

Số: T17-45/HĐ-NCKH

Hà Nội, ngày 24 tháng 01 năm 2018

**HỢP ĐỒNG TRIỂN KHAI THỰC HIỆN ĐỀ TÀI
KHOA HỌC VÀ CÔNG NGHỆ CẤP CƠ SỞ NĂM 2018**

- Căn cứ Quyết định số 1590/QĐ-MĐC ngày 23 tháng 11 năm 2017 của Hiệu trưởng Trường Đại học Mỏ - Địa chất về việc giao nhiệm vụ và kinh phí thực hiện đề tài NCKH cấp cơ sở bổ sung năm 2017;

- Sau khi xem xét mục tiêu, nội dung nghiên cứu của đề tài: Nâng cao độ chính xác xây dựng mô hình số độ cao từ ảnh chụp bằng thiết bị bay không người lái (UAV).

Mã số: T17-45

Hôm nay, tại trường Đại học Mỏ - Địa chất,

CHÚNG TÔI GỒM:

Bên A: Trường Đại học Mỏ - Địa chất

Đại diện: Ông Trần Thanh Hải

Chức vụ: Phó hiệu trưởng

Tài khoản: 3712.1.1055493.00000

Tại Kho bạc Nhà nước Nam Từ Liêm – Hà Nội.

Bên B: Ông Phạm Hà Thái

Chủ nhiệm đề tài mã số: T17-45

Địa chỉ: Bộ môn Đo ảnh và viễn thám, Khoa Trắc địa – Bản đồ và Quản lý đất đai, trường Đại học Mỏ - Địa chất

Mã số thuế: 8411915424

Sau khi xem xét hai bên thống nhất ký kết hợp đồng với những điều khoản như sau:

Điều 1: Bên B chịu trách nhiệm tổ chức triển khai các nội dung nghiên cứu cụ thể dưới đây (theo thuyết minh đề tài):

- Nội dung 1: Nghiên cứu tổng quan.
- Nội dung 2: Xây dựng quy trình, giải pháp phù hợp để nâng cao độ chính xác xây dựng DEM từ ảnh UAV phục vụ thành lập bản đồ tỷ lệ lớn.
- Nội dung 3: Lựa chọn vùng ứng dụng, bay chụp ảnh, thu thập và đo nối khống chế ngoại nghiệp.
- Nội dung 4: Xử lý ảnh trong phòng, xây dựng DEM và phân tích, đánh giá độ chính xác.
- Nội dung 5: Đăng tạp chí, viết báo cáo tổng kết.

Điều 2: Bên B phải nộp cho bên A các sản phẩm khoa học sau đây (theo thuyết minh đề tài):

- Quy trình với giải pháp phù hợp để nâng cao độ chính xác xây dựng DEM từ ảnh máy bay không người lái UAV phục vụ thành lập bản đồ tỷ lệ lớn.
- Số liệu đo nối khống chế ngoại nghiệp

- Khôi ảnh UAV khu vực đo vẽ
- DEM khu vực đo vẽ
- Bài báo đăng trên tạp chí chuyên ngành.

Thời gian nộp sản phẩm từ **ngày 25/9 đến ngày 20/10/2018**

Điều 3: Bên A cấp cho bên B số tiền là 20 000 000 đồng (bằng chữ: Hai mươi triệu đồng chẵn) trong năm 2018 theo kế hoạch được Hiệu trưởng duyệt và dự toán của chủ nhiệm đề tài kèm theo hợp đồng.

Điều 4: Hai bên thoả thuận việc kiểm tra và Báo cáo kết quả thực hiện hợp đồng vào các thời điểm sau:

- 1) Lần thứ nhất: trong khoảng thời gian từ ngày 15 đến 30 tháng 8 năm 2018;
- 2) Lần thứ hai: trong khoảng thời gian từ ngày 25 tháng 9 đến 20 tháng 10 năm 2018.

Trong quá trình thực hiện hợp đồng, hai bên phải thông báo cho nhau những vấn đề nảy sinh và cùng nhau bàn bạc giải quyết.

Điều 5: Sau khi hoàn thành nhiệm vụ ghi ở Điều 1 và Điều 2, hai bên chịu trách nhiệm cùng tổ chức đánh giá nghiệm thu sản phẩm theo đúng Điều 11 (quản lý đề tài NCKH cấp Cơ sở) tại Quy định về Quản lý hoạt động KHCN của Trường Đại học Mở - Địa chất ban hành kèm theo Quyết định số 856/QĐ-MĐC ngày 03/7/2017 của Hiệu trưởng Trường Đại học Mở - Địa chất. Sản phẩm của bên B được Hội đồng đánh giá, nghiệm thu cấp Cơ sở nghiệm thu coi là chứng từ để thanh lý hợp đồng.

Điều 6: Hai bên cam kết thực hiện đúng các điều khoản đã được ghi trong hợp đồng. Nếu bên nào vi phạm phải chịu trách nhiệm theo các quy định hiện hành.

Điều 7: Hợp đồng có giá trị kể từ ngày ký.

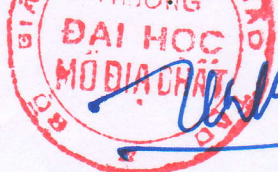
Hợp đồng này có 02 trang, được lập thành 04 bản, có giá trị pháp lý như nhau, Bên A giữ 03 bản, bên B giữ 01 bản.

