

XÂY DỰNG LƯỚI KHỐNG CHẾ ĐO VẼ XÃ BÁ XUYỀN, THÀNH PHỐ SÔNG CÔNG, TỈNH THÁI NGUYÊN BẰNG CÔNG NGHỆ GPS

Nguyễn Ngọc Anh

Trường Đại học Nông lâm – ĐH Thái Nguyên

TÓM TẮT

Hệ thống lưới khống chế đo vẽ xã Bá Xuyên được xây dựng bằng công nghệ GPS với tổng số 80 điểm trong đó bao gồm: 75 điểm mới thành lập và 05 điểm gốc (092538, 092543, SC-10, SC-16, SC-24) được bố trí với đồ hình dạng tam giác. Kết quả xử lý, tính toán bình sai lưới đạt yêu cầu kỹ thuật theo quy định hiện hành: Sai số trung phương vị trí điểm lớn nhất: (ĐV1-74) = 0,009 m; Sai số trung phương tương đối cạnh lớn nhất (ĐV1-18--ĐV1-19): $mS/S = 1/26.290$; Sai số khép tương đối tam giác lớn nhất: (ĐV1-25--ĐV1-26--ĐV1-27) = $1/11.665$. Như vậy, lưới khống chế đo vẽ xã Bá Xuyên đảm bảo chất lượng, có độ chính xác cao, mật độ điểm đảm bảo phục vụ đo vẽ chi tiết bản đồ địa chính các tỷ lệ trên địa bàn xã.

Từ khóa: *Bình sai; bản đồ địa chính; lưới khống chế; hệ thống định vị toàn cầu; công nghệ.*

Ngày nhận bài: 29/7/2019; Ngày hoàn thiện: 13/8/2019; Ngày đăng: 19/8/2019

BUILDING THE SURVEYING CONTROL NETWORK OF BA XUYEN COMMUNE, SONG CONG CITY, THAI NGUYEN PROVINCE BY GPS TECHNOLOGY

Nguyen Ngoc Anh

University of Agriculture and Forestry - TNU

ABSTRACT

The grid control system of Ba Xuyen commune was built using GPS technology with a total of 80 points including: 75 newly established points and 05 original points (092538, 092543, SC-10, SC-16, SC-24) arranged with triangle shape. The results of handling and calculating the adjustment to meet the technical requirements according to current regulations: The maximum error of the central position of the position: (ĐV1-74) = 0.009 m; The greatest medium edge relative error (ĐV1-18 --- ĐV1-19): $mS/S = 1/26,290$; The closed error is relative to the largest triangle: (ĐV1-25 - ĐV1-26 - ĐV1-27) = $1/11,665$. Thus, the control network of Ba Xuyen commune is ensured with high quality, high accuracy, and density of guaranteed points for detailed measurement of cadastral maps of communes.

Keywords: *Adjustment; cadastral map; control grid; global positioning system; technology.*

Received: 29/7/2019; Revised: 13/8/2019; Published: 19/8/2019

1. Giới thiệu

Công nghệ GPS ngày càng được sử dụng nhiều trong xây dựng lưới khống chế tọa độ, một yếu tố quan trọng không thể thiếu trong công tác thành lập bản đồ địa chính. Để xây dựng lưới khống chế tọa độ thì có nhiều phương pháp khác nhau như: phương pháp tam giác đo góc, phương pháp đa giác, phương pháp tam giác đo cạnh độ chính xác cao,... Thực tế hiện nay thì công nghệ GPS ngày càng được sử dụng rộng rãi và trở thành phương pháp chính dần thay thế các phương pháp đo đạc truyền thống vì nó đạt độ chính xác cao, thời gian đo nhanh, ít tốn kém và hầu hết thực hiện được trong mọi điều kiện thời tiết [1].

Ngay từ những năm đầu thập kỷ 90 công nghệ GPS nhanh chóng chiếm lĩnh vị trí quan trọng trong công tác lập lưới khống chế Trắc địa ở Việt Nam. Với 5 máy thu vệ tinh loại 4000ST, 4000SST ban đầu sau một thời gian ngắn đã lập xong lưới khống chế ở những vùng đặc biệt khó khăn như Tây Nguyên, Thượng nguồn Sông Bé, Cà Mau. Những năm sau đó công nghệ GPS đã đóng vai trò quyết định trong việc đo lưới cấp "0" lập hệ quy chiếu Quốc gia mới cũng như việc lập lưới khống chế hạng III phủ trùm lãnh thổ và nhiều lưới khống chế cho các công trình dân dụng khác [2].

