

ỨNG DỤNG CÔNG NGHỆ UAV VÀ GNSS-PPK ĐỂ THÀNH LẬP BẢN ĐỒ ĐỊA HÌNH TỶ LỆ LỚN

Lê Đình Thuận¹, Hoàng Hoa Thám^{1*}, Hoàng Ngô Tự Do¹, Nguyễn Văn Thắng²

¹ Khoa Địa lý – Địa chất, Trường Đại học Khoa học, Đại học Huế

² Công ty TNHH H2

*Email: hhtham@hueuni.edu.vn

Ngày nhận bài: 5/8/2025; ngày hoàn thành phản biện: 7/10/2025; ngày duyệt đăng: 13/10/2025

TÓM TẮT

Ngày nay với sự phát triển mạnh mẽ của khoa học công nghệ đã góp phần tích cực giải phóng sức lao động của con người, giúp con người tiết kiệm về thời gian và đạt hiệu quả về kinh tế. Để thành lập bản đồ địa hình có rất nhiều phương pháp và thiết bị được sử dụng, bao gồm máy toàn đạc điện tử, các thiết bị LiDAR, hệ thống định vị vệ tinh toàn cầu (GNSS), và máy bay không người lái (UAV). Hiện nay, công nghệ UAV đang được sử dụng rộng rãi, nhanh chóng và đạt hiệu quả cao trong việc thu thập dữ liệu thông qua chụp ảnh thực địa. Bài báo đã trình bày quy trình công nghệ thành lập bản đồ địa hình tỷ lệ lớn sử dụng thiết bị UAV kết hợp với GNSS-PPK. Các bước tiến hành đối với một công trình thực tế đã được mô tả và phân tích chi tiết. Sản phẩm đạt được là đám mây điểm, mô hình số độ cao cũng như bản đồ đã được biên tập. Kết quả nghiên cứu đã được đánh giá và thảo luận để làm sáng tỏ quy trình công nghệ và khả năng áp dụng trong thực tiễn.

Từ khóa: Công nghệ UAV, máy bay không người lái, GNSS, bản đồ địa hình.

1. MỞ ĐẦU

Công nghệ UAV (hay còn được gọi là Công nghệ máy bay không người lái) được ứng dụng trong nhiều lĩnh vực khác nhau như: quân sự, giám sát môi trường, giám sát thiên tai, cứu hộ, xây dựng, nông nghiệp thông minh, thành lập các dạng bản đồ phục vụ cho các mục đích khác nhau. Công nghệ chụp ảnh bằng thiết bị UAV được phát triển rất sớm, vào những năm đầu của thế kỷ XX, đến nay công nghệ UAV được thiết kế gọn nhẹ, thao tác nhanh, chi phí thấp, tính linh động cao, thích ứng với mọi điều kiện địa hình [1].

Trong lĩnh vực khảo sát, đo đạc thành lập bản đồ nói chung, bản đồ địa hình (BĐĐH) nói riêng, công nghệ UAV được sử dụng rất hiệu quả như rút ngắn thời gian, tăng độ chính xác cũng như giảm chi phí rất nhiều. BĐĐH là tài liệu rất quan trọng không thể thiếu, được sử dụng rộng rãi trong nhiều lĩnh vực như xây dựng công trình dân dụng, giao thông, thủy lợi, bản đồ quy hoạch, ... Chính vì vậy, việc thành lập BĐĐH luôn được nhiều tổ chức và cá nhân quan tâm nghiên cứu. Để thành lập BĐĐH có thể sử dụng nhiều công nghệ khác nhau như: sử dụng máy toàn đạc điện tử, công nghệ sử dụng hệ thống định vị vệ tinh toàn cầu (GNSS), công nghệ quét Laser mặt đất, công nghệ bay quét LiDAR [2]. Hiện nay công nghệ UAV được ứng dụng trong rất nhiều lĩnh vực quân sự, quan trắc, giám sát môi trường, thành lập các loại bản đồ (hiện trạng mỏ, bản đồ địa hình, địa chính, quy hoạch sử dụng đất, bản đồ quy hoạch đô thị, giao thông, thủy lợi,...) [3]. Các ứng dụng hiện nay hầu hết sử dụng camera và GNSS-RTK (đo động thời gian thực) gắn trên UAV để thành lập bản đồ. Tuy nhiên, hạn chế lớn nhất của phương pháp này là mất tín hiệu liên lạc RTK trong quá trình đo. Để khắc phục nhược điểm trên, bài báo trình bày quy trình ứng dụng công nghệ UAV và GNSS-PPK (đo động xử lý sau) để thành lập BĐĐH mà không ảnh hưởng đến độ chính xác của BĐĐH cần thành lập. Để làm sáng tỏ phương pháp đã đề xuất, một công trình thực tế đã được áp dụng thực hiện. Trong đó, các thiết bị đo đạc như UAV, GNSS được sử dụng để thu thập dữ liệu. Quy trình tính toán và xử lý số liệu được áp dụng để đạt được các kết quả theo thiết kế. Ngoài phần mở đầu, bố cục của bài báo bao gồm: giới thiệu về thiết bị bay không người lái UAV được sử dụng, quy trình công nghệ trong đo vẽ thành lập BĐĐH, các kết quả đạt được, và những kết luận đáng chú ý.

