

ĐỀ ÁN
THỬ NGHIỆM CÓ KIỂM SOÁT (SANDBOX) PHÁT
TRIỂN KINH TẾ TẦM THẤP ỨNG DỤNG PHƯƠNG
TIỆN BAY KHÔNG NGƯỜI LÁI TRÊN ĐỊA BÀN TỈNH
ĐIỆN BIÊN

(Đính kèm công văn số: /BĐVN-ĐHML)

Mục lục

I. SỰ CẦN THIẾT XÂY DỰNG SANDBOX	4
II. CĂN CỨ PHÁP LÝ	7
III. QUAN ĐIỂM VÀ NGUYÊN TẮC	9
IV. KIẾN TRÚC THAM CHIẾU HỆ SINH THÁI KINH TẾ TẦM THẤP CẤP ĐỊA BÀN (MÔ HÌNH MỘT MẠNG THỐNG NHẤT).....	10
V. MỤC TIÊU SANDBOX.....	13
1. Mục tiêu tổng quát.....	13
2. Mục tiêu cụ thể.....	13
VI. LĨNH VỰC THỬ NGHIỆM	16
1. Nông nghiệp (phun thuốc, giám sát mùa vụ, hỗ trợ vận chuyển nông sản sau thu hoạch)	16
2. Logistics tầm thấp phục vụ y tế, dân sinh vùng sâu, vùng xa	17
3. Bản đồ số, du lịch, khảo sát địa hình.....	17
VII. ĐỐI TƯỢNG THAM GIA SANDBOX.....	17
1. Doanh nghiệp bưu chính Quốc gia - Bưu điện Việt Nam, doanh nghiệp UAV - Tập đoàn FPT và các doanh nghiệp UAV khác	18
2. Doanh nghiệp, hợp tác xã đang hoạt động sản xuất, kinh doanh hợp pháp và người dân trên địa bàn tỉnh	19
3. Tổ chức nghiên cứu, đào tạo	19
4. Điều kiện và yêu cầu đối với các đối tượng tham gia sandbox	20
VIII. CƠ CHẾ QUẢN LÝ, GIÁM SÁT	20
IX. CƠ CHẾ SANDBOX ĐỀ XUẤT ÁP DỤNG LINH HOẠT	22
X. QUẢN TRỊ RỦI RO	24
1. Phương án đảm bảo an toàn.....	24
2. Quản lý, khắc phục rủi ro	25
3. Điểm dừng thử nghiệm khẩn cấp	27
4. Trách nhiệm bồi thường và bảo vệ người tham gia	29
5. Phương án cứu hộ, cứu nạn khẩn cấp.....	29
XI. ĐÁNH GIÁ, BÁO CÁO VÀ KẾT THÚC SANDBOX.....	31
1. Phương pháp đánh giá và chế độ báo cáo:.....	31
2. Xác định các mốc thời điểm Sơ kết và Tổng kết	32
3. Xử lý kết quả sau thử nghiệm	32
4. Cơ chế sở hữu sản phẩm và trách nhiệm sau Sandbox	32
XII. LỘ TRÌNH TRIỂN KHAI.....	34

XIII. TỔ CHỨC THỰC HIỆN	45
PHỤ LỤC 01: SANDBOX NÔNG NGHIỆP	48
Sử dụng UAV hỗ trợ vận chuyển vật tư nông nghiệp, nông sản sau thu hoạch.....	48
PHỤ LỤC 02: SANDBOX NÔNG NGHIỆP	76
Sử dụng UAV hỗ trợ gieo hạt, phun thuốc, phát hiện sâu bệnh	76
PHỤ LỤC 03: SANDBOX Y TẾ	88
PHỤ LỤC 04: SANDBOX BẢN ĐỒ SỐ	99
PHỤ LỤC 05: ĐỀ XUẤT CƠ CHẾ SANDBOX.....	102
PHỤ LỤC 06: TỔNG HỢP VÀ HỆ THỐNG HÓA TRÁCH NHIỆM QUẢN LÝ NHÀ NƯỚC THEO QUY ĐỊNH PHÁP LUẬT HIỆN HÀNH.....	109
PHỤ LỤC 07. BẢNG CHẤM ĐIỂM ĐÁNH GIÁ KẾT QUẢ THỬ NGHIỆM SANDBOX KINH TẾ TẦM THẤP	115
PHỤ LỤC 08. DANH SÁCH CÁC THIẾT BỊ BAY DỰ KIẾN SỬ DỤNG TRONG ĐỀ ÁN	118

I. SỰ CẦN THIẾT XÂY DỰNG SANDBOX

1. Bối cảnh thế giới:

Trên thế giới, thiết bị bay không người lái đang bùng nổ ứng dụng trong nhiều lĩnh vực, đặc biệt là logistics, y tế và thương mại điện tử. Nhiều tập đoàn lớn đã đầu tư mạnh vào dịch vụ giao hàng bằng drone. Tại Hoa Kỳ, các doanh nghiệp lớn như Amazon, Alphabet và Walmart đang chạy đua phát triển đội bay giao hàng tự động. Amazon đặt mục tiêu đến cuối thập kỷ có thể giao khoảng 500 triệu gói hàng mỗi năm bằng drone. Alphabet thông qua công ty Wing đã thực hiện hơn 350.000 lượt giao hàng tại Hoa Kỳ, châu Âu và Australia, từ các mặt hàng dân sinh đến dịch vụ giao đồ uống nóng. Các doanh nghiệp như Zipline ghi dấu ấn với mạng lưới drone y tế, đã bay tổng cộng gần 100 triệu dặm để giao máu và vaccine, đồng thời hoàn thành khoảng 1,3 triệu đơn giao hàng thương mại.

Tại châu Âu, nhiều chương trình thử nghiệm giao hàng tự động được triển khai bởi doanh nghiệp bưu chính và logistics. Một ví dụ điển hình là bưu chính Pháp sử dụng drone chuyển mẫu xét nghiệm y tế, rút thời gian vận chuyển từ 42 phút đường bộ xuống còn 15 phút đường không và giúp giảm khoảng 60 phần trăm chi phí. Tại Đức, DHL từng thí điểm mô hình Parcelcopter để vận chuyển hàng đến khu vực núi cao. Ireland nổi lên với startup Manna, đã thực hiện thành công 100.000 chuyến giao hàng tại Dublin và đang mở rộng sang các đô thị tại Hoa Kỳ. Những kết quả này cho thấy giao hàng bằng thiết bị bay không người lái không còn là viễn cảnh xa vời, mà đã bước vào giai đoạn thương mại hóa tại các thị trường tiên tiến.

Cùng với xu hướng đó, khái niệm “kinh tế tầm thấp” đang được nhắc đến như một động lực tăng trưởng mới. Kinh tế tầm thấp được hiểu là chuỗi hoạt động kinh tế diễn ra trong không phận dưới khoảng 1.000 mét, có nơi mở rộng đến 3.000 mét, tận dụng các phương tiện bay có người lái và không người lái, cùng với mạng lưới quản lý thông minh tầm thấp để phát triển hạ tầng, dịch vụ và sản xuất phương tiện bay. Mô hình này bao trùm nhiều lĩnh vực công nghiệp, nông nghiệp và dịch vụ, ngày càng đóng vai trò quan trọng đối với phát triển kinh tế, an sinh xã hội và bảo đảm quốc phòng, an ninh.

Trung Quốc là quốc gia tiên phong đưa kinh tế tầm thấp thành định hướng chiến lược. Từ năm 2021, kinh tế tầm thấp được tích hợp vào quy hoạch giao thông, và đến Hội nghị Kinh tế Trung ương năm 2023 được xác định là ngành kinh tế mới nổi mang tính chiến lược. Nhờ các cơ chế khuyến khích và khuôn khổ pháp lý hỗ trợ, thị trường

UAV thương mại tại Trung Quốc tăng trưởng mạnh. Năm 2024, các drone chuyên phát nhanh đã vận chuyển khoảng 2,7 triệu bưu phẩm. Quy mô thị trường logistics tầm thấp tăng từ 27,18 tỷ nhân dân tệ năm 2020 lên 58,18 tỷ nhân dân tệ năm 2023, tương đương tốc độ tăng trưởng khoảng 37 phần trăm. Dự kiến đến năm 2025, quy mô kinh tế tầm thấp của Trung Quốc đạt khoảng 1.500 tỷ nhân dân tệ, và đến năm 2035 có thể đạt khoảng 3.500 tỷ nhân dân tệ. Chính quyền Trung Quốc cũng đã ban hành các quy định quản lý bay UAV và thúc đẩy hoàn thiện hạ tầng quản lý không phận thấp. Nhờ đó, nhiều mô hình mới hình thành, từ chuyển phát liên tỉnh bằng drone, taxi bay trong giờ cao điểm, canh tác nông nghiệp bằng UAV cho đến du lịch ngắm cảnh trên không.

Tại Hoa Kỳ và châu Âu, dù chưa phổ biến thuật ngữ “kinh tế tầm thấp”, các sáng kiến tương tự đang được phát triển dưới khái niệm “di chuyển hàng không đô thị” và tích hợp drone vào giao thông đô thị. Cơ quan quản lý hàng không tại Hoa Kỳ đã từng bước cấp phép bay thương mại cho drone và thí điểm hành lang bay không người lái tại một số bang. Tại châu Âu, khung pháp lý U-Space được xây dựng để quản lý giao thông không người lái dưới 120 mét, tạo nền tảng cho các dịch vụ drone mở rộng theo hướng có kiểm soát. Xu thế này mở ra viễn cảnh hình thành một ngành công nghiệp mới trị giá hàng trăm tỷ đô la Mỹ, trong đó “bầu trời tầm thấp” dần trở thành một dạng hạ tầng kinh tế, tương tự đường bộ và đường sắt trong các giai đoạn phát triển trước đây.

Nhìn chung, xu hướng toàn cầu cho thấy ứng dụng UAV trong khuôn khổ kinh tế tầm thấp là tất yếu. Phương thức vận chuyển tầm thấp mang lại lợi ích rõ rệt về thời gian, chi phí và độ ổn định, đồng thời tạo thêm không gian tăng trưởng mới cho nền kinh tế số và hạ tầng logistics hiện đại.

2. Bối cảnh trong nước:

Trong nước, yêu cầu hiện đại hóa hạ tầng logistics và chuỗi cung ứng ngày càng cấp thiết khi chi phí logistics của Việt Nam được ghi nhận ở mức khoảng 16,5% GDP, cao hơn mức trung bình thế giới khoảng 11,6%. Điều này tạo áp lực trực tiếp lên giá thành, vòng quay vốn và năng lực cạnh tranh của doanh nghiệp, nhất là tại chặng cuối và các địa bàn địa hình phức tạp.

Cùng với đó, xu hướng ứng dụng thiết bị bay không người lái đã hình thành các tín hiệu rõ ràng ở cả đô thị và nông nghiệp. Một số địa phương lớn bắt đầu thí điểm giao hàng bằng thiết bị bay không người lái theo phạm vi có kiểm soát, gắn với các chương

trình khoa học công nghệ và chuyển đổi số đô thị. Trong nông nghiệp, số lượng drone phục vụ sản xuất được ghi nhận đã vượt 6.000 chiếc vào cuối năm 2024, cho thấy nhu cầu thị trường có thật và khả năng dịch vụ hóa công nghệ để nông dân, hợp tác xã tiếp cận phương thức sản xuất hiện đại.

Về pháp lý, Việt Nam đã ban hành và cập nhật quy định quản lý thiết bị bay không người lái và cơ chế thử nghiệm có kiểm soát. Tuy nhiên, thực tiễn vẫn cần được kiểm chứng về mô hình tổ chức khai thác, thử nghiệm, chuẩn dữ liệu vận hành, cơ chế giám sát và cách đo hiệu quả theo từng nhóm ứng dụng.

3. Sự cần thiết với tỉnh Điện Biên:

Điện Biên có địa hình đồi núi chia cắt, dân cư phân tán, khoảng cách tiếp cận dịch vụ và chi phí logistics chặng cuối còn cao. Những đặc điểm này làm gia tăng độ biến động về thời gian vận chuyển và chi phí phân phối, ảnh hưởng trực tiếp tới chất lượng dịch vụ công, khả năng tiếp cận y tế, cũng như hiệu quả chuỗi cung ứng nông nghiệp của tỉnh.

Điện Biên cũng đang được Lãnh đạo Nhà nước đặt kỳ vọng trở thành địa bàn phát triển kinh tế bền vững dựa trên lợi thế nông nghiệp và tiềm năng sản phẩm đặc sản vùng Tây Bắc. Định hướng chung được nhấn mạnh là cần đẩy mạnh liên kết với doanh nghiệp và hợp tác xã, ứng dụng và chuyển giao khoa học công nghệ, nâng cao chất lượng, chế biến sâu và xây dựng thương hiệu. Trong bối cảnh đó, tỉnh có nhiều tiềm năng phát triển các cây trồng giá trị như cà phê và mắc ca theo hướng nâng cao hiệu quả chuỗi giá trị, gắn sản xuất với chế biến và thị trường tiêu thụ.

Bên cạnh định hướng chung, các tín hiệu thị trường cũng cho thấy nhu cầu đầu tư vào chế biến và logistics để nâng giá trị nông sản. Điển hình là thông tin về dự án đầu tư nhà máy chế biến mắc ca quy mô khoảng 5 héc ta tại địa bàn Tuần Giáo, cho thấy xu hướng hình thành các trung tâm thu mua, sơ chế và chế biến gắn với vùng nguyên liệu. Đồng thời, thực tiễn của các sản phẩm đặc sản vùng núi như cây Trà Shan Tuyết cho thấy khi chất lượng được chuẩn hóa, có chế biến phù hợp và định vị thương hiệu rõ ràng, giá trị và giá bán trên thị trường có thể tăng lên đáng kể. Điều này đặt ra yêu cầu logistics phải đủ nhanh, đủ ổn định và đủ tin cậy để giảm tổn thất sau thu hoạch, bảo đảm chất lượng đầu vào cho chế biến, và mở rộng khả năng tiếp cận thị trường.

Thêm nữa, Điện Biên có địa hình miền núi chia cắt khiến việc nâng cấp kết nối thuận đường bộ thường cần nguồn lực rất lớn và thời gian dài do điều kiện thi công phức tạp. Vì vậy, bên cạnh đầu tư đường bộ theo kế hoạch trung hạn, Điện Biên có thể bổ sung năng lực bằng hệ thống logistics liên tuyến kết hợp UAV và đường bộ theo khuôn khổ kinh tế tầm thấp, triển khai theo từng bước tại các hành lang và điểm nút ưu tiên. Mô hình này giúp cải thiện tốc độ và độ ổn định vận chuyển cho các luồng hàng nhạy thời gian, qua đó giảm chi phí chặng cuối và giảm tổn thất sau thu hoạch, đồng thời tạo dữ liệu thực tiễn làm căn cứ mở rộng.

Như vậy, thử nghiệm tại Điện Biên được xây dựng nhằm thiết kế và kiểm chứng một mô hình hạ tầng logistics hiện đại trong khuôn khổ phát triển kinh tế tầm thấp, tập trung vào việc nâng cao tốc độ và độ ổn định của chuỗi vận chuyển, kết hợp với chuẩn hóa dữ liệu vận hành và quy trình phối hợp đa ngành. Mục tiêu phát triển theo logic chuỗi giá trị kinh tế như sau: hạ tầng logistics hiện đại giúp vận chuyển nhanh và ổn định hơn, từ đó giảm chi phí và giảm tổn thất, tăng giá trị hàng hóa và giá bán của sản phẩm, kích thích mở rộng sản xuất và nuôi trồng của doanh nghiệp, hợp tác xã, hộ kinh doanh và người dân, đồng thời góp phần nâng cao sức hấp dẫn đầu tư của tỉnh.

Sandbox sẽ triển khai theo từng bước trên các ứng dụng ưu tiên, bảo đảm đo được hiệu quả, chuẩn hóa được quy trình và dữ liệu, và có cơ sở thực tiễn để mở rộng trong giai đoạn tiếp theo.

II. CĂN CỨ PHÁP LÝ

Đề án được xây dựng trên cơ sở:

- Luật Dữ liệu năm 2024;
- Luật Công nghiệp công nghệ số năm 2025;
- Luật an ninh mạng số 116/2025/QH15;
- Luật Khoa học, công nghệ và đổi mới sáng tạo số 93/2025/QH15;
- Luật Phòng không nhân dân năm 2025;
- Hiệp định về Quy chế quản lý biên giới và cửa khẩu biên giới trên đất liền giữa Chính Phủ Nước Cộng Hòa Xã Hội Chủ Nghĩa Việt Nam Và Chính Phủ Nước Cộng Hòa Nhân Dân Lào ký ngày 16/3/2016;

- Hiệp Định Về Quy chế quản lý biên giới trên đất liền Việt Nam – Trung Quốc giữa Chính Phủ Nước Cộng Hòa Xã Hội Chủ Nghĩa Việt Nam Và Chính Phủ Nước Cộng Hòa Nhân Dân Trung Hoa ký ngày 18 tháng 11 năm 2009

- Nghị định số 34/2014/NĐ-CP ngày 29/4/2014 của Chính phủ về quy chế khu vực biên giới đất liền nước Cộng hòa xã hội chủ nghĩa Việt Nam;

- Quyết định số 18/2020/QĐ-TTg ngày 10/6/2020 của Thủ tướng Chính phủ về thiết lập khu vực cấm bay, khu vực hạn chế bay đối với tàu bay không người lái và các phương tiện bay siêu nhẹ (Quyết định số 18/2020/QĐ-TTg)

- Quyết định 241/QĐ-BQP ngày 16/01/2025 của Bộ Quốc Phòng về việc công bố thủ tục hành chính ban hành mới, thủ tục hành chính bị bãi bỏ lĩnh vực quản lý vùng trời thuộc phạm vi chức năng quản lý của bộ quốc phòng

- Nghị định 353/2025/NĐ-CP quy định chi tiết một số điều của Luật Công nghiệp công nghệ số năm 2025;

- Nghị định 288/2025/NĐ-CP ngày 05/11/2025 của Chính phủ về quản lý tàu bay không người lái và phương tiện bay khác;

- Nghị định số 125/2015/NĐ-CP ngày 04 tháng 12 năm 2015 của Chính phủ quy định chi tiết về quản lý hoạt động bay;

- Thông tư 39/2025/TT-BQP ngày 05 tháng 6 năm 2025 ban hành Danh mục tiêu chuẩn, quy chuẩn kỹ thuật đối với tàu bay không người lái, phương tiện bay khác;

- Hướng dẫn 749/HD-TDC ngày 03 tháng 04 năm 2026 Hướng dẫn Hồ sơ Kỹ thuật đáp ứng điều kiện nhập khẩu, tạm nhập tái xuất, tạm nhập tái xuất tàu bay không người lái, phương tiện bay khác, trang bị, thiết bị của tàu bay không người lái, phương tiện bay khác;

- Thông tư 146/2025/TT-BQP ngày 25 tháng 12 năm 2025 quy định nội dung, chương trình cơ bản đào tạo về kiến thức hàng không, thực hành điều khiển tàu bay không người lái và phương tiện bay khác; phân cấp giải quyết thủ tục hành chính và thực hiện một số nội dung trong lĩnh vực quản lý tàu bay không người lái và phương tiện bay khác

- Thông tư số 08/2021/TT-BTTTT của Bộ Thông tin và Truyền thông: Quy định Danh mục thiết bị vô tuyến điện được miễn giấy phép sử dụng tần số vô tuyến điện, điều kiện kỹ thuật và khai thác kèm theo

- Thông tư số 01/2025/TT-BKHCN của Bộ Khoa học và Công nghệ: Sửa đổi, bổ sung một số nội dung tại Phụ lục ban hành kèm theo Thông tư số 08/2021/TT-BTTTT ngày 14 tháng 10 năm 2021 của Bộ trưởng Bộ Thông tin và Truyền thông quy định Danh mục thiết bị vô tuyến điện được miễn giấy phép sử dụng tần số vô tuyến điện, điều kiện kỹ thuật và khai thác kèm theo

III. QUAN ĐIỂM VÀ NGUYÊN TẮC

Nguyên tắc thiết kế, xây dựng và triển khai sandbox kinh tế tầm thấp tại tỉnh Điện Biên:

1. Việc thiết kế và triển khai sandbox kinh tế tầm thấp tại tỉnh Điện Biên được thực hiện trên cơ sở tuân thủ tuyệt đối các yêu cầu về quốc phòng, an ninh và chủ quyền vùng trời quốc gia. Sandbox không làm thay đổi thẩm quyền quản lý thống nhất của Nhà nước đối với vùng trời, không tạo ngoại lệ đối với các khu vực cấm bay, khu vực hạn chế bay và chỉ được triển khai sau khi có ý kiến chấp thuận của cơ quan có thẩm quyền.

2. Mô hình thử nghiệm có kiểm soát, được giới hạn rõ ràng về phạm vi không gian, độ cao, thời gian và đối tượng tham gia. Việc thử nghiệm không được mở rộng ngoài phạm vi đã được phê duyệt và không được coi là tiền lệ áp dụng chung cho các địa phương khác hoặc cho giai đoạn sau khi kết thúc sandbox.

3. Việc cho phép thử nghiệm trong sandbox được thực hiện theo nguyên tắc quản lý dựa trên rủi ro, trong đó mức độ cho phép triển khai căn cứ vào khả năng kiểm soát rủi ro và phương án bảo đảm an toàn, không phụ thuộc vào mức độ mới hay tiên tiến của công nghệ. Các hoạt động có nguy cơ cao, khó kiểm soát hoặc có khả năng ảnh hưởng đến an ninh, an toàn xã hội không được đưa vào sandbox.

4. Mọi hoạt động trong sandbox phải bảo đảm an toàn kỹ thuật, an toàn cho con người, tài sản và môi trường. Phương tiện bay và giải pháp công nghệ tham gia sandbox phải có hồ sơ kỹ thuật, phương án khai thác an toàn và phương án xử lý sự cố; việc thử nghiệm công nghệ mới không được đánh đổi an toàn xã hội vì mục tiêu phát triển kinh tế.

5. Sandbox cho phép áp dụng linh hoạt các quy định pháp luật hiện hành nhằm thử nghiệm mô hình mới hoặc làm rõ cách thức triển khai trong thực tiễn, nhưng không miễn trừ các quy định cốt lõi của pháp luật, đặc biệt là các quy định về quốc phòng, an ninh và trật tự an toàn xã hội. Việc áp dụng linh hoạt chỉ thực hiện trong phạm vi, thời gian và đối tượng của sandbox.

6. Việc tổ chức và triển khai sandbox phải bảo đảm rõ thẩm quyền, rõ trách nhiệm, không chồng chéo, có cơ chế giám sát, báo cáo và đánh giá định kỳ. Sandbox được triển khai theo lộ trình từng bước, phù hợp với điều kiện đặc thù của tỉnh Điện Biên và lấy kết quả thử nghiệm làm cơ sở thực tiễn để hoàn thiện chính sách, pháp luật về phát triển kinh tế tầm thấp trong thời gian tới.

7. Khuyến khích đổi mới sáng tạo gắn liền với cơ chế bảo vệ rủi ro và miễn trừ pháp lý theo quy định tại Nghị định 353/2025/NĐ-CP. Sandbox cho phép áp dụng linh hoạt các quy định pháp luật hiện hành nhằm thử nghiệm mô hình mới. Đi kèm với đó, các tổ chức, doanh nghiệp tham gia thử nghiệm sẽ được áp dụng cơ chế miễn trừ trách nhiệm hành chính và dân sự đối với các rủi ro, thiệt hại phát sinh thuần túy từ yếu tố thử nghiệm công nghệ hoặc mô hình vận hành mới, với điều kiện tiên quyết là phải tuân thủ tuyệt đối phương án khai thác an toàn, phương án xử lý sự cố, và chỉ hoạt động trong giới hạn không gian, độ cao, thời gian đã được cơ quan có thẩm quyền chấp thuận.

8. Bảo đảm tuân thủ các điều kiện thử nghiệm có kiểm soát: Quá trình triển khai sandbox phải đáp ứng đầy đủ các điều kiện về thử nghiệm có kiểm soát đối với công nghệ, quy trình, giải pháp, sản phẩm, dịch vụ và mô hình kinh doanh mới theo quy định tại Điều 21, Điều 22 và Điều 23 Luật Khoa học, công nghệ và đổi mới sáng tạo số 93/2025/QH15. Việc thử nghiệm phải đảm bảo tính mới, sáng tạo, có giá trị thực tiễn cao đối với tỉnh Điện Biên, đồng thời đi kèm với các phương án quản trị rủi ro chặt chẽ để bảo vệ quyền lợi hợp pháp của người tham gia và lợi ích quốc gia.