Đại diện bên A

Trường Đại học Mở - Địa chất

KY/HIỆU TRƯỞNG

PHÓ HIỆU TRƯỞNG



PGS.TS. Trần Thanh Hải

Đại diện bên B

(Chủ nhiệm đề tài)

TS. Phạm Hà Thái

BỘ GIÁO DỤC VÀ ĐÀO TẠO
TRƯỜNG ĐẠI HỌC MỎ - ĐỊA CHẤT

THUYẾT MINH ĐỀ TÀI KHCN BỔ SUNG CẤP CƠ SỞ
NĂM 2017

ĐỀ TÀI:

*Nâng cao độ chính xác xây dựng mô hình số độ cao từ ảnh chụp bằng
thiết bị bay không người lái (UAV) để thành lập bản đồ tỷ lệ lớn.*

Phạm Hà Thái

Bộ môn Đo Ảnh và Viễn Thám

THÀNH VIÊN THỰC HIỆN ĐỀ TÀI

Phạm Hà Thái (Chủ nhiệm)

Lê Thu Trang (Thành viên chính – Thư ký)

Phạm Thị Thanh Hòa (Thành viên)

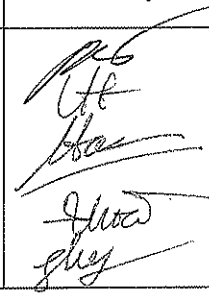
Nguyễn Minh Hải (Thành viên)

Trần Phương Ly (Thành viên)

- Bộ môn Đo Ảnh và Viễn Thám -

Hà Nội, 2017

THUYẾT MINH ĐỀ TÀI KH&CN CẤP CƠ SỞ NĂM 2017

1. TÊN ĐỀ TÀI: <i>Nâng cao độ chính xác xây dựng mô hình số độ cao từ ảnh chụp bằng thiết bị bay không người lái (UAV) để thành lập bản đồ tỷ lệ lớn.</i>	2. MÃ SỐ		
3. LĨNH VỰC NGHIÊN CỨU Tự nhiên ☐ Kỹ thuật ☒ Môi trường ☐ Kinh tế; ☐ Nông Lâm ☐ ATLĐ ☐ Giáo dục ☐ Y Dược ☐ SH trí tuệ ☐	4. LOẠI HÌNH NGHIÊN CỨU Cơ bản ☐ Ứng dụng ☒ Triển khai ☐		
5. THỜI GIAN THỰC HIỆN 12 tháng			
6. CHỦ NHIỆM ĐỀ TÀI Họ và tên: Phạm Hà Thái Năm sinh: 1981 Chức danh khoa học: Giảng viên Địa chỉ cơ quan: Số 18 Phố Viên, phường Đức Thắng, quận Bắc Từ Liêm, Hà Nội. Điện thoại cơ quan: 024 38 38 79 87 Di động: 0935110781 E-mail: hathai.geodesy@gmail.com			
7. DANH SÁCH THÀNH VIÊN THỰC HIỆN ĐỀ TÀI			
TT	Họ và tên	Đơn vị công tác và lĩnh vực chuyên môn	Chữ ký
1	Phạm Hà Thái (Chủ nhiệm)	Bộ môn Đo ảnh và Viễn thám	
2	Lê Thu Trang (Thành viên chính – Thư kí)	Bộ môn Đo ảnh và Viễn thám	
3	Nguyễn Minh Hải (Thành viên)	Bộ môn Đo ảnh và Viễn thám	
4	Phạm Thị Thanh Hòa (Thành viên)	Bộ môn Đo ảnh và Viễn thám	
5	Trần Phương Ly (Thành viên)	Bộ môn Đo ảnh và Viễn thám	
8. ĐƠN VỊ PHỐI HỢP CHÍNH			
Tên đơn vị trong và ngoài nước	Nội dung phối hợp nghiên cứu	Họ và tên người đại diện đơn vị	
Xí nghiệp Chụp ảnh hàng không	Bay chụp, đo nối không chế	Lều Huy Nam Phạm Ngọc Cảnh	

9. TỔNG QUAN TÌNH HÌNH NGHIÊN CỨU THUỘC LĨNH VỰC CỦA ĐỀ TÀI Ở TRONG VÀ NGOÀI NƯỚC

9.1. Ngoài nước:

Trong những năm gần đây, khoa học công nghệ trong lĩnh vực trắc địa - bản đồ - viễn thám trên thế giới đã đạt được nhiều thành tựu to lớn. Cùng với sự tiến bộ của khoa học kỹ thuật, các công ty không ngừng phát triển các thiết bị đo đạc điện tử để có thể đo đạc chính xác hơn, đồng thời công nghệ định vị vệ tinh tiên tiến cũng đang được sử dụng rộng rãi trong đo vẽ thành lập bản đồ địa hình, bản đồ địa chính, thiết kế quy hoạch. Tuy nhiên chúng có mặt hạn chế về chi phí thực hiện cũng như thời gian đo vẽ và đặc biệt rất khó khăn khi thực hiện với loại địa hình rừng núi. Chính vì vậy công nghệ bay quét LIDAR và công nghệ quét Laser mặt đất (TLS) đã được ứng dụng thay thế dần cho các cách đo trực tiếp. Dù vậy công nghệ LIDAR có giá thành rất cao, trong khi đó công nghệ TLS lại không thích hợp với các dự án có diện tích lớn với địa hình phức tạp, do phải di chuyển nhiều trạm máy quét trên bề mặt địa hình [1].