2. THIẾT BỊ BAY VÀ PHƯƠNG PHÁP NGHIÊN CỨU

2.1. Thiết bị bay Phantom 4 RTK

Cấu tạo của hệ thống thiết bị bay không người lái Phantom 4 RTK cơ bản cũng giống như các hệ thống thiết bị bay không người lái khác, gồm 4 phần chính [4]:



Hình 1. Hệ thống thiết bị bay không người lái Phantom 4 RTK [4]

Thiết bị bay không người lái gồm nhiều thành phần như: khung máy, hệ thống động cơ, cánh quạt, bộ điều khiển chuyển bay, hệ thống định vị, bộ phận cân bằng, bộ phận cảm biến, bộ phận truyền dữ liệu,... Máy bay UAV có nhiều hình dáng, kích thước

khác nhau, tùy thuộc vào cấu tạo cánh quạt mà phân thành loại máy bay cánh cố định và máy bay cánh quay. Thiết bị máy bay không người lái Phantom 4 RTK thuộc loại máy bay không người lái cánh quay, bao gồm 4 cánh quay ở 4 góc và hệ thống định vị GNSS-RTK có độ chính xác đến cm [5].

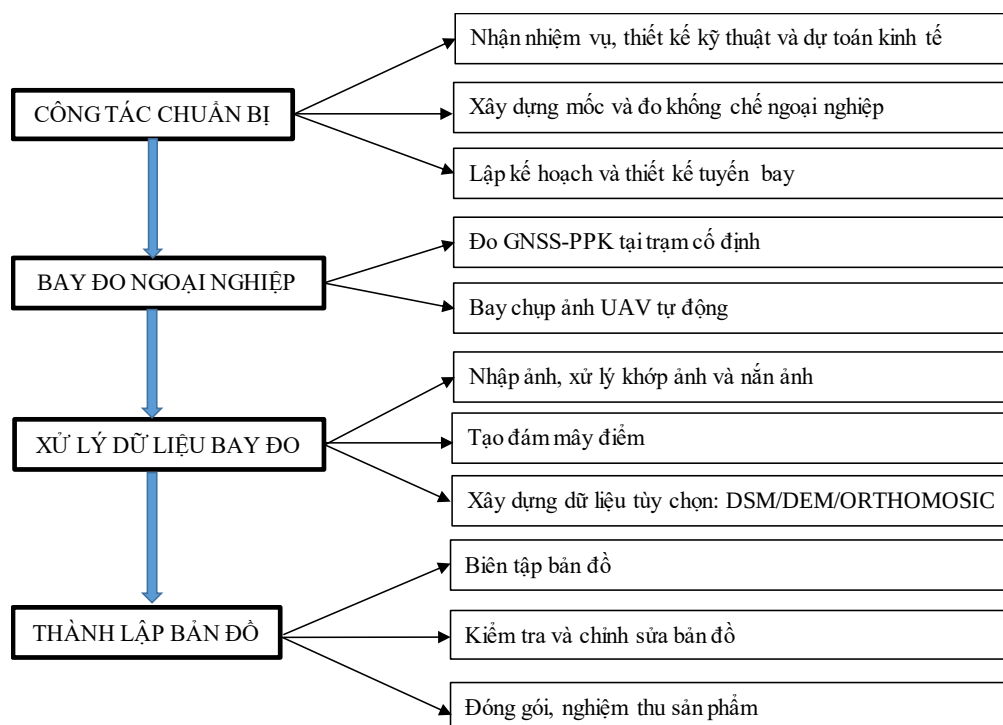
Máy ảnh kỹ thuật số là bộ phận được gắn trực tiếp trên hệ thống thiết bị bay dùng để ghi, chụp ảnh các đối tượng, là loại máy ảnh nhỏ gọn, sử dụng tiêu cự cố định và lấy nét tự động. Đối với Phantom 4 RTK sử dụng máy ảnh với cảm biến CMOS 1 inch, độ phân giải 20 megapixel, ống kính FOV 840, có khả năng nhận biết các vật thể kích thước nhỏ bay ở độ cao 100m [6].