IV. KIẾN TRÚC THAM CHIẾU HỆ SINH THÁI KINH TẾ TẦM THẤP CẤP ĐỊA BÀN (MÔ HÌNH MỘT MẠNG THỐNG NHẤT)

Kinh tế tầm thấp tại Điện Biên được tiếp cận như một mô hình hạ tầng và vận hành cấp địa bàn, trong đó thiết bị bay không người lái chỉ là một phương tiện thực thi nhiệm vụ, còn giá trị cốt lõi nằm ở hạ tầng dùng chung, cơ chế vận hành an toàn, dữ liệu và khả năng điều phối đa lĩnh vực. Trên cơ sở đó, đề án đề xuất kiến trúc tham chiếu theo nguyên tắc “một mạng thống nhất”, nhằm hình thành một nền tảng

quản lý vận hành chung để tổ chức, giám sát và lưu vết toàn bộ hoạt động bay tầm thấp trong phạm vi sandbox. Trên nền “mạng thống nhất” này, các ứng dụng nghiệp vụ theo từng lĩnh vực như y tế, nông nghiệp, lâm nghiệp, bản đồ số được triển khai theo quy trình tác nghiệp và bộ chỉ tiêu đánh giá riêng, nhưng vẫn sử dụng thống nhất các thành phần dùng chung về kế hoạch, giám sát, dữ liệu và báo cáo. Cách tiếp cận này giúp tránh triển khai rời rạc theo từng chương trình nhỏ, bảo đảm minh bạch trách nhiệm giữa các bên tham gia và tạo điều kiện mở rộng theo lộ trình từng bước dựa trên dữ liệu đo lường thực tế.

Trong khuôn khổ sandbox, Điện Biên triển khai trước các ứng dụng ưu tiên để kiểm chứng hiệu quả, chuẩn hóa quy trình và hình thành bộ dữ liệu vận hành làm căn cứ cho mở rộng quy mô giai đoạn sau. Đồng thời, kiến trúc làm rõ ranh giới trách nhiệm giữa doanh nghiệp cung cấp nền tảng quản lý vận hành thống nhất đa nhiệm vụ và doanh nghiệp cung cấp thiết bị cùng trạm điều khiển mặt đất, nhằm bảo đảm an toàn, kiểm soát rủi ro và phù hợp nguyên tắc trung lập công nghệ khi phát triển lâu dài.

Theo **kiến trúc tham chiếu hệ sinh thái kinh tế tầm thấp cấp địa bàn** theo nguyên tắc “một mạng thống nhất”, mô hình Điện Biên được mô tả theo 4 lớp gồm: hạ tầng khai thác tại hiện trường, điều khiển và an toàn bay (GCS), nền tảng quản lý vận hành thống nhất đa nhiệm vụ (UMS) và định hướng kết nối hệ thống điều phối không lưu UAV cấp quốc gia (UTM) trong tương lai, gồm:

1. Lớp A. Hạ tầng vật lý và năng lực khai thác tại hiện trường

Lớp này bao gồm các cấu phần tạo năng lực khai thác trực tiếp trên thực địa, phục vụ các tuyến và khu vực thử nghiệm trong sandbox:

- Thiết bị bay không người lái và tải trọng theo nhiệm vụ (chở hàng, giám sát, phun rải, đo đạc).
- Linh kiện, phụ tùng thay thế và năng lực bảo dưỡng, sửa chữa, bảo quản.
- Cơ sở hạ tầng cất hạ cánh và khu vực bảo đảm an toàn tại điểm cất hạ.
- Trạm sạc và phương án quản lý pin (sạc tập trung, sạc tại điểm, hoặc đổi pin theo mô hình phù hợp).
- Trạm tín hiệu truyền thông phục vụ điều khiển và truyền dữ liệu tại khu vực thử nghiệm.

- Trạm quan trắc thời tiết tối thiểu tại khu vực thử nghiệm, tùy theo yêu cầu an toàn và đặc thù địa hình.

2. Lớp B. Điều khiển bay và bảo đảm an toàn tại hiện trường (GCS)

Lớp này bảo đảm năng lực điều khiển, giám sát cấp thiết bị và các cơ chế an toàn bắt buộc khi khai thác:

- Trạm điều khiển mặt đất và phần mềm điều khiển bay (GCS), cùng cơ chế truyền lệnh điều khiển và truyền dữ liệu bay.

- Các cơ chế an toàn kỹ thuật cấp thiết bị, bao gồm giới hạn khu vực hoạt động, chế độ quay về khi mất tín hiệu, xử lý tình huống khẩn cấp và lưu vết nhật ký bay của thiết bị.

- Quy trình vận hành chuẩn tại hiện trường, bao gồm kiểm tra trước chuyến, trong chuyến và sau chuyến; quy trình xử lý sự cố; và cơ chế phối hợp bảo đảm an toàn tại điểm cất hạ.

3. Lớp C. Nền tảng quản lý vận hành thống nhất đa nhiệm vụ (UMS) theo nguyên tắc “một mạng thống nhất”

Lớp này là chủ chốt của kiến trúc, dùng chung cho tất cả lĩnh vực trong sandbox:

- Hệ thống quản lý vận hành thống nhất đa nhiệm vụ (UMS) phục vụ lập kế hoạch nhiệm vụ, quản lý tuyến và lịch khai thác, quản lý đội bay và phân quyền người dùng.

- Giám sát theo thời gian thực, lưu vết dữ liệu vận hành, tổng hợp báo cáo và bảng điều khiển chỉ tiêu.

- Chuẩn hóa dữ liệu để phục vụ đánh giá hiệu quả theo từng ứng dụng, đồng thời tạo khả năng mở rộng và kết nối trong tương lai.

- Trên nền UMS, mỗi ứng dụng hình thành một hệ thống nghiệp vụ riêng theo lĩnh vực, gồm quy trình tác nghiệp, tiêu chuẩn dịch vụ, chỉ tiêu đánh giá và cơ chế phối hợp riêng; nhưng vẫn sử dụng thống nhất các thành phần dùng chung như kế hoạch, giám sát, lưu vết dữ liệu và báo cáo.

- UMS được tích hợp với hệ thống core Logistic của Vietnam Post đảm bảo kết nối chu trình vận chuyển liên tuyến và hoàn thành nhiệm vụ cam kết với khách hàng.

4. Lớp D. Hệ thống điều phối không lưu UAV cấp quốc gia (UTM) trong định hướng phát triển

Lớp này là định hướng hình thành về sau ở cấp quốc gia. Khi hệ thống UTM quốc gia được hình thành, UMS địa phương sẽ có thể kết nối để thực hiện chia sẻ dữ liệu giám sát theo quy định, tiếp nhận các ràng buộc vùng bay và hỗ trợ quản lý hoạt động bay ở quy mô lớn hơn. Trong phạm vi sandbox Điện Biên, lớp này được xác định là định hướng kết nối trong tương lai, chưa phải phạm vi triển khai bắt buộc của giai đoạn thử nghiệm.

V. MỤC TIÊU SANDBOX

1. Mục tiêu tổng quát

- Thử nghiệm có kiểm soát mô hình phát triển kinh tế tầm thấp ứng dụng UAV và công nghệ số, phù hợp điều kiện đặc thù của tỉnh Điện Biên, bảo đảm yêu cầu quốc phòng, an ninh và an toàn xã hội.

- Mục đích cốt lõi là khuyến khích hoạt động đổi mới sáng tạo, thúc đẩy thông minh hóa các ngành, lĩnh vực (nông nghiệp, y tế, logistics, lâm nghiệp) theo đúng định hướng tại Điều 12 Nghị định số 353/2025/NĐ-CP.

- Hệ thống hóa dữ liệu và kinh nghiệm thực tiễn phát sinh trong quá trình triển khai cơ chế thử nghiệm có kiểm soát (sandbox), phục vụ việc đánh giá, điều chỉnh và kiến nghị hoàn thiện khung pháp lý quốc gia đối với lĩnh vực kinh tế không gian tầm thấp.

- Tạo tiền đề phát triển công nghệ, công nghiệp sản xuất, ứng dụng UAV, đồng thời hình thành hệ sinh thái dịch vụ kỹ thuật, bảo trì, đào tạo vận hành UAV đáp ứng nhu cầu phát triển kinh tế - xã hội của tỉnh.

2. Mục tiêu cụ thể

2.1. Mục tiêu về quy mô và phạm vi thử nghiệm

- Tổ chức tối thiểu **03 - 05** mô hình ứng dụng UAV trong các lĩnh vực: nông nghiệp, lâm nghiệp, logistics y tế/dân sinh và quản lý nhà nước. Ưu tiên mô hình nông nghiệp phục vụ trồng trọt, thu hoạch các cây nông nghiệp mà tỉnh Điện Biên có thế mạnh như chè, cà phê và mắc ca.

- Lựa chọn khoảng **9** khu vực thử nghiệm cụ thể trên địa bàn tỉnh, ưu tiên khu vực miền núi, dân cư thưa thớt, vùng khó tiếp cận.

- Thời gian triển khai thử nghiệm tối thiểu **12 tháng**, có thể kéo dài tối đa **24 tháng** theo kết quả đánh giá.

2.2. Mục tiêu về hoạt động bay và khai thác UAV

- Thực hiện dự kiến 6.000 chuyến bay thử nghiệm trong toàn bộ thời gian sandbox.

- Tỷ lệ chuyến bay an toàn, không xảy ra sự cố nghiêm trọng đạt **>99%**.

- 100% hoạt động bay được: Đăng ký; Giám sát; Lưu vết dữ liệu trong phạm vi sandbox.

2.3. Mục tiêu về nền tảng quản lý bay và dữ liệu

- Triển khai **01** nền tảng quản lý bay tầm thấp phục vụ sandbox.

- 100% chuyến bay trong sandbox được: Quản lý kế hoạch bay; Giám sát theo thời gian thực hoặc gần thời gian thực; Ghi nhận dữ liệu bay cơ bản (thời gian, tọa độ, độ cao).

- 100% dữ liệu bay được chia sẻ giữa đơn vị vận hành và cơ quan quản lý nhà nước phục vụ công tác xây dựng, chuẩn hoá quy định về kinh tế không gian tầm thấp.

2.4. Mục tiêu về hiệu quả kinh tế – xã hội

- Giảm tối thiểu **20–30%** chi phí hoặc thời gian so với phương thức truyền thống trong các hoạt động thử nghiệm (ví dụ: giám sát rừng, vận chuyển y tế).

- Ít nhất **01–02** mô hình chứng minh được hiệu quả kinh tế – xã hội rõ rệt và có khả năng nhân rộng sau sandbox.

- Cải thiện khả năng tiếp cận dịch vụ công, dịch vụ y tế cho tối thiểu **03–05** điểm dân cư vùng sâu, vùng xa.

- Chỉ số hài lòng của cộng đồng: Đạt mức độ hài lòng **> 90%** từ người dân và cơ sở y tế thông qua các khảo sát trước và sau Sandbox do Bưu điện Việt Nam chủ trì thực hiện.

- Tiêu chí nhân rộng thực tiễn: Khảo sát và đạt mục tiêu **> 50%** hộ nông dân, doanh nghiệp sẵn sàng chi trả để tiếp tục sử dụng dịch vụ UAV do VNPOST cung cấp sau khi kết thúc thử nghiệm.

- Rút ngắn thời gian thu gom và vận chuyển sản phẩm nông sản, lâm sản sau thu hoạch, bảo đảm chất lượng nguyên liệu đầu vào cho chế biến, giảm hao hụt và suy giảm giá trị sản phẩm từ 10-20% so với hiện nay.

- Tái định hình chuỗi giá trị lao động: Thay đổi thói quen canh tác của bà con nông dân. Thay vì lãng phí hàng giờ đồng hồ mỗi ngày và tốn nhiều công sức để tự đóng vai trò là người trung chuyển hàng hóa qua các cung đường đèo dốc hiểm trở với hiệu quả không cao, người dân sẽ được giải phóng sức lao động. Nguồn lực này sẽ được chuyển dịch hoàn toàn vào việc chuyên môn hóa: tập trung chăm sóc, tăng năng suất cây trồng và mở rộng quy mô vùng chuyên canh. Qua đó, trực tiếp gia tăng sản lượng và thu nhập cho người dân.

- **Tác động tích cực trong công tác bảo đảm an toàn xã hội:** Hỗ trợ bổ sung trong công tác cứu hộ, cứu nạn, tìm kiếm người mất tích hoặc quan trắc, cảnh báo sớm khi xảy ra thiên tai (lũ ống, lũ quét, sạt lở đất, cháy rừng)

2.5. Mục tiêu về quản lý rủi ro và tuân thủ pháp luật

- 100% doanh nghiệp, tổ chức tham gia sandbox có phương án an toàn; có cam kết trách nhiệm; tuân thủ quy định giám sát của cơ quan quản lý.

- 100% sự cố (nếu có) được: Ghi nhận; Phân tích nguyên nhân; Báo cáo và xử lý theo quy trình sandbox.

- Không để xảy ra sự cố ảnh hưởng đến quốc phòng, an ninh, trật tự an toàn xã hội.

2.6. Mục tiêu về kết quả chính sách

- Hoàn thiện **01** báo cáo tổng kết sandbox làm cơ sở: Đề xuất hoàn thiện cơ chế quản lý UAV; Đề xuất mô hình quản lý kinh tế tầm thấp phù hợp với địa phương miền núi.

- Đánh giá toàn diện các tính năng, mức độ kiểm soát rủi ro, chi phí vận hành và lợi ích kinh tế - xã hội của các sản phẩm, dịch vụ và mô hình logistics tầm thấp mới, làm cơ sở khoa học và thực tiễn để chứng minh tính khả thi của công nghệ

- Đề xuất tối thiểu **03 – 05** kiến nghị chính sách (quy định, quy trình, phân cấp quản lý) gửi cơ quan có thẩm quyền sau khi kết thúc sandbox.

2.7. Mục tiêu về phát triển công nghệ, công nghiệp sản xuất và hệ sinh thái dịch vụ UAV

- **Về phát triển công nghệ và công nghiệp sản xuất:** Thử nghiệm thành công năng lực làm chủ kỹ thuật của doanh nghiệp công nghệ nội địa. Qua đó tạo cơ sở thực tiễn để thiết lập tổ hợp nhà xưởng sản xuất, lắp ráp linh kiện phụ trợ UAV tại địa phương trong các giai đoạn tiếp theo.

- **Về hình thành hệ sinh thái dịch vụ kỹ thuật và bảo trì:** Xây dựng và chuẩn hóa quy trình vận hành kỹ thuật hệ thống UMS (Nền tảng quản lý vận hành thống nhất đa nhiệm vụ) và trạm điều khiển mặt đất cho UAV; hình thành mạng lưới tối thiểu 01 trung tâm dịch vụ kỹ thuật, sửa chữa và bảo dưỡng UAV trên địa bàn tỉnh.

- **Về đào tạo vận hành:** Thiết lập mô hình liên kết đào tạo nhân lực công nghệ cao, đặt mục tiêu huấn luyện và chuẩn hóa đội ngũ phi công, kỹ thuật viên điều khiển UAV là người địa phương đáp ứng đầy đủ các tiêu chuẩn kiến thức hàng không quy định.

VI. LĨNH VỰC THỬ NGHIỆM

1. Nông nghiệp (phun thuốc, giám sát mùa vụ, hỗ trợ vận chuyển nông sản sau thu hoạch)

Hỗ trợ nâng cao hiệu quả sản xuất, giảm chi phí và phù hợp với điều kiện canh tác miền núi của tỉnh Điện Biên.

Nội dung thử nghiệm có thể bao gồm:

(i) Sử dụng UAV để phun thuốc bảo vệ thực vật, phân bón, gieo hạt tại các khu vực sản xuất nông nghiệp tập trung hoặc địa hình khó tiếp cận bằng phương tiện truyền thống;

(ii) Thử nghiệm UAV gắn cảm biến, camera để giám sát sinh trưởng cây trồng, theo dõi tình trạng sâu bệnh, hạn hán và thu thập dữ liệu phục vụ quản lý mùa vụ.

(iii) Sử dụng UAV hỗ trợ vận chuyển vật tư nông nghiệp phục vụ sản xuất; vận chuyển nông sản sau khi thu hoạch từ vùng trồng đến địa điểm tập kết hoặc khu vực nhà máy sản xuất.

(iv) Các nội dung khác theo đề xuất của Tỉnh;

2. Logistics tầm thấp phục vụ y tế, dân sinh vùng sâu, vùng xa

Sandbox dự kiến thử nghiệm mô hình logistics tầm thấp sử dụng UAV để vận chuyển hàng hóa thiết yếu phục vụ y tế và dân sinh tại các khu vực vùng sâu, vùng xa, địa hình khó khăn.

Nội dung thử nghiệm có thể bao gồm:

(i) Vận chuyển thuốc men, vật tư y tế, mẫu xét nghiệm, tài liệu hành chính hoặc một số hàng hóa thiết yếu có khối lượng nhỏ, yêu cầu thời gian nhanh.

(ii) Các nội dung khác theo đề xuất của Tỉnh.

Thông qua thử nghiệm, đánh giá khả năng rút ngắn thời gian vận chuyển, nâng cao khả năng tiếp cận dịch vụ y tế và dịch vụ công cho người dân, đồng thời xác định các yêu cầu về an toàn, quản lý và phối hợp giữa các cơ quan liên quan.

3. Bản đồ số, du lịch, khảo sát địa hình

Sandbox thử nghiệm ứng dụng UAV trong công tác khảo sát địa hình, xây dựng bản đồ số.

Nội dung thử nghiệm bao gồm:

(i) Thu thập dữ liệu không gian, hình ảnh địa hình, phục vụ lập bản đồ số, mô hình địa hình số (DEM), hỗ trợ công tác quy hoạch, quản lý đất đai và hạ tầng.

(ii) Các đề xuất khác theo đề xuất của Tỉnh.

Việc thử nghiệm nhằm đánh giá khả năng ứng dụng UAV trong việc nâng cao hiệu quả quản lý rừng, rút ngắn thời gian phát hiện sự cố, giảm chi phí tuần tra thủ công và hỗ trợ cơ quan quản lý nhà nước trong công tác bảo vệ tài nguyên rừng.

VII. ĐỐI TƯỢNG THAM GIA SANDBOX

1. Doanh nghiệp bưu chính Quốc gia - Bưu điện Việt Nam, doanh nghiệp UAV - Tập đoàn FPT và các doanh nghiệp UAV khác

- Doanh nghiệp bưu chính Quốc gia - Tổng công ty Bưu điện Việt Nam đảm nhận vai trò đơn vị chủ trì tổ chức, quản lý và điều phối vận hành toàn bộ hoạt động Sandbox. Cụ thể:

+ Chủ trì xây dựng, ban hành và chuẩn hóa quy trình nghiệp vụ giao – nhận, khai thác, vận hành UAV trong chuỗi logistics bưu chính.

+ Tích hợp hoạt động UAV vào nền tảng quản lý – điều hành logistics tập trung, đảm bảo kết nối xuyên suốt trong quy trình vận hành

+ Tổ chức điều phối bay, quản lý lịch bay, vận hành thiết bị, tích hợp mạng Logistics vào hệ thống điều hành tập trung cho UAV, hướng tới quản lý điều phối UAV chung trên toàn quốc

+ Thiết lập cơ chế quản lý rủi ro, giám sát an toàn, kiểm soát chất lượng dịch vụ và tuân thủ quy định pháp lý hàng không, an toàn bay.

+ Bưu điện Việt Nam với hơn 140 điểm phục vụ trên toàn tỉnh Điện Biên (trong đó 114 **điểm bưu điện xã và bưu điện văn hóa xã** phục vụ người dân tại các địa bàn thôn/bản/xã) đóng vai trò thiết lập và vận hành các Trạm cất/hạ cánh trung tâm (Hub), điểm trung chuyển dựa trên mạng lưới Bưu cục sẵn có, mở rộng thêm các điểm trung chuyển, kho lưu trữ hàng hóa theo nhu cầu thực tế để vận hành quy trình vận chuyển Logistics (End - to - End) từ thu gom đến vận chuyển, trung chuyển và hỗ trợ nguồn đầu ra cho các sản phẩm. Các Trạm cất/hạ cánh trung tâm này không chỉ phục vụ vận chuyển nông sản mà còn tích hợp điều phối y tế dự phòng, chuyển phát dân sinh và cứu hộ khẩn cấp.

- Tập đoàn FPT chịu trách nhiệm tham gia thử nghiệm cùng Vietnam Post, đóng vai trò phụ trách kỹ thuật trong đề án bao gồm:

+ FPT hoặc đơn vị được uỷ quyền thực hiện việc nhập khẩu UAV và các linh phụ kiện phù hợp để phục vụ đề án.

+ Nghiên cứu, thiết kế, sản xuất và tích hợp hệ thống UAV đáp ứng yêu cầu kỹ thuật, tải trọng, tầm bay, điều kiện địa hình và tiêu chuẩn an toàn khai thác.

+ Phát triển phần mềm điều khiển, hệ thống giám sát bay, hệ thống truyền dữ liệu và các giải pháp công nghệ số phục vụ quản lý đội bay UAV.

+ Đảm bảo UAV và hệ thống kỹ thuật đáp ứng đầy đủ các tiêu chí an toàn, bảo mật dữ liệu, khả năng vận hành ổn định trong điều kiện địa hình miền núi và hạ tầng hạn chế.

+ Phối hợp với VNPOST trong công tác triển khai, vận hành thử nghiệm, bảo trì kỹ thuật, đào tạo nhân sự vận hành thiết bị và xử lý sự cố kỹ thuật.

- Các doanh nghiệp UAV khác tham gia Sandbox với vai trò dịch vụ vận hành, sửa chữa, bảo dưỡng, và hỗ trợ kỹ thuật, nhằm phối hợp triển khai thử nghiệm, bảo đảm vận hành an toàn, liên tục và hoàn thiện mô hình dịch vụ UAV trong thực tiễn.

Các doanh nghiệp này tham gia sandbox nhằm thử nghiệm công nghệ, giải pháp kỹ thuật, mô hình vận hành và quản lý mới trong điều kiện thực tế của địa phương,

phục vụ các hoạt động sản xuất, dịch vụ và quản lý nhà nước theo nội dung thử nghiệm đã được phê duyệt.

2. Doanh nghiệp, hợp tác xã đang hoạt động sản xuất, kinh doanh hợp pháp và người dân trên địa bàn tỉnh

Doanh nghiệp, hợp tác xã, người dân trên địa bàn tỉnh, đặc biệt là các đơn vị hoạt động trong lĩnh vực nông nghiệp, lâm nghiệp, logistics, y tế, du lịch và các lĩnh vực có nhu cầu ứng dụng UAV. Các doanh nghiệp, hợp tác xã này tham gia sandbox với vai trò là đơn vị ứng dụng, thụ hưởng và phối hợp triển khai thử nghiệm, góp phần đánh giá tính khả thi, hiệu quả kinh tế – xã hội của các mô hình ứng dụng UAV trong điều kiện thực tiễn của tỉnh.

Theo kết quả khảo sát, nhu cầu ứng dụng, thụ hưởng của các doanh nghiệp, hợp tác xã, người dân thường được gắn liền với mùa vụ của các loại nông, lâm sản:

- Đối với chè: Mùa vụ thu hoạch cao điểm vào tháng 3 - tháng 6, tháng 8 - tháng 10
- Đối với macca: Cao điểm mùa vụ thu hoạch vào tháng 8 - tháng 9
- Đối với cây cà phê: Cao điểm mùa vụ vào tháng 10 - tháng 11
- Đối với lúa: Cao điểm phun thuốc vụ đông vào tháng 3 - tháng 5 và sạ lúa (gieo hạt) với vụ hè vào tháng 6

3. Tổ chức nghiên cứu, đào tạo

Tổ chức nghiên cứu, đào tạo, bao gồm viện nghiên cứu, trường đại học, cơ sở đào tạo và tổ chức khoa học – công nghệ có liên quan, tham gia sandbox nhằm hỗ trợ nghiên cứu, đánh giá, đào tạo nhân lực, chuyển giao công nghệ và tư vấn chuyên môn. Các tổ chức này có thể tham gia xây dựng phương án kỹ thuật, đánh giá an toàn, phân tích dữ liệu và tổng kết kết quả thử nghiệm, phục vụ mục tiêu hoàn thiện chính sách và phát triển nguồn nhân lực địa phương.

4. Điều kiện và yêu cầu đối với các đối tượng tham gia sandbox

Các tổ chức, doanh nghiệp tham gia sandbox phải đáp ứng đầy đủ các yêu cầu sau:

- Các đối tượng tham gia phải được UBND tỉnh Điện Biên lựa chọn, chấp thuận bằng văn bản trên cơ sở tiêu chí, điều kiện và nội dung thử nghiệm của sandbox, bảo đảm phù hợp với mục tiêu, phạm vi và yêu cầu quản lý nhà nước.