Gần đây, song song với việc sử dụng công nghệ viễn thám, công nghệ đo ảnh, có rất nhiều các nghiên cứu về việc ứng dụng tư liệu ảnh chụp từ máy bay không người lái phục vụ thành lập bản đồ cũng như các sản phẩm trắc địa như xây dựng mô hình số độ cao [2], thành lập bản đồ 3D [3], nghiên cứu địa chất [4], giao thông [5], nông nghiệp [6], môi trường [7,8]... Với công nghệ này, ngoài việc chi phí cho việc đầu tư trang thiết bị tương đối thấp cộng thêm các phần mềm thương mại đi kèm của nhà sản xuất đã tích hợp rất nhiều công đoạn trong quá trình xử lý ảnh như: tự động xử lý ảnh, khôi phục mô hình 3D (Structure-from-Motion, SfM) [9,10] có thể tự động tạo ra các sản phẩm bản đồ (mô hình số bề mặt, mô hình số độ cao, bản đồ trực ảnh, bản đồ 3D). Các thiết bị bay chụp UAV hiện nay trên thế giới rất đa dạng, sản xuất bởi nhiều hãng khác nhau, được trang bị các hệ thống GPS/IMU và INS. Máy chụp ảnh phổ thông đặt trên các thiết bị bay cũng có rất nhiều lựa chọn cho người sử dụng, cho phép chụp ảnh đa kênh phổ (đỏ, lục, lam, cận hồng ngoại...) với ảnh chụp có độ phân giải rất cao (mm, cm). Các phần mềm xử lý ảnh đang được sử dụng rộng rãi hiện nay bao gồm cả phần mềm miễn phí và phần mềm thương mại với thuật toán cho phép tự động hóa cao [11].

Trong công tác thành lập bản đồ từ ảnh UAV, độ chính xác đạt được phụ thuộc vào một số yếu tố như độ phân giải ảnh chụp, mật độ điểm không chế, đặc điểm khu đo, thuật toán và phần mềm xử lý ảnh [12]. Chưa có nhiều công trình nghiên cứu khảo sát một cách toàn diện các yếu tố ảnh hưởng đến độ chính xác xây dựng DEM từ ảnh UAV và đưa ra giải pháp nâng cao độ chính xác kết quả đạt được. Chính vì vậy để phục vụ cho việc thành lập bản đồ tỷ lệ lớn với yêu cầu độ chính xác cao cần phải có các giải pháp cụ thể

với qui trình, thông số bay chụp cũng như chương trình xử lý ảnh phù hợp.

Tài liệu tham khảo

- [1] Dieu Tien BUI, Long Quoc NGUYEN, Xuan Nam BUI, Nghia Viet NGUYEN, Chung Van PHAM, Canh Van LE, Thao Phuong Thi NGO, Dung Tien BUI and Bjorn Kristoffersen. *Lightweight Unmanned Aerial Vehicle and Structure- from-Motion Photogrammetry for Generating Digital Surface Model for Open-Pit Coal Mine Area and Its Accuracy Assessment*. Advances and Applications in Geospatial Technology and Earth Resources. Springer International Publishing AG 2018.
- [2] Uysal, M., A. Toprak, and N. Polat, *DEM generation with UAV Photogrammetry and accuracy analysis in Sahitler hill*. Measurement, 2015. 73: p. 539-543.
- [3] Siebert, S. and J. Teizer, *Mobile 3D mapping for surveying earthwork projects using an Unmanned Aerial Vehicle (UAV) system*. Automation in Construction, 2014. 41: p. 1-14.
- [4] Hugenholtz, C.H., Whitehead, K., Brown, O.W., Barchyn, T.E., Moorman, B.J., LeClair, A., Riddell, K., Hamilton, T.: Geomorphological mapping with a small unmanned aircraft system (sUAS): feature detection and accuracy assessment of a photogrammetrically-derived digital terrain model. *Geomorphology* 194, 16–24 (2013)
- [5] Díaz-Vilarifo, L., et al., *Determining the limits of unmanned aerial photogrammetry for the evaluation of road runoff*. Measurement, 2016. 85: p. 132-141.
- [6] Candiago, S., Remondino, F., De Giglio, M., Dubbini, M., Gattelli, M.: Evaluating multispectral images and vegetation indices for precision farming applications from UAV images. *Remote Sens.* 7, 4026–4047 (2015)
- [7] Eltner, A., Baumgart, P., Maas, H.G., Faust, D.: Multi-temporal UAV data for automatic measurement of rill and interrill erosion on loess soil. *Earth Surf. Proc. Land.* 40, 741–755 (2015)
- [8] Mancini F, Dubbini M, Gattelli M, Stecchi F, Fabbri S, Gabbianelli G. *Using unmanned aerial vehicles (UAV) for high-resolution reconstruction of topography: the structure from motion approach on coastal environment*. *Remote sensing* 5, pages 6880–6898, 2013.
- [9] Clapuyt F, Vanacker V, Van Oost K. *Reproducibility of UAV-based earth topography reconstructions based on Structure-from-Motion algorithms*. *Geomorphology* 260, 4-15, 2016.
- [10] Carrivick J.L, Smith M.W, Quincey D.J. *Structure from Motion in the Geosciences*. Wiley, Handbook 2016.
- [11] Bemis, S.P., et al., *Ground-based and UAV-based photogrammetry: A multi-scale, high-resolution mapping tool for structural geology and paleoseismology*. *Journal of Structural Geology*, 2014. 69: p. 163-178
- [12] Crydeman C, Mah S.B, Shufletoski A. *Evaluation of UAV photogrammetric accuracy for mapping and earthworks computations*. *Geomatica* 68, pages 309–317, 2016.