Thiết bị điều khiển là một hệ thống trên mặt đất cho phép người vận hành theo dõi, điều khiển và quản lý các phương tiện không người lái trong quá trình hoạt động. Thiết bị điều khiển gồm máy tính bảng hoặc điện thoại di động được cài đặt phần mềm lập trình bay và điều khiển chế độ bay với bộ điều khiển thu phát tín hiệu kết nối máy bay với máy tính bảng hoặc điện thoại. Trong nghiên cứu này, thiết bị điều khiển được sử dụng là bộ điều khiển của Phantom 4 RTK có tích hợp màn hình 5,5 inch.

Trạm xử lý ảnh là hệ thống bao gồm phần cứng và phần mềm được sử dụng để xử lý dữ liệu hình ảnh thu được từ các máy bay không người lái. Các trạm xử lý ảnh gồm máy tính cấu hình cao được cài đặt phần mềm chuyên dụng để xử lý ảnh phục vụ cho các mục đích khác nhau. Hiện nay có rất nhiều phần mềm dùng để xử lý ảnh chụp từ thiết bị bay UAV khác nhau nên khi xử lý ảnh chụp đòi hỏi người xử lý phải chọn lựa phần mềm xử lý phù hợp với thiết bị bay cũng như yêu cầu đặt ra.

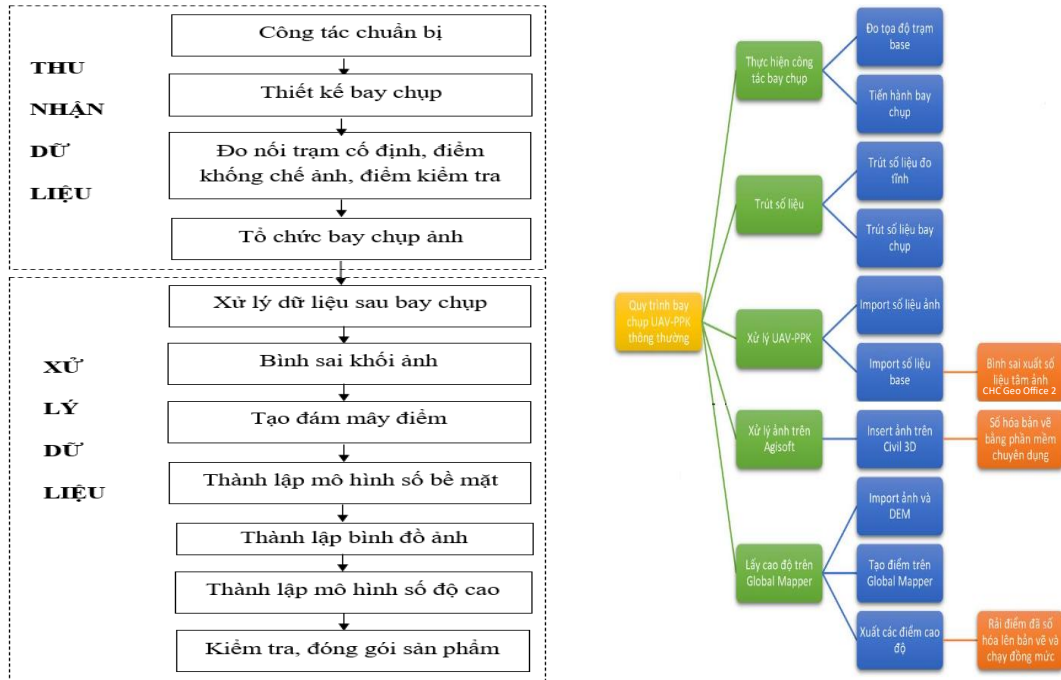
2.2. Quy trình thành lập BĐĐH bằng công nghệ UAV và GNSS-PPK

Quy trình thành lập bản đồ nói chung, thành lập BĐĐH nói riêng bằng công nghệ UAV và GNSS-PPK gồm bốn giai đoạn chính được thiết kế dựa trên quy trình thành lập bản đồ (hình 2) và quy trình thu nhận, xử lý dữ liệu ảnh bằng công nghệ bay không người lái theo Thông tư 07/2021/TT-BTNMT ngày 30/06/2021 của Bộ Tài nguyên và Môi trường [7] (nay là Bộ Nông nghiệp và Môi trường) (hình 3).



