

NGHIÊN CỨU XÂY DỰNG LƯỚI TỌA ĐỘ ĐỊA CHÍNH, PHỤC VỤ THỰC HÀNH, THỰC TẬP, QUẢN LÝ ĐẤT ĐAI TẠI TRƯỜNG ĐẠI HỌC LÂM NGHIỆP

Lê Hùng Chiến¹, Nguyễn Minh Thanh²

^{1,2}Trường Đại học Lâm nghiệp

TÓM TẮT

Xây dựng lưới tọa độ địa chính là công tác thiết kế, đo đạc bình sai toán tọa độ các điểm lưới nhằm mục đích tạo cơ sở thống nhất và chính xác về mặt tọa độ cho các điểm khống chế phục vụ công tác đo vẽ thành lập bản đồ địa chính, chỉnh lý biến động, quy hoạch, quản lý đất đai. Kết quả nghiên cứu đã thiết kế được lưới đường chuyền khép kín với 06 điểm mới (LN01, LN02, LN04, LN05, LN15, LN16), các chỉ tiêu kỹ thuật của lưới, chiều dài cạnh lớn nhất, nhỏ nhất, trung bình, sai số trung phương đo góc, sai số khép đường chuyền đều thỏa mãn theo đúng quy phạm thành lập bản đồ hiện hành. Công tác đo đạc lưới (đo góc đơn, đo chiều dài cạnh) được thực hiện trực tiếp bằng máy Toàn đạc điện tử, ngoài ra các điểm lưới L02 và L04 được kiểm chứng bằng công nghệ đo GPS tĩnh. Sau khi tính toán bình sai gần đúng lưới đường chuyền toàn đạc và bình sai chính xác kết quả đo GPS bằng phần mềm compass đã xác định được tọa độ các điểm lưới đảm bảo độ chính xác phục vụ công tác thực hành, thực tập của sinh viên và công tác quản lý đất đai của Nhà trường.

Từ khóa: Lưới tọa độ địa chính, toàn đạc điện tử, Trường Đại học Lâm nghiệp.

I. ĐẶT VẤN ĐỀ

Lịch sử đã chứng minh đất đai là vấn đề sống còn của mỗi quốc gia. Đó là một nguồn tài nguyên vô cùng quý giá, vừa là tư liệu sản xuất, vừa là đối tượng sản xuất. Đất đai là tư liệu đầu vào của các ngành sản xuất, là thành phần quan trọng của môi trường sống, là địa bàn phân bố dân cư, xây dựng các công trình văn hóa, kinh tế - xã hội, an ninh, quốc phòng. Đất đai là nguồn tài nguyên có hạn về số lượng và không thể di chuyển được. Chính vì vậy, công tác quản lý sử dụng đất đai là vấn đề quan trọng của mỗi quốc gia, mỗi địa phương.

Lưới khống chế trắc địa được xây dựng nhằm mục đích tạo cơ sở thống nhất và chính xác về mặt tọa độ cho các điểm khống chế phục vụ công tác đo vẽ thành lập bản đồ địa chính, chỉnh lý biến động, quy hoạch, quản lý đất đai. Lưới khống chế tọa độ được thiết kế, đo đạc tính toán thống nhất trong hệ tọa độ nhà nước, sử dụng các điểm hạng cao nhà nước làm điểm khởi tính. Vì vậy, công tác thiết kế lưới khống chế trắc địa là rất quan trọng và cần thiết.

Trường Đại học Lâm nghiệp năm 2011 có dự án quy hoạch phát triển tổng thể Trường cũng đã tiến hành xây dựng lưới tọa độ phục vụ đo chi tiết và quy hoạch tổng thể. Tuy

nhiên, mật độ các điểm lưới lại quá thưa và chỉ tập trung chủ yếu trên khu vực Núi Luót, số lượng các điểm lưới chưa đáp ứng được các yêu cầu thực hành, thực tập nghề nghiệp cho sinh viên, công tác quy hoạch chi tiết, quản lý đất đai của Nhà trường đặc biệt là khu vực trung tâm của Trường.