- Các đối tượng tham gia phải có phương án kỹ thuật và phương án bảo đảm an toàn phù hợp với nội dung thử nghiệm, bao gồm mô tả giải pháp công nghệ, phương tiện sử dụng, quy trình vận hành, biện pháp bảo đảm an toàn kỹ thuật, an toàn con người, tài sản và phương án xử lý sự cố phát sinh trong quá trình thử nghiệm.

- Các đối tượng tham gia phải có cam kết bằng văn bản về việc chỉ triển khai hoạt động trong phạm vi sandbox được phê duyệt, tuân thủ đầy đủ yêu cầu giám sát, quản lý của cơ quan nhà nước có thẩm quyền và chấp nhận dừng, điều chỉnh hoạt động thử nghiệm khi có yêu cầu nhằm bảo đảm quốc phòng, an ninh, trật tự an toàn xã hội.

- Các đối tượng tham gia phải có năng lực tổ chức và triển khai trên mạng lưới rộng, bảo đảm khả năng vận hành thực tế và mở rộng quy mô thử nghiệm, bao gồm: có hệ thống điểm phục vụ/điểm khai thác phủ rộng trên địa bàn; có đội ngũ nhân sự chuyên trách được đào tạo, đủ năng lực quản lý, vận hành và xử lý sự cố; có hệ thống hạ tầng logistics, kho vận và hỗ trợ chuỗi cung ứng đồng bộ nhằm bảo đảm tính liên tục, an toàn và hiệu quả của hoạt động thử nghiệm trong toàn bộ quá trình triển khai.

VIII. CƠ CHẾ QUẢN LÝ, GIÁM SÁT

1. Mọi hoạt động bay của phương tiện bay không người lái trong khuôn khổ sandbox phải được đăng ký, thẩm định và phê duyệt theo quy định của pháp luật hiện hành; bảo đảm tuân thủ tuyệt đối các yêu cầu về quốc phòng, an ninh và quản lý vùng trời. Hoạt động bay chỉ được triển khai trong phạm vi không gian, độ cao, thời gian và mục đích đã được cơ quan có thẩm quyền chấp thuận; không được mở rộng, điều chỉnh nội dung thử nghiệm khi chưa được cho phép.

2. Ủy ban nhân dân tỉnh Điện Biên là cơ quan đầu mối tổ chức, điều phối và quản lý việc triển khai sandbox trên địa bàn tỉnh; chịu trách nhiệm lựa chọn, chấp thuận các tổ chức, doanh nghiệp tham gia thử nghiệm; hướng dẫn, kiểm tra, giám sát quá trình triển khai; tổng hợp, đánh giá và báo cáo định kỳ hoặc đột xuất tình hình thực hiện sandbox theo yêu cầu của cơ quan có thẩm quyền. Các sở, ngành liên quan của tỉnh phối hợp thực hiện chức năng quản lý nhà nước theo lĩnh vực được phân công.

3. Hoạt động giám sát sandbox được thực hiện trên cơ sở kết hợp giữa giám sát hành chính và giám sát kỹ thuật. Các hoạt động bay trong sandbox phải được theo dõi, ghi nhận và lưu trữ dữ liệu bay cơ bản, bao gồm thông tin về thời gian, vị trí, độ cao và trạng thái hoạt động của phương tiện, phục vụ công tác quản lý, kiểm tra, đánh giá và tổng kết kết quả thử nghiệm. Việc thu thập, quản lý và sử dụng dữ liệu bay phải tuân thủ quy định của pháp luật về an toàn thông tin và bảo mật dữ liệu.

4. Trong quá trình triển khai sandbox, khi phát sinh sự cố, rủi ro hoặc có dấu hiệu ảnh hưởng đến an toàn, quốc phòng, an ninh, trật tự an toàn xã hội, cơ quan có thẩm quyền được quyền yêu cầu tạm dừng hoặc dừng ngay một phần hoặc toàn bộ hoạt động thử nghiệm. Ủy ban nhân dân tỉnh Điện Biên có trách nhiệm phối hợp với các cơ quan liên quan để xử lý, khắc phục sự cố, báo cáo kịp thời theo quy định; trường hợp cần thiết, chấm dứt hoạt động thử nghiệm trước thời hạn.

5. Bru điện Việt Nam chủ trì xây dựng và vận hành hệ thống phần mềm điều hành đội bay chung, cho phép kết nối, giám sát và quản lý với các cơ quan Hàng không, An ninh, Quốc phòng, các bên vận hành thiết bị UAV. Đề xuất tiến tới thiết lập kênh dữ liệu chia sẻ bản đồ địa hình số và hành trình bay theo thời gian thực giữa Bru điện Việt Nam, các doanh nghiệp vận hành và cơ quan quản lý nhà nước tại tỉnh Điện Biên.

6. Cơ quan cấp phép bay, quản lý giám sát hoạt động bay: Cục Tác chiến, Quân chủng Phòng không- Không quân, Quân khu 2, Bộ chỉ huy quân sự tỉnh Điện Biên; các cơ quan, đơn vị phối hợp: Công an tỉnh Điện Biên và Công ty Quản lý bay miền Bắc thuộc Tổng công ty Quản lý bay Việt Nam.

7. Cơ quan liên quan cấp phép nhập khẩu thiết bị bay không người lái: Ủy ban nhân dân tỉnh/thành phố, Sở Công Thương, Cục Tiêu chuẩn-Đo lường-Chất lượng Bộ Quốc phòng, Bộ tư lệnh/Bộ chỉ huy quân sự tỉnh/thành phố, Công an tỉnh/thành phố.

IX. CƠ CHẾ SANDBOX ĐỀ XUẤT ÁP DỤNG LINH HOẠT

Trong phạm vi sandbox, đề nghị cho phép:

1. Lĩnh vực quản lý bay và tiêu chuẩn kỹ thuật thiết bị

- **Cấp phép bay dài hạn:** Đề xuất cơ chế cấp phép bay 360 ngày đối với các vùng bay thuộc phạm vi của đề án.

- **Miễn trừ một số tiêu chuẩn kỹ thuật UAV:** Xin miễn áp dụng các yêu cầu về phòng tránh lỗi thao tác (4.9) và chiếu sáng (4.15) theo quy định tại Thông tư 39/2025/TT-BQP.

2. Lĩnh vực viễn thông và tương thích điện từ

- **Cắt giảm quy chuẩn bắt buộc:** Đề nghị cho phép doanh nghiệp tham gia thử nghiệm cắt giảm khoảng 60 Quy chuẩn kỹ thuật quốc gia (QCVN) bắt buộc. Chỉ yêu cầu tuân thủ 09 QCVN liên quan trực tiếp đến thiết bị UAV: QCVN 73:2013/BTTTT (RF), QCVN 47:2015/BTTTT (RF), QCVN 54:2020/BTTTT (RF), QCVN 65:2021/BTTTT (RF), QCVN 112:2017/BTTTT (EMC), QCVN 86:2019/BTTTT (EMC), QCVN 127:2021/BTTTT (RF), QCVN 129:2021/BTTTT (RF), QCVN 117:2023/BTTTT (RF) để tối ưu hóa quá trình hợp quy thiết bị.

3. Lĩnh vực nhập khẩu thiết bị

- **Rút ngắn thời gian thực hiện thủ tục hành chính cho việc nhập khẩu thiết bị phục vụ đề án:** Đối với hồ sơ, tài liệu về sự phù hợp với tiêu chuẩn, quy chuẩn kỹ thuật của phương tiện bay theo Khoản 6, Điều 7, Nghị định 288/2025/NĐ-CP và Mục II.3.d, Hướng dẫn 749/HD-TĐC, đề nghị cho phép doanh nghiệp sử dụng một trong những tài liệu sau:

- + Chứng nhận hợp quy tại Việt Nam
- + Chứng nhận hợp chuẩn theo tiêu chuẩn quốc tế tương ứng
- + Kết quả thử nghiệm của phòng thử nghiệm tại nước ngoài
- + Kết quả tự công bố hợp quy của doanh nghiệp
- + Cam kết của doanh nghiệp rằng thiết bị phù hợp với tiêu chuẩn, quy chuẩn kỹ thuật

Trong giai đoạn thử nghiệm ban đầu, cần sử dụng nhiều kiểu loại thiết bị để đánh giá về khả năng đáp ứng, hiệu quả sử dụng và mức độ phù hợp với các bài toán thực tế. Việc thử nghiệm này sẽ được triển khai với số lượng ít trước khi chọn được loại thiết bị phù hợp để mở rộng quy mô. Nếu phải thử nghiệm và chứng nhận hợp quy tại Việt Nam cho từng kiểu loại thì sẽ rất mất thời gian và chi phí.

Việc sử dụng một trong những tài liệu đề xuất giúp rút ngắn thời gian thực hiện thủ tục hành chính mà vẫn bảo đảm được chất lượng và an toàn của thiết bị; trách nhiệm của doanh nghiệp và khả năng quản lý của cơ quan nhà nước thông qua hậu kiểm

4. Lĩnh vực Y tế

- **Thử nghiệm vận chuyển y tế:** Cho phép thử nghiệm quy trình vận chuyển mẫu bệnh phẩm lây nhiễm bằng UAV, do hiện tại Thông tư 40/2018/TT-BYT chưa có quy định rõ ràng về phương thức vận tải đặc thù này.

5. Khung pháp lý chung về đầu tư và quản trị rủi ro

- **Điều kiện kinh doanh:** Cho phép các doanh nghiệp tham gia sandbox được phép hoạt động dù chưa đáp ứng đầy đủ các điều kiện kinh doanh chính thức theo Luật Đầu tư và Luật Doanh nghiệp, với điều kiện bị giới hạn nghiêm ngặt về phạm vi hoạt động.

- **Cơ chế quản trị rủi ro:** Áp dụng cơ chế xử lý rủi ro riêng biệt cho khuôn khổ sandbox; cho phép cơ quan quản lý dừng thử nghiệm ngay lập tức khi xuất hiện nguy cơ ảnh hưởng đến an ninh và an toàn.

- **Chính sách định hình:** Ghi nhận sandbox này là một mô hình thử nghiệm tổng hợp, làm cơ sở thực tiễn để hoàn thiện các chính sách và pháp luật liên quan đến kinh tế tâm thấp trong tương lai.

- Cơ chế tài chính & chính sách đầu tư

+ Bưu Điện Việt Nam (tổ chức dịch vụ, vận hành mặt đất, mạng liên tuyến)

- Setup hạ tầng tại điểm VNPost (mặt đất): bàn/kệ/kho tạm, cân, máy in nhãn, vật tư đóng gói, camera (nếu cần), PCCC tối thiểu, điện–mạng nội bộ.
- Vận hành mặt đất liên tuyến (UAV + Bưu chính): Gom hàng – trung chuyển – phát; Nhân sự vận hành mặt đất; phương tiện vận chuyển; chi phí vận hành
 - Vật tư và chi phí nghiệp vụ
 - Pháp lý – hợp đồng – bảo hiểm hàng hóa (nếu có)

+ Tập đoàn FPT (thiết bị, điều khiển bay, kỹ thuật)

- Thiết bị bay và cấu phần kỹ thuật: UAV, pin, sạc, phụ tùng dự phòng, thiết bị mặt đất.

- Nền tảng điều khiển bay và giám sát: Hệ thống vận hành, điều khiển bay
- Nhân sự điều khiển tuyến bay
- Bảo trì – kỹ thuật – đảm bảo sẵn sàng
- Bảo hiểm trách nhiệm dân sự đối với bên thứ ba

+ UBND tỉnh Điện Biên

- Quản lý nhà nước và điều phối Sandbox: Tổ công tác/đầu mối điều phối; giao ban; tổng hợp báo cáo; tổng kết.

- Giám sát – hiệp đồng – bảo đảm an toàn cấp tỉnh (Ban CHQS tỉnh, Sư đoàn/LĐ PKKQ trên địa bàn): Phối hợp hiệp đồng lịch bay; kiểm tra tuân thủ; kiểm tra hiện trường theo đợt.

- Bảo đảm an ninh, an toàn tài sản và quá trình vận hành: Bảo đảm ANTT tại điểm trạm/điểm giao nhận khi cần; kiểm soát tiếp cận khu vực cất/hạ; hỗ trợ xử lý tình huống; phối hợp xử lý sự cố phát sinh (nếu có).

- Truyền thông – đồng thuận cộng đồng – vận động tham gia: Thông báo truyền thông khu vực bay; biển báo tại điểm; tập huấn/vận động HTX/hộ dân/đơn vị sử dụng dịch vụ.

+ Chi phí xã hội hóa/huy động khác: HTX/doanh nghiệp vùng trồng và đơn vị hưởng lợi: Mặt bằng điểm gom/điểm nhận; nhân lực tại điểm; đồng chi trả theo mùa vụ/chuyến; hỗ trợ vật tư đóng gói.

Việc áp dụng linh hoạt chỉ thực hiện trong phạm vi sandbox, không làm phát sinh quyền, nghĩa vụ ngoài phạm vi thí điểm và không được coi là tiền lệ áp dụng chung.

X. QUẢN TRỊ RỦI RO

1. Phương án đảm bảo an toàn

a) Giám sát của cơ quan chức năng

Các cơ quan chức năng (quốc phòng, an ninh, cơ quan quản lý bay) có cơ chế chia sẻ dữ liệu thường xuyên và kênh báo cáo liên ngành

b) Phân cấp trách nhiệm

Làm rõ trách nhiệm của đơn vị vận hành khi bay qua các vùng giáp ranh hoặc vùng nhạy cảm về an ninh (Điện Biên là một tỉnh biên giới).

c) Quản lý an ninh mạng

Bảo đảm an toàn thông tin mạng và an ninh mạng cho hệ thống điều khiển UAV.

Phương án bảo mật đường truyền, xử lý dữ liệu hình ảnh để bảo vệ dữ liệu cá nhân theo quy định hiện hành

d) Chế độ hậu kiểm

Quy trình tự kiểm tra kỹ thuật định kỳ (hàng tuần/tháng) và nhật ký vận hành điện tử để phục vụ thanh tra đột xuất theo Điều 34 Nghị định 353.

e) Chế độ liên lạc

Thiết lập kết nối thông tin liên lạc thông suốt 2 chiều giữa người điều khiển UAV và cơ quan quản lý bay. Thực hành bay chấp hành nghiêm các quy định, chịu sự quản lý, giám sát bay và dừng bay khi có tình huống hoặc nhận được thông báo của cơ quan quản lý, giám sát bay vì yêu cầu nhiệm vụ quốc phòng, an ninh.

f) Đảm bảo an ninh quốc phòng

Điện Biên là tỉnh biên giới có vị trí chiến lược trọng yếu về quốc phòng, an ninh. Do đó, việc vận hành thiết bị bay không người lái (UAV) trong Sandbox phải tuân thủ các kịch bản vận hành, quy định về biên giới của chính phủ và hiệp định được ký kết giữa Việt Nam và các nước giáp ranh tại Điện Biên.

g) Đảm bảo an toàn tài nguyên và môi trường

- Trong nông nghiệp: Việc sử dụng UAV tuân thủ quy định về thuốc bảo vệ thực vật, bảo đảm không gây ô nhiễm môi trường, không ảnh hưởng đến sức khỏe cộng đồng và an toàn sản xuất;

- Trong lĩnh vực tài nguyên và môi trường: Việc thu nhận dữ liệu bảo đảm độ chính xác, khả năng tích hợp, đồng bộ với hệ thống dữ liệu hiện có, phục vụ hiệu quả công tác quản lý nhà nước

2. Quản lý, khắc phục rủi ro

Thực hiện quản lý, khắc phục rủi ro với các kịch bản sự cố như sau:

Kịch bản sự cố	Biện pháp ứng phó (Failsafe)
Mất kết nối điều khiển (C2 Link)	UAV tự động bay về điểm xuất phát (Return to Home) hoặc hạ cánh khẩn cấp tại điểm đáp dự phòng gần nhất trên tuyến.
Bay chệch khỏi phạm vi thử nghiệm	Hệ thống cho phép người điều khiển ngắt nguồn từ xa trong trường hợp UAV bay chệch khỏi phạm vi thử nghiệm. Hệ thống giới hạn địa lý (Geofencing) thiết lập hàng rào ảo để UAV không thể bay ra khỏi khu vực được cấp phép thử nghiệm.
Xâm phạm vùng cấm bay (No-fly Zone)	Hệ thống Geofencing tích hợp sâu vào Firmware sẽ buộc UAV dừng lại hoặc hạ cánh ngay lập tức nếu tiến gần biên giới hoặc khu vực quân sự, đồn biên phòng tại Điện Biên
Sự cố va chạm với chim, chướng ngại vật (dây điện, tòa nhà) hoặc các phương tiện bay khác trong hành lang thử nghiệm	Sử dụng hệ thống cảm biến đa hướng quét môi trường 360 độ. Thuật toán AI cho phép UAV tự động phát hiện và thay đổi quỹ đạo bay thời gian thực để tránh dây điện, chim hoặc tòa nhà.
Sự cố rơi rụng	Cảm biến phát hiện rơi tự do kích hoạt chế độ an toàn tự động; hệ thống phát tín hiệu định vị khẩn cấp để đội cứu hộ thu hồi thiết bị.
Thời tiết xấu đột ngột	Các trạm quan trắc khí tượng mini dọc tuyến cảnh báo giông lốc/mưa lớn. Trạm điều hành truyền lệnh đình chỉ bay toàn hệ thống; UAV đang bay lập tức hạ cánh/trú ẩn tại điểm an toàn nhất.

Kịch bản sự cố	Biện pháp ứng phó (Failsafe)
Hacker thu thập dữ liệu hình ảnh trái phép hoặc hệ thống điều khiển bị tấn công chiếm quyền (hacking)	Toàn bộ luồng truyền tải dữ liệu giữa UAV và Trạm điều hành (GCS) phải được mã hóa theo tiêu chuẩn an toàn thông tin mạng. Tự động làm mờ khuôn mặt và biển số xe trong các tệp video ghi lại từ camera hành trình của UAV. Tuân thủ nghiêm ngặt pháp luật về bảo vệ dữ liệu cá nhân trong suốt quá trình thử nghiệm.

3. Điểm dừng thử nghiệm khẩn cấp

3.1. Phân cấp 03 mức độ phản ứng và xử lý rủi ro (Cấp độ Vận hành)

Căn cứ vào quy mô và tính chất của sự cố, đơn vị vận hành (Bưu điện Việt Nam và FPT) có trách nhiệm kích hoạt cơ chế tạm dừng theo 03 cấp độ:

- **Dừng ở cấp thiết bị (Đình chỉ bay đối với cá thể UAV):** Áp dụng khi phát hiện 01 thiết bị có dấu hiệu lỗi kỹ thuật đơn lẻ (lỗi pin, cảnh báo động cơ, mất kết nối cảm biến cục bộ) nhưng không có dấu hiệu lây lan hệ thống. Thiết bị lập tức được lệnh hạ cánh khẩn cấp hoặc tự động quay về (RTH). Thiết bị này chỉ được đưa trở lại hoạt động sau khi trải qua quy trình kiểm tra và khắc phục triệt để.

- **Dừng ở cấp tuyến bay (Đình chỉ bay toàn bộ đội bay trên 01 tuyến cụ thể):** Áp dụng khi xảy ra sự cố mang tính không gian hoặc lặp lại cục bộ, bao gồm: thời tiết xấu cục đoạn đột ngột tại khu vực bay, phát hiện nguy cơ mất an toàn công cộng dọc hành lang tuyến, hoặc ghi nhận từ **02 lần lỗi kỹ thuật mang tính hệ thống** trên cùng một tuyến (ví dụ: lỗi cảm biến né tránh do nhiễu từ trường khu vực, bay sai lệch độ cao do lỗi tọa độ cục bộ). Tuyến bay chỉ được mở lại khi Ban công tác liên ngành đánh giá đã an toàn.

- **Dừng toàn bộ Sandbox (Đình chỉ mọi hoạt động bay trên toàn địa bàn):** Kích hoạt ngay lập tức khi xuất hiện các sự cố chạm "ngưỡng đỏ" về an ninh, an toàn mạng hoặc gây thiệt hại cho con người, tài sản. Lúc này, toàn bộ hệ thống điều hành

phải phát lệnh hạ cánh khẩn cấp cho tất cả UAV đang trên không để chờ Quyết định xử lý từ Cơ quan quản lý nhà nước.

3.2. Cơ chế dừng thử nghiệm khẩn cấp từ Cơ quan quản lý Nhà nước

Bên cạnh cơ chế tự kiểm soát của đơn vị vận hành, Cơ quan quản lý Nhà nước có thẩm quyền ban hành quyết định **tạm dừng hoặc kết thúc trước thời hạn** nếu xảy ra các trường hợp sau:

- Nhóm sự cố đặc biệt nghiêm trọng: DỪNG NGAY LẬP TỨC (Tần suất: 01 lần)

+ Sự cố rơi rụng gây hậu quả: Thiết bị bay rơi rụng dẫn đến thiệt hại về sức khỏe, tính mạng con người hoặc gây thiệt hại nghiêm trọng về tài sản của bên thứ ba.

+ Xâm phạm an ninh, quốc phòng: UAV bay chệch khỏi phạm vi thử nghiệm và xâm phạm vào vùng cấm bay (No-fly Zone), tiến vào các khu vực quân sự hoặc đồn biên phòng tại Điện Biên mà chưa được cấp phép từ cơ quan chức năng.

+ Mất an toàn an ninh mạng: Hệ thống điều khiển bị tấn công chiếm quyền (hacking) thành công hoặc xảy ra tình trạng hacker thu thập trái phép dữ liệu hình ảnh, video có chứa thông tin cá nhân/biển số xe mà không được làm mờ

+ Vi phạm các quy định về quản lý biên giới: UAV vi phạm các quy định về quản lý biên giới theo các nghị định, hiệp định:

Hiệp định về Quy chế quản lý biên giới và cửa khẩu biên giới trên đất liền giữa Chính phủ nước Cộng hòa xã hội chủ nghĩa Việt Nam và Chính phủ nước Cộng hòa nhân dân Lào ký ngày 16/3/2016;

Nghị định số 34/2014/NĐ-CP ngày 29/4/2014 của Chính phủ về quy chế khu vực biên giới đất liền nước Cộng hòa xã hội chủ nghĩa Việt Nam;

- Nhóm sự cố kỹ thuật mang tính hệ thống: TẠM DỪNG (Tần suất: 02 - 03 lần)

+ Lỗi Failsafe khi mất kết nối: Xảy ra 02 lần tình trạng mất kết nối điều khiển (C2 Link) nhưng chế độ an toàn (tự động bay về điểm xuất phát hoặc hạ cánh khẩn cấp) không hoạt động, dẫn đến việc thiết bị rơi rụng tự do

+ Lỗi hệ thống cảm biến né tránh: Xảy ra 03 lần sự cố va chạm với chướng ngại vật tĩnh (dây điện, tòa nhà) do hệ thống cảm biến đa hướng hoặc thuật toán AI phát hiện vật cản không hoạt động.

+ Lỗi bay quá độ cao hoặc hành lang bay: Xảy ra 03 lần lỗi bay quá độ cao hoặc hành lang bay được cấp phép trong lúc vận hành

4. Trách nhiệm bồi thường và bảo vệ người tham gia

- **Bảo hiểm bắt buộc:** Duy trì hợp đồng bảo hiểm hỏa hoạn và các rủi ro đặc biệt cho toàn bộ đội bay UAV trong suốt thời gian Sandbox. Mua bảo hiểm trách nhiệm công cộng cho bên thứ ba trên toàn bộ các tuyến bay thử nghiệm (các trường hợp UAV rơi, mất dữ liệu khách hàng, gây tai nạn...) từ công ty bảo hiểm phi nhân thọ với hạn mức bồi thường dự kiến:

+ Giới hạn trách nhiệm cho mỗi vụ tổn thất: 200.000.000 VND

+ Tổng giới hạn trách nhiệm trong suốt thời hạn bảo hiểm: 200.000.000 VND

- **Quỹ dự phòng rủi ro:** Thiết lập khoản ngân sách riêng để xử lý nhanh các khiếu nại và bồi thường thiệt hại theo quy định của pháp luật dân sự.

- **Cơ chế giải quyết khiếu nại:** Công bố đường dây nóng và quy trình tiếp nhận, xử lý phản ánh của người dân trong vòng 24h.

5. Phương án cứu hộ, cứu nạn khẩn cấp

5.1. Quy trình thông báo sự cố

- Khi hệ thống điều khiển ghi nhận sự cố rơi UAV hoặc mất kết nối vĩnh viễn nghi ngờ có va chạm, đơn vị vận hành thiết bị bay (Tập đoàn FPT) và đơn vị quản lý, điều phối bay (Bưu điện Việt Nam) phải lập tức xác định tọa độ cuối cùng của thiết bị.