Hình 2. Sơ đồ quy trình thành lập bản đồ bằng công nghệ UAV và GNSS-PPK

Quy trình ở hình 2 được phân thành bốn giai đoạn dựa trên mục tiêu và phương pháp triển khai. Giai đoạn đầu tiên là các công tác chuẩn bị trước khi ra đo đạc thực tế ở hiện trường. Giai đoạn này bao gồm việc nhận nhiệm vụ, thiết kế kỹ thuật cũng như lập kế hoạch chi tiết nhằm tạo kịch bản chi tiết cho các giai đoạn tiếp theo. Giai đoạn thứ hai là bay đo ngoại nghiệp liên quan tới các công tác thực hiện trực tiếp ở thực địa. Giai đoạn này bao gồm hai công việc song song là đo GNSS-PPK tại trạm cố định và bay chụp ảnh tự động với UAV Phantom 4 RTK. Đây là giai đoạn quan trọng vì nó ảnh hưởng trực tiếp đến chất lượng của dữ liệu thu thập được dẫn đến quyết định độ chính xác của sản phẩm. Hai giai đoạn cuối là xử lý dữ liệu bay đo và thành lập bản đồ. Các giai đoạn này được thực hiện trong phòng tại trạm xử lý ảnh với các phần mềm chuyên dụng để tọa ra các sản phẩm theo yêu cầu. Chi tiết các giai đoạn được trình bày tại các mục 3.1 và 3.2 tiếp theo áp dụng cho một công trình thực tế.



Hình 3. Sơ đồ quy trình thu nhận, xử lý dữ liệu ảnh bằng công nghệ UAV và GNSS-PPK

Hình 3 thể hiện chi tiết các bước của quy trình thu nhận, xử lý dữ liệu ảnh bằng công nghệ UAV và GNSS-PPK. Trong đó bao gồm các phần mềm sử dụng như Agisoft, Civil 3D, CHC Geomatics Office 2 hay Global Mapper đã được chỉ rõ trong từng bước. Sản phẩm của quy trình này là bản đồ số bề mặt địa hình, mô hình 3D bề mặt địa hình, bản đồ ảnh trực giao và bản đồ biên tập theo quy định cho từng loại.

3. KẾT QUẢ NGHIÊN CỨU

3.1. Khái quát các hoạt động với một công trình thực tế

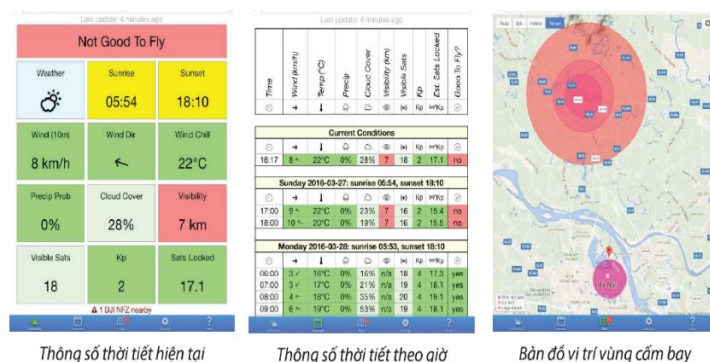
3.1.1. Công tác chuẩn bị

Để thực hiện một công trình cụ thể, công việc cần thực hiện bao gồm: Nhận ranh giới dự án, khảo sát các điều kiện về địa hình, địa vật, khí tượng liên quan đến công tác bay chụp và xử lý dữ liệu UAV. Công trình được lựa chọn trình bày là đồ án điều chỉnh quy hoạch chi tiết xây dựng tỷ lệ 1/500 thuộc dự án đầu tư phát triển đô thị. Lựa chọn khu vực nơi cất và hạ cánh UAV đảm bảo an toàn, tránh các khu vực có chướng ngại vật hàng không chiều cao lớn ảnh hưởng đến việc cất và hạ cánh của máy bay Phantom 4 RTK.

3.1.2. Thiết kế bay chụp

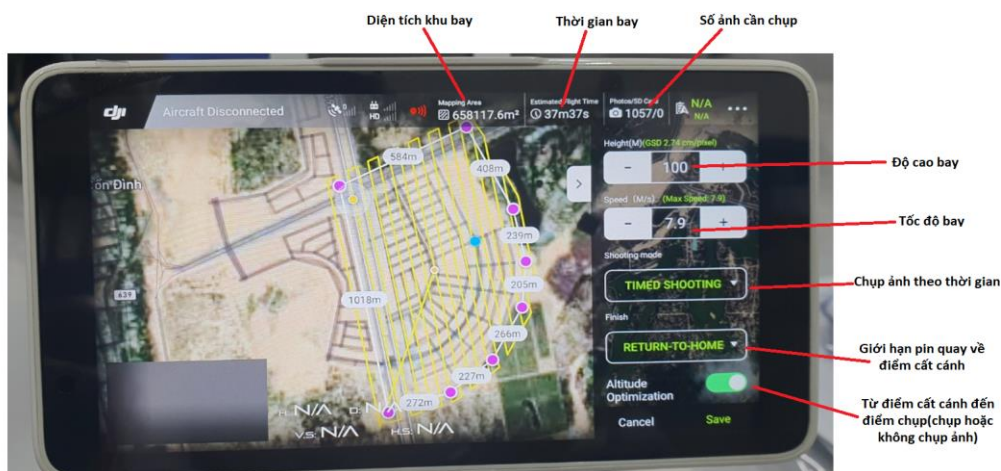
Đây là nội dung rất quan trọng giúp cho công tác bay chụp đạt kết quả tốt, đúng theo quy định. Để làm được điều đó cần phải kiểm tra thời tiết và các khu vực cấm bay

có liên quan đến dự án hay không [8]. Các thông tin kiểm tra được minh họa như ở hình 4.