Ngày nay, với sự phát triển của khoa học kỹ thuật, công nghệ đo đạc xây dựng lưới cũng phát triển vượt bậc tập trung chủ yếu bằng công nghệ toàn đạc điện tử và công nghệ GPS.

Mặt khác, hàng năm nhu cầu thực hành thực tập nghề nghiệp các môn học Trắc địa, Trắc địa địa chính, Trắc địa công trình của Trường lên đến hàng nghìn lượt sinh viên. Với mục tiêu, xu hướng giảng dạy nâng cao kỹ năng thực hành, thực tập góp phần nâng cao chất lượng đào tạo, gắn lý thuyết với thực hành, thực tập thì việc xây dựng hệ thống các điểm khống chế phục vụ công tác thực hành thực tập, quản lý đất đai của Trường là rất cần thiết.

II. PHƯƠNG PHÁP NGHIÊN CỨU

2.1. Phương pháp thu thập số liệu thứ cấp

Để phục vụ cho việc nghiên cứu đề tài chúng tôi tiến hành thu thập thông tin, tài liệu thứ cấp từ các phòng ban, đơn vị của Trường.

Kết quả nghiên cứu từ các đề tài khác đã thực hiện tại Trường và đã được nghiệm thu,

thông tin công bố trên mạng internet.

Các số liệu về tình hình quản lý đất đai, hiện trạng sử dụng đất, biến động đất đai của Trường.

Tư liệu trắc địa bản đồ đã có (Các điểm khống chế tọa độ đã có DC11, DC12, DC13 khu vực Núi Luốt, bản đồ hiện trạng rừng năm 2004, sơ đồ quy hoạch phát triển tổng thể Trường năm 2012).

2.2. Phương pháp thu thập số liệu sơ cấp

Sử dụng các loại máy toàn đạc điện tử TOPCON và máy thu tín hiệu GPS để tiến hành đo đạc thu thập số liệu phục vụ nghiên cứu, cụ thể:

Máy toàn đạc điện tử TOPCON-N230 tiến hành đo chiều dài các cạnh theo nguyên lý đo dài điện quang và đo các góc theo nguyên lý đo góc đơn;

Sử dụng máy GPS South 9600 để tiến hành thu tín hiệu từ các vệ tinh theo nguyên lý đo GPS tĩnh.

2.3. Phương pháp so sánh

Các điểm lưới thiết kế được so sánh với quy phạm hiện hành (chiều dài cạnh, sai số đo góc, chiều dài đường chuyền, sai số đo cạnh...).

Các thao tác, quy trình đo được so sánh, áp dụng theo quy phạm về các hạn sai trong đo

đạc (sai số khép hướng mở đầu, sai số 2C, biến động sai số 2C, trị số hướng quy “0”...).

2.4. Phương pháp xử lý số liệu đánh giá độ chính xác kết quả đo

Để xử lý số liệu thu thập được chúng tôi sử dụng các phương pháp, phần mềm chương trình bình sai kết quả đo như sau:

Bình sai lưới đo bằng toàn đạc điện tử theo phương pháp bình sai gần đúng, đánh giá độ chính xác kết quả đo theo các chỉ tiêu (sai số khép góc đường chuyền, sai số khép đường chuyền).

Sử dụng phần mềm Compass để bình sai lưới khống chế đo bằng công nghệ GPS và đánh giá độ chính xác (sai số khép hình, sai số trung phương vị trí điểm, sai số trung phương chiều dài cạnh, sai số trung phương phương vị...).

III. KẾT QUẢ NGHIÊN CỨU

3.1. Xây dựng lưới bằng công nghệ toàn đạc điện tử

3.1.1. Sơ đồ lưới

Lưới khống chế đo vẽ thành lập bằng công nghệ Toàn đạc điện tử được thiết kế dạng lưới đường chuyền khép kín. Xuất phát từ điểm DC13 (điểm ngã tư Núi Luốt) và xây dựng thêm 06 điểm mới được ký hiệu: LN15, LN16, LN05, LN01, LN02, LN04.