9.2 Trong nước:

Như chúng ta đã biết, công nghệ đo ảnh đã du nhập vào nước ta từ những thập kỉ trước và ngày một

phát triển. Tùy thuộc vào từng đặc trưng của khu vực nghiên cứu mà phương pháp đo đạc truyền thống có thể được thay thế bởi phương pháp đo ảnh với giá thành hợp lý cũng như độ chính xác đáp ứng được yêu cầu. Trong những năm gần đây tư liệu ảnh chụp từ máy bay không người lái ngày càng được chú trọng ở nước ta. Các thiết bị UAV được sử dụng đầu tiên cho mục đích quân sự: theo dõi mục tiêu, theo dõi bãi tập. Ngoài việc sử dụng các thiết bị nhập khẩu, các đơn vị cũng tự sản xuất các thiết bị UAV như M-96 (bay ngày) và M-96D (bay đêm) (1999), và tiếp tục được hoàn thiện thành những loại M100-CT, M400-CT... [1]. Trong lĩnh vực trắc địa – bản đồ, ảnh UAV có khả năng thành lập và cung cấp nhanh chóng bản đồ nhiều loại tỷ lệ. Nhiều kết quả nghiên cứu đã khẳng định độ chính xác của các loại bản đồ đo vẽ bằng UAV hoàn toàn đáp ứng cho công tác quản lý, điều hành sản xuất mỏ [2] và các công trình xây dựng hành lang lưới điện [3], đường giao thông [4]. Các UAV mới nhất hiện nay như MD4-1000 (Đức), Pteryx (Ba Lan), Swinglet CAM (Thụy sĩ), UX-5, X-100 Trimble (Mỹ) đều có thể bay thấp, chụp ảnh với độ phân giải vài chục cm trên khu vực có diện tích vài chục km² [5]. Các nghiên cứu trong nước hiện nay vẫn chủ yếu sử dụng các phần mềm xử lý ảnh thương mại được cung cấp bởi nhà sản xuất đi kèm theo thiết bị. Điều này tuy thuận lợi cho việc xử lý, mang tính tự động hóa cao, nhưng người sử dụng bị phụ thuộc vì không can thiệp được vào các thuật toán đó [6]. Việc nghiên cứu ứng dụng ảnh chụp UAV ở nước ta đã được triển khai rộng rãi ở nhiều lĩnh vực trong thời gian qua, tuy thu được các kết quả khả quan song còn ít và chưa đáp ứng được nhu cầu thực tế. Chưa có nghiên cứu cụ thể nào về các yếu tố ảnh hưởng đến độ chính xác thành lập DEM từ ảnh UAV, đặc biệt là trong thành lập bản đồ tỷ lệ lớn. Chính vì vậy cần phải có các giải pháp chủ động hơn để nâng cao độ chính xác kết quả thu được.

Tài liệu tham khảo:

[1] Nguyễn Thị Hoài, Đào Ngọc Long, Trần Đình Trí, Trần Thanh Hà (2014). “Nghiên cứu giải pháp loại trừ các nguồn sai số từ máy chụp ảnh số phổ thông gắn trên máy bay không người lái phục vụ cho công tác đo đạc bản đồ”. Tạp chí KHKT Mỏ-Địa Chất, số 48, 10/2014, tr.38-44

[2] Dieu Tien BUI, Long Quoc NGUYEN, Xuan Nam BUI, Nghia Viet NGUYEN, Chung Van PHAM, Canh Van LE, Thao Phuong Thi NGO, Dung Tien BUI and Bjorn Kristoffersen. *Lightweight Unmanned Aerial Vehicle and Structure- from-Motion Photogrammetry for Generating Digital Surface Model for Open-Pit Coal Mine Area and Its Accuracy Assessment*. Advances and Applications in Geospatial Technology and Earth Resources. Springer International Publishing AG 2018.

[3] Vũ Phan Long, Lê Thắng. “Thử nghiệm thiết bị bay chụp ảnh không người lái thành lập bản đồ 3D hành lang tuyến điện”. Tuyển tập báo cáo Hội nghị khoa học ngành địa hình quân sự lần thứ 4, 230-234, 2014.

[4] Cao Tuấn Dũng. “TEDI ứng dụng công nghệ chụp ảnh hàng không bằng máy bay không người lái”. Tạp chí Giao Thông Vận Tải, 2016

[5] Lều Huy Nam. “Nghiên cứu thiết bị bay không người lái TRIMBLE UX5 và khả năng ứng dụng trong công tác thành lập bản đồ”. Tuyển tập báo cáo Hội nghị khoa học ngành địa hình quân sự lần thứ 4, 235- 240, 2014.

[6] Bùi Tiến Diệu, Nguyễn Cẩm Vân, Hoàng Mạnh Hùng, Nguyễn Quang Minh (2016). “Xây dựng mô hình số bề mặt và bản đồ trực ảnh sử dụng công nghệ đo ảnh máy bay không người lái (UAV)”. Hội nghị Khoa học: Đo đạc bản đồ với ứng phó biến đổi khí hậu

9.3. Danh mục các công trình đã công bố liên quan đến đề tài của chủ nhiệm và những thành viên tham gia nghiên cứu

[1] Lionel BENOIT, Amaury DEHECQ, Ha-Thai PHAM, Flavien VERNIER, Emmanuel TROUVÉ, Luc MOREAU, Olivier MARTIN, Christian THOM, Marc PIERROT DESEILLIGNY, Pierre BRIOLE, Multi-method monitoring of Glacier d'Argentiére dynamics, Annals of Glaciology, 56, 70, 118-128, 2015

[2] Ha-Thai Pham, Haixing He, Flavien Vernier, Emmanuel Trouvé, Lionel Benoit, Luc Moreau, Blaise Girard, Analyse de "Time-Lapse" stéréo pour la mesure de déformation 3D, application au suivi du glacier d'Argentiére, Reconnaissance des Formes et l'Intelligence Artificielle (RFIA), , 2014

[3] Lê Đại Ngọc, Hoàng Văn Anh. “Ứng dụng thiết bị bay không người lái MICRODRONE MD4-1000 trong thành lập bản đồ 3D độ chính xác cao”. Tuyển tập báo cáo Hội nghị khoa học ngành địa hình quân sự lần thứ 4, 191- 199, 2014.