Hình 4. Kiểm tra các thông tin liên quan đến kế hoạch bay

Trên cơ sở ranh giới khu bay, độ phân giải mặt đất của ảnh, độ phủ dọc và độ phủ ngang của ảnh, hướng bay, các thông số chụp ảnh của máy ảnh, các thông số kỹ thuật của UAV, tiến hành xác định độ cao bay và các tuyến bay cụ thể cho từng phân khu bay. Các thông số thiết kế sẽ được cài đặt lên thiết bị điều khiển bay như hiển thị ở hình 5. Trong đó, độ cao bay là 100 m, tốc độ bay là 7.9 m/s và hướng bay được thiết kế là gần với hướng Bắc - Nam dựa trên hình dạng thực tế của công trình.



Hình 5. Thao tác cài đặt các thông số bay chụp trên thiết bị điều khiển bay

3.1.3. Tổ chức bay chụp và đo GNSS-PPK

a. Đo GNSS-PPK tại trạm cố định

Phương pháp đo GNSS được áp dụng là PPK (bay chụp hậu xử lý) nên trạm mặt đất có thể sử dụng bất kỳ máy GNSS 2 tần số nào đặt tại mốc chuẩn công trình và kích hoạt chế độ thu dữ liệu GNSS tĩnh trước khi tiến hành bay UAV. Máy thu GNSS 2 tần số thu tín hiệu 1 giây trong suốt quá trình bay chụp, cụ thể trong nghiên cứu này dùng máy GNSS 2 tần số CHC i73 làm trạm cố định. Máy thu GNSS được bật trước khi bay 5 phút và tắt máy thu GNSS sau khi UAV hạ cánh 5 phút. Chiều cao ăng-ten máy thu GNSS tại trạm cố định được đo bằng thước thép có chính xác đến mm.



Hình 6. Trạm tĩnh GNSS-PPK đo liên tục trong quá trình bay chụp

b. Bay chụp ảnh UAV

Trước khi bay phải thực hiện kiểm tra tình trạng hoạt động của UAV, lắp cánh quay, kiểm tra pin và các kết nối, máy chụp ảnh, thẻ nhớ, GNSS, thiết bị điều khiển mặt đất và các thiết bị khác kèm theo phải hoạt động và đảm bảo tín hiệu.

Thực hiện bay chụp ảnh theo đúng mục đích, đúng khu vực; trong suốt quá trình bay chụp phải giám sát hoạt động của UAV và các thiết bị. Trường hợp điều kiện thời tiết không đảm bảo hoặc một trong các thiết bị có liên quan đến thu nhận dữ liệu khi bay chụp hoạt động không ổn định phải dừng bay và điều khiển UAV về vị trí xuất phát.

c. Xử lý dữ liệu UAV sau bay đo: Ảnh chụp cùng với dữ liệu GNSS-PPK sau khi đo được chuyển qua trạm xử lý để tính toán bình sai. Bình sai tâm ảnh được thực hiện với phần mềm CHC Geomatics Office 2. Kết quả của bình sai tâm ảnh là bảng tọa độ tâm ảnh bao gồm: tên ảnh, tọa độ B, L của ảnh, độ cao bay chụp so với mặt đất và các sai số đạt được của ảnh. Giao diện và kết quả bình sai được minh họa như ở hình 7.



(a)

	A	B	C	D	E	F	G
1	100_0199	13.8761990800	109.2667730590	132.91320	0.00470	0.00900	0.00340
2	100_0199	13.8763801230	109.2667408890	132.98710	0.00520	0.01000	0.00380
3	100_0199	13.8765372070	109.2667132910	132.78780	0.00470	0.00890	0.00350
4	100_0199	13.8766934560	109.2666840640	132.50090	0.00510	0.00980	0.00380
5	100_0199	13.8768521760	109.2666538480	132.56310	0.00490	0.00910	0.00360
6	100_0199	13.8770082730	109.2666253820	132.66870	0.00500	0.00990	0.00380
7	100_0199	13.8771677500	109.2665944920	132.84830	0.00460	0.00910	0.00340
8	100_0199	13.8773263320	109.2665652920	132.95810	0.00500	0.00910	0.00370
9	100_0199	13.8774850110	109.2665363470	132.91200	0.00490	0.00910	0.00360
10	100_0199	13.8776423380	109.2665078060	132.88090	0.00490	0.00910	0.00360
11	100_0199	13.8778011370	109.2664770560	133.18140	0.00510	0.00980	0.00390
12	100_0199	13.8779610320	109.2664470130	133.54980	0.00490	0.00910	0.00360

(b)

Hình 7. Bình sai tâm ảnh bằng phần mềm chuyên dụng, (a) giao diện, (b) tọa độ tâm ảnh

Nghiên cứu này đã sử dụng phương pháp xây dựng mô hình số độ cao (DEM), ảnh trực giao, đám mây điểm bằng phần mềm Agisoft. Kết quả được minh họa như ở hình 8.