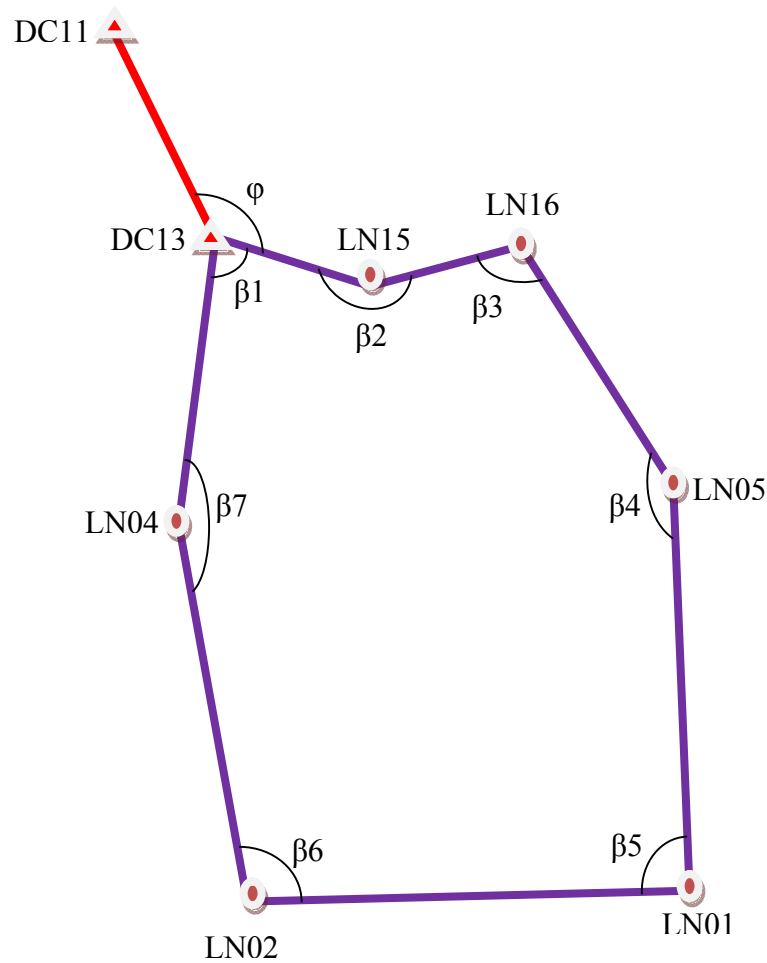
Hình 01. Hình ảnh các điểm mốc khống chế được thiết kế tại thực địa

Chỉ tiêu thiết kế lưới được thể hiện qua bảng 01.

Bảng 01. Chỉ tiêu kỹ thuật của lưới khống chế

STT	Các yếu tố đặc trưng	Chỉ tiêu kỹ thuật	
		Theo quy phạm	Thực tế
1	Chiều dài cạnh trung bình	150 – 250 m	168,140 m
2	Chiều dài cạnh lớn nhất	350 m	312,632 m
3	Chiều dài cạnh ngắn nhất	20 m	56,333
4	Sai số trung phương đo góc	30”	< 10”
5	Sai số khép tương đối giới hạn	1:2000	1:15.185
6	Tổng chiều dài đường chuyền theo tỷ lệ bản đồ thành lập (1/1000)	1,2 – 1,5 km	1,177 km

Qua so sánh các chỉ tiêu của lưới thiết kế với quy phạm hiện hành thì các chỉ tiêu của lưới đều đảm bảo, phù hợp với thực tế.



Hình 02. Sơ đồ lưới khống chế đường chuyên

3.1.2. Kết quả đo góc

Tiến hành đo tất cả các góc trong của lưới đường chuyên khép kín từ β_1 đến β_7 và góc nổi φ để tính chuyên góc định hướng từ cạnh mở đầu theo phương pháp đo góc đơn giản

bằng máy toàn đạc điện tử TOPCON-230. Mỗi góc tiến hành đo 02 vòng đo, mỗi vòng đo thay đổi giá trị ban đầu là 90^0 . Sau đó lấy kết quả trung bình của 2 vòng đo, kết quả đo góc được thể hiện trong bảng 02.