[4] Lều Huy Nam. “Nghiên cứu thiết bị bay không người lái TRIMBLE UX5 và khả năng ứng dụng trong công tác thành lập bản đồ”. Tuyển tập báo cáo Hội nghị khoa học ngành địa hình quân sự lần thứ 4, 235- 240, 2014.

10. TÍNH CẤP THIẾT CỦA ĐỀ TÀI:

Công nghệ đo vẽ ảnh số đã được đưa vào để thành lập bản đồ địa hình tại Việt Nam từ những năm 1994 và được ứng dụng vào nhiều lĩnh vực phục vụ phát triển kinh tế quốc dân. Sự phát triển mạnh mẽ của khoa học kỹ thuật làm cho lĩnh vực này ngày càng phát triển hơn, đặc biệt là việc ứng dụng các thiết bị bay để thu thập số liệu.

Ngày nay, công nghệ bay chụp ảnh bằng máy bay không người lái trên thế giới phát triển rất đa dạng. Tại Việt Nam, thiết bị bay không người lái đã được ứng dụng vào ngành trắc địa bản đồ và quản lý đất đai. Sản phẩm sau khi xử lý là bình đồ ảnh (Orthomosaic) và mô hình số bề mặt (DSM). Tuy nhiên, quá trình khảo sát thiết kế cũng như thi công các công trình đều yêu cầu mô hình số độ cao (DEM) để làm cơ sở thi công. Để bắt nhịp tiến bộ khoa học kỹ thuật đó, rất nhiều công ty đã nhập khẩu và đưa vào khai thác sử dụng những thiết bị bay hiện đại và tiên tiến như Trimble UX5 của Mỹ, Geoscan 101 của Nga, Aeromao của Thụy Sĩ,... Đi kèm với những hệ thống máy bay đó là những phần mềm xử lý ảnh chuyên dụng như Trimble Business Center, Agisoft Photoscan, Pix4D,... Sản phẩm sau khi xử lý bằng những phần mềm trên là đám mây điểm (Point Cloud), mô hình số bề mặt (DSM), mô hình số địa hình (DTM) và bình đồ trực ảnh (Orthomosaic).

Với đặc tính kỹ thuật nổi trội và hiện đại, những sản phẩm từ hệ thống máy bay không người lái đã đáp ứng được nhiều ứng dụng trong các lĩnh vực như thành lập bản đồ địa hình, địa chính, bình đồ ảnh và công nghệ giải đoán ảnh số thành lập bản đồ chuyên đề, công nghệ xây dựng CSDL thông tin địa lý...

Tuy nhiên, để thành lập bản đồ địa hình tỷ lệ lớn đáp ứng độ chính xác đảm bảo phục vụ trong công tác khảo sát tuyến, thi công xây dựng trong lĩnh vực trắc địa công trình thì sản phẩm mô hình số bề mặt DSM hay mô hình số địa hình DTM được chạy tự động từ phần mềm cung cấp kèm với thiết bị UAV vẫn chưa đáp ứng và đủ độ tin cậy. Chính vì vậy việc nâng cao hiệu quả áp dụng hệ thống máy bay không người lái vào công tác thành lập bản đồ tỷ lệ lớn là rất cần thiết. Trong bối cảnh đó, chúng tôi đề xuất đề tài “Nâng cao độ chính xác xây dựng mô hình số độ cao (DEM) từ ảnh chụp bằng thiết bị bay không người lái (UAV) để thành lập bản đồ địa hình tỷ lệ lớn” nhằm đưa ra các giải pháp, qui trình công nghệ phù hợp.

11. MỤC TIÊU ĐỀ TÀI:

Xây dựng được mô hình số độ cao (DEM) từ ảnh máy bay không người lái phục vụ cho công tác thành lập bản đồ tỷ lệ lớn và đưa ra giải pháp nâng cao độ chính xác xây dựng DEM (sau khi khảo sát

ảnh hưởng của các yếu tố ảnh hưởng tới độ chính xác xây dựng DEM như độ phân giải ảnh chụp, mật độ điểm khống chế, thuật toán và phần mềm xử lý ảnh).

12. ĐỐI TƯỢNG, PHẠM VI NGHIÊN CỨU

12.1. Đối tượng nghiên cứu:

Giải pháp nâng cao độ chính xác xây dựng DEM từ ảnh máy bay không người lái (UAV) phục vụ thành lập bản đồ tỷ lệ lớn.

12.2. Phạm vi nghiên cứu:

Khu vực áp dụng dự kiến tại Ba Vì, Hà Nội.

13. CÁCH TIẾP CẬN, PHƯƠNG PHÁP NGHIÊN CỨU

13.1. Cách tiếp cận:

- *Tiếp cận tổng hợp*: Đề tài sẽ xác định một số yếu tố ảnh hưởng đến độ chính xác thành lập DEM từ ảnh UAV và đề xuất các giải pháp nâng cao độ chính xác thành lập DEM dựa trên cơ sở tổng hợp các thông tin bao gồm: các kết quả phân tích có hệ thống từ các nghiên cứu đã công bố, khảo sát thực địa vùng nghiên cứu, các dữ liệu bổ trợ, v.v, và các kết quả thử nghiệm với các phương án khác nhau.