Hiện nay, cũng như một số địa phương khác, Bá Xuyên là xã chưa được đo vẽ bản đồ địa chính chính quy, hệ thống các loại bản đồ đã cũ, ít được cập nhật, bổ sung. Trong khi đó, Bá Xuyên lại là xã có tốc độ đô thị hóa nhanh, biến động về đất đai lớn. Do đó, để quản lý và sử dụng tốt nguồn tài nguyên đất, chúng ta cần phải làm tốt công tác đo đạc thành lập bản đồ địa chính. Đây là tài liệu cơ sở để thống nhất quản lý nhà nước về đất đai như giao đất, cho thuê đất, đăng ký cấp giấy chứng nhận quyền sử dụng đất, thanh tra giải quyết khiếu nại về đất đai và các công tác khác. Chính vì vậy, việc thành lập lưới khống chế mặt bằng phục vụ công tác đo vẽ bản đồ địa chính xã Bá Xuyên, thành phố Sông Công, tỉnh Thái Nguyên bằng công nghệ GPS là công việc hết sức quan trọng và cần thiết nhằm mục đích

nâng cao chất lượng và yêu cầu về độ chính xác đáp ứng yêu cầu ngày càng cao trong công tác quản lý nhà nước về đất đai.

2. Phương pháp nghiên cứu

2.1. Dữ liệu nghiên cứu

- Máy thu GPS - Huace X20
- Hệ thống các điểm lưới khống chế hạng cao đã có trong khu vực.
- Hệ thống bản đồ số có sẵn: Bản đồ địa hình, bản đồ địa giới hành chính,...
- Phần mềm bình sai, xử lý số liệu: Compass, DPsurvey,...

2.2. Phương pháp nghiên cứu

2.2.1. Quy trình xây dựng lưới

Quá trình thực hiện xây dựng lưới khống chế đo vẽ xã Bá Xuyên được thực hiện như hình 1.



Hình 1. Quy trình thành lập lưới khống chế đo vẽ xã Bá Xuyên [3]

2.2.2. Phương pháp thu thập số liệu

Thu thập số liệu các tài liệu, số liệu như: Bản đồ địa hình; Bản đồ địa giới hành chính; Số liệu tọa độ, độ cao các điểm lưới địa chính... tại sở Tài nguyên & Môi trường, phòng Tài nguyên & Môi trường và UBND xã.

2.2.3. Phương pháp khảo sát thực địa

Khảo sát thực địa nhằm xác định ranh giới khu đo, lựa chọn vị trí đặt điểm khống chế, chôn mốc ngoài thực địa, bố trí ca đo,...

2.2.4. Phương pháp đo GPS

Nghiên cứu sử dụng phương pháp đo GPS tĩnh, đây là một trong những phương pháp đo GPS tương đối, có độ chính xác cao. Phương pháp này quy định:

- Thu tín hiệu đồng thời từ 4 vệ tinh trở lên.
- Thời gian thu tín hiệu đo tại mỗi điểm là 60'.
- PDOP < 4,0
- Độ chính xác của phương pháp này sẽ phụ thuộc vào thời gian đo và điều kiện quan sát.

2.2.5. Phương pháp xử lý số liệu

Nghiên cứu sử dụng phần mềm bình sai số liệu đo Compass và phần mềm DPsurvey để xử lý dữ liệu sau bình sai theo quy định của Bộ Tài nguyên & Môi trường.

Thành quả tính toán tọa độ, độ cao được tính toán ở hệ tọa độ VN2000, kinh tuyến trực 106⁰30' [4].

3. Kết quả và thảo luận

3.1. Điều tra cơ bản

Bá Xuyên là một xã vùng trung du nằm ở phía Tây Bắc thành phố Sông Công, gồm 12 xóm với tổng diện tích tự nhiên là 8,6727 km².

Có đường địa giới hành chính tiếp giáp với các xã như sau:

- Phía Tây Bắc giáp xã Đồng Quế
- Phía Đông Giáp xã Tân Lập
- Phía Tây Nam và Nam giáp TT.Tam Sơn.

Xã Bá Xuyên có địa hình tương đối bằng phẳng bị chia cắt bởi các đồi thấp, sông ngòi, địa hình nơi đây tạo tiềm năng lớn về kinh tế lâm nghiệp, tài nguyên thiên nhiên phong phú thuận lợi cho việc phát triển kinh tế xã hội.