- Báo cáo khẩn cấp liên ngành: Trong vòng 05 - 10 phút kể từ khi xác định có sự cố qua Nền tảng quản lý vận hành (UMS) hoặc Trạm điều khiển mặt đất (GCS), đơn vị vận hành (Bưu điện Việt Nam và FPT) phải lập tức kích hoạt kênh liên lạc hai chiều, báo cáo sự cố cho cơ quan quản lý bay và Ban công tác liên ngành.

- Tiếp nhận từ cộng đồng: Đơn vị vận hành có trách nhiệm công bố đường dây nóng để tiếp nhận các phản ánh, báo cáo sự cố từ người dân địa phương và quy trình này phải đảm bảo việc tiếp nhận, xử lý phản ánh trong vòng 24h.

5.2. Cơ chế phối hợp lực lượng

- Vai trò Chỉ huy: Ban công tác liên ngành (gồm Sở KH&CN, Công an, Quân sự, Y tế, Nông nghiệp cùng đại diện Bưu điện Việt Nam và FPT) sẽ đóng vai trò chỉ đạo và điều phối chung mọi hoạt động khắc phục sự cố. Ủy ban nhân dân tỉnh Điện Biên chịu trách nhiệm phối hợp với các cơ quan liên quan để xử lý, khắc phục sự cố và báo cáo kịp thời theo quy định.

- Lực lượng tại chỗ: Đội ngũ nhân sự chuyên trách của Bưu điện Việt Nam và FPT (đã được đào tạo về quản lý, vận hành và xử lý sự cố) sẽ nhanh chóng tiếp cận hiện trường để khoanh vùng ban đầu.

- Lực lượng chuyên ngành: Tùy thuộc vào bản chất sự cố (cháy nổ, y tế, hóa chất hay an ninh), Ban công tác liên ngành sẽ huy động các lực lượng chuyên môn tương ứng của tỉnh để can thiệp trực tiếp.

5.3. Kịch bản phản ứng và xử lý

- Nguyên tắc chung: Khi xảy ra sự cố đặc biệt nghiêm trọng ảnh hưởng đến tính mạng, tài sản, an ninh quốc phòng hoặc an toàn mạng, cơ chế "Dừng toàn bộ Sandbox" (đình chỉ mọi hoạt động bay trên toàn địa bàn) sẽ được kích hoạt ngay lập tức. Quỹ dự phòng rủi ro và các hợp đồng bảo hiểm trách nhiệm công cộng sẽ được sử dụng để bồi thường thiệt hại cho bên thứ ba.

- **Xử lý sự cố rơi UAV gây cháy nổ (Pin bốc cháy tại vùng rừng):** Đội cứu hộ sử dụng tín hiệu định vị để tiếp cận khu vực.

+ Phối hợp ngay lập tức với lực lượng quân đội và công an địa phương để dập tắt đám cháy, ngăn ngừa cháy rừng lan rộng.

+ Thu hồi xác UAV và các mảnh vỡ pin để xử lý an toàn.

- **Xử lý sự cố tràn đổ hóa chất nông nghiệp:** Tuân thủ nghiêm ngặt các quy định về an toàn thuốc bảo vệ thực vật để không gây ô nhiễm môi trường và sức khỏe cộng đồng.

Lực lượng chức năng tiến hành cô lập khu vực, thu gom đất/nước nhiễm độc và sử dụng hóa chất trung hòa theo quy trình của Sở Nông nghiệp và Phát triển Nông thôn.

- **Xử lý sự cố y tế (Roi rớt mẫu bệnh phẩm truyền nhiễm):** Áp dụng ngay các quy trình y tế dự phòng theo hướng dẫn của Thông tư 40/2018/TT-BYT đối với việc vận chuyển mẫu bệnh phẩm.

Lực lượng phản ứng nhanh của Sở Y tế mang trang bị bảo hộ chuyên dụng tiếp cận hiện trường để thu gom mẫu vật, tiêu độc khử trùng toàn bộ khu vực bán kính rơi để ngăn chặn nguy cơ lây lan sinh học.

XI. ĐÁNH GIÁ, BÁO CÁO VÀ KẾT THÚC SANDBOX

1. Phương pháp đánh giá và chế độ báo cáo:

Trong quá trình triển khai sandbox, việc báo cáo được thực hiện theo chế độ định kỳ nhằm bảo đảm công tác theo dõi, giám sát và kịp thời điều chỉnh hoạt động thử nghiệm. Cụ thể, các đơn vị tham gia sandbox có trách nhiệm báo cáo tình hình triển khai theo định kỳ 3 tháng và 6 tháng; nội dung báo cáo tập trung vào tiến độ thực hiện, kết quả đạt được, khó khăn, vướng mắc và các vấn đề phát sinh trong quá trình thử nghiệm. UBND tỉnh Điện Biên là cơ quan đầu mối tổng hợp, đánh giá và báo cáo cơ quan có thẩm quyền theo quy định.

Việc đánh giá kết quả sandbox được thực hiện trên cơ sở toàn diện, khách quan và dựa trên các tiêu chí cụ thể. Bưu điện Việt Nam chủ trì xây dựng Bảng chấm điểm hiệu quả Sandbox trong quá trình thử nghiệm, nội dung đánh giá bao gồm:

- Mức độ bảo đảm an toàn trong quá trình thử nghiệm;

- Hiệu quả kinh tế – xã hội của các mô hình ứng dụng, thể hiện qua khả năng tiết kiệm chi phí, thời gian, nâng cao chất lượng dịch vụ và tác động tích cực đến đời sống người dân;

- Đánh giá tác động của sandbox đối với công tác quản lý nhà nước, bao gồm tính khả thi của mô hình quản lý, mức độ phù hợp của cơ chế phối hợp và khả năng kiểm soát rủi ro.

2. Xác định các mốc thời điểm Sơ kết và Tổng kết

Việc đánh giá được thực hiện theo từng lộ trình triển khai để kịp thời rà soát và điều chỉnh:

- Sơ kết Giai đoạn 1 (Dự kiến Tháng 6/2026): Trọng tâm đánh giá việc hoàn thiện quy trình cấp phép bay tổng thể, quy trình vận hành an toàn và kết quả kỹ thuật của mô hình thí điểm tại Sính Phình và Thanh Nưa.

- Sơ kết Giai đoạn 2 (Dự kiến Tháng 9/2026): Trọng tâm đánh giá tính khả thi và hiệu quả kinh tế - xã hội khi mở rộng phạm vi ứng dụng trong nông nghiệp (phun thuốc, vận chuyển nông sản) tại Tuần Giáo, Mường Ảng. Cơ quan quản lý quyết định việc tiếp tục, điều chỉnh hoặc tạm dừng trước khi bước vào giai đoạn mở rộng.

- Tổng kết Đề án (Dự kiến Tháng 4/2027): Đánh giá toàn diện hệ sinh thái (Nông nghiệp, Y tế, Bản đồ số). Hoàn thiện báo cáo tổng kết và kiến nghị hoàn thiện chính sách.

3. Xử lý kết quả sau thử nghiệm

Kết quả triển khai sandbox là căn cứ quan trọng để tổng hợp, phân tích và đề xuất hoàn thiện cơ chế, chính sách quản lý liên quan đến phát triển kinh tế tầm thấp. Trên cơ sở đánh giá, cơ quan có thẩm quyền xem xét việc điều chỉnh, bổ sung quy định pháp luật, quy trình quản lý phù hợp với thực tiễn; đồng thời quyết định việc mở rộng phạm vi, kéo dài thời gian hoặc nhân rộng các mô hình thử nghiệm hiệu quả sau khi kết thúc sandbox, bảo đảm phát triển kinh tế tầm thấp theo hướng an toàn, bền vững và có kiểm soát.

4. Cơ chế sở hữu sản phẩm và trách nhiệm sau Sandbox

4.1. Sở hữu sản phẩm đề án

Sau khi kết thúc giai đoạn thử nghiệm có kiểm soát và đạt được các kết quả thành công (được kiểm chứng qua Bảng chấm điểm hiệu quả đạt từ 80/100 điểm trở lên), Tổng công ty Điện Việt Nam và Ủy ban nhân dân tỉnh Điện Biên sẽ đồng sở hữu sản phẩm trí tuệ và mô hình vận hành của Đề án, bao gồm các cấu phần cốt lõi:

- **Bộ quy trình vận hành tiêu chuẩn:** Quy trình tác nghiệp logistics chặng cuối (End-to-End) phối hợp giữa đường bộ và đường bay tầm thấp; Quy trình kỹ thuật bay an toàn áp dụng riêng cho địa hình đồi núi chia cắt và vùng giáp ranh biên giới; Quy trình vận chuyển mẫu bệnh phẩm y tế lấy nhiễm bằng UAV đạt chuẩn an toàn sinh học.

- **Bộ dữ liệu vận hành không gian tầm thấp:** Toàn bộ hệ thống bản đồ địa hình số (DEM) thu thập được từ các tuyến bay; hệ thống dữ liệu số hóa ranh giới ruộng đất, vùng chuyên canh chè, mắc ca, cà phê; và dữ liệu lưu vết nhật ký bay, các chỉ số khí tượng miền núi phục vụ quản lý không lưu.

- **Cơ chế phối hợp liên ngành thực tế:** Khung mô hình tổ chức điều hành, giám sát bay chấp hành nghiêm quy định quốc phòng, an ninh giữa đơn vị vận hành với Cục Tác chiến, Quân khu 2, Bộ chỉ huy quân sự tỉnh và Công an tỉnh Điện Biên.

Bộ sản phẩm đồng sở hữu này là tiền đề và nền tảng pháp lý - kỹ thuật quan trọng để tỉnh Điện Biên và Bưu điện Việt Nam triển khai các đề án, dự án quy mô lớn tiếp theo, bao gồm việc tích hợp nền tảng địa phương vào hệ thống quản lý phương tiện bay không người lái quốc gia (hệ thống UTM) và là cơ sở khoa học thực tiễn để thu hút các dòng vốn đầu tư lớn từ các tập đoàn công nghệ, công nghiệp vào xây dựng nhà máy sản xuất, phát triển công nghệ UAV tại tỉnh.

4.2. Phân định trách nhiệm của các bên liên quan sau thử nghiệm

- Trách nhiệm của UBND tỉnh Điện Biên:

+ Chủ trì, phối hợp với Bộ Khoa học và Công nghệ tổng hợp kết quả của Đề án sandbox để xây dựng báo cáo tham mưu gửi Chính phủ và các Bộ ngành Trung ương hoàn thiện khung chính sách pháp luật quốc gia về kinh tế tầm thấp.

+ Sử dụng bộ dữ liệu đồng sở hữu để cập nhật vào quy hoạch hạ tầng giao thông, hạ tầng kỹ thuật và hệ thống quản lý đất đai, lâm nghiệp số hóa của tỉnh.

+ Đại diện tỉnh (thông qua Sở KH&CN hoặc Trung tâm Đổi mới sáng tạo tỉnh) phối hợp triển khai mô hình Hợp tác Công - Tư (PPP) trong giai đoạn mở rộng sản xuất công nghiệp, cùng đóng góp thể chế và phân chia lợi ích kinh tế theo thống nhất bằng văn bản.

- Trách nhiệm của Tổng công ty Bưu điện Việt Nam và Tập đoàn FPT:

+ Chủ trì việc bảo quản, lưu trữ bảo mật bộ dữ liệu vận hành hệ thống theo đúng quy định.

+ Tiếp tục duy trì, tối ưu hóa và chịu trách nhiệm điều phối mạng lưới vận hành logistics chặng cuối kết hợp UAV gắn với hệ thống core logistics sẵn có, đảm bảo tính liên tục của dịch vụ thương mại.

+ Chịu trách nhiệm bảo trì, cập nhật, vá lỗi bảo mật định kỳ đối với phần mềm quản lý UMS và firmware hệ thống GCS dựa trên bộ dữ liệu vận hành thực tế tại Điện Biên.

+ Chuẩn bị các thủ tục công nghệ, hồ sơ kỹ thuật để phục vụ quá trình chuyển giao công nghệ, thiết kế layout nhà xưởng sản xuất, lắp ráp UAV tại Điện Biên khi bước vào giai đoạn mở rộng công nghiệp.

XII. LỘ TRÌNH TRIỂN KHAI

Việc triển khai Sandbox được chia thành 03 giai đoạn chính trong thời gian tối thiểu 12 tháng, đi từ việc thử nghiệm quy mô nhỏ, kiểm chứng an toàn đến mở rộng đa ứng dụng. Cụ thể như sau:

Giai đoạn 1 (Tháng 5/2026 – Tháng 6/2026): Triển khai thí điểm đảm bảo an toàn

- Mục tiêu: Hoàn thiện quy trình xin cấp phép bay tổng thể, thiết lập quy trình vận hành an toàn và đánh giá tính hiệu quả để làm cơ sở đề xuất mở rộng quy mô

- Khu vực trọng điểm: rừng chè Tả Phìn - Tà Pao, xã Sính Phình ; khu vực cánh đồng Mường Thanh, ưu tiên xã Thanh Nưa

- Hoạt động cốt lõi: Tập trung bay thử nghiệm để đánh giá tính khả thi kỹ thuật, đảm bảo an toàn và thiết lập quy trình vận hành chuẩn, ứng phó với các sự cố có thể xảy ra trước khi mở rộng phạm vi triển khai, bao gồm:

+ Sử dụng UAV phun thuốc bảo vệ thực vật, phân bón qua lá cho khu vực 50 ha trồng lúa vụ đông của công ty Nano BSB và sạ lúa (gieo hạt), phun thuốc diệt cỏ cho khu vực trồng lúa vụ hè (tháng 6.2026) dự kiến 200 ha của công ty Nano BSB

+ Triển khai UAV vận chuyển chè tươi từ vùng trồng về khu sơ chế, đảm bảo thời gian vàng trong vòng 2-3 giờ sau thu hái.

+ Đánh giá các chỉ số an toàn bay, tính hiệu quả so với phương pháp triển khai truyền thống.

- Kế hoạch tuyến và tần suất vận hành: Tổng dự kiến: **550 chuyến**.

(i) **vận chuyển chè tươi** từ vùng trồng về xưởng sơ chế tại xã **Sính Phình** theo 2 tuyến bay (Bản Tả Phìn → xưởng chè bản Tà Pao; Bản Tà Là Cáo → xưởng chè bản Tà Pao), thông số bay dự kiến **200m so với địa hình**, hành lang **200m**; tổng kế hoạch **300 chuyến** (tăng dần tần suất từ 4 lên 8 chuyến/ngày theo từng giai đoạn tháng).

+ Danh sách tuyến

TT	Tên Tuyến	Chiều dài đường bộ (km)	Chiều dài bay dự kiến (km)	Độ cao bay (So với địa hình)	Hành lang bay
1	Bản Tả Phìn đến xưởng chè bản Tà Pao, xã Sính Phình	20,8	6,72	200 m so với địa hình	200 m
2	Bản Tà Là Cáo đến xưởng chè bản Tà Pao, xã Sính Phình	4,5	1,87	200 m so với địa hình	200 m

+ Tần suất vận hành

TT	Tuyến	Thời gian vận hành tuyến	Tần suất vận hành dự kiến mỗi ngày (chuyến)		Tổng số chuyến vận hành dự kiến
			Buổi sáng	Buổi chiều	
1	Bản Tả Phìn đến xưởng chè bản Tà Pao, xã Sính Phình	Tháng 5/2026	2 chuyến	2 chuyến	60
2	Bản Tà Là Cáo	Tháng 5/2026	2 chuyến	2 chuyến	60

TT	Tuyến	Thời gian vận hành tuyến	Tần suất vận hành dự kiến mỗi ngày (chuyến)		Tổng số chuyến vận hành dự kiến
			Buổi sáng	Buổi chiều	
	đến xưởng chè bản Tà Pao, xã Sính Phình				
3	Bản Tả Phìn đến xưởng chè bản Tà Pao, xã Sính Phình	01/06/2026 - 30/06/2026	4 chuyến	4 chuyến	90
4	Bản Tà Là Cáo đến xưởng chè bản Tà Pao, xã Sính Phình	01/06/2026 - 30/06/2026	4 chuyến	4 chuyến	90
Tổng					300

(ii) UAV phun thuốc BVTV cho lúa tại cánh đồng Mường Thanh (độ cao **50m**, hành lang **100m**), kế hoạch **250 chuyến** trong tháng 5/2026; mục tiêu trọng tâm là “chạy đúng quy trình – kiểm soát rủi ro – đo dữ liệu vận hành

+ Danh sách tuyến

TT	Tên Tuyến	Diện tích vùng bay dự kiến (km ²)	Độ cao bay so với địa hình (m)	Hành lang bay (m)
1	Cánh đồng Mường Thanh	2,37	50	100

+ Tần suất vận hành

TT	Tuyến	Thời gian vận hành tuyến	Tần suất vận hành dự kiến mỗi ngày (chuyến)		Tổng số chuyến vận hành dự kiến
			Buổi sáng	Buổi chiều	
1	Cánh đồng Mường Thanh	Tháng 5/2026	6	6	250
Tổng					250

Giai đoạn 2 (Tháng 6/2026 – Tháng 9/2026): Mở rộng phạm vi triển khai

- Mục tiêu: Mở rộng phạm vi ứng dụng UAV trong lĩnh vực nông nghiệp bao gồm phun thuốc, phân bón (cho lúa và cà phê) và vận chuyển nông sản (chè, cà phê, mắc ca)

- Khu vực trọng điểm: Các vùng trồng mắc ca tại bản Củ, Tuần Giáo và vùng trồng cà phê tại thôn Hua Nặm, Mường Ảng; khu vực cánh đồng Mường Thanh, ưu tiên xã Thanh Nưa.

- Hoạt động cốt lõi:

+ Ứng dụng UAV trong việc hỗ trợ gieo trồng cây mắc ca (tháng 6 - tháng 8).

+ Sử dụng UAV để phun thuốc bảo vệ thực vật, phân bón lá cho các diện tích cà phê giai đoạn phát triển quả.

+ Đo lường thời gian, chi phí nhân công và nhiên liệu để so sánh với phương pháp canh tác truyền thống trên các sườn dốc.

+ Sạ lúa (gieo hạt), phun thuốc bảo vệ thực vật, phân bón bằng UAV đối với diện tích lúa vụ mùa dự kiến triển khai vào tháng 6-8/2026, quy mô khoảng 200 ha

- Kế hoạch tuyến và tần suất vận hành: Tổng dự kiến: **1740 chuyến**

Mở rộng sang **nông nghiệp công nghệ cao và vùng cây chủ lực** với 3 cụm hoạt động:

(i) **Hỗ trợ gieo trồng/phun thuốc cho mắc ca bản Củ và phun thuốc/phân bón lá cho cà phê thôn Hua Nặm** (độ cao **200m**, hành lang **200m**), kế hoạch **860 chuyến** (tăng tần suất theo mùa vụ).

+ Danh sách tuyến

TT	Tên Tuyến	Chiều dài đường bộ (km)	Chiều dài bay dự kiến (km)	Độ cao bay so với địa hình (m)	Hành lang bay (m)
1	Bản Củ	2,3	1,94	200	200
2	Thôn Hua Nặm	0.85	0.65	200	200

+ Tần suất vận hành

TT	Tuyến	Thời gian vận hành tuyến	Tần suất vận hành dự kiến mỗi ngày (chuyến)		Tổng số chuyến vận hành dự kiến
			Buổi sáng	Buổi chiều	
1	Bản Củ	01/06/2026 - 30/06/2026	4	4	180
2	Thôn Hua Nặm	01/06/2026 - 30/06/2026	4	4	180
3	Bản Củ	01/07/2026 - 15/09/2026	6	6	250
4	Thôn Hua Nặm	01/07/2026 - 15/09/2026	6	6	250
Tổng					860

(ii) **Sạ lúa + phun thuốc/phân bón** cho lúa vụ mùa tại **cánh đồng Mường Thanh**, kế hoạch **180 chuyến** (tháng 6/2026).

+ Danh sách tuyến

TT	Tên Tuyến	Diện tích vùng bay dự kiến (km ²)	Độ cao bay so với địa hình (m)	Hành lang bay (m)
----	-----------	---	--------------------------------	-------------------

1	Cánh đồng Mường Thanh	2,37	50	100
---	-----------------------	------	----	-----

+ Tần suất vận hành

TT	Tuyến	Thời gian vận hành tuyến	Tần suất vận hành dự kiến mỗi ngày (chuyến)		Tổng số chuyến vận hành dự kiến
			Buổi sáng	Buổi chiều	
1	Cánh đồng Mường Thanh	Tháng 6/2026	4	4	180
Tổng					180

(iii) **Tiếp tục vận chuyển chè tươi** xã Sính Phình trong tháng 8–9/2026, kế hoạch **700 chuyến**; trọng tâm là mở rộng “độ bao phủ” nhưng vẫn giữ nguyên tắc vận hành có kiểm soát và đo KPI

+ Danh sách tuyến

TT	Tên Tuyến	Chiều dài đường bộ (km)	Chiều dài bay dự kiến (km)	Độ cao bay (So với địa hình)	Hành lang bay
1	Bản Tả Phìn đến xưởng chè bản Tả Pao, xã Sính Phình	20,8	6,72	200 m so với địa hình	200 m
2	Bản Tả Là Cáo đến xưởng chè bản Tả Pao, xã Sính Phình	4,5	1,87	200 m so với địa hình	200 m

+ Tần suất vận hành

TT	Tuyến		Tần suất vận hành dự kiến mỗi ngày (chuyến)	
----	-------	--	---	--

		Thời gian vận hành tuyến	Buổi sáng	Buổi chiều	Tổng số chuyến vận hành dự kiến
1	Bản Tả Phìn đến xưởng chè bản Tả Pao, xã Sính Phình	01/08/2026 - 30/09/2026	4 chuyến	4 chuyến	350
2	Bản Tả Là Cáo đến xưởng chè bản Tả Pao, xã Sính Phình	01/08/2026 - 30/09/2026	4 chuyến	4 chuyến	350
Tổng					700

Giai đoạn 3 (Tháng 9/2026 - Tháng 4/2027): Phủ rộng hệ sinh thái và tổng kết Đề án

- Mục tiêu: Triển khai các bài toán phức tạp hơn về logistics y tế, quản lý nhà nước, đồng thời tiến hành thu thập dữ liệu tổng thể để đánh giá sự thành công của Sandbox.

- Khu vực trọng điểm: Hệ thống các Trung tâm Y tế tuyến xã và các khu vực quy hoạch bản đồ số, lâm nghiệp.

- Hoạt động cốt lõi:

+ Logistics Y tế: Thiết lập các tuyến bay khẩn cấp theo mô hình Hub-and-Spoke, vận chuyển mẫu xét nghiệm, thuốc men, vật tư y tế đến các trạm y tế vùng sâu vùng xa.

+ Bản đồ số & Lâm nghiệp: Tận dụng các chuyến bay logistics để thu thập dữ liệu không gian, xây dựng mô hình địa hình số (DEM) ; tuần tra giám sát, phát hiện sớm cháy rừng.

+ Nông nghiệp (Bổ sung): Triển khai vận chuyển thu hoạch cà phê và mắc ca vào chính vụ (Tháng 9 - Tháng 12).

- + Hoàn thành Báo cáo tổng kết Đề án
- + Trình cấp thẩm quyền các kiến nghị hoàn thiện chính sách pháp lý về kinh tế không gian tầm thấp.