- *Tiếp cận hệ thống*: Kết quả cuối cùng sẽ được lấy từ quá trình thu thập số liệu, xử lý và phân tích thống kê. Các dữ liệu ảnh UAV và các số liệu khác thu được sẽ được xử lý và lưu trữ, quản lý một cách có hệ thống.

13.2. Phương pháp nghiên cứu:

- *Phương pháp thu thập và phân tích tài liệu hiện có*: phương pháp này sẽ được tiến hành để có những hiểu biết sâu hơn các công trình đã tiến hành trước đây về đối tượng nghiên cứu, về phương pháp nghiên cứu nhằm định hướng phương pháp, rút ra ưu và nhược điểm cần xử lý trong quá trình nghiên cứu.

- *Phương pháp khảo sát thực địa*: xác định các điểm khống chế ngoại nghiệp đã vạch trên bản đồ ra ngoài thực địa bằng thiết bị định vị GPS. Tiến hành chụp ảnh, mô tả và lưu trữ tất cả các giá trị cần thiết cho tính toán và thống kê trong phòng thí nghiệm.

- *Các phương pháp xử lý, phân tích trong phòng*: Nghiên cứu, lập kế hoạch, lên phương án thiết kế bay chụp. Ảnh máy bay không người lái UAV thu được sau quá trình bay chụp được xử lý với quy trình, phương pháp phù hợp để tạo ra DEM độ chính xác cao phục vụ thành lập bản đồ tỷ lệ lớn.

- *Phương pháp tổng hợp, thống kê và phân tích*:

+ Kết quả cuối cùng được tổng hợp từ kết quả thu được từ việc xử lý ảnh UAV với giải pháp thích hợp và các dữ liệu khác.

+ Thống kê và phân tích sẽ được thực hiện bằng các công cụ thống kê, đánh giá độ chính xác của kết quả thu được.

13.3. Phương tiện kỹ thuật phục vụ nghiên cứu

- *Thiết bị bao gồm*: Các máy tính, máy in; thiết bị bay không người lái Trimble UX5, phần mềm xử lý

ảnh TBC 3.21, Map-AT (ISPM) của trạm đo ảnh số Intergraph, Global Mapper, thiết bị đo GPS.

- Phòng thí nghiệm Bộ môn Đo Ảnh và Viễn Thám.
- Phòng thí nghiệm Xí nghiệp Chụp ảnh hàng không, Cục Bản đồ Bộ Tổng Tham mưu.

14. NỘI DUNG NGHIÊN CỨU VÀ TIẾN ĐỘ THỰC HIỆN

14.1. Nội dung nghiên cứu

- Nội dung 1: Nghiên cứu tổng quan.
- Nội dung 2: Xây dựng quy trình, giải pháp phù hợp để nâng cao độ chính xác xây dựng DEM từ ảnh UAV phục vụ thành lập bản đồ tỷ lệ lớn.
- Nội dung 3: Lựa chọn vùng ứng dụng, bay chụp ảnh, thu thập và đo nối không chế ngoại nghiệp.
- Nội dung 4: Xử lý ảnh trong phòng, xây dựng DEM và phân tích, đánh giá độ chính xác.
- Nội dung 5: Đăng tạp chí, viết báo cáo tổng kết.

14.2. Tiến độ thực hiện (theo nội dung nghiên cứu: mục 14.1)

TT	Nội dung NC	Sản phẩm đạt được	Thời gian Thực hiện	Người thực hiện (chính -tham gia)
1	Nội dung 1: Nghiên cứu tổng quan.	Báo cáo tổng quan về vấn đề cần nghiên cứu	11/2017-01/2018	Phạm Hà Thái
2	Nội dung 2: Xây dựng quy trình, giải pháp phù hợp để nâng cao độ chính xác xây dựng DEM từ ảnh UAV phục vụ thành lập bản đồ tỷ lệ lớn	Quy trình công nghệ, giải pháp phù hợp cho việc xây dựng DEM từ ảnh UAV phục vụ thành lập bản đồ tỷ lệ lớn	02/2018-4/2018	Phạm Hà Thái (chính) Lê Thu Trang (tham gia) Nguyễn Minh Hải (tham gia) Phạm Ngọc Cảnh (tham gia) Lều Huy Nam (tham gia)
3	Nội dung 3: Lựa chọn vùng ứng dụng, bay chụp ảnh, thu thập và đo nối không	Báo cáo lựa chọn địa bàn nghiên cứu, thu thập dữ liệu. Khối ảnh UAV của khu	5/2018-6/2018	Phạm Hà Thái (chính) Phạm Ngọc Cảnh (tham gia) Lều Huy Nam (tham gia)

	chế ngoại nghiệp.	đo, số liệu khống chế ngoại nghiệp.		
4	Nội dung 4: Xử lý ảnh trong phòng, xây dựng DEM và phân tích, đánh giá độ chính xác.	DEM phục vụ thành lập bản đồ tỷ lệ lớn. Phân tích và đánh giá độ chính xác kết quả.	6/2018-8/2018	Phạm Hà Thái (chính) Phạm Thị Thanh Hòa (tham gia) Phạm Ngọc Cảnh (tham gia) Lều Huy Nam (tham gia)
5	Nội dung 5: Đăng tạp chí, viết báo cáo tổng kết.	01 bài báo đăng tạp chí trong nước.	9/2018-11/2018	Phạm Hà Thái (chính) Lê Thu Trang (tham gia) Phạm Thị Thanh Hòa (tham gia) Phạm Ngọc Cảnh (tham gia) Lều Huy Nam (tham gia)