3.2. Xây dựng lưới khống chế đo vẽ xã Bá Xuyên

3.2.1. Thu thập tài liệu, số liệu

Kết quả thu được như sau:

- Bản đồ địa hình xã Bá Xuyên, chất lượng tốt.
- Bản đồ địa giới hành chính xã Bá Xuyên, chất lượng tốt.
- Hệ thống các điểm địa chính gốc có trong khu đo xã Bá Xuyên (số liệu tọa độ, độ cao, vị trí mốc ngoài thực địa), kết quả ở bảng 1.

Bảng 1. Hệ thống các điểm địa chính gốc

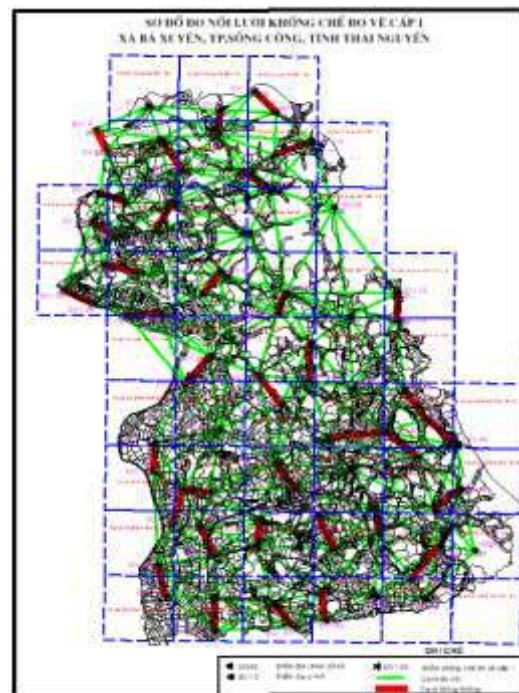
Stt	Tên điểm	Tọa độ		Độ cao
		X (m)	Y (m)	H (m)
1	092538	2380073.122	430551.683	43.736
2	092543	2377434.132	431567.330	45.697
3	SC-10	2379236.572	430653.755	18.942
4	SC-16	2379246.895	429065.399	15.939
5	SC-24	2378064.652	430671.537	22.920

Nguồn: Sở Tài nguyên & Môi trường

3.2.2. Khảo sát khu đo, thiết kế sơ bộ lưới:

Căn cứ vào thiết kế kỹ thuật đã được phê duyệt. Sử dụng bản đồ địa hình kết hợp điều tra thực địa tiến hành thiết kế lưới khu đo xã Bá Xuyên thành một mạng lưới tam giác dày đặc đảm bảo mật độ điểm, độ chính xác của lưới theo quy trình, quy phạm hiện hành.

Sơ đồ lưới khống chế đo vẽ xã Bá Xuyên được thiết kế chi tiết như hình 2.



Hình 2. Thiết kế lưới khống chế đo vẽ

Hệ thống lưới đo vẽ xã Bá Xuyên được thiết kế bao gồm 75 điểm mới là: ĐV1-01, ĐV1-02, ĐV1-03,... ĐV1-75; và 05 điểm địa chính gốc là: 092538, 092543, SC-10, SC-16, SC-24.

3.3.3. Chọn điểm và chôn mốc đo GPS ngoài thực địa:

Các điểm lưới phải được chọn và chôn ở vị trí thỏa mãn các quy định sau:

- Vị trí mốc có khả năng thông hướng, thuận tiện cho việc phát triển lưới cấp thấp hơn và phục vụ đo vẽ chi tiết bản đồ.

- Vị trí đặt mốc đảm bảo ổn định lâu dài, tầm quan sát vệ tinh thông thoáng trong phạm vi góc thiên đỉnh phải lớn hơn hoặc bằng 75° . Trong trường hợp đặc biệt khó khăn cũng không được nhỏ hơn 55° .

- Mốc đặt ngoài phạm vi ảnh hưởng của các đài phát sóng điện.

2.3.4. Lập lịch, phân ca đo:

Phân ca đo sao cho với số lượng máy có thì có thể đo 1 ca được nhiều cạnh lưới nhất, số ca đo với số điểm tương ứng là ít nhất,....

2.3.5. Đo đạc thực địa:

Sử dụng phương pháp đo tĩnh (Fast Static) để tiến hành đo lưới ngoài thực địa. Từ các điểm địa chính gốc đã biết ngoài thực địa là 092538, 092543, SC-10, SC-16, SC-24, sử dụng máy định vị Huace X20 tiến hành đo mới 75 điểm lưới khống chế đo vẽ xã Bá Xuyên.