Bảng 02. Kết quả đo góc lưới đường chuyên

STT	Tên điểm	Ký hiệu	Giá trị góc (⁰ , ' , ")	Ghi chú
1	DC13	β_1	106 41 26	
2	LN15	β_2	242 17 05	
3	LN16	β_3	80 06 05	
4	LN05	β_4	141 07 59	
5	LN01	β_5	90 40 11	
6	LN02	β_6	85 41 12	
7	LN04	β_7	153 27 15	
8	DC13	φ	174 14 02	Góc nổi

3.1.3. Kết quả đo cạnh

Tiến hành đo chiều dài của tất cả các cạnh

đường chuyên khép kín từ S1 đến S7 bằng máy toàn đạc điện tử TOPCON-N230. Các cạnh

đều tiến hành đo đi và đo về, sau đó lấy kết quả trung bình để tính toán bình sai. Kết quả đo cạnh được thể hiện trong bảng 03.

Bảng 03. Kết quả chiều dài cạnh lưới đường chuyên

STT	Tên cạnh	Ký hiệu	Giá trị cạnh (m)	Ghi chú
1	DC13 LN15	S1	71,421	
2	LN15 LN16	S2	56,333	
3	LN16 LN05	S3	94,886	
4	LN05 LN01	S4	312,632	
5	LN01 LN02	S5	256,926	
6	LN02 LN04	S6	233,731	
7	LN04 DC13	S7	151,077	

3.1.4. Công tác bình sai tính toán lưới đường chuyên

Sau khi kiểm tra kết quả đo tất cả các góc ngoặt và chiều dài cạnh đường chuyên, ta tiến hành bình sai gần đúng lưới đường chuyên kinh vĩ, gồm 09 bước cơ bản sau:

- Bước 1: Tính sai số khép góc đường chuyên f_{β}

$$f_{\beta} = \sum \beta_{đo} - \sum \beta_{lt}$$

$$f_{\beta} = 01'13'' = 73''$$

$$f_{\beta gh} = 60'' \times \sqrt{7} = 159''$$

$$f_{\beta} < f_{\beta gh} \text{ (thỏa mãn)}$$

- Bước 2: Tính số hiệu chỉnh cho các góc đường chuyên

$$V_i = -\frac{f_{\beta}}{n}$$

- Bước 3: Tính giá trị góc sau bình sai

$$\beta^{bs} = \beta_i + V_i$$

- Bước 4: Tính chuyên góc định hướng cho các cạnh đường chuyên

Góc định hướng của các cạnh trong lưới đường chuyên được tính theo công thức sau:

$$\alpha_n = \alpha_0 + n \cdot 180^\circ - \sum_i \beta_i$$

- Bước 5: Tính giá số tọa độ cho các cạnh

$$\Delta x_{ij} = S_{ij} \cos \alpha_{ij}$$

$$\Delta y_{ij} = S_{ij} \sin \alpha_{ij}$$

- Bước 6: Tính sai số khép đường chuyên

$$f_x = \sum \Delta x = 0.033 \text{ (m)}$$

$$f_y = \sum \Delta y = 0.070 \text{ (m)}$$

$$\frac{f_s}{\sum S} = \frac{1}{15185} \leq \frac{1}{T}$$

- Bước 7: Tính số hiệu chỉnh giá số tọa độ

$$V \Delta x_{ij} = \left(-\frac{f_x}{\sum S}\right) \cdot S_{ij}$$

$$V \Delta y_{ij} = \left(-\frac{f_y}{\sum S}\right) \cdot S_{ij}$$

- Bước 8: Tính giá số tọa độ sau bình sai

$$\Delta' x_{ij} = \Delta x_{ij} + V \Delta x_{ij}$$

$$\Delta' y_{ij} = \Delta y_{ij} + V \Delta y_{ij}$$

- Bước 9: Tính tọa độ cho tất cả các điểm lưới đường chuyên

$$X_{i+1} = X_i + \Delta' x_{i,i+1}$$

$$Y_{i+1} = Y_i + \Delta' y_{i,i+1}$$

Cụ thể, kết quả tính toán bình sai được thể hiện trong bảng 04.