- Kế hoạch tuyến và tần suất vận hành: Tổng dự kiến: **3500 chuyến**

Mở rộng sang **dịch vụ thiết yếu** và phủ rộng vận hành theo mùa vụ:

(i) **Vận chuyển y tế** (thuốc men, vật tư y tế, mẫu xét nghiệm) từ **Trung tâm Y tế (TTYT) Mường Ảng** đến 4 **Trạm Y tế (TYT)/điểm trạm y tế** (Nà Tấu, Ảng Tở, Mường Đăng, Ngòi Cáy) với thông số bay **200m so với địa hình**, hành lang **200m**, kế hoạch **2.000 chuyến** (09–12/2026)

+ Danh sách tuyến

TT	Tên Tuyến	Chiều dài đường bộ (km)	Chiều dài bay dự kiến (km)	Độ cao bay (So với địa hình)	Hành lang bay
1	TTYT Mường Ảng đi TYT xã Nà Tấu	16	10,7	200 m so với địa hình	200 m
2	TTYT Mường Ảng đi điểm TYT Ảng Tở	3,8	2,9	200 m so với địa hình	200 m
3	TTYT Mường Ảng đi điểm TYT Mường Đăng	16,7	6,1	200 m so với địa hình	200 m
4	TTYT Mường Ảng đi điểm TYT Ngòi Cáy	22	7,2	200 m so với địa hình	200 m

+ Tần suất vận hành

TT	Tuyến	Thời gian vận hành tuyến	Tần suất vận hành dự kiến mỗi ngày (chuyến)		Tổng số chuyến vận hành dự kiến
			Buổi sáng	Buổi chiều	
1	TTYT Mường Ảng đi TYT xã Nhà Tấu	01/09/2026 - 31/12/2026	4 chuyến	4 chuyến	500
2	TTYT Mường Ảng đi điểm TYT Ảng Tở	01/09/2026 - 31/12/2026	4 chuyến	4 chuyến	500
3	TTYT Mường Ảng đi điểm TYT Mường Đăng	01/09/2026 - 31/12/2026	4 chuyến	4 chuyến	500
4	TTYT Mường Ảng đi điểm TYT Ngòi Cáy	01/09/2026 - 31/12/2026	4 chuyến	4 chuyến	500
Tổng					2000

(ii) **Duy trì vận chuyển chè tươi (10/2026) kế hoạch 360 chuyến**

+ Danh sách tuyến

TT	Tên Tuyến	Chiều dài đường bộ (km)	Chiều dài bay dự kiến (km)	Độ cao bay (So với địa hình)	Hành lang bay
1	Bản Tả Phìn đến xưởng chè bản Tả Pao, xã Sính Phình	20,8	6,72	200 m so với địa hình	200 m

2	Bản Tà Là Cáo đến xưởng chè bản Tà Pao, xã Sính Phình	4,5	1,87	200 m so với địa hình	200 m
---	---	-----	------	-----------------------------	-------

+ Tần suất vận hành

TT	Tuyến	Thời gian vận hành tuyến	Tần suất vận hành dự kiến mỗi ngày (chuyến)		Tổng số chuyến vận hành dự kiến
			Buổi sáng	Buổi chiều	
1	Bản Tả Phìn đến xưởng chè bản Tà Pao, xã Sính Phình	01/10/2026 - 31/10/2026	4 chuyến	4 chuyến	180
2	Bản Tà Là Cáo đến xưởng chè bản Tà Pao, xã Sính Phình	01/10/2026 - 31/10/2026	4 chuyến	4 chuyến	180
Tổng					360

(iii) **Vận chuyển mắc ca và cà phê tại bản Củ và thôn Hua Nặm** theo hai nhịp mùa vụ (09–10 và 10–12/2026), tổng kế hoạch **1.140 chuyến**

+ Danh sách tuyến

TT	Tên Tuyến	Chiều dài đường bộ (km)	Chiều dài bay dự kiến (km)	Độ cao bay (So với địa hình)	Hành lang bay
1	Macca bản Củ	2,3	1,94	200 m so với địa hình	200 m
2	Cà phê thôn Hua Nặm	0,85	0,65	200 m so với địa hình	200 m

+ Tần suất vận hành

TT	Tuyến	Thời gian vận hành tuyến	Tần suất vận hành dự kiến mỗi ngày (chuyến)		Tổng số chuyến vận hành dự kiến
			Buổi sáng	Buổi chiều	
1	Macca bản Củ	01/09/2026 - 15/10/2026	2 chuyến	2 chuyến	130
2	Cà phê thôn Hua Nặm	01/09/2026 - 15/10/2026	2 chuyến	2 chuyến	130
3	Macca bản Củ	15/10/2026 - 31/12/2026	4 chuyến	4 chuyến	440
4	Cà phê thôn Hua Nặm	15/10/2026 - 31/12/2026	4 chuyến	4 chuyến	440
Tổng					1140

Giai đoạn 4: Nghiên cứu kết hợp sản xuất, phát triển công nghiệp và ứng dụng chuyên sâu công nghệ UAV sau khi thử nghiệm thành công 3 giai đoạn trên.

- **Mục tiêu:** Sau khi kết thúc giai đoạn thử nghiệm sandbox và có kết quả thành công được cơ quan nhà nước nghiệm thu, Đề án chính thức chuyển dịch sang giai đoạn phát triển mở rộng thương mại hóa. Xác định mục tiêu chiến lược cuối cùng là làm chủ công nghệ, hình thành nền công nghiệp UAV, sản xuất và sửa chữa bảo dưỡng UAV, công nghệ UAV vững chắc tại tỉnh Điện Biên, đưa kinh tế tầm thấp trở thành hạ tầng động lực phát triển mới của địa phương.

- **Hoạt động cốt lõi:**

+ **Nghiên cứu và kết hợp sản xuất thiết bị:** Doanh nghiệp (Tổng công ty Bưu điện Việt Nam và Tập đoàn FPT) phối hợp cùng tỉnh Điện Biên và các đối tác công nghệ tiến hành nghiên cứu sâu, tối ưu hóa các dòng thiết bị bay thử nghiệm để chuyển sang chặng lắp ráp, chế tạo, sản xuất UAV trực tiếp tại địa phương. Triển khai xây dựng tổ hợp nhà xưởng sản xuất, lắp ráp linh kiện và trung tâm sửa chữa, bảo dưỡng UAV chuyên sâu.

+ **Mở rộng phạm vi và quy mô ứng dụng:** Chuyển các mô hình logistics y tế, nông nghiệp công nghệ cao, tuần tra bảo vệ rừng và đo đạc bản đồ số từ trạng thái thử nghiệm sang vận hành thường xuyên, thương mại hóa 100% trên diện rộng. Thiết lập mạng lưới logistics liên tuyến đa phương thức kết hợp UAV phủ khắp các hành lang vận chuyển trọng điểm của tỉnh.

+ **Hoàn thiện hệ sinh thái dịch vụ kỹ thuật:** Chuẩn hóa toàn diện hệ thống UMS (Nền tảng quản lý vận hành thống nhất đa nhiệm vụ) để quản lý tập trung và lưu vết hoạt động bay tầm thấp, chuẩn bị các điều kiện kỹ thuật để kết nối đồng bộ vào hệ thống UTM (Quản lý phương tiện bay không người lái quốc gia) trong tương lai.

+ **Cung ứng nhân lực công nghệ cao:** Vận hành chính thức Trung tâm đào tạo thực hành điều khiển UAV chuẩn Thông tư 146/2025/TT-BQP tại địa phương, nhằm cung ứng đội ngũ phi công, kỹ thuật viên UAV.

XIII. TỔ CHỨC THỰC HIỆN

1. Ủy ban nhân dân tỉnh Điện Biên

- UBND tỉnh Điện Biên tiếp nhận, phối hợp với bộ chuyên ngành, cơ quan liên quan xem xét, quyết định cấp phép thử nghiệm.

- Đóng vai trò là cơ quan đầu mối tổ chức, điều phối và quản lý việc triển khai sandbox trên địa bàn tỉnh.

- Có trách nhiệm lựa chọn và chấp thuận các tổ chức, doanh nghiệp tham gia thử nghiệm.

- Thực hiện việc hướng dẫn, giám sát, kiểm tra quá trình triển khai và tổng hợp, báo cáo định kỳ hoặc đột xuất tình hình thực hiện sandbox.

- Phối hợp với các Bộ, ngành Trung ương trong việc xử lý các vướng mắc, rủi ro phát sinh.

- Thành lập Ban chỉ đạo liên ngành gồm Sở KH&CN, Công an, Quân sự, Y tế, Nông nghiệp cùng đại diện Bưu điện Việt Nam và FPT. Ban chỉ đạo sẽ tổ chức họp định kỳ mỗi tháng một lần để tháo gỡ vướng mắc, đánh giá số liệu thực tế. Ngoài ra Ban chỉ đạo liên ngành chịu trách nhiệm xử lý các tình huống phát sinh trong quá trình triển khai đề án.

- Phân công các sở ban ngành của tỉnh Điện Biên thiết lập kênh thông tin liên lạc ngoại giao với Lào và Trung Quốc để phối hợp, thông tin liên lạc và tuân thủ các nghị định về biên giới với các nước láng giềng

2. Các Sở, ban, ngành liên quan của tỉnh Điện Biên

- Các sở, ngành liên quan có trách nhiệm phối hợp triển khai Đề án.
- Thực hiện chức năng quản lý nhà nước theo từng lĩnh vực chuyên môn được phân công để hỗ trợ hoạt động thử nghiệm trên địa bàn

3. Trách nhiệm của các doanh nghiệp, tổ chức tham gia Sandbox

- Tổng công ty Bưu điện Việt Nam (VNPost) đóng vai trò:
 - + Chủ trì xây dựng toàn bộ quy trình nghiệp vụ, tiêu chuẩn chất lượng và điều phối vận hành các dịch vụ giao nhận
 - + Chủ trì xây dựng bảng chấm điểm hiệu quả Sandbox để báo cáo công khai cuối kỳ
- Tập đoàn FPT chịu trách nhiệm nghiên cứu, cung cấp giải pháp thiết bị UAV, nền tảng công nghệ số và phối hợp cùng VNPOST vận hành để đảm bảo an toàn bay.

4. Chế độ đánh giá và báo cáo

- Các cơ quan và đơn vị tham gia phải định kỳ báo cáo cơ quan có thẩm quyền.
- Các đơn vị trực tiếp tham gia sandbox có trách nhiệm báo cáo tình hình triển khai định kỳ 3 tháng và 6 tháng.
- Nội dung báo cáo cần tập trung vào tiến độ thực hiện, kết quả đạt được, những khó khăn, vướng mắc cũng như các vấn đề phát sinh trong quá trình thử nghiệm.

5. Các giải pháp thực hiện đáp ứng mục tiêu phát triển công nghiệp và hệ sinh thái dịch vụ UAV

- **Giải pháp về Cơ chế Hợp tác Công - Tư (PPP):** Tỉnh Điện Biên phối hợp chặt chẽ với các doanh nghiệp (Tổng công ty Bưu điện Việt Nam và Tập đoàn FPT) triển khai mô hình PPP. Trong đó, tỉnh hỗ trợ đề án theo các cơ chế, chính sách ưu đãi về Hỗ trợ phát triển Khoa học và Công nghệ của tỉnh, doanh nghiệp chịu trách nhiệm đầu tư toàn bộ hệ thống thiết bị bay UAV, công nghệ điều hành, hệ sinh thái phần mềm và chịu trách nhiệm bảo hiểm rủi ro dân sự, tận dụng tối đa hệ thống cơ sở hạ tầng, mạng lưới bưu cục rộng khắp của Bưu điện Việt Nam trên địa bàn tỉnh

Điện Biên để cải tạo, tích hợp làm hạ tầng các trạm cất và hạ cánh cho phương tiện bay.

- **Giải pháp về Hạ tầng công nghiệp và Logistics chặng cuối:** Tận dụng hệ thống bưu cục và điểm Bưu điện văn hóa xã sẵn có của Tổng công ty Bưu điện Việt Nam trên địa bàn làm các Trạm cất/hạ cánh trung tâm (Hub). Đồng thời, xem xét bố trí mặt bằng đất công nghiệp phù hợp để doanh nghiệp xây dựng tổ hợp nhà xưởng lắp ráp thiết bị, trung tâm bảo dưỡng kỹ thuật, kết hợp hạ tầng kho bãi để thiết lập mạng lưới logistics liên tuyến đa phương thức (kết hợp đường hàng không tầm thấp và đường bộ).

- **Giải pháp về Đào tạo và Chuyển đổi sinh kế:** Phối hợp với các doanh nghiệp (Tổng công ty Bưu điện Việt Nam và Tập đoàn FPT) mở Trung tâm đào tạo thực hành điều khiển UAV đạt chuẩn theo quy định tại Thông tư 146/2025/TT-BQP. UBND tỉnh ban hành các chính sách ưu đãi đào tạo, định hướng chuyển đổi nghề nghiệp và thu hút lao động truyền thống tại địa phương tham gia hệ sinh thái với vai trò kỹ thuật viên bãi bay, nhân sự vận hành mặt đất, bốc dỡ hàng hóa.

- **Giải pháp về cơ chế tài chính kích cầu:** Kiến nghị UBND tỉnh Điện Biên xây dựng và trình ban hành các cơ chế hỗ trợ kinh tế tầm thấp. Trong đó áp dụng gói chính sách hỗ trợ tài chính một phần (trợ giá cước vận chuyển, trợ giá dịch vụ phun thuốc, bón phân) cho các doanh nghiệp, hợp tác xã và hộ nông dân trên địa bàn trong thời gian diễn ra Sandbox nhằm khuyến khích, tạo thói quen ứng dụng công nghệ mới.

PHỤ LỤC 01: SANDBOX NÔNG NGHIỆP

Sử dụng UAV hỗ trợ vận chuyển vật tư nông nghiệp, nông sản sau thu hoạch

1. Mục tiêu

Triển khai ứng dụng UAV vào công tác vận chuyển vật tư nông nghiệp (cây giống, phân...) lên vùng trồng; hỗ trợ vận chuyển nông sản sau thu hoạch về nơi tập kết hoặc khu vực sơ chế/chế biến;

2. Căn cứ và phương pháp lựa chọn điểm thử nghiệm sandbox

Việc lựa chọn các điểm thử nghiệm sandbox phát triển kinh tế không gian tầm thấp tại tỉnh Điện Biên được thực hiện trên cơ sở tổng hợp dữ liệu khảo sát thực tế tại các vùng sản xuất nông nghiệp chủ lực (chè, cà phê, mắc ca), kết hợp phân tích điều kiện địa hình, hạ tầng giao thông, chi phí vận chuyển hiện tại và mức độ sẵn sàng tham gia của địa phương, hợp tác xã.

Quá trình lựa chọn điểm thử nghiệm bảo đảm các tiêu chí:

(i) có diện tích sản xuất tập trung đủ lớn để đánh giá hiệu quả kinh tế; kết hợp với vùng quy mô nhỏ nhưng mang tính đặc sản có ý nghĩa trình diễn mô hình logistics tầm thấp cho sản phẩm giá trị cao, nhấn mạnh lợi ích về chất lượng, thời gian và thương hiệu sản phẩm vùng cao.

(ii) có khoảng cách vận chuyển nội vùng phù hợp với năng lực khai thác UAV;

(iii) địa hình đồi núi, giao thông nội đồng khó khăn, nơi phương thức truyền thống còn nhiều hạn chế;

(iv) có hạ tầng điện và viễn thông cơ bản đáp ứng yêu cầu điều hành bay;

(v) bảo đảm khả năng hiệp đồng quản lý không phận và an toàn bay.

3. Lựa chọn địa điểm triển khai thử nghiệm

Sở Khoa học và Công nghệ Điện Biên đã phối hợp cùng với Tổng công ty Bưu điện Việt Nam; Tập đoàn FPT thực hiện khảo sát 10 điểm trồng các loại cây chủ lực của tỉnh, kết quả khảo sát tại Bảng x.

Căn cứ vào kết quả khảo sát, đề xuất các địa điểm thực hiện thử nghiệm như sau:

(i) Đối với chè

Cây chè là loại cây công nghiệp dài ngày có đặc thù sản phẩm thu hoạch là búp và lá non, chứa hàm lượng nước cao và dễ bị oxy hóa sau khi hái. Ngay sau khi thu hoạch, các phản ứng sinh hóa trong búp chè tiếp tục diễn ra; nếu không được đưa vào sơ chế kịp thời (làm héo, diệt men, vò, sấy), nguyên liệu sẽ nhanh chóng giảm độ tươi, biến đổi màu sắc và hương vị, làm suy giảm chất lượng chè thành phẩm. Trong điều kiện vùng núi, thời gian vận chuyển kéo dài càng làm tăng nguy cơ dập nát, nóng ủ và lên men ngoài kiểm soát. Vì vậy, chè tươi cần được vận chuyển về khu sơ chế trong thời gian ngắn nhất có thể (thông thường trong vòng 2–3 giờ sau thu hái) để bảo đảm giữ được độ tươi, hương vị đặc trưng và giá trị kinh tế cao nhất.

Thực hiện thử nghiệm tại **Tà Là Cáo (xã Sính Phình)** với quy mô 8ha. Lý do lựa chọn:

- Quy mô diện tích tập trung, thuận lợi cho tổ chức thu hái và gom hàng.
- Khoảng cách vận chuyển đường bộ khoảng 5 km đến điểm sơ chế, bảo đảm điều kiện vận hành ổn định trong giai đoạn đầu.
- Hạ tầng viễn thông tương đối ổn định, đáp ứng yêu cầu giám sát, điều hành bay.

Việc lựa chọn Tà Là Cáo phù hợp với mục tiêu giai đoạn đầu của sandbox là kiểm chứng an toàn kỹ thuật, quy trình vận hành và khả năng tổ chức khai thác.

Song song với việc thử nghiệm tại Tà Là Cáo, Tả Phìn (Xã Tả Phìn) với quy mô 2ha được lựa chọn làm điểm thử nghiệm thứ 2 do:

- Vùng cây chè Shan Tuyết cổ thụ có giá trị cao
- Quy mô diện tích tập trung, thuận lợi cho tổ chức thu hái và gom hàng.
- Khoảng cách vận chuyển đường bộ khoảng 21 km đến điểm sơ chế, điều kiện giao thông không thuận lợi, việc di chuyển từ đường lớn vào nơi trồng tại Tả Phìn mất tới 45 phút nếu trời nắng khô, thời tiết mưa đường trơn có thể lên đến 1-1,5 giờ đồng hồ

Về hiệu quả kinh tế, việc triển khai UAV tại Tả Phìn có *tiềm năng* mang lại hiệu quả kinh tế cao hơn so với triển khai tại Tà Là Cáo, bởi Tả Phìn là điểm xa (cách nơi sơ chế 23km), trong khi đó, Tà Là Cáo chỉ cách 5km. Do vậy, về lâu về dài, nếu triển khai tại đây cần xây dựng hạ tầng, phương án vận hành đảm bảo đáp ứng an toàn

(ii) *Đối với cà phê.*

Căn cứ mục tiêu của Đề án là lựa chọn khu vực có điều kiện đủ thách thức về khoảng cách và địa hình nhằm đánh giá đầy đủ hiệu quả công nghệ thiết bị bay không người lái (UAV), việc lựa chọn địa điểm thử nghiệm vận chuyển cà phê được thực hiện trên cơ sở kết quả khảo sát tại các khu vực:

- Hua Sa A (Điểm 1) – xã Quài Tở;
- Hua Sa A (Điểm 2) – xã Quài Tở;
- Sông Ia – xã Quài Tở;
- Tát Hẹ – xã Mường Ảng;
- Hua Năm – xã Mường Ảng

Hai điểm tại Hua Sa A có đặc điểm: (i) Diện tích trồng tập trung, thuận lợi cho tổ chức thu hoạch; (ii) Điều kiện giao thông tương đối thuận lợi; (iii) Khoảng cách vận chuyển ở mức trung bình. Do vậy, có ưu điểm dễ tổ chức vận hành trong giai đoạn đầu và thuận lợi cho kiểm chứng quy trình kỹ thuật và an toàn bay. Tuy nhiên, nếu khoảng cách vận chuyển không đủ lớn, chênh lệch chi phí giữa UAV và phương thức truyền thống có thể chưa rõ rệt; đánh giá hiệu quả kinh tế có thể hạn chế. Do đó, Hua Sa A phù hợp làm địa điểm dự phòng hoặc mở rộng sau khi hoàn thành giai đoạn thử nghiệm chính.

Khu vực Sông Ia có: (i) Địa hình phức tạp hơn; Khoảng cách vận chuyển lớn hơn so với Hua Sa A; Điều kiện giao thông chịu ảnh hưởng rõ rệt trong mùa thu hoạch. Vì vậy, có dư địa để UAV phát huy lợi thế về rút ngắn thời gian và giảm rủi ro vận chuyển, phù hợp để đánh giá hiệu quả công nghệ trong điều kiện vùng cao.

Tát Hẹ thuộc khu vực có diện tích cà phê tương đối tập trung, địa hình đồi dốc đặc trưng và khoảng cách vận chuyển tương đối xa. Vì vậy, tạo chênh lệch chi phí vận chuyển đáng kể so với khu vực gần trung tâm; phù hợp để đánh giá hiệu quả kinh tế trong điều kiện địa hình khó khăn.

Hua Năm là khu vực có: (i) Diện tích cà phê tập trung lớn; (ii) Sản lượng đáng kể trong mùa thu hoạch; (iii) Khoảng cách vận chuyển tương đối xa với thời gian vận chuyển lên tới 45 – 60 phút / chuyến; (iv) Địa hình đồi dốc phức tạp. Đây là vùng có quy mô sản lượng đủ lớn để bảo đảm mật độ chuyến bay cao trong thời gian ngắn; Khoảng cách vận chuyển đủ xa để tạo “không gian chi phí” cho UAV tối ưu hóa logistics; Phù hợp với mục tiêu đánh giá hiệu quả kinh tế – xã hội của mô hình.

Trên cơ sở phân tích nêu trên, Đề án đề xuất lựa chọn **Hua Nậm (xã Mường Ảng)** làm địa điểm triển khai thử nghiệm ưu tiên đối với vận chuyển cà phê bằng UAV trong giai đoạn đầu.

Các khu vực Sông Ia và Tát Hẹ có thể được xem xét đưa vào giai đoạn mở rộng nhằm so sánh hiệu quả giữa các nhóm khoảng cách và điều kiện địa hình khác nhau.

(iii) Đối với mắc ca

Căn cứ đặc điểm sản xuất và yêu cầu vận chuyển của mắc ca, việc lựa chọn địa điểm triển khai thử nghiệm được xác định theo các tiêu chí sau:

- Diện tích trồng tập trung từ 5 ha trở lên;
- Khoảng cách vận chuyển đường bộ từ khu sản xuất đến điểm tập kết hoặc sơ chế từ 10 km trở lên;
- Địa hình đồi dốc, giao thông khó khăn, đặc biệt trong mùa mưa;
- Có điều kiện bảo đảm giám sát và điều hành bay.

Do mắc ca không yêu cầu vận chuyển trong thời gian ngắn như chè, lợi thế chính của UAV nằm ở khả năng:

- Giảm tỉ lệ hỏng hóc, ảm mốc do ảnh hưởng của mùa mưa trong lúc thu hoạch;
- Giảm chi phí vận chuyển tại khu vực xa;
- Tối ưu chi phí sản xuất (thời gian vận hành máy móc) cho Hộ sản xuất/chế biến.

Vì vậy, ưu tiên lựa chọn khu vực xa trung tâm, địa hình phức tạp để bảo đảm đánh giá đầy đủ hiệu quả công nghệ.

Căn cứ định hướng chung của Đề án là ưu tiên lựa chọn khu vực xa trung tâm, địa hình phức tạp nhằm bảo đảm đánh giá đầy đủ hiệu quả công nghệ thiết bị bay không người lái (UAV), việc lựa chọn địa điểm thử nghiệm đối với cây mắc ca được thực hiện trên cơ sở kết quả khảo sát thực tế tại các khu vực: Huổi Tao, Bản Phủ và Bản Cù (xã Tuần Giáo).

Kết quả khảo sát cho thấy cả ba địa điểm nêu trên đều đáp ứng các điều kiện cơ bản để triển khai thử nghiệm.

Tuy nhiên, xét trên tiêu chí đánh giá hiệu quả kinh tế – là một trong những mục tiêu trọng tâm của sandbox – Bản Cũ là địa điểm có chi phí vận chuyển hiện nay cao (3,5 – 5 triệu/ha, so với 2,5 – 3,5 triệu/ha của các vùng khác) nhất trong ba khu vực khảo sát, do: (i) Khoảng cách vận chuyển lớn hơn; (ii) Địa hình đồi dốc, phức tạp; (iii) Chi phí nhiên liệu, nhân công và hao mòn phương tiện cao hơn so với Huổi Tao và Bản Phủ.

Chính đặc điểm này tạo ra “không gian chi phí” đủ lớn để công nghệ UAV có thể phát huy lợi thế so sánh so với phương thức vận chuyển truyền thống. Việc lựa chọn địa bàn có chi phí vận chuyển cao làm điểm thử nghiệm sẽ:

- Tăng khả năng ghi nhận chênh lệch chi phí trước và sau khi ứng dụng công nghệ;
- Cho phép đánh giá rõ hơn hiệu quả tối ưu hóa logistics vùng cao;
- Cung cấp dữ liệu thực tiễn có giá trị phục vụ hoàn thiện chính sách phát triển kinh tế không gian tầm thấp.

Trên cơ sở đó, Đề án đề xuất lựa chọn **Bản Cũ (xã Tuần Giáo)** làm địa điểm triển khai thử nghiệm vận chuyển mắ ca bằng UAV trong giai đoạn đầu. Sau khi hoàn thành giai đoạn thử nghiệm tại Bản Cũ, có thể xem xét mở rộng sang các khu vực Huổi Tao và Bản Phủ để so sánh, đánh giá chéo và hoàn thiện mô hình khai thác.