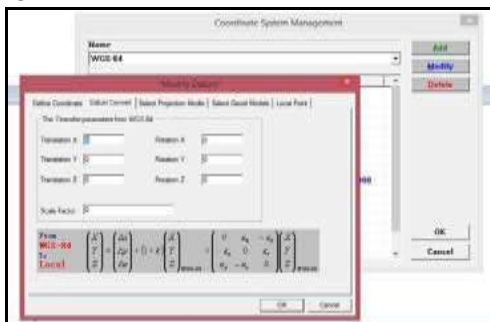
2.3.6. Trút số liệu đo:

Số liệu đo GPS được copy trực tiếp từ máy đo GPS sang máy tính để xử lý thông qua cổng USB.

2.3.7. Bình sai số liệu đo GPS bằng phần mềm Compass

+ Thiết lập hệ tọa độ VN2000:

Để xây dựng hệ quy chiếu VN2000 ta sử dụng chức năng Coordinate SYS Manegament của phần mềm Compass và nhập các thông số như sau [5]: Translation X: 191,904414 ; Translation Y: 39,30318279 ; Translation Z: 111,45032835 ; Rotaion X: 0,00928836 ; Rotaion Y: - 0,01975479 ; Rotaion Z: 0,00427372 ; Scale: 0,9999 ; Origin longitude: $106^{\circ}30'$. Kết quả như hình 3.



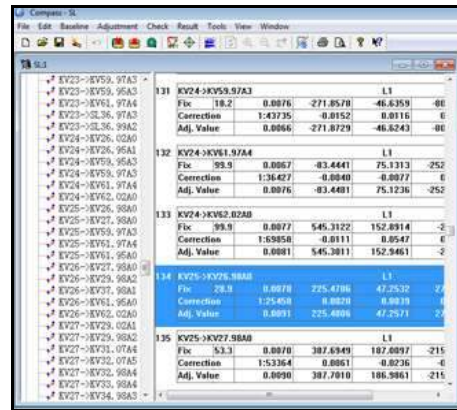
Hình 3. Thiết lập hệ tọa độ VN2000

+ Nhập số liệu bình sai:

Dữ liệu sau khi nhập vào sẽ được liệt kê theo từng điểm đo trong nguồn dữ liệu, và cho phép người xử lý cập nhật lại các thông tin tương ứng cho từng điểm đo như tên điểm, mã điểm, loại anten, chiều cao anten, chiều cao máy,... để tiến hành bình sai.

+ Xử lý cạnh:

Tiến hành cắt bỏ, chỉnh sửa những vệ tinh yếu, làm giảm sai số giữa các cạnh, các tam giác trong lưới. Kiểm tra lại các thông số Ratio, Reference Variance và RMS trên mỗi đường đáy. Loại bỏ kết quả xử lý trên những đường đáy được xác định là kém chất lượng trước khi lưu kết quả (hình 4).



Hình 4. Kết quả xử lý cạnh

+ Kết quả bình sai lưới:

Sau khi đã hoàn tất các bước, vào chức năng Report của phần mềm để kiểm tra xem kết quả bình sai có đạt yêu cầu hay không. Nếu các chỉ tiêu kỹ thuật không đạt yêu cầu thì phải tiến hành phân tích lưới thông qua công việc rà soát giá trị các điểm gốc khởi tính, chia mạng lưới thành các mạng lưới nhỏ hơn, thay đổi đồ hình tính, tính thêm hoặc loại bỏ các cạnh,...

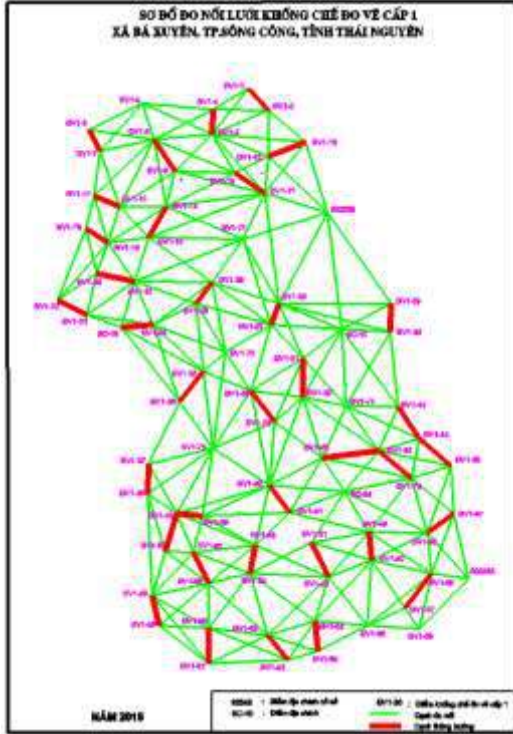
2.3.8. Biên tập kết quả bằng phần mềm DPsurvey:

+ Kết quả biên tập sơ đồ lưới khống chế đo vẽ xã Bá Xuyên bằng phần mềm DPsurvey được thể hiện chi tiết như hình 5.