Bảng 04. Kết quả tọa độ các điểm lưới đường chuyên sau bình sai

Tên Điểm	Tọa độ các điểm sau bình sai		Ghi chú
	X (m)	Y (m)	
DC13	2313411,620	455576,290	Điểm gốc
LN15	2313412,048	455647,705	
LN16	2313462,072	455673,603	
LN05	2313404,603	455749,102	
LN01	2313101,059	455823,951	
LN02	2313036,625	455575,219	
LN04	2313266,651	455533,789	

3.2. Xây dựng lưới bằng công nghệ GPS

Lưới khống chế được tiến hành bằng phương pháp đo GPS với 2 điểm gốc (DC13, DC11) với 3 ca đo (trong đó có 1 ca đo đặt tại các điểm trùng với các điểm lưới đường

chuyên, 02 ca đo có các điểm không trùng với lưới đường chuyên). Máy thu GPS được sử dụng mà máy South 9600 và được bình sai bằng phần mềm Compass.

Bảng 05. Trị đo gia số tọa độ và các chỉ tiêu sai số trong hệ tọa độ vuông góc không gian, Ellipsoid quy chiếu WGS-84

STT	Ca đo	Điểm đầu	Điểm cuối	DX (m)	DY (m)	DZ (m)	S (m)	RMS	RATIO
1	1	LN06	DC11	168,678	56,166	20,925	179,010	0,025	26,000
2	1	LN06	LN02	-28,438	102,433	-360,773	376,110	0,017	8,600
3	1	DC11	LN02	-197,126	46,262	-381,695	432,076	0,009	394,600

Bảng 06. Sai số khép hình trong hệ tọa độ vuông góc không gian Ellipsoid quy chiếu WGS-84

STT	Số hiệu vòng khép			dX (m)	dY (m)	dZ (m)	dXYZ	[S] (m)	dXYZ/[S]
1	LN06	DC11	LN02	-0,010	-0,004	0,004	0,012	987,2	1: 84.437
2	LN06	DC11	LN04	0,025	-0,031	-0,013	0,042	542,5	1: 12.884
3	LN06	LN02	LN04	0,005	-0,006	0,003	0,009	762,0	1: 86.306
4	DC11	LN02	LN04	-0,030	0,021	0,020	0,041	878,9	1: 21.300

Bảng 07. Trị bình sai, số hiệu chỉnh, sai số đo, gia số tọa độ không gian trong hệ tọa độ trắc địa Ellipsoid quy chiếu WGS-84

STT	Điểm đầu	Điểm cuối	DX (m)	DY (m)	DZ (m)	S (m)	mS (m)
			VdX (m)	VdY (m)	VdZ (m)	VS (m)	mS/S
1	LN06	DC11	168,677	56,174	20,926	179,012	0,011
			-0,001	0,008	0,001	0,002	1: 16.750
2	LN06	LN02	-28,446	102,436	-360,770	376,108	0,011
			-0,008	0,003	0,003	-0,001	1: 35.605
3	LN06	LN04	28,944	53,088	-138,696	151,303	0,013
			0,008	-0,009	-0,003	0,001	1: 11.854
4	DC11	LN02	-197,123	46,262	-381,696	432,076	0,006
			0,003	0,000	-0,001	0,000	1: 67.952
5	DC11	LN04	-139,733	-3,086	-159,621	212,165	0,011
			-0,017	0,014	0,010	0,003	1: 18.664
6	LN02	LN04	57,390	-49,348	222,075	234,619	0,011
			0,010	-0,006	-0,008	-0,004	1: 20.688

Bảng 08. Tọa độ vuông góc không gian sau bình sai hệ tọa độ vuông góc không gian Ellipsoid quy chiếu WGS-84

STT	Số hiệu điểm	X (m)	Y (m)	Z (m)
1	LN06	-1600443,256	5741989,004	2261575,678
2	DC11	-1599847,268	5742150,993	2261630,043
3	LN02	-1600570,081	5742407,688	2260347,703
4	LN04	-1600352,095	5742192,819	2261100,480