Hình 8. Xử lý ảnh tạo mô hình DEM bằng phần mềm Agisoft

3.2. Thành lập BĐĐH từ ảnh và mô hình số độ cao

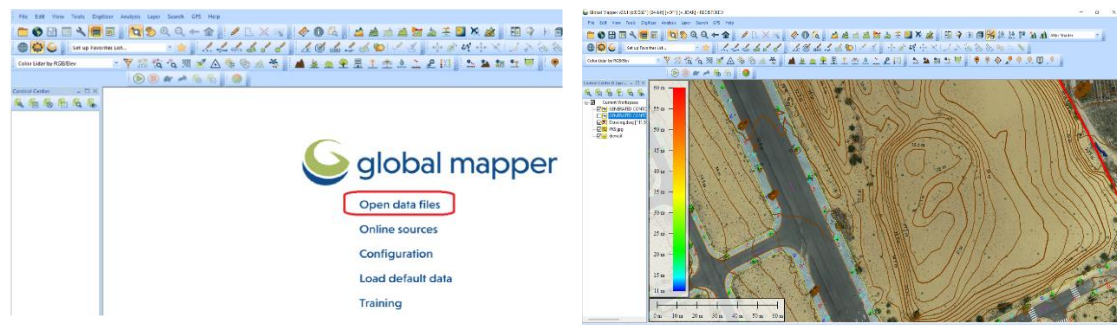
3.2.1. Biên tập BĐĐH từ ảnh

Sau khi xử lý ảnh trực giao về đúng hệ VN-2000 theo kinh tuyến trực địa phương của đồ án. Tiến hành biên tập BĐĐH trên nền ảnh thông qua công tác số hóa BĐĐH. Trước khi biên tập BĐĐH từ ảnh UAV chúng ta cần tiến hành đo các mẫu của các vật kiến trúc ngoài thực địa. Vì đây là khu đô thị đã hoàn thiện cơ sở hạ tầng nên kích thước các vật kiến trúc, hạ tầng cần phải thể hiện rõ và chính xác.

Sau khi rà soát cơ bản các địa vật và địa hình trên dự án chúng ta tiến hành số hóa bản đồ từ ảnh UAV, in nháp bản số hóa để đối chiếu ngoài thực địa kèm theo máy RTK có áp mốc công trình để tiến hành bổ sung các địa vật còn thiếu, theo một hệ cao tọa độ chuẩn của dự án cũng như áp dụng theo địa phương.

3.2.2. Xây dựng lớp độ cao từ mô hình số độ cao (DEM)

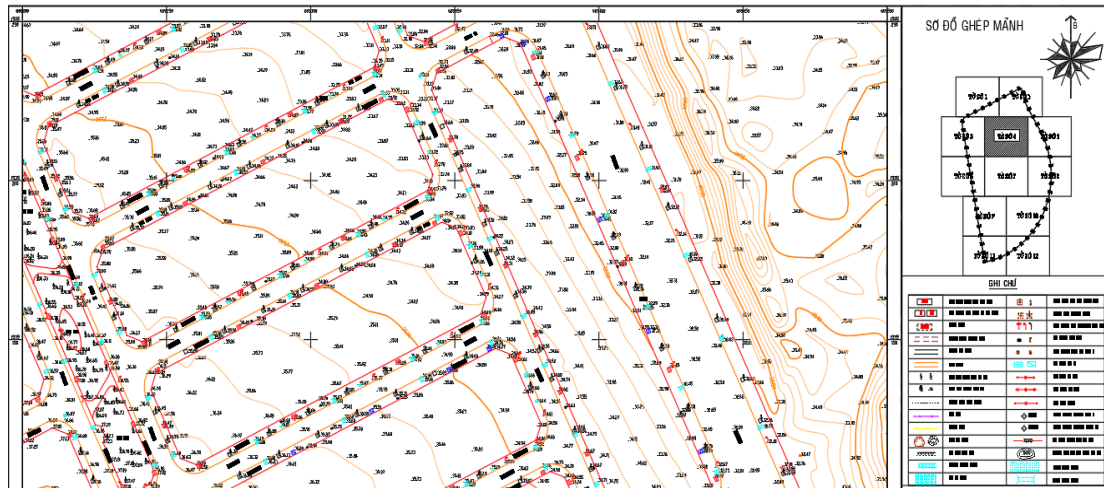
Sau khi xây dựng được DEM trên Agisoft ta tiến hành chạy bình đồ đường đồng mức 0,5m để đánh giá sơ bộ địa hình và chọn điểm đặc trưng địa hình để lấy độ cao bằng phần mềm Global Mapper (hình 9).