+ Thành quả tính toán bình sai lưới khống chế đo vẽ xã Bá Xuyên – thành phố Sông Công - tỉnh Thái Nguyên được thể hiện chi tiết qua bảng 2.

Độ chính xác của lưới khống chế đo vẽ xã Bá Xuyên đạt được như sau:

- Sai số trung phương trọng số đơn vị:
- $m_o = \pm 1,000$.



Hình 5. Kết quả biên tập sơ đồ lưới khống chế đo vẽ xã Bá Xuyên

Bảng 2. Tổng hợp kết quả tọa độ, độ cao các điểm lưới khống chế xã Bá Xuyên (Hệ tọa độ phẳng VN2000, Ellipsoid WGS84, kinh tuyến trực $106^{\circ}30'$, múi chiếu 30 ($k=0.9999$))

Số TT	Tên điểm	Tọa độ		Độ cao h(m)	Sai số vị trí điểm			
		X(m)	Y(m)		(mx)	(my)	(mh)	(mp)
1	092538	2380073.122	430551.683	43.736	-----	-----	-----	-----
2	092543	2377434.132	431567.330	45.697	-----	-----	-----	-----
3	ĐV1-01	2380971.963	429984.147	19.913	0.004	0.005	1.045	0.006
4	ĐV1-02	2380810.962	430130.150	21.975	0.003	0.004	0.968	0.005
5	ĐV1-03	2380639.038	429718.050	16.705	0.003	0.003	0.970	0.004
6	ĐV1-04	2380819.824	429729.698	17.685	0.003	0.004	1.029	0.005
7	ĐV1-05	2380863.080	429219.246	18.450	0.004	0.004	1.242	0.006
8	ĐV1-06	2380675.672	428840.779	20.881	0.004	0.005	1.420	0.007
9	ĐV1-07	2380517.534	428914.092	20.830	0.004	0.004	1.352	0.006
10	ĐV1-08	2380605.957	429302.523	18.972	0.003	0.003	1.139	0.005
11	ĐV1-09	2380374.693	429451.410	17.467	0.003	0.003	1.012	0.004
12	ĐV1-10	2380361.455	429888.216	21.303	0.003	0.003	0.826	0.004
...
76	ĐV1-74	2378685.749	430685.523	22.552	0.002	0.002	0.427	0.002
77	ĐV1-75	2378375.615	429729.020	19.088	0.002	0.003	0.922	0.003
78	SC-10	2379236.572	430653.755	18.942	-----	-----	-----	-----
79	SC-16	2379246.895	429065.399	15.939	-----	-----	-----	-----
80	SC-24	2378064.652	430671.537	22.920	-----	-----	-----	-----

Nguồn: Kết quả bình sai lưới

- Sai số vị trí điểm:
 - Lớn nhất (ĐV1-74): $m_p = 0,009 m$;
 - Nhỏ nhất (ĐV1-51): $m_p = 0,002 m$.
- Sai số trung phương tương đối chiều dài cạnh:
 - Lớn nhất (ĐV1-18---ĐV1-19): $m_{S/S} = 1/26.290$;
 - Nhỏ nhất (ĐV1-74---SC-10): $m_{S/S} = 1/344.837$.
- Sai số trung phương phương vị cạnh:
 - Lớn nhất (ĐV1-06---ĐV1-07): $m_{\alpha} = 7,64''$;
 - Nhỏ nhất (ĐV1-74---SC-10): $m_{\alpha} = 0,60''$.
- Sai số trung phương chênh cao
 - Lớn nhất (ĐV1-58---ĐV1-07): $m_h = 2,310 m$;
 - Nhỏ nhất (ĐV1-31---SC-10): $m_h = 0,416 m$
- Chiều dài cạnh:
 - Lớn nhất (ĐV1-11---ĐV1-15): $S_{max} = 894,99 m$;
 - Nhỏ nhất (ĐV1-27---ĐV1-28): $S_{min} = 163,02 m$;
 - Trung bình: $S_{tb} = 417,10 m$.