Bảng 09. Tọa độ trắc địa sau bình sai hệ tọa độ trắc địa Ellipsoid quy chiếu WGS-84

STT	Số hiệu điểm	B			L			H (m)
		°	'	"	°	'	"	
1	LN06	20	54	17,70384	105	34	28,38395	32,909
2	DC11	20	54	19,40095	105	34	07,01308	48,622
3	LN02	20	53	35,32936	105	34	28,72147	3,450
4	LN04	20	54	01,27568	105	34	23,45187	23,913

Bảng 10. Tọa độ vuông góc phẳng UTM và độ cao sau bình sai lưới GPS Ellipsoid quy chiếu WGS-84

STT	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)
1	LN06	2312656,644	559774,809	20,052	-----	-----	-----	-----
2	DC11	2312706,641	559157,006	18,572	-----	-----	-----	-----
3	LN02	2311353,430	559789,226	-20,660	0,021	0,033	8,176	0,039
4	LN04	2312150,878	559634,075	-0,196	0,050	0,052	8,176	0,072

Bảng 11. Chiều dài cạnh, phương vị và sai số tương hỗ hệ tọa độ vuông góc phẳng UTM Ellipsoid quy chiếu WGS-84

STT	Điểm đầu	Điểm cuối	Chiều dài		ms/s	Phương vị		ma
			(m)	ms (m)		°	'	
1	LN06	DC11	619,823	0,000	1: 36.301	274	37 36,11	0,036
2	LN06	LN02	1303,294	0,039	1: 33.587	179	21 58,24	5,212
3	LN06	LN04	524,982	0,072	1: 7.284	195	32 58,85	14,572
4	DC11	LN02	1493,614	0,039	1: 38.491	154	57 28,90	5,313
5	DC11	LN04	732,440	0,072	1: 10.162	139	21 25,53	20,274
6	LN02	LN04	812,401	0,081	1: 9.989	348	59 24,42	17,851

Bảng 12. Kết quả tọa độ các điểm sau bình sai bằng công nghệ GPS (Ca đo 01)

Tên Điểm	Tọa độ các điểm sau bình sai		Ghi chú
	X (m)	Y (m)	
DC11	2313428,440	455399,040	Điểm gốc
LN02	2313036,662	455575,230	
LN04	2313266,622	455533,792	

Bảng 13. So sánh kết quả đo bằng máy toàn đạc điện tử và đo bằng công nghệ GPS

Tên Điểm	Tọa độ các điểm sau bình sai đo bằng máy toàn đạc điện tử		Tọa độ các điểm sau bình sai đo bằng công nghệ GPS		Chênh lệch tọa độ X (m)	Chênh lệch tọa độ Y (m)
	X (m)	Y (m)	X (m)	Y (m)		
LN02	2313036,625	455575,219	2313036,662	455575,230	- 0.037	- 0.011
LN04	2313266,651	455533,789	2313266,622	455533,792	+0.029	- 0.003

Qua bảng 13 ta thấy độ chính xác của các điểm đo bằng công nghệ toàn đạc điện tử và bằng công nghệ GPS đều đảm bảo độ chính xác, sai lệch về tọa độ giữa hai phương pháp nằm trong hạn sai cho phép.

IV. KẾT LUẬN

Kết quả nghiên cứu đã xây dựng được lưới tọa độ địa chính khu vực trung tâm Trường Đại học Lâm nghiệp với 06 điểm mới: LN01,

LN02, LN04, LN15, LN16, LN05.

Lưới tọa độ địa chính được xây dựng đảm bảo độ chính xác, làm cơ sở phục vụ công tác thực hành thực tập của sinh viên, công tác quy hoạch xây dựng quản lý đất đai của Trường.