15. SẢN PHẨM

15.1 Sản phẩm dạng khoa học(đánh dấu X vào ô vuông dưới đây)

Sách chuyên khảo ☐
Sách tham khảo ☐
Giáo trình ☐

Bài báo đăng tạp chí nước ngoài ☐
Bài báo đăng tạp chí trong nước ☒
Bài đăng kỷ yếu hội nghị, hội thảo quốc tế ☐

15.2 Sản phẩm dạng đào tạo(đánh dấu X vào ô vuông dưới đây)

Nghiên cứu sinh ☐

Cao học ☐

Đại học ☒

15.3 Sản phẩm dạng ứng dụng (đánh dấu X vào ô vuông dưới đây)

☐ Mẫu, mô hình
☐ Phần mềm máy tính
☐ Tiêu chuẩn, bộ tiêu chí
☐ Tài liệu dự báo, đánh giá
☐ Phương pháp, thuật toán
☐ CT máy tính

☐ Vật liệu
☐ Dây chuyền công nghệ
☐ Qui phạm, đề xuất
☐ Đề án, dự án
☒ Báo cáo phân tích
☐ Bản quy hoạch

☐ Thiết bị máy móc
☒ Quy trình công nghệ
☒ Sơ đồ, bản vẽ, bản đồ
☐ Luận chứng kinh tế
☐ Bản kiến (khuyến) nghị
☐ Sản phẩm khác (*)

15.4 Các sản phẩm khác(*):

Báo cáo tổng kết.

15.5 Tên sản phẩm, số lượng và yêu cầu khoa học đối với sản phẩm:

TT	Tên sản phẩm	Số lượng	Yêu cầu khoa học, thông số kỹ thuật, chỉ tiêu cụ thể
1	Bài báo đăng tạp chí trong nước	01	Đảm bảo theo yêu cầu của Tạp chí KHKT Mô Địa chất
2	- Quy trình với giải pháp phù hợp để nâng cao độ chính xác xây dựng DEM từ ảnh máy bay không người lái UAV phục vụ thành lập bản đồ tỷ lệ lớn. - Số liệu đo nối khống chế ngoại nghiệp - Khối ảnh UAV khu vực đo vẽ - DEM khu vực đo vẽ	01 01 01 01	Độ chính xác 0.1m Độ chính xác 0.3m
3	Hướng dẫn sinh viên tốt nghiệp	01	01 sinh viên tốt nghiệp đại học
4	Báo cáo tổng kết.	01	

16. HIỆU QUẢ

+ Phục vụ cho công tác giáo dục và đào tạo:

Các kết quả nghiên cứu sẽ là nguồn tài liệu bổ sung nhằm hoàn thiện các giáo trình, bài giảng.

Phương pháp luận của đề tài sẽ mở ra hướng nghiên cứu mới cho sinh viên các bậc đại học và sau đại học ở các khoa thuộc trường đại học Mỏ - Địa chất về các lĩnh vực: trắc địa, đo ảnh viễn thám và GIS, kỹ thuật môi trường, tin học trắc địa.

+ Phục vụ phát triển kinh tế - xã hội:

Kết quả của đề tài nâng cao độ chính xác thành lập DEM từ ảnh UAV phục vụ thành lập bản đồ tỷ lệ lớn, phục vụ đo vẽ các công trình, dự án độ chính xác cao, v.v.

17. PHƯƠNG THỨC CHUYỂN GIAO KẾT QUẢ NGHIÊN CỨU VÀ ĐỊA CHỈ ỨNG DỤNG

- Phương thức chuyển giao kết quả NC:

Chuyển giao kết quả nghiên cứu bao gồm quy trình, khối ảnh UAV, mô hình số độ cao (DEM), bảng biểu thống kê, minh chứng các bài báo đã đăng, ... trên bản in giấy và bản số trên đĩa CD.

- Tên và địa chỉ đơn vị sử dụng kết quả NC:

Có khả năng ứng dụng trong giảng dạy cho các chuyên ngành về xử lý ảnh viễn thám, ứng dụng cho các đơn vị nghiên cứu về trắc địa, bản đồ, đo vẽ ảnh, viễn thám, tài nguyên môi trường. Cụ thể có thể áp dụng trong khoa Trắc địa, Bản đồ và Quản lý đất đai, Trường Đại học Mỏ - Địa chất.

18.1 Tổng kinh phí: 20 000 000 đồng Trong đó:

Các nguồn kinh phí khác: 0 đ. (Bằng chữ) Không đồng.

18.2 Dự trù kinh phí theo các mục chi:

(Đơn vị tính: đồng)

12

4	Nghiệm thu cấp Trường	2.000.000,0	2.000.000,0	
5	Chi phí quản lý chung	1.000.000,0	1.000.000,0	
	Tổng cộng	20.000.000,0	20.000.000,0	

Ngày 16 tháng 1 năm 2017.

PHÓ HIỆU TRƯỞNG

(Kí tên, đóng dấu)



PHÓ HIỆU TRƯỞNG

PGS.TS. Trần Thanh Hải

Ngày 22 tháng 1 năm 2017.

Trưởng Bộ môn

(ký, họ và tên)

S. Trần Văn Anh

Ngày 22 tháng 1 năm 2017.