Dựa theo kết quả tính toán đối chiếu với quy định trong thông tư số 25/2014/TT-BTNMT ngày 19 tháng 5 năm 2014, thì kết quả bình sai lưới khống chế mặt bằng đo vẽ xã Bá Xuyên là đạt yêu cầu. Được thể hiện chi tiết qua bảng 3.

Bảng 3. Kết quả đánh giá chất lượng lưới khống chế đo vẽ xã Bá Xuyên

Stt	Tiêu chí đánh giá chất lượng lưới khống chế đo vẽ	Chỉ tiêu kỹ thuật		Kết quả bình sai	Đánh giá
		Lưới KC đo vẽ cấp 1	Lưới KC đo vẽ cấp 2		
1	Sai số trung phương vị trí điểm sau bình sai so với điểm gốc	≤ 5 cm	≤ 7 cm	0,9 cm	Đạt
2	Sai số trung phương tương đối cạnh sau bình sai	$\leq 1/25.000$	$\leq 1/10.000$	1/26.290	Đạt
3	Sai số khép tương đối giới hạn	$\leq 1/10.000$	$\leq 1/5.000$	1/11.665	Đạt

Nguồn: Thông tư số 25/2014 và kết quả bình sai lưới

3.3. Thuận lợi và khó khăn trong quá trình xây dựng lưới GPS

3.3.1. Thuận lợi

- Địa hình thông thoáng và thời tiết rất thuận lợi cho việc đo GPS.
- Nền địa chất tương đối ổn định cho việc chôn mốc.
- Được sự đồng tình và giúp đỡ của chính quyền và đa số người dân địa phương.

3.3.2. Khó khăn

- Xã có đồng ruộng trũng, đồi núi xen kẽ gây khó khăn cho việc thiết kế lưới.
- Yêu cầu lớn về nguồn nhân lực và trang thiết bị.

3.3.3. Giải pháp khắc phục

- Cung cấp đầy đủ trang thiết bị và nguồn nhân lực.
- Chọn và chôn các mốc có vị trí thông thoáng, giảm thời gian di chuyển giữa các điểm mốc nhằm hạn chế các sai số trong quá trình đo.

4. Kết luận

Kết quả của việc xây dựng lưới khống chế mặt bằng đo vẽ xã Bá Xuyên đạt được như sau:

- Hệ thống lưới khống chế đo vẽ gồm 80 điểm trong đó có 05 điểm gốc và 75 điểm mới thành lập phục vụ cho công tác đo vẽ chi tiết

thành lập bản đồ địa chính các tỷ lệ trên địa bàn xã.

- Sơ đồ và vị trí các điểm mốc ngoài thực địa.
- Bảng thống kê tọa độ các điểm lưới khống chế đo vẽ,...
- Phần mềm Compass, DPsurvey cho phép xử lý số liệu đo GPS một cách tiện lợi và chính xác đáp ứng đầy đủ các yêu cầu cho công tác xử lý lưới khống chế mặt bằng theo quy định hiện hành của Bộ Tài nguyên và Môi trường.

TÀI LIỆU THAM KHẢO

- [1]. Bùi thị Hồng Thắm (2013). *Nghiên cứu cơ sở lý thuyết cho việc hiện đại hóa mạng lưới khống chế trắc địa quốc gia ở Việt Nam bằng Hệ thống định vị toàn cầu GNSS*. Luận án tiến sỹ kỹ thuật, Trường Đại học Mỏ - Địa chất Hà Nội.
- [2]. Tổng cục Địa chính (1998), *Báo cáo xây dựng Hệ quy chiếu và Hệ tọa độ quốc gia*, Hà Nội 12-1998.
- [3]. Dương Văn Phong và Nguyễn Gia Trọng (2013), *Giáo trình Xây dựng lưới Trắc địa*, Nxb Khoa học và Kỹ thuật, Hà Nội.
- [4]. Đặng Nam Chinh và Đỗ Ngọc Đường, *Giáo trình Định vị vệ tinh*, Nxb Khoa học và Kỹ thuật, Hà Nội, 2012.
- [5]. Cục Đo đạc và Bản đồ (2007), *Hướng dẫn số 1123/ĐĐBĐ-CNTĐ ngày 26/10/2007 về việc sử dụng các tham số tính chuyển từ Hệ tọa độ quốc tế WGS-84 sang Hệ tọa độ quốc gia VN-2000 và ngược lại*.