4. Phương án vận chuyển

Đề án đã tiến hành rà soát và đánh giá tính khả thi, hiệu quả kinh tế của các phương thức vận chuyển hiện hữu khác tại địa bàn vùng núi tỉnh Điện Biên:

- **Phương thức thủ công (Khuân vác/gùi hàng bằng sức người):** Đây là phương thức lâu đời nhưng năng suất rất thấp (chỉ khoảng 20-30kg/người/lượt) và tốn rất nhiều sức lực, thời gian. Việc kéo dài thời gian di chuyển từ vườn về điểm tập kết làm tăng rủi ro suy giảm chất lượng nông sản nhạy cảm với thời gian như chè tươi hoặc cà phê. Hơn nữa, Điện Biên hiện đang phải đối mặt với bài toán thiếu hụt nhân lực lao động thời vụ trong nông nghiệp, do đó phương án dùng sức người để vận chuyển số lượng lớn hàng hóa không còn phù hợp và không mang lại hiệu quả kinh tế.

- **Phương tiện cơ giới 4 bánh (Xe ô tô tải nhỏ, công nông, xe kéo):** Đối với các khu vực canh tác xa trung tâm tại Điện Biên, chủ yếu địa hình là vùng đồi núi,

hạ tầng giao thông tại các vùng canh tác chủ yếu là các đường mòn dốc, đường suối gập ghềnh hoặc đường đèo hẹp. Các phương tiện cơ giới 4 bánh khó có thể tiếp cận trực tiếp vùng thu hoạch. Việc nâng cấp kết nối thuận đường bộ để các phương tiện này có thể di chuyển thường cần nguồn lực rất lớn và thời gian dài do điều kiện thi công phức tạp, không đáp ứng được tính cấp thiết của chuỗi cung ứng hiện tại.

- **Hệ thống tưới/ròng rọc cáp:** Phương pháp này có thể áp dụng ở các sườn đồi dốc. Tuy nhiên, nhược điểm cốt lõi là tính cố định và thiếu linh hoạt. Nông sản thường được thu hoạch rải rác ở nhiều lô, thửa khác nhau theo từng thời điểm. Việc đầu tư, di dời và bảo trì hệ thống cáp tưới ròng rọc cho từng khu vực thu hoạch nhỏ lẻ tốn kém chi phí cố định cao và tiềm ẩn nhiều rủi ro an toàn lao động, không linh hoạt bằng không gian di chuyển của UAV.

Từ những phân tích trên, **xe máy** hiện là phương tiện cơ giới hóa duy nhất có tính cơ động cao, phù hợp với đường mòn nhỏ để thu gom nông sản (như cà phê, mắc ca) từ vùng sản xuất về điểm tập kết trung gian. Tuy nhiên, xe máy vẫn bộc lộ nhiều hạn chế về rủi ro tai nạn, dập nát hàng hóa do độ xóc nảy và giới hạn tải trọng

Phương án vận chuyển trong khuôn khổ Đề án cần được thiết kế theo hướng kết hợp linh hoạt giữa phương tiện truyền thống (xe máy) và thiết bị bay không người lái (UAV), phù hợp với đặc tính sinh học, yêu cầu bảo quản và chuỗi logistics của từng loại nông sản.

Cụ thể, đối với cà phê và mắc ca, quy trình vận chuyển hiện nay chủ yếu thực hiện bằng xe máy từ khu vực thu hoạch đến điểm tập kết trung gian, sau đó được vận chuyển tiếp bằng ô tô đến cơ sở sơ chế hoặc tiêu thụ; trong trường hợp này, UAV có thể được tích hợp ở chặng vận chuyển từ vùng sản xuất khó tiếp cận về điểm tập kết nhằm giảm thời gian và chi phí vận chuyển ban đầu.

Đối với chè tươi – loại nông sản có yêu cầu nghiêm ngặt về thời gian và điều kiện bảo quản – sản phẩm cần được vận chuyển trực tiếp từ nơi thu hoạch đến cơ sở sơ chế trong thời gian ngắn để bảo đảm độ tươi và chất lượng. Vì vậy, phương án kết hợp UAV với xe máy hoặc tổ chức vận chuyển thẳng bằng UAV đến điểm sơ chế cần được nghiên cứu, bố trí phù hợp với điều kiện địa hình và hạ tầng thực tế, bảo đảm hiệu quả kinh tế đồng thời duy trì chất lượng sản phẩm.

Trung bình một buổi sáng khu vực tầm 25-30 người hái từ 5h sáng đến 8h sáng. Mỗi người trong ba tiếng này hái được 5-7 kg chè. Sau đó tập trung chở về xưởng chế biến. Như vậy, trung bình một ngày thu hoạch được khoảng 180kg chè. Mỗi một UAV chở được khoảng 30kg chè, cần 6 UAV để chở hết toàn bộ chè về khu sơ chế.

Tổng công ty Bưu điện Việt Nam giữ vai trò chủ trì tổ chức, quản lý và điều phối vận hành toàn bộ hoạt động giao - nhận hàng hóa bằng UAV trong khuôn khổ thử nghiệm (Sandbox). Cụ thể, Bưu điện Việt Nam không chỉ chủ trì xây dựng, ban hành và chuẩn hóa các quy trình nghiệp vụ, tiêu chuẩn chất lượng, mà còn trực tiếp tích hợp hoạt động UAV vào nền tảng quản lý – điều hành logistics tập trung. Bưu điện Việt Nam quản lý, điều phối, vận hành hoạt động của UAV, tích hợp mạng logistics trên nền tảng điều hành, quản lý tập trung UAV, hướng tới quản lý điều phối chung UAV trên toàn quốc

Tổng công ty Bưu điện Việt Nam vận hành chuỗi logistics khép kín với UAV là một mắt xích trong mô hình thu gom – trung chuyển – vận tải đa phương thức. Bưu điện Việt Nam sẽ chịu trách nhiệm vận chuyển nông sản, lâm sản từ điểm thu hoạch về địa điểm tập kết của doanh nghiệp hoặc các kho tập kết của Bưu điện Việt Nam. Từ đó, hàng được chuyên chở bằng xe chuyên dụng của Bưu điện Việt Nam đến các khu vực cung ứng xa hơn trong địa bàn tỉnh Điện Biên hoặc các địa phương khác. Trong chuỗi này, UAV thực hiện chặng bay ngắn để vận chuyển hàng hóa đến các địa bàn khó tiếp cận, bổ sung cho hình thức vận tải đường bộ. Nhờ mô hình kết hợp này, thời gian vận chuyển toàn chuỗi được rút ngắn đáng kể, đồng thời tăng hiệu quả và an toàn cho hoạt động logistics ở vùng sâu, vùng xa.

5. Thiết kế tuyến, thiết bị

5.1. Thiết kế tuyến

a) Tuyến vận chuyển chè

- Vận chuyển chè bản Tả Phìn đến xưởng chè bản Tả Pao, xã Sính Phình:
- + Đường bộ: 20,8 km là đường đèo hẹp, đi thực tế 90 phút.
- + Tuyến bay: Thăng theo đường đo khoảng cách: 6,72km dự kiến bay trong 13 phút.
- + Độ cao bay: 200m so với địa hình
- + Hành lang bay: 200m

+ Chế độ bay: VLOS và BVLOS

Tốt nhất 35 p 5 giờ

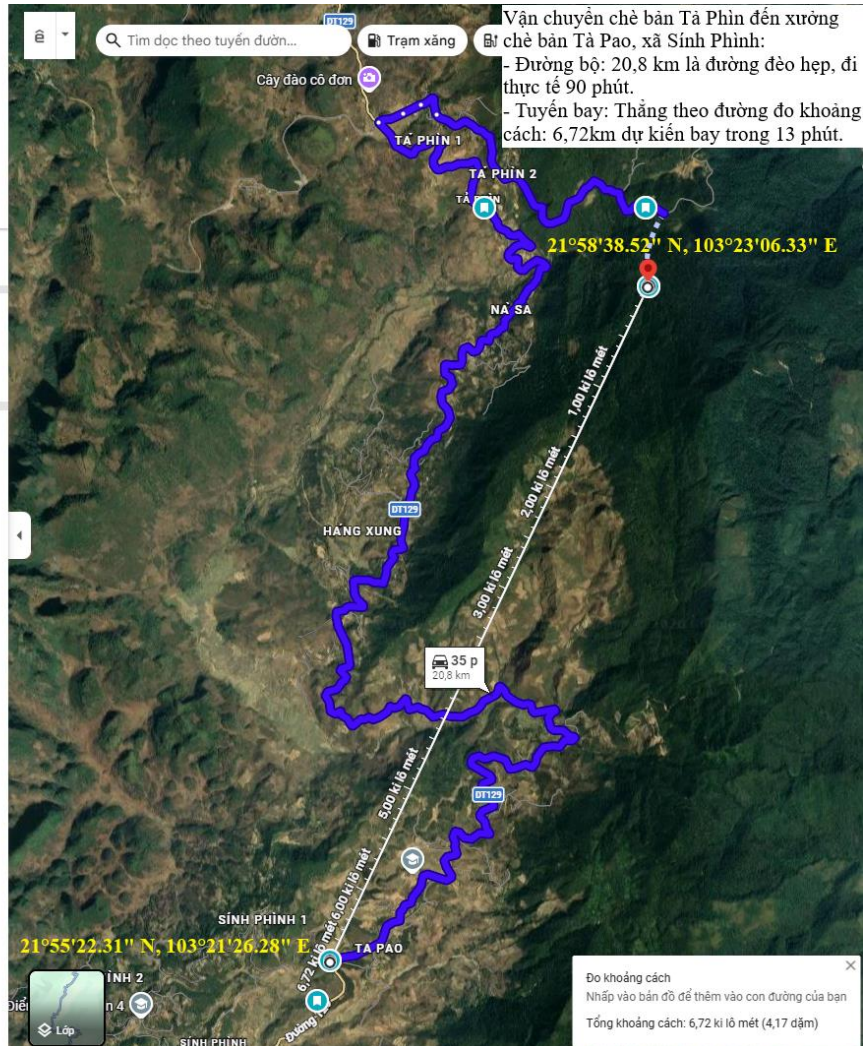
ĐT129, Sinh Phình, Tủa Chùa, Điện Biên, Việt Nam

21.9773720, 103.3850780

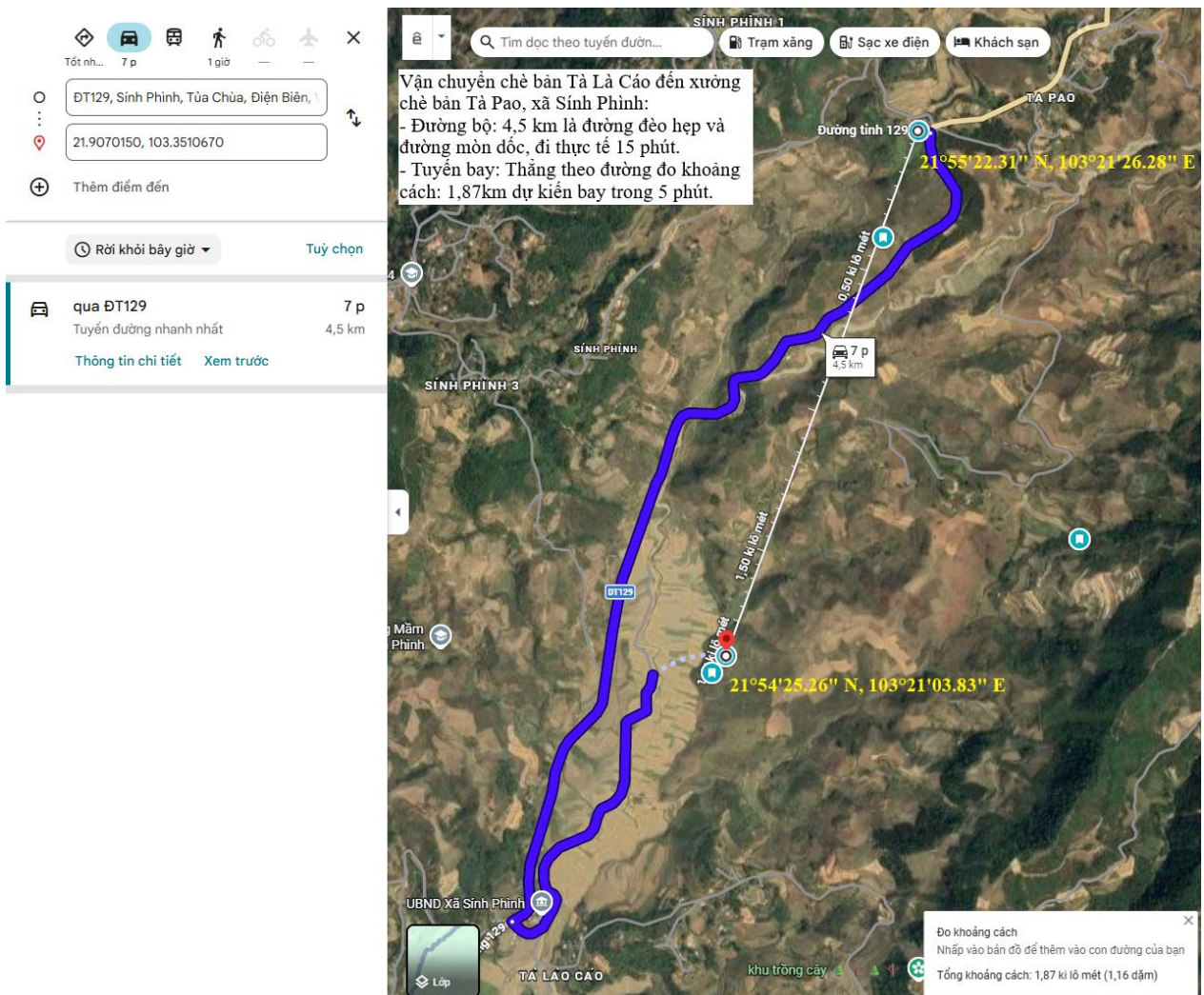
Thêm điểm đến

Rời khỏi bây giờ Tuỳ chọn

qua ĐT129 35 p
Tuyến đường nhanh nhất 20,8 km
[Thông tin chi tiết](#) [Xem trước](#)

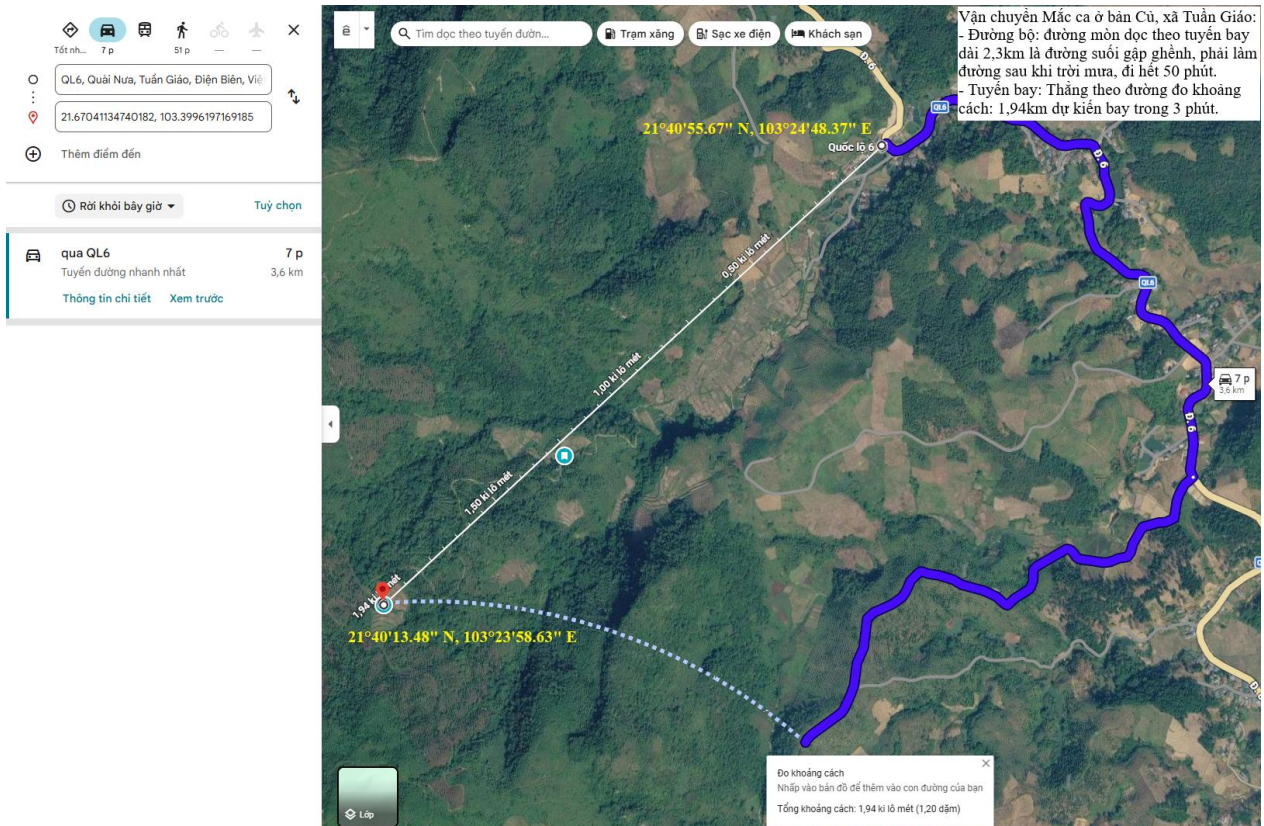


- Vận chuyển chè bản Tà Là Cáo đến xưởng chè bản Tà Pao, xã Sính Phình:
- + Đường bộ: 4,5 km là đường đèo hẹp và đường mòn dốc, đi thực tế 15 phút.
- + Tuyến bay: Thẳng theo đường đo khoảng cách: 1,87km dự kiến bay trong 5 phút.
- + Độ cao bay: 200m so với địa hình
- + Hành lang bay: 200m
- + Chế độ bay: VLOS và BVLOS



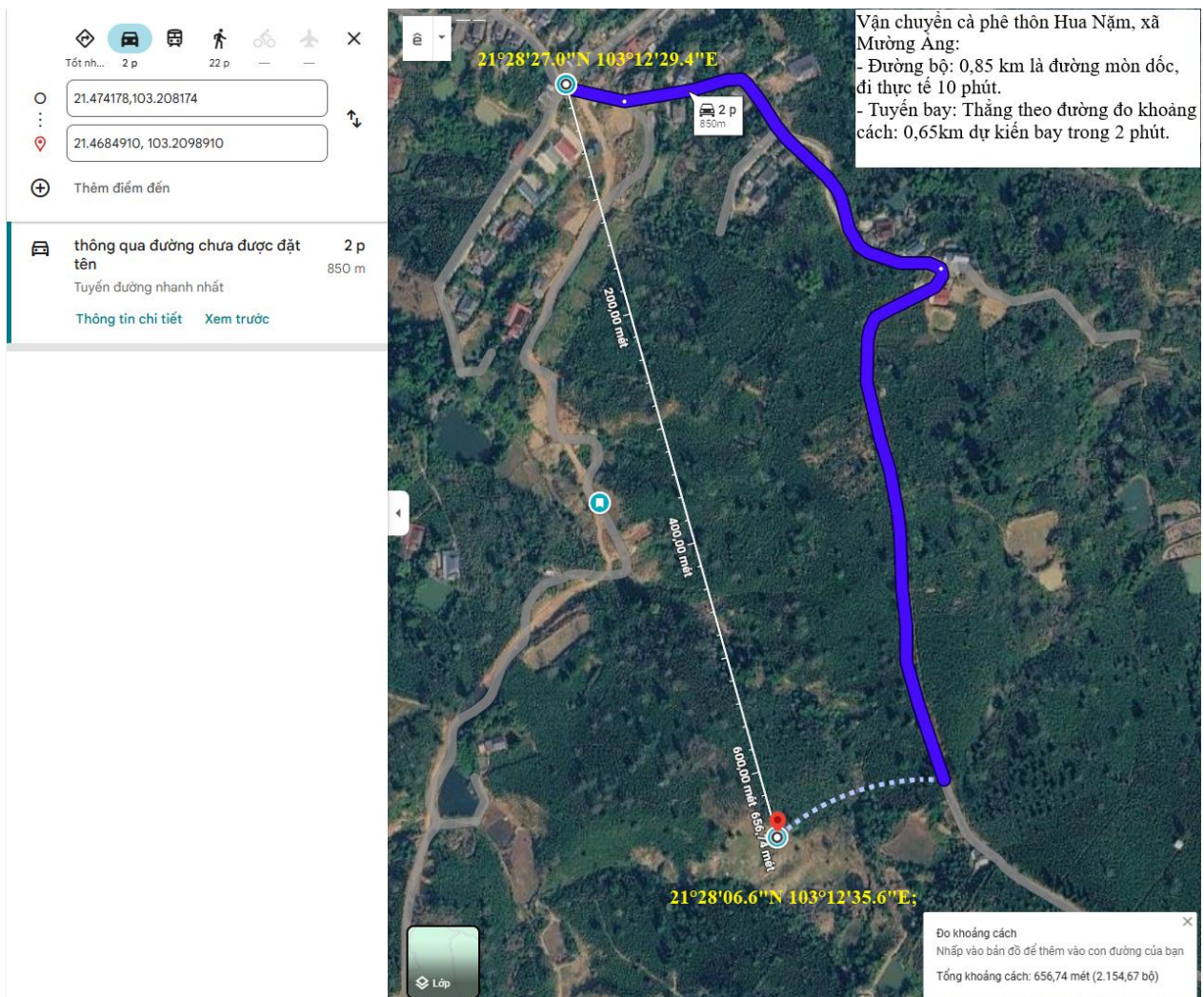
b) Vận chuyển macca

- Đường bộ: Vận chuyển macca tại bản Củ đường mòn dọc theo tuyến bay dài 2,3km là đường suối gập ghềnh, phải làm đường sau khi trời mưa, đi hết 50 phút.
- Tuyến bay: Thăng theo đường đo khoảng cách: 1,94km dự kiến bay trong 5 phút.
- + Độ cao bay: 200m so với địa hình
- + Hành lang bay: 200m
- + Chế độ bay: VLOS và BVLOS



c) Vận chuyển cà phê

- Vận chuyển cà phê thôn Hua Nậm, xã Mường Ảng
- + Đường bộ: 0,85 km là đường mòn dốc, đi thực tế 10 phút.
- + Tuyến bay: Thẳng theo đường đo khoảng cách: 0,65km dự kiến bay trong 2 phút.
- + Độ cao bay: 200m so với địa hình
- + Hành lang bay: 200m
- + Chế độ bay: VLOS và BVLOS



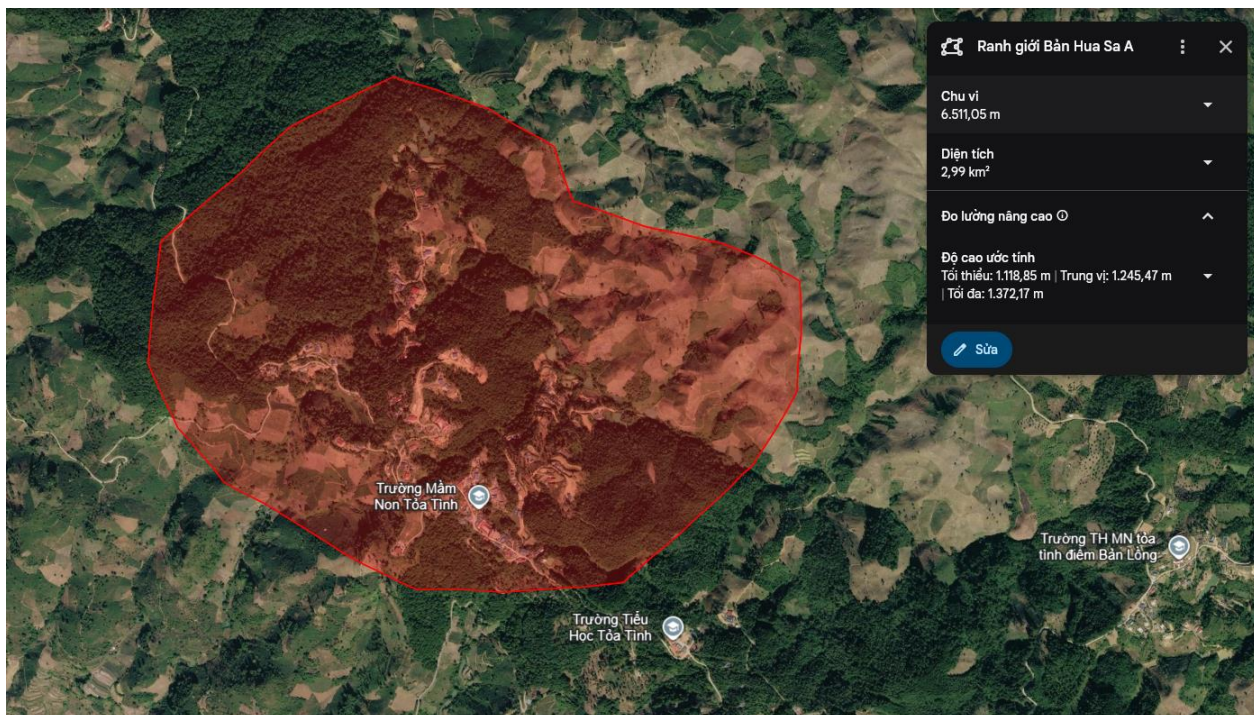
- Vận chuyển cà phê bản Hua Sa A, xã Quài Tở

+ Diện tích vùng bay: 299ha.