Kết quả thiết kế lưới đảm bảo các thông số theo đúng quy phạm hiện hành, tiến hành đo 07 góc ngoặt của đường chuyền và 01 góc nối. Đo chiều dài của 07 cạnh, cụ thể:

STT	Các yếu tố đặc trưng	Chỉ tiêu kỹ thuật	
		Theo quy phạm	Thực tế
1	Chiều dài cạnh trung bình	150 – 250 m	168,14 m
2	Chiều dài cạnh lớn nhất	350 m	312,632 m
3	Chiều dài cạnh ngắn nhất	20 m	56,333 m
4	Tổng chiều dài đường chuyền theo tỷ lệ bản đồ thành lập (1/1000)	1,2 – 1,5 km	1,177 km

Kết quả bình sai tính toán đảm bảo chặt chẽ, chính xác theo đúng quy định:

STT	Các yếu tố đặc trưng	Chỉ tiêu kỹ thuật	
		Theo quy phạm	Thực tế
1	Sai số trung phương đo góc	30''	< 10''
2	Sai số khép đường chuyền	-	0,078 m
3	Sai số khép tương đối giới hạn	1:2000	1:15.185

Kết quả nghiên cứu đã tiến hành đo GPS tại các điểm, LN02, LN04 làm cơ sở để so sánh kết quả xây dựng lưới bằng phương pháp toàn đạc điện tử và GPS. Kết quả cho thấy cả hai phương pháp đều đảm bảo độ chính xác và độ tin cậy.

TÀI LIỆU THAM KHẢO

- Bộ Tài nguyên và Môi trường, 2008, *Quy phạm thành lập bản đồ địa chính tỷ lệ 1/200, 1/500, 1/1000, 1/5000 và 1/10000*.
- Bộ Tài nguyên và Môi trường, 2009, *Thông tư số: 05/2009/TT-BTNMT hướng dẫn kiểm tra, thẩm định và nghiệm thu công trình, sản phẩm địa chính*.

- Cục đo đạc BĐNN, 1976, *Quy phạm lưới tam giác nhà nước*.
- Cục đo đạc BĐNN, 1976, *Quy phạm lưới đường chuyền*.
- Hoàng Ngọc Hà, 1996, *Tính toán trắc địa*. Đại học mở - Địa chất, Hà nội.
- Nguyễn Trọng San, Đào Quang Hiếu, Đinh Công Hoà, Nguyễn Tiến Năng, 1992, *Giáo trình trắc địa phổ thông*, Đại học Mỏ - Địa chất.
- Nguyễn Trọng San, 2006, *Các phương pháp trắc địa bản đồ trong quản lý đất đai*, Đại học Mỏ - Địa chất.
- Tổng cục địa chính, 1998, *Báo cáo hệ quy chiếu và hệ tọa độ quốc gia*.
- Tổng cục địa chính, 1999, *Công nghệ thành lập bản đồ địa chính bằng máy toàn đạc điện tử*.

**RESEARCH CONSTRUCTION ADMINISTRATION GRID,
PRACTICAL SERVICE, PRACTICE, LAND MANAGEMENT
AT THE VIET NAM NATIONAL UNIVERSITY OF FORESTRY**

Le Hung Chien, Nguyen Minh Thanh

Vietnam National University of Forestry

SUMMARY

Construction cadastral grid is the design, measurement adjustment coordinates the grids computing aiming to create a uniform basis and exact terms of coordinates for the control point mapping service of the cadastral mapping, adjustment of changes, planning and land management. Research results have designed a closed network with 06 pass new point (LN01, LN02, LN04, LN05, LN15, LN16), the specifications of the grid, large edge length and minimum, average, secondary acute angle measurement error, error ended angles are satisfied in accordance with norms that established the current map. The measurement grid (single angle measurement, measure the length edge) is performed directly by the machine Total Station, besides L02 and L04 grid points was verified by static GPS measurement technology. After calculation and adjustment approximate total stations and grid angles adjustment accurate measurement results with software GPS compass has determined the coordinates of the grid points to ensure accurate service of practice, students practice and management of the university land.

Keywords: Cadastral grid, total station, Vietnam National University of Forestry.

Ngày nhận bài : 03/01/2017

Ngày phản biện : 15/01/2017

Ngày quyết định đăng : 18/01/2017