Hình 9. Phần mềm xây dựng mô hình số độ cao và kết quả đạt được

3.2.3. Tạo bình đồ và hoàn thiện bản đồ

Cuối cùng là phun điểm, tạo lưới tam giác và biên tập bản đồ được thực hiện với phần mềm NCTSurvey. Bản đồ số tỷ lệ 1/500 với khoảng cách đường bình độ 0,5 m sau khi hoàn thành chứa đầy đủ các thông tin, các ký hiệu được chuẩn hóa như minh họa ở hình 10.



Hình 10. Hình ảnh một phần của tờ BĐĐH tỷ lệ 1/500 với khoảng cao đều 0,5 m đạt được

3.3. Đánh giá kết quả thực hiện

Với những tính năng ưu việt của công nghệ UAV như độ phân giải cao, sai số nhỏ, ứng dụng được nhiều điều kiện khác nhau, đặc biệt kết hợp với nhiều phần mềm chuyên dụng để xử lý thì việc sử dụng công nghệ UAV được xem là giải pháp hữu hiệu trong công tác thành lập bản đồ nói chung, BĐĐH nói riêng.

Phương pháp sử dụng GNSS-PPK có ưu điểm là không cần kết nối trạm mặt đất và UAV. Thay vào đó, cả trạm mặt đất và UAV đều ghi dữ liệu và hậu xử lý tại trạm xử lý ảnh để đạt được tọa độ của tâm ảnh với độ chính xác cao.

Sản phẩm cuối cùng của công nghệ UAV để thành lập BĐĐH đã thể hiện đầy đủ các nội dung theo yêu cầu về các yếu tố địa hình, dân cư, giao thông, các công trình có ở trên đó đều được thể hiện một cách chi tiết trên bản đồ thành lập. Bình đồ ảnh chụp đảm bảo độ phân giải, mức độ chính xác, màu sắc để giải đoán ảnh trên bề mặt địa hình có mức độ tương thích và độ chính xác,...

4. KẾT LUẬN

Trong nghiên cứu này, quy trình công nghệ thành lập BĐĐH bằng công nghệ UAV và GNSS-PPK đã được trình bày thông qua một dự án chi tiết cụ thể. Sản phẩm

đạt được đã đảm bảo được yêu cầu về độ chính xác phục vụ cho công việc thực tế sản xuất.

Công nghệ UAV không chỉ sử dụng để thành lập BĐĐH có độ chính xác cao tuy nhiên trong quá trình đo, trạm thu tĩnh GNSS-PPK cần được bố trí ở vị trí quang đăng để đảm bảo việc thu tín hiệu tốt nhất. Có rất nhiều phần mềm xử lý cho trạm xử lý ảnh, do đó việc lựa chọn phần mềm phù hợp với khả năng của đơn vị là cần được cân nhắc xem xét nghiêm túc.

Trong các nghiên cứu tiếp theo, việc định lượng độ chính xác của sản phẩm đạt được, áp dụng các phần mềm khác nhau trên cùng trạm xử lý để so sánh kết quả đạt được giữa các phần mềm nên được xem xét thực hiện.

TÀI LIỆU THAM KHẢO

- [1]. Nguyễn Trọng Đợi và nnk (2022). “Nghiên cứu khả năng ứng dụng của thiết bị UAV chi phí thấp trong đo đạc thành lập bản đồ: thử nghiệm một số công trình trên địa bàn tỉnh Bình Định”. Tạp chí Khí tượng thủy văn 2022, EME4, 202-214.
- [2]. Lê Văn Hùng (2023). “Ứng dụng phương pháp ảnh máy bay không người lái xây dựng bản đồ 2D và mô hình hiện trạng 3D phục vụ thiết kế quy hoạch”. Hội nghị Khoa học quốc tế Kỷ niệm 60 năm thành lập Viện KHCN Xây dựng. 563-571.
- [3]. Phan Văn Khuê và nnk (2023). “Ứng dụng công nghệ máy bay không người lái (UAV) trong thành lập bản đồ phục vụ công tác giải phóng mặt bằng”. Tạp chí Khoa học Nông nghiệp Việt Nam 2023. 21 (1): 65-77.
- [4]. DJI (2025). Phantom 4 TKT, <http://www.dji.com/phantom4-rtk>.
- [5]. Trần Xuân Thủy, Nguyễn Thị Mai Anh (2023). “Ứng dụng công nghệ bay không người lái Phantom 4 RTK kết nối trạm CORS vào thành lập bản đồ địa hình tỷ lệ lớn”. Tạp chí KH Trái đất & Mỏ tập 1 số 01-2023. Tr.36-43.
- [6]. Hoàng Anh Thế, Nguyễn Quang Khánh (2021). “Nghiên cứu thành lập bản đồ địa hình bằng công nghệ UAV”. Kỷ yếu Hội nghị Khoa học Địa lý toàn quốc lần thứ XII. Tr 1-9.
- [7]. Thông tư 07/2021/TT-BTNMT ngày 30/06/2021 của Bộ Tài nguyên và Môi Trường.
- [8]. Công thông tin điện tử bộ quốc phòng Việt Nam (2025). Khu vực cấm bay, hạn chế bay tàu bay không người lái, phương tiện bay khác , <http://www.cambay.mod.gov.vn>.