+ Độ cao bay: 200m so với địa hình

+ Hành lang bay: 200m

+ Chế độ bay: VLOS và BVLOS



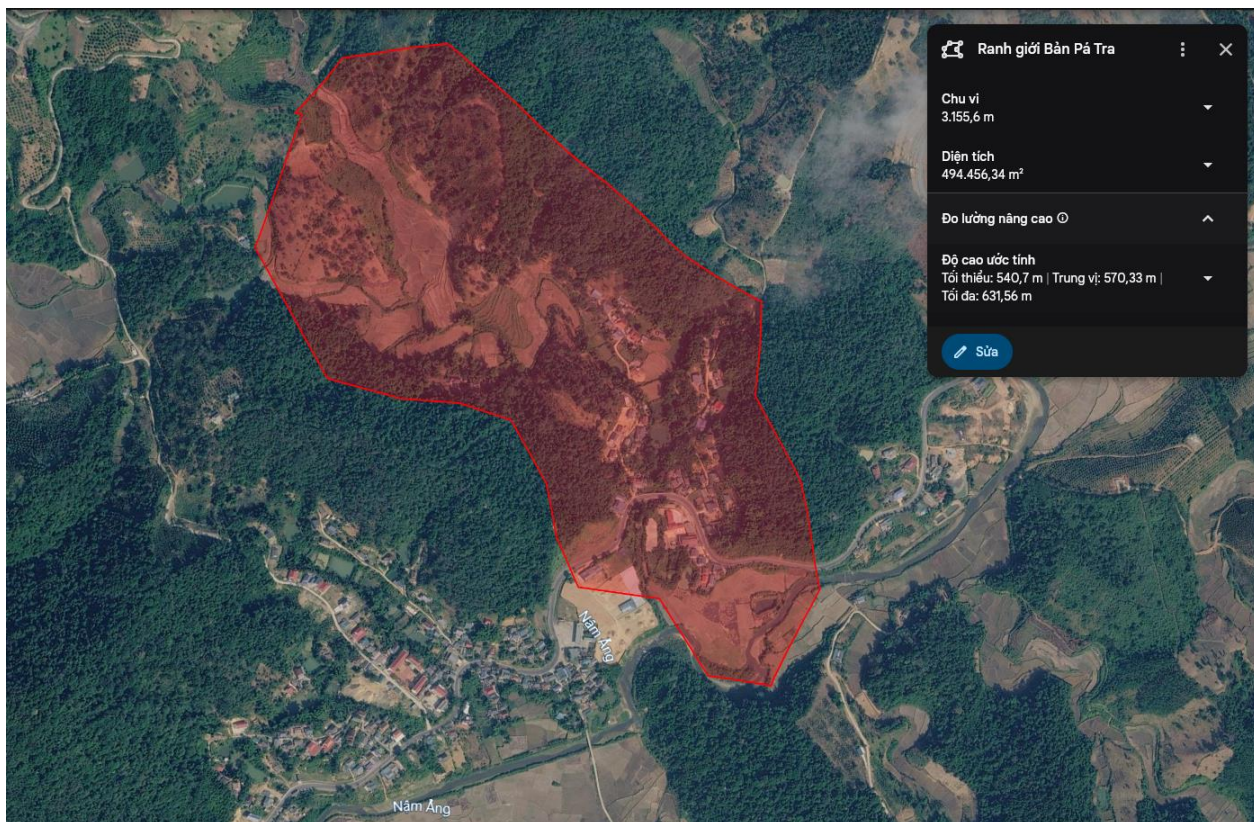
- Vận chuyển cà phê bản Sông Ia, xã Quài Tở
 - + Diện tích vùng bay: 92,76ha.
 - + Độ cao bay: 200m so với địa hình
 - + Hành lang bay: 200m
 - + Chế độ bay: VLOS và BVLOS



- Vận chuyển cà phê bản Bua (1, 2), xã Quài Tở
 - + Diện tích vùng bay: 98ha.
 - + Độ cao bay: 200m so với địa hình
 - + Hành lang bay: 200m
 - + Chế độ bay: VLOS và BVLOS



- Vận chuyển cà phê bản Pá Cha, xã Quài Tở
 - + Diện tích vùng bay: 49,4ha.
 - + Độ cao bay: 200m so với địa hình
 - + Hành lang bay: 200m
 - + Chế độ bay: VLOS và BVLOS



d) Vận chuyển vật tư, cây giống

- Vận chuyển vật tư cây giống bản Hốc Chún, xã Chiềng Sinh

+ Diện tích vùng bay: 54,88ha.

+ Độ cao bay: 200m so với địa hình

+ Hành lang bay: 200m

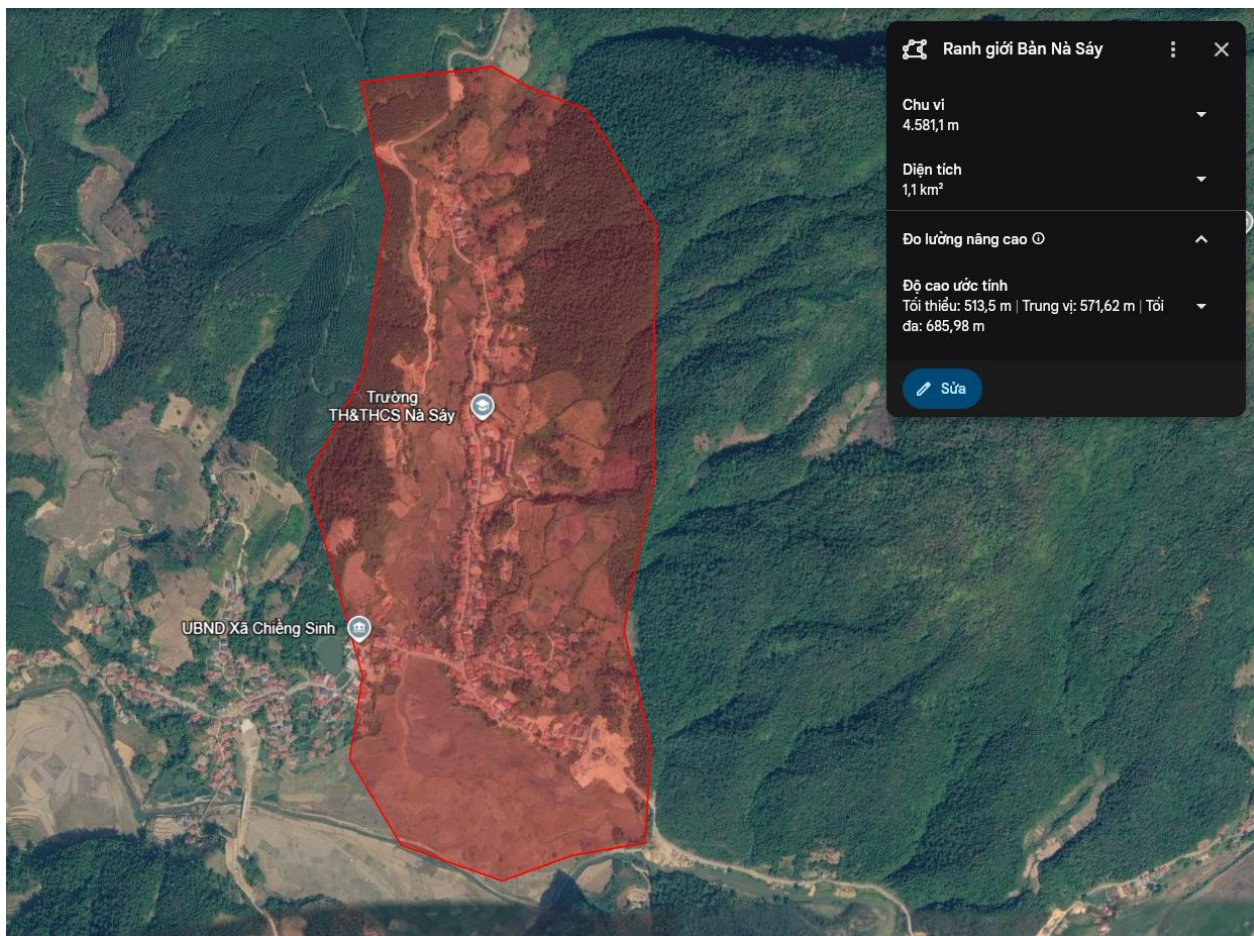
+ Chế độ bay: VLOS và BVLOS



- Vận chuyển vật tư cây giống bản Huổi Sáy, xã Chiềng Sinh
- + Diện tích vùng bay: 59,86ha.
- + Độ cao bay: 200m so với địa hình
- + Hành lang bay: 200m
- + Chế độ bay: VLOS và BVLOS



- Vận chuyển vật tư cây giống bản Nà Sáy, xã Chiềng Sinh
- + Diện tích vùng bay: 110ha.
- + Độ cao bay: 200m so với địa hình
- + Hành lang bay: 200m
- + Chế độ bay: VLOS và BVLOS



5.2. Thiết bị dự kiến triển khai

a) Số lượng thiết bị dự kiến triển khai thí điểm

STT	Nông sản	Địa điểm thí điểm	Diện tích thu hoạch năm 2026	Sản lượng thu hoạch dự kiến	Thời gian thu hoạch	Số lượng thiết bị thí điểm dự kiến
1	Chè	Xã Sính Phình, xã Sín Chải	8 - 10ha	33 tấn	Tháng 3 - Tháng 6	02 thiết bị
2	Chè	Xã Sính Phình, xã Sín Chải	8 - 10ha	18.5 tấn	Tháng 8 - Tháng 10	02 thiết bị
3	Macca	Bản Củ - xã Tuần Giáo	40ha	12.5 tấn	Tháng 7 - Tháng 10	02 thiết bị
4	Cà Phê	Thôn Hua Nặm - xã Mường Ảng	30ha	450 tấn	Tháng 9 - Tháng 12	04 thiết bị

b) Thông số thiết bị dự kiến triển khai thí điểm

Dự kiến thử nghiệm thiết bị có thông số như sau nhưng không giới hạn

- Tên thiết bị: DJI FLYCART 30 (coaxial Quadrotor)
- Khối lượng: 65kg bao gồm 2 pack pin
- Quãng đường tối đa: 16km (ở tải 30kg, 2 pack pin)
- Khả năng chống nước/bụi: IP55
- Tốc độ tối đa: 20m/s (phương ngang)
- Khả năng chống gió 12m/s

6. Đánh giá hiệu quả

a) Đánh giá hiệu quả mô hình vận chuyển chè

So sánh chi phí vận chuyển bằng UAV và xe máy kèm theo tại Bảng x cho thấy chi phí vận chuyển bằng UAV gấp 2,2 lần vận chuyển bằng xe máy.

Kết quả tính toán cho thấy, khi tải trọng khai thác của UAV chỉ ở mức khoảng 30 kg/chuyến, chi phí vận chuyển tính trên một đơn vị sản phẩm còn tương đối cao, làm suy giảm đáng kể hiệu quả kinh tế so với phương thức vận chuyển truyền thống. Việc phải thực hiện nhiều chuyến bay để vận chuyển cùng một khối lượng hàng hóa dẫn đến chi phí khấu hao và nhân công phân bổ trên mỗi tấn sản phẩm tăng lên.

Đối với tuyến vận chuyển có khoảng cách ngắn, cụ thể khoảng 5 km như từ Tà Là Cáo đến điểm sơ chế gần nhất, UAV hiện ***không có lợi thế về chi phí so với xe máy***. Trong điều kiện này, phương thức truyền thống vẫn có chi phí thấp hơn đáng kể do quãng đường ngắn, thời gian vận chuyển không quá dài và chi phí nhiên liệu, nhân công ở mức chấp nhận được.

Khu vực thôn Tả Phìn (xã Sín Chải) là vùng chuyên canh chè cổ thụ cây cao mang lại giá trị kinh tế rất lớn, với giá thu mua từ 100.000 - 200.000 đồng/kg. Người dân hiện phải vận chuyển chè bằng xe máy (mỗi chuyến 2 bao, tương đương 50kg) ra điểm thu mua tại Tả Sìn Thàng với cước phí 100.000 đồng/chuyến. Về mặt địa hình, việc di chuyển từ đường lớn vào nơi trồng tại Tả Phìn mất tới 45 phút nếu trời nắng khô, thời tiết mưa đường trơn có thể lên đến 1-1,5 giờ đồng hồ làm giảm chất lượng chè nguyên liệu đầu vào.

Mặc dù chi phí cước vận chuyển trực tiếp cao hơn, nhưng khi đặt vào bài toán tổng thể của chuỗi giá trị nông sản, UAV mang lại hiệu quả kinh tế đặc thù không thể thay thế bằng phương tiện đường bộ:

- Bảo toàn chất lượng nguyên liệu: Đặc thù của sản phẩm chè Shan tuyết tươi đòi hỏi phải được thu gom và vận chuyển nhanh chóng ngay sau khi thu hoạch để bảo đảm chất lượng nguyên liệu.

- Giảm thiểu suy giảm giá trị: Việc sử dụng UAV giúp rút ngắn tối đa thời gian thu gom và vận chuyển chè tươi, bảo đảm chất lượng nguyên liệu đầu vào cho quá trình chế biến, từ đó giảm hao hụt và ngăn chặn sự suy giảm giá trị sản phẩm do thời gian vận chuyển kéo dài.

- Tăng giá trị thương phẩm: Việc ứng phó kịp thời với tính nhạy cảm về thời gian của chè tươi sẽ đóng góp trực tiếp vào các chỉ tiêu kinh tế quan trọng, bao gồm việc giảm tỷ lệ tổn thất sau thu hoạch và làm tăng mức giá bán trung bình trên mỗi kg thành phẩm

UAV chỉ có khả năng tiệm cận hiệu quả kinh tế trong các trường hợp sau: (i) khoảng cách vận chuyển đủ lớn, từ 20 km trở lên, tạo ra chênh lệch chi phí đáng kể giữa đường bộ và đường bay; hoặc (ii) chi phí khai thác UAV được tối ưu xuống mức khoảng 250.000–300.000 đồng/chuyến thông qua tăng quy mô khai thác, phân bổ khấu hao hợp lý và tối ưu vận hành; hoặc (iii) tải trọng khai thác được nâng lên mức 80–100 kg/chuyến, qua đó giảm số chuyến bay cần thiết cho mỗi tấn sản phẩm.

Từ các phân tích trên có thể xác định rằng, Tà Là Cáo phù hợp làm địa điểm triển khai giai đoạn đầu nhằm kiểm chứng kỹ thuật, hoàn thiện quy trình vận hành và đánh giá các yếu tố an toàn khai thác. Tuy nhiên, đây chưa phải là địa bàn tối ưu để chứng minh hiệu quả kinh tế của mô hình.

Để đánh giá đầy đủ tiềm năng kinh tế của công nghệ UAV, cần xem xét mở rộng thử nghiệm sang các khu vực có khoảng cách vận chuyển xa hơn và địa hình phức tạp hơn, như Là Xa, Hua Nặm hoặc Bản Củ. Đồng thời, cần nghiên cứu phương án nâng cấu hình UAV theo hướng tăng tải trọng và tối ưu chi phí khai thác, nhằm cải thiện tính cạnh tranh về chi phí so với phương thức vận chuyển truyền thống.

b) Hiệu quả kinh tế của việc vận chuyển mắc ca từ Bản Củ bằng UAV so với xe máy

Kết quả tính toán cho thấy, tại Bản Củ (huyện Tuần Giáo) với khoảng cách vận chuyển khoảng 5 km đến điểm tập kết/sơ chế, phương thức vận chuyển bằng xe máy hiện vẫn có lợi thế chi phí rõ rệt so với vận chuyển bằng thiết bị bay không người lái (UAV). Với tải trọng khoảng 40 kg/chuyến và thời gian vận chuyển trung bình 25–30 phút, chi phí thực tế cho một chuyến xe máy (bao gồm nhiên liệu, công lao động và hao mòn phương tiện) ước tính ở mức khoảng 65.000–80.000 đồng/chuyến. Trong khi đó, với tải trọng 30 kg/chuyến, chi phí khai thác UAV (bao gồm điện năng, nhân công vận hành, khấu hao thiết bị, pin và bảo trì) ước tính khoảng 300.000 đồng/chuyến.

Hiện tại việc vận chuyển quả macca thường được người dân vận chuyển bằng xe máy đến trực tiếp cơ sở sản xuất thu mua hoặc trung gian thu gom, tuy nhiên việc vận chuyển trực tiếp bằng xe máy phụ thuộc vào điều kiện thời tiết nắng ráo do đường từ khu trồng macca xuống đường lớn chủ yếu là đường đất hoặc trung gian thu gom phải gom đủ số lượng hàng mới có thể vận chuyển gây nên nguy cơ hỏng mốc. Khảo sát tại các doanh nghiệp chế biến cho thấy, nếu mắc ca tươi dính nước mưa mà không được vận chuyển nhanh về xát vỏ/phơi sấy, tỷ lệ hư hỏng, ẩm mốc hạt bên trong là

rất lớn. Nếu sử dụng UAV để rút ngắn thời gian tiếp cận máy sấy, tỷ lệ ẩm mốc gây hỏng hạt có thể giảm mạnh từ mức 50% xuống chỉ còn 15-20%. Hơn thế nữa, nguyên liệu tươi mới còn giúp doanh nghiệp khai thác thêm được sản phẩm phụ là dầu từ vỏ mắc ca, tối ưu hóa triệt để chuỗi giá trị.

Xét trên cùng một đơn vị khối lượng, chi phí vận chuyển bằng UAV tại cự ly 5 km cao hơn khoảng 4–5 lần so với xe máy. Nguyên nhân chủ yếu là do chi phí cố định (khấu hao thiết bị, nhân công vận hành) của UAV chiếm tỷ trọng lớn và chưa được phân bổ đủ trên quy mô chuyến bay lớn; đồng thời, chênh lệch về tải trọng (30 kg so với 40 kg/chuyến) cũng làm tăng chi phí bình quân trên mỗi kg sản phẩm.

Hiệu quả kinh tế của logistics nông nghiệp không chỉ đo lường bằng cước vận tải, mà nằm ở việc kiểm soát tỷ lệ giảm tổn thất sau thu hoạch (%). Đối với đặc thù sinh học của quả mắc ca tươi, UAV thể hiện sự vượt trội về mặt kinh tế kỹ thuật:

- Bảo toàn "Thời điểm Vàng" 24 giờ: Quả mắc ca tươi có hàm lượng nước và tinh dầu rất cao. Ngay sau khi hái, lớp vỏ xanh cần được tách trong vòng tối đa 24 giờ để tránh hiện tượng sinh nhiệt, lên men làm hôi dầu và biến chất nhân hạt. Sự ổn định và tốc độ của UAV giúp rút ngắn triệt để thời gian thu gom, bảo đảm tuyệt đối chất lượng nguyên liệu đầu vào.

- Giảm tỷ lệ dập nát, nâng cao phẩm cấp xuất khẩu: Vận chuyển bằng xe máy qua đường đồi núi, bùn lầy (đặc biệt vào mùa mưa) tạo ra các rung chấn mạnh, dễ gây nứt vỏ hoặc bầm dập cấu trúc hạt bên trong. Hành lang bay 3D êm ái của UAV giúp bảo toàn tỷ lệ nguyên vẹn của hạt, từ đó gia tăng trực tiếp tỷ lệ sản phẩm đạt tiêu chuẩn chất lượng cao, xuất khẩu.

- Bù đắp chi phí bằng giá trị gia tăng: Việc hạn chế tối đa suy giảm giá trị sản phẩm sẽ tạo ra giá trị kinh tế thặng dư lớn cho sản phẩm đầu ra, hoàn toàn có khả năng bù đắp mức chênh lệch về chi phí cước vận chuyển ban đầu.

- Giảm chi phí sản xuất: So với việc doanh nghiệp chờ người dân tự vận chuyển đơn lẻ đến để thu mua suốt cả ngày dẫn đến doanh nghiệp thụ động trong sản xuất, phải khởi động máy móc nhiều lần trong ngày gây tốn kém chi phí vận hành. Sử dụng UAV tích hợp cùng hệ thống logistics của Bưu điện Việt Nam để vận chuyển macca giúp doanh nghiệp có thể chủ động trong thời gian sản xuất, đạt hiệu quả tối đa trong vận hành tránh lãng phí. Việc vận hành đủ, đạt hiệu quả còn giúp tăng sản lượng thành phẩm nhờ được sấy bằng máy móc chuyên dụng thay vì doanh nghiệp

sử dụng các phương thức truyền thống như phơi khô để có thể giảm chi phí bù lại cho việc vận hành máy móc do thiếu sản lượng hàng ngày.

Lợi thế của UAV không chỉ nằm ở yếu tố chi phí trực tiếp. Trong điều kiện địa hình đồi dốc, đường đất trơn trượt vào mùa mưa, UAV có khả năng giảm thiểu rủi ro tai nạn, hạn chế hư hỏng sản phẩm và bảo đảm tính ổn định của chuỗi vận chuyển. Do đó, mặc dù tại khoảng cách 5 km UAV chưa chứng minh được hiệu quả kinh tế thuần túy so với xe máy, việc triển khai thử nghiệm tại Bản Cũ vẫn có ý nghĩa trong việc đánh giá khả năng ứng dụng công nghệ ở khu vực địa hình phức tạp.

Từ góc độ chiến lược, Bản Cũ là địa điểm có chi phí vận chuyển hiện hữu cao hơn so với các khu vực khác do điều kiện địa hình đặc thù. Điều này tạo ra “không gian chi phí” tiềm năng để UAV có thể phát huy lợi thế trong trường hợp mở rộng phạm vi vận chuyển ra các tuyến xa hơn hoặc khi cấu hình UAV được nâng cấp theo hướng tăng tải trọng và giảm chi phí khai thác. Vì vậy, việc thử nghiệm tại Bản Cũ có ý nghĩa như bước đệm kỹ thuật và dữ liệu thực tiễn để phục vụ đánh giá hiệu quả kinh tế ở quy mô và khoảng cách lớn hơn trong giai đoạn tiếp theo của Đề án.

c) Hiệu quả kinh tế của việc vận chuyển cà phê từ Hua Nặm bằng UAV so với xe máy

Đối với tuyến vận chuyển cà phê từ Hua Nặm (huyện Mường Ảng) đến điểm tập kết/sơ chế với khoảng cách khoảng 13 km đường bộ, phương thức vận chuyển bằng xe máy hiện vẫn có lợi thế rõ rệt về chi phí so với vận chuyển bằng thiết bị bay không người lái (UAV). Với tải trọng khoảng 30 kg/chuyến, chi phí thực tế cho một chuyến xe máy (bao gồm nhiên liệu cho quãng đường 26 km khứ hồi, công lao động và hao mòn phương tiện) ước tính khoảng 110.000–130.000 đồng/chuyến. Trong khi đó, chi phí một chuyến UAV cùng tải trọng, bao gồm điện năng, nhân công vận hành, khấu hao thiết bị, pin và bảo trì, ước tính khoảng 330.000–350.000 đồng/chuyến.

Cà phê tại đây có hàm lượng đường nhiều, bắt buộc phải vận chuyển đi sơ chế ngay trong ngày, nếu muộn sẽ bị lên men hoặc ảm mốc làm giảm chất lượng nghiêm trọng. Hiện tại, người dân vận chuyển bằng xe máy khoảng 40-50kg mỗi bao (2 bao/lần). Do thời gian kết thúc thu hái rơi vào cuối buổi chiều hoặc đầu buổi tối, việc ứng dụng UAV sẽ giải quyết bài toán vận chuyển khẩn trương vào cuối ngày để kịp tiến độ sơ chế.