Chủ nhiệm đề tài

Phạm Hà Thái

DỰ TOÁN CHI TIẾT

Tên đề tài: *Nâng cao độ chính xác xây dựng mô hình số độ cao từ ảnh chụp bằng thiết bị bay không người lái (UAV) để thành lập bản đồ tỷ lệ lớn.*

A. Cơ sở dự toán:

1. Quyết định số 1804/QĐ-MĐC ngày 31/12/2015 của Hiệu trưởng Trường Đại học Mỏ - Địa chất quy định định mức xây dựng, phân bổ dự toán và quyết toán kinh phí áp dụng đối với nhiệm vụ KHCN cấp Cơ sở của Trường Đại học Mỏ - Địa chất;

I. Công lao động thực hiện đề tài

T T	Nội dung	Sản phẩm	Cán bộ thực hiện	Hệ số tiền công Hstcn	Số ngày thực hiện Snc	Thành tiền (đ) $\Sigma = 1.300.000 * Hstcn * Snc$		
						Tổng	Trong đó	
							Nhà trường	Khá c
1	Nội dung 1: Nghiên cứu tổng quan.	Báo cáo tổng quan về vấn đề cần nghiên cứu	Chủ nhiệm	0,42	3	1.638.000,0	1.638.000,0	
2	Nội dung 2: Xây dựng quy trình, giải pháp phù hợp để xây dựng DEM từ ảnh UAV phục vụ thành lập bản đồ tỷ lệ lớn	Quy trình công nghệ, giải pháp phù hợp cho việc xây dựng DEM từ ảnh UAV phục vụ thành lập bản đồ tỷ lệ lớn	Chủ nhiệm	0,42	5	2.730.000,0	2.730.000,0	
			Thành viên chính	0,3	5	1.950.000,0	1.950.000,0	
			Thành viên	0,16	3	624.000,0	624.000,0	
			Thành viên	0,16	3	624.000,0	624.000,0	
			Thành viên	0,16	3	624.000,0	624.000,0	
	Nội dung 3: Lựa chọn vùng ứng dụng, bay chụp ảnh, thu thập và đo nối không chế ngoại nghiệp.	Báo cáo lựa chọn địa bàn nghiên cứu, thu thập dữ liệu. Khối ảnh UAV của khu đo, số liệu khống chế ngoại nghiệp.	Chủ nhiệm	0,42	2	1.092.000,0	1.092.000,0	
			Thành viên	0,16	2	416.000,0	416.000,0	
			Thành viên	0,16	2	416.000,0	416.000,0	
	Nội dung 4: Xử lý ảnh trong phòng, xây dựng	DEM phục vụ thành lập bản đồ tỷ lệ lớn.	Chủ nhiệm	0,42	1	546.000,0	546.000,0	
			Thành viên chính	0,30	4	1.560.000,0	1.560.000,0	
			Thành viên	0,16	4	832.000,0	832.000,0	

	DEM và phân tích, đánh giá độ chính xác.	Phân tích và đánh giá độ chính xác kết quả thu được.	Thành viên	0,16	4	832.000,0	832.000,0	
	Nội dung 5: Đăng tạp chí, viết báo cáo tổng kết.	01 bài báo đăng tạp chí trong nước. 01 báo cáo tổng kết.	Chủ nhiệm	0,42	3	1.638.000,0	1.638.000,0	
			Thành viên chính	0,30	3	1.170.000,0	1.170.000,0	
Cộng						16.692.000,0	16.692.000,0	

II. Chi mua vật tư, nguyên nhiên vật liệu

T T	Nội dung chi	Đơn vị tính	Đơn giá (đ)	Số lượng	Thành tiền (đ)		
					Tổng số	Trong đó	
						Nhà trường	khác
1							
2							

III. Chi sửa chữa, mua sắm thiết bị phục vụ nghiên cứu

T T	Nội dung chi	Đơn vị tính	Đơn giá (đ)	Số lượng	Thành tiền (đ)		
					Tổng số	Trong đó	
						Nhà trường	khác
1							
2							

IV. Chi khác

T T	Nội dung chi	Đơn vị tính	Đơn giá (đ)	Số lượng	Thành tiền (đ)		
					Tổng số	Trong đó	
						Nhà trường	Khác
1	Công tác phí						
	Tiền tàu, xe vận chuyển						
	Tiền phòng nghỉ						
	Phụ cấp lưu trú						
2	Hội nghị, hội thảo khoa học						
	Người chủ trì						
	Thư ký hội thảo						
	Báo cáo khoa học						
	Thành viên tham gia hội thảo						

3	Văn phòng phẩm, in ấn, dịch tài liệu				308.000,0	308.000,0	
4	Hội đồng nghiệm thu cấp cơ sở				2.000.000,0	2.000.000,0	
5	Chi phí quản lý chung nhiệm vụ				1.000.000,0	1.000.000,0	
	Cộng				20.000.000,0	20.000.000,0	

Tổng 20.000.000,0 đ

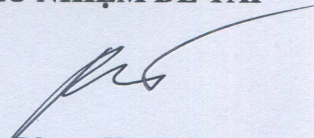
(số tiền bằng chữ: Hai mươi triệu đồng)

HIỆU TRƯỞNG
TRƯỜNG ĐẠI HỌC MỎ - ĐỊA CHẤT



PHÓ HIỆU TRƯỞNG
PGS.TS. Trần Thanh Hải

Hà Nội, ngày 22 tháng 10 năm 2017
CHỦ NHIỆM ĐỀ TÀI


Phạm Hà Thái