APPLICATION OF UAV AND GNSS-PPK TECHNOLOGY FOR LARGE-SCALE TOPOGRAPHIC MAPPING

Le Dinh Thuan¹, Hoang Hoa Tham^{1*}, Hoang Ngo Tu Do¹, Nguyen Van Thang²

¹ Faculty of Geography and Geology, University of Sciences, Hue University

² TNHH H2 Company

*Email: hhtham@hueuni.edu.vn

ABSTRACT

Nowadays, the strong development of science and technology has significantly contributed to liberating human labor, helping people save time and achieve economic efficiency. To create topographic maps, many methods and devices are applied, including electronic total stations, LiDAR devices, global navigation satellite systems (GNSS), and unmanned aerial vehicles (UAV). Currently, UAV technology is widely used, as it is fast and highly effective in collecting data through field photography. The article presented the technological process of creating large-scale topographic maps using UAV equipment combined with GNSS-PPK. The steps for a real project have been described and analyzed in detail. The resulting products are point clouds, digital elevation models, and topographic maps. The research results have been evaluated and discussed to clarify the technological process and the possibility of practical application.

Keywords: UAV technology, drones, GNSS, topographic map.



Lê Đình Thuận sinh ngày 20/05/1982 tại Hà Tĩnh. Năm 2006 và 2010, ông tốt nghiệp Kỹ sư và Thạc sĩ ngành Trắc địa tại trường ĐH Mỏ - Địa chất Hà Nội. Năm 2021, ông nhận bằng Tiến sĩ tại trường Đại học Quốc gia Thành Công Đà Loan. Hiện nay, ông công tác tại Trường Đại học Khoa học, Đại học Huế.

Lĩnh vực nghiên cứu: Ứng dụng GIS và viễn thám trong trắc địa bản đồ; ứng dụng các hệ thống định vị quán tính, định vị vệ tinh và camera trong thành lập bản đồ và dẫn đường phương tiện.



Hoàng Hoa Thám sinh ngày 06/10/1977 tại Quảng Trị. Năm 2001, ông tốt nghiệp cử nhân Địa chất tại trường ĐH Khoa học, ĐH Huế. Năm 2004, ông nhận bằng thạc sĩ Địa chất tại trường ĐH Khoa học, ĐH Huế. Hiện nay, ông công tác tại Khoa Địa lý - Địa chất, Trường ĐH Khoa học, ĐH Huế.

Lĩnh vực nghiên cứu: Địa chất, khoáng sản; Địa thông tin.



Hoàng Ngô Tự Do sinh ngày 21/07/1976 tại Thừa Thiên Huế. Năm 1999, ông tốt nghiệp ngành Kỹ thuật địa chất tại trường ĐH Bách Khoa TP. Hồ Chí Minh. Năm 2004, ông nhận bằng thạc sĩ Địa chất tại trường ĐH Khoa học, ĐH Huế. Năm 2016, nhận bằng tiến sĩ Địa chất tại trường ĐH Mỏ - Địa chất Hà Nội. Hiện nay, ông công tác tại Khoa Địa lý - Địa chất, trường ĐH Khoa học, ĐH Huế.



Nguyễn Văn Thắng sinh ngày 12/10/1982 tại Thanh Hóa. Ông tốt nghiệp chuyên ngành Trắc địa công trình trường Cao đẳng Công Thương Miền Trung năm 2003, cử nhân Quản lý đất đai trường ĐH Quy Nhơn năm 2014 và Kỹ sư Trắc địa bản đồ trường ĐH Khoa học Huế vào năm 2023.

Lĩnh vực làm việc: Khảo sát địa hình các tỷ lệ, địa chất công trình trong lĩnh vực quy hoạch và xây dựng công trình các cấp.