Tính theo đơn vị khối lượng, chi phí vận chuyển bằng UAV tại cự ly 13 km cao hơn khoảng 2,5–3 lần so với xe máy. Nguyên nhân chính là chi phí cố định của UAV (đặc biệt là khấu hao và nhân công vận hành) chiếm tỷ trọng lớn, trong khi khoảng cách 13 km chưa đủ dài để tạo ra chênh lệch đáng kể về chi phí vận hành so với phương thức truyền thống. Mặc dù cả phê sau thu hoạch có thể tập kết tạm thời trước khi vận chuyển tiếp, việc ứng dụng UAV lại mang đến những giá trị kinh tế gián tiếp vượt trội khi xét đến đặc tính vật lý và yêu cầu chế biến của quả cà phê:

- Giảm thiểu suy giảm chất lượng vật lý: Vận chuyển bằng xe máy qua địa hình đồi núi hiểm trở thường gây dập nát quả tươi, kích hoạt quá trình lên men không mong muốn trước khi sơ chế. Quá trình bay êm ái của UAV giúp hạn chế tối đa tổn thương cơ học, từ đó trực tiếp làm giảm tỷ lệ tổn thất sau thu hoạch.

- Gia tăng giá trị chuỗi sản phẩm: Việc bảo toàn chất lượng nguyên liệu đầu vào là điều kiện tiên quyết để chế biến các dòng cà phê chất lượng cao. Phương thức vận tải công nghệ cao này góp phần tăng tỷ lệ sản phẩm đạt tiêu chuẩn xuất khẩu hoặc chứng nhận hữu cơ, qua đó giúp gia tăng mức giá bán trung bình trên mỗi kg thành phẩm.

- Đáp ứng tiêu chuẩn nông nghiệp xanh: Việc sử dụng UAV chạy bằng năng lượng điện giúp giảm đáng kể lượng phát thải CO₂ so với xe máy. Đây là điểm cộng lớn để cà phê Hua Nậm dễ dàng vượt qua các hàng rào kỹ thuật về môi trường khi tiếp cận các thị trường cao cấp.

Tuy nhiên, việc triển khai UAV tại Hua Nậm vẫn có ý nghĩa về mặt chiến lược và kỹ thuật. Khu vực này có diện tích cà phê tập trung lớn, sản lượng đáng kể trong mùa thu hoạch và địa hình đồi dốc đặc trưng. Việc tổ chức thử nghiệm tại đây cho phép đánh giá khả năng vận hành UAV trong điều kiện mật độ chuyển bay cao, địa hình phức tạp và quãng đường trung bình – những yếu tố quan trọng để hoàn thiện mô hình khai thác.

Về dài hạn, hiệu quả kinh tế của UAV trong vận chuyển cà phê chỉ có thể được cải thiện khi đáp ứng một trong các điều kiện sau: (i) khoảng cách vận chuyển lớn hơn (từ 20 km trở lên), (ii) tăng tải trọng khai thác trên mỗi chuyến bay, hoặc (iii) tối ưu chi phí khai thác thông qua tăng quy mô vận hành để giảm chi phí khấu hao bình quân. Do đó, Hua Nậm phù hợp làm địa điểm thử nghiệm nhằm thu thập dữ liệu thực tiễn và đánh giá tiềm năng mở rộng sang các tuyến xa hơn trong giai đoạn tiếp theo của Đề án.

d) Hiệu quả kinh tế của kết hợp nguồn đầu ra sản phẩm cùng Bưu điện Việt Nam

Ngoài hoạt động logistics, Bưu điện Việt Nam đang phát huy vai trò hỗ trợ tiêu thụ nông sản, lâm sản thông qua hệ sinh thái số. Sàn thương mại điện tử “ Nông sản Bưu điện” của Bưu điện Việt Nam chuyên doanh nông, lâm sản chất lượng cao, minh bạch về nguồn gốc. Nền tảng này “tạo ra không gian trực tuyến cho các hoạt động nghiên cứu, giới thiệu, quảng cáo, tiếp thị sản phẩm” đồng thời là nơi người mua và người bán trực tiếp giao thương, giảm bớt khâu trung gian... giúp truy cập nguồn hàng minh bạch về nguồn gốc, xuất xứ. Nhờ vậy, hợp tác xã và hộ nông dân được hỗ trợ nâng cao giá trị sản phẩm, sản xuất theo chuẩn an toàn, đăng ký thương hiệu để mở rộng thị trường.

Thông qua mạng lưới bán lẻ và dịch vụ xuất khẩu của mình, Bưu điện Việt Nam còn có thể hỗ trợ kết nối nông sản Điện Biên với thị trường trong nước và quốc tế, góp phần ổn định đầu ra và nâng cao hiệu quả kinh tế cho người dân và doanh nghiệp

e) Đánh giá hiệu quả mô hình logistics tầm thấp đối với chuỗi giá trị nông nghiệp

Đánh giá hiệu quả của mô hình logistics tầm thấp không chỉ dừng lại ở bài toán so sánh cước phí vận tải thuần túy trên từng kilôgam hàng hóa giữa phương tiện bay không người lái (UAV) và xe máy. Giá trị cốt lõi và mang tính chiến lược của Đề án nằm ở khả năng thay đổi hoàn toàn cách thức vận hành chuỗi giá trị nông nghiệp, đồng thời kiến tạo một mạng lưới logistics hiện đại phục vụ đắc lực cho mục tiêu phát triển kinh tế - xã hội của tỉnh Điện Biên. Cụ thể, hiệu quả của mô hình được đánh giá trên các phương diện trọng tâm sau:

- Đột phá rào cản hạ tầng, kiến tạo mạng lưới logistics thúc đẩy thu hút đầu tư:

Đặc thù Điện Biên là tỉnh miền núi với địa hình đồi dốc chia cắt phức tạp, giao thông nội đồng và kết nối vùng còn nhiều khó khăn. Việc phát triển mạng lưới logistics truyền thống gặp muôn vàn thách thức, tạo thành rào cản lớn khiến các doanh nghiệp ngần ngại đầu tư nhà máy sản xuất, chế biến tại địa phương dù tiềm năng nguyên liệu rất lớn. Việc Tổng công ty Bưu điện Việt Nam cùng tập đoàn FPT tiên phong ứng dụng UAV, kết hợp cùng hệ thống bưu cục và điểm văn hóa xã sẵn có để thiết lập các trạm cất/hạ cánh trung tâm (Hub), sẽ giúp hoàn thiện mạng lưới

logistics liên tuyến. Khi hạ tầng logistics được nâng cấp trở nên nhanh chóng, ổn định và tin cậy, đây sẽ là "đòn bẩy" trực tiếp thu hút các doanh nghiệp lớn mạnh dạn rót vốn đầu tư, xây dựng các cơ sở chế biến sâu ngay tại vùng nguyên liệu, từ đó thúc đẩy tăng trưởng kinh tế bền vững cho toàn tỉnh.

- Tái cấu trúc chuỗi giá trị lao động và mở rộng quy mô sản xuất:

Sandbox mang lại sự thay đổi lớn trong cách người dân vận hành chuỗi giá trị nông nghiệp. Hiện tại, bà con nông dân đang phải tiêu tốn rất nhiều thời gian và công sức để tự đóng vai trò là khâu trung chuyển, chở từng bao chè, cà phê hay mắc ca qua các cung đường mòn, đèo dốc hiểm trở với hiệu quả không cao. Khi mạng lưới UAV đảm nhiệm khâu vận tải chặng cuối khó khăn này, sức lao động của người dân sẽ được giải phóng hoàn toàn. Nguồn lực và thời gian dồi dào sẽ được chuyển dịch sang việc chuyên môn hóa: tập trung áp dụng kỹ thuật để tăng năng suất cây trồng, nâng cao chất lượng chăm sóc và mạnh dạn mở rộng quy mô vùng chuyên canh. Việc ứng dụng công nghệ giúp người dân tập trung vào các công đoạn mang lại lợi ích kinh tế cao hơn, qua đó trực tiếp gia tăng sản lượng và thu nhập thực tế.

- Tối ưu hóa vận hành của doanh nghiệp và gia tăng giá trị thương phẩm:

Về phía các doanh nghiệp thu mua và chế biến, việc ứng dụng UAV tích hợp cùng hệ thống điều hành logistics của Bru điện Việt Nam giúp doanh nghiệp chủ động hoàn toàn trong kế hoạch sản xuất. Thay vì phải chờ đợi người dân tự vận chuyển đơn lẻ dẫn đến việc thụ động khởi động máy móc nhiều lần gây tốn kém, hệ thống sẽ gom và cấp hàng đồng loạt, đúng tiến độ.

Bên cạnh đó, UAV bay theo hành trình 3D êm ái, rút ngắn triệt để thời gian thu gom, giúp bảo toàn tuyệt đối "Thời điểm Vàng" của nông sản (như 24 giờ đối với tách vỏ mắc ca tươi, 2-3 giờ đưa vào sơ chế đối với chè tươi). Việc hạn chế tổn thương cơ học, giảm dập nát và ngăn chặn tỷ lệ hỏng hóc, ẩm mốc do thời tiết (ví dụ tỷ lệ ẩm mốc mắc ca có thể giảm mạnh từ 50% xuống chỉ còn 15-20%) sẽ trực tiếp làm tăng tỷ lệ sản phẩm đạt chuẩn xuất khẩu. Giá trị kinh tế thặng dư tạo ra từ việc nâng cao phẩm cấp nông sản hoàn toàn có khả năng bù đắp mức chênh lệch về chi phí cước vận chuyển ban đầu.

Bảng 1. Khảo sát thực địa tại 10 điểm trồng cây chủ lực của tỉnh Điện Biên

STT	Nông sản	Xã /Khu vực	Địa điểm	DT (ha)	Thời vụ trồng	Thời gian thu hoạch	Năng suất (tấn / ha)	Khoảng cách (km)	Thời gian VC /chuyển	Chi phí vận chuyển /ha	Phương tiện	Hạ tầng viễn thông
1	Mắc ca	Pú Nhi	Huổi Tao	500	T6-8	9-11	4-6	6	20-30 phút		Xe máy	Có mạng
2	Mắc ca	Tuần Giáo	Bản Phủ	50			6,95	3	25-30 phút	2,5-3,5 tr/ha	Xe máy	Có mạng
3	Mắc ca	Tuần Giáo	Bản Cũ	50			6,95	5	25-30 phút	3,5-5 tr/ha	Xe máy	Có mạng
4	Cà phê	Quài Tở	Hua Sa A (Điểm 1)	20	T6-8	10-12	15-17	6	15-45 phút	3-5 tr/ha	Xe máy	Có sóng, có điện
5	Cà phê	Quài Tở	Hua Sa A (Điểm 2)	100			14-15	4	15-45 phút		Xe máy	Có sóng, có điện
6	Cà phê	Quài Tở	Sông Ia	70			9-10	4	15-45 phút		Xe máy	Có sóng, có điện
7	Cà phê	Mường Ảng	Tát Hẹ	60			15	7	30-45 phút	2,5-3,5 tr/ha	xe máy	Có sóng, có điện
8	Cà phê	Mường Ảng	Hua Nặm	30			15	13	40-60 phút	2,5-3,5 tr/ha	xe máy	Có sóng, có điện
9	Chè	Tả Phìn	Tả Phìn	2		3-6 và 9-10	2	23	1-2 giờ		Xe máy / đi bộ	Có sóng
10	Chè	Sính Phình	Tả Là Cáo	8		3-6 và 9-10	3	5	1 giờ		Xe máy / đi bộ	Có sóng

PHỤ LỤC 02: SANDBOX NÔNG NGHIỆP

Sử dụng UAV hỗ trợ gieo hạt, phun thuốc, phát hiện sâu bệnh

1. Mục tiêu

Triển khai ứng dụng thiết bị bay không người lái (UAV) trong sản xuất nông nghiệp tại tỉnh Điện Biên, tập trung vào các hoạt động gieo hạt, phun thuốc bảo vệ thực vật và bón phân, nhằm từng bước hình thành mô hình nông nghiệp công nghệ cao phù hợp với điều kiện canh tác địa phương.

Việc triển khai sandbox hướng tới các mục tiêu chính sau:

- Hoàn thiện quy trình phối hợp, tổ chức vận hành và xin cấp phép bay đối với hoạt động UAV trong nông nghiệp;
- Thiết lập quy trình vận hành an toàn, bảo đảm tuân thủ quy định về quản lý không phận, an toàn bay và an toàn sử dụng thuốc bảo vệ thực vật;
- Nâng cao hiệu quả sản xuất, cải thiện chất lượng nông sản và giảm chi phí lao động trong bối cảnh tỉnh Điện Biên đang thiếu hụt nhân lực thời vụ;
- Đánh giá hiệu quả ứng dụng UAV so với phương thức canh tác truyền thống, làm cơ sở hoàn thiện mô hình và đề xuất nhân rộng trong các giai đoạn tiếp theo.

2. Căn cứ và phương pháp lựa chọn điểm thử nghiệm sandbox

Việc lựa chọn điểm thử nghiệm được thực hiện trên cơ sở kết hợp giữa nhu cầu thực tiễn sản xuất nông nghiệp của địa phương với khả năng triển khai kỹ thuật của UAV.

Các điểm thử nghiệm được lựa chọn bảo đảm các tiêu chí chính sau:

- Có diện tích canh tác tập trung, đủ lớn để đánh giá hiệu quả triển khai trên thực tế;
- Có nhu cầu ứng dụng rõ ràng đối với các hoạt động gieo hạt, phun thuốc, bón phân;
- Có điều kiện địa hình, hạ tầng và tổ chức sản xuất phù hợp để thiết lập khu vực cất hạ cánh, pha chế, tiếp liệu và vận hành UAV;
- Có khả năng phối hợp quản lý, giám sát và tổ chức triển khai giữa chính quyền địa phương, đơn vị chuyên môn, doanh nghiệp và người dân;

- Có tính đại diện cho các nhóm cây trồng chủ lực và điều kiện canh tác đặc trưng của tỉnh Điện Biên.

Trên cơ sở đó, Đề án đề xuất lựa chọn thí điểm theo lộ trình 2 giai đoạn: giai đoạn đầu tập trung vào cây lúa tại khu vực lòng chảo Điện Biên; giai đoạn tiếp theo mở rộng sang cây cà phê tại khu vực đồi dốc tập trung.

3. Lựa chọn địa điểm triển khai thử nghiệm

3.1. Đối với cây lúa

Khu vực trọng điểm: khu vực cánh đồng Mường Thanh, ưu tiên xã Thanh Nua.

Đây là khu vực Công ty Cổ phần Công nghệ Nano BSB phối hợp với người dân triển khai mô hình liên kết sản xuất lúa thông qua các thỏa thuận hợp tác, hướng tới tổ chức sản xuất tập trung và ứng dụng UAV trong các khâu sản xuất. Theo kế hoạch, trong 2 năm tới doanh nghiệp dự kiến mở rộng diện tích liên kết sản xuất lên khoảng 1.000 ha; hiện đang triển khai khoảng 50 ha lúa vụ đông xuân và dự kiến mở rộng khoảng 200 ha lúa vụ hè vào tháng 6/2026.

Khu vực này có diện tích lúa tập trung, thuận lợi cho việc tổ chức thí điểm các hoạt động gieo sạ, phun thuốc bảo vệ thực vật và rải phân bằng UAV trên quy mô đủ lớn, qua đó tạo điều kiện đánh giá đầy đủ hiệu quả kỹ thuật, hiệu quả vận hành và khả năng nhân rộng mô hình trong thực tiễn.

Đồng thời, do địa bàn nằm gần khu vực sân bay nên việc xin cấp phép bay dự kiến sẽ gặp nhiều yêu cầu và điều kiện chặt chẽ hơn so với các khu vực thông thường. Vì vậy, việc lựa chọn địa điểm này để triển khai trong khuôn khổ đề án sandbox có ý nghĩa quan trọng trong việc hoàn thiện quy trình, thủ tục xin phép bay, tổ chức điều hành bay an toàn và phối hợp quản lý thực tế. Kết quả thử nghiệm tại đây sẽ là cơ sở quan trọng giúp doanh nghiệp nâng cao mức độ sẵn sàng, tự tin hơn trong việc đầu tư và mở rộng ứng dụng UAV vào sản xuất nông nghiệp trong thời gian tới.

3.2. Đối với cây cà phê

Khu vực trọng điểm: vùng trồng cà phê độc canh tại Hua Nặm, Mường Ảng.

Đây là khu vực có diện tích cà phê tập trung khoảng 10ha, địa hình đồi dốc đặc trưng, phù hợp để đánh giá hiệu quả ứng dụng UAV trong các hoạt động phun thuốc

bảo vệ thực vật và bón phân tại những khu vực canh tác khó tiếp cận bằng phương pháp thủ công. Việc lựa chọn Hua Nắm cho phép đánh giá rõ hơn các lợi thế của UAV trong điều kiện địa hình phức tạp, nhu cầu lao động lớn và chi phí canh tác cao.

Bên cạnh đó, việc lựa chọn vùng trồng cà phê độc canh thay vì khu vực trồng xen giữa cà phê và mắc ca sẽ giúp quá trình tổ chức bay, phun thuốc và bón phân được thực hiện đồng bộ, chính xác và thuận lợi hơn. Mô hình này cũng tạo điều kiện tốt hơn để theo dõi, so sánh và đo lường hiệu quả ứng dụng UAV một cách rõ ràng, đặc biệt đối với các chỉ tiêu về thời gian thực hiện, chi phí lao động, mức độ đồng đều khi phun và hiệu quả kỹ thuật so với phương pháp canh tác truyền thống.

4. Phương án triển khai

4.1. Thử nghiệm nông nghiệp công nghệ cao cho cây lúa

a) Hoạt động cốt lõi

- Phun trừ dịch hại, rải phân cho lúa đối với diện tích lúa vụ đông đã gieo từ tháng 11/2025, quy mô khoảng 50 ha; Dự kiến 04 đợt phun thuốc và 04 đợt rải phân từ 03 – 05/2026.

- Sạ lúa (gieo hạt) bằng UAV đối với diện tích lúa vụ hè dự kiến triển khai vào tháng 6/2026, quy mô khoảng 200 ha;

- Phun thuốc diệt ốc brou vàng, thuốc diệt cỏ cho diện tích lúa vụ hè trong giai đoạn đầu vụ;

- Theo dõi, ghi nhận và đánh giá các chỉ số về an toàn bay, năng suất vận hành, mức tiết kiệm lao động, mức độ đồng đều phân bố vật tư và hiệu quả sử dụng so với phương thức truyền thống.

b) Nội dung kỹ thuật chính

- Thiết lập khu vực cất hạ cánh, tiếp liệu, pha chế và kiểm tra an toàn trước chuyến bay;

- Lập bản đồ khu ruộng, chia lô vận hành, thiết lập đường bay tự động phù hợp với điều kiện thực địa;

- Thử nghiệm quy trình gieo sạ bằng UAV theo mật độ phù hợp;

- Thử nghiệm quy trình phun thuốc và rải phân theo định mức, thời điểm và yêu cầu kỹ thuật của từng loại vật tư;

- Ghi nhận số liệu về diện tích xử lý, thời gian hoàn thành, lượng vật tư sử dụng, số nhân công cần thiết và chất lượng thực hiện.

4.2. Thử nghiệm nông nghiệp công nghệ cao cho cây cà phê

a) Hoạt động cốt lõi

- Sử dụng UAV để phun thuốc bảo vệ thực vật cho diện tích cà phê chuẩn bị bước vào vụ thu hoạch;
- Sử dụng UAV để bón phân cho diện tích cà phê trong giai đoạn phát triển quả;
- Đo lường thời gian thực hiện, chi phí nhân công, chi phí nhiên liệu và hiệu quả tổ chức sản xuất để so sánh với phương thức canh tác truyền thống trên các sườn dốc.

b) Nội dung kỹ thuật chính

- Khảo sát hiện trạng khu trồng cà phê, xác định phạm vi thử nghiệm và các vị trí phù hợp để bố trí khu cất hạ cánh, tiếp liệu;
- Thiết lập đường bay phù hợp với địa hình dốc, bảo đảm độ cao, tốc độ và độ phủ đồng đều;
- Tổ chức thử nghiệm phun thuốc và bón phân theo từng lô, từng đợt chăm sóc;
- Ghi nhận số liệu thực tế về diện tích xử lý, thời gian thực hiện, chi phí lao động, mức tiêu hao vật tư và tính ổn định trong vận hành.

4.3. Phối hợp triển khai

- FPT và Vietnam Post cung cấp thiết bị bay, nhân sự vận hành, và triển khai bay thử nghiệm
- Tỉnh Điện Biên/đơn vị tham gia thí điểm cung cấp vật tư nông nghiệp (phân bón, thuốc bảo vệ thực vật, vật tư...) và các thông tin liên quan đến cung cấp thông tin liên quan đến: chủng loại thuốc bảo vệ thực vật/phân bón đang sử dụng; hàm lượng, liều lượng, tần suất sử dụng; quy trình canh tác tại từng mô hình thử nghiệm để phục vụ quá trình thử nghiệm thực tế

5. Đánh giá hiệu quả

Việc đánh giá hiệu quả của sandbox tập trung vào các nhóm chỉ tiêu sau:

a) An toàn và tuân thủ

- Mức độ hoàn thiện quy trình xin phép bay và tổ chức bay;

- Mức độ tuân thủ quy trình an toàn vận hành;
- Số lượng sự cố hoặc tình huống phát sinh trong quá trình thử nghiệm.

b) Hiệu quả vận hành

- Diện tích xử lý trung bình trong một đơn vị thời gian;
- Thời gian hoàn thành công việc so với phương pháp truyền thống;
- Mức độ ổn định của chất lượng gieo hạt, phun thuốc, bón phân trên toàn bộ khu vực thử nghiệm.

c) Hiệu quả kinh tế

- Chi phí nhân công tiết kiệm được;
- Mức giảm chi phí vận hành và thời gian tổ chức sản xuất;
- So sánh tổng chi phí/ha giữa phương pháp ứng dụng UAV và phương pháp truyền thống.

d) Hiệu quả sản xuất và xã hội

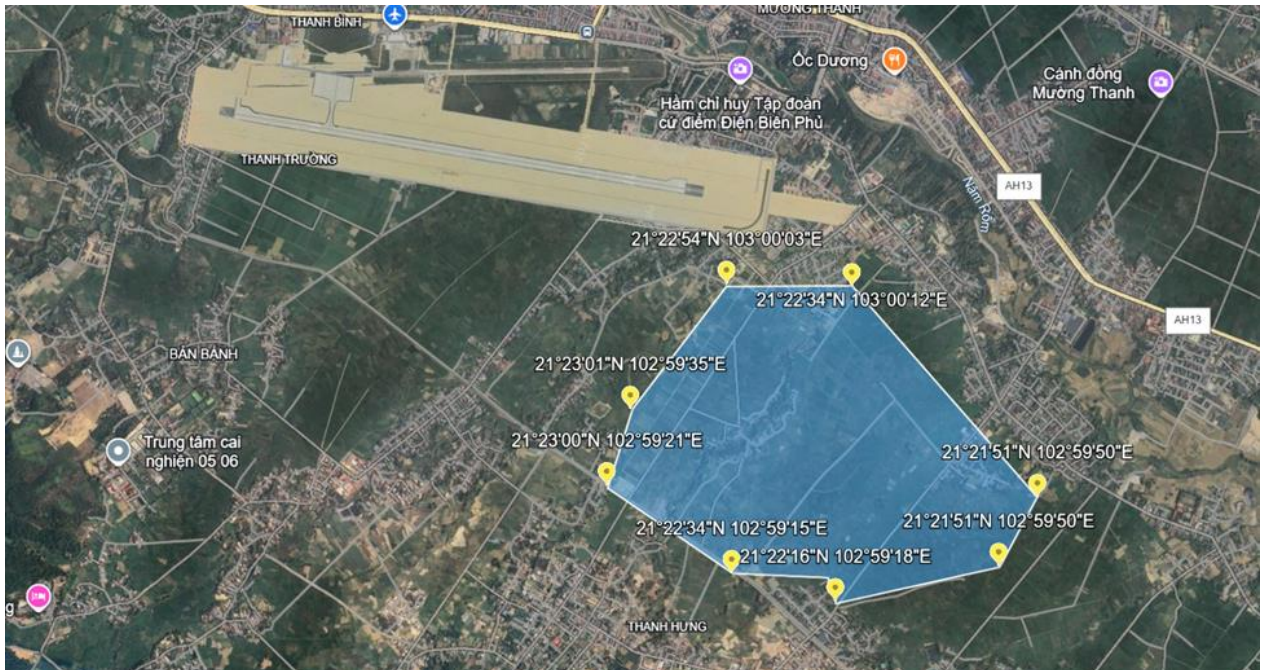
- Mức độ cải thiện năng suất, chất lượng hoặc tính đồng đều của cây trồng;
- Khả năng hỗ trợ địa phương giải quyết tình trạng thiếu nhân lực mùa vụ;
- Mức độ sẵn sàng tiếp nhận công nghệ của người dân, hợp tác xã và đơn vị sản xuất.

6. Thiết kế tuyến, thiết bị

6.1. Thiết kế tuyến

- + Độ cao bay: 50m so với địa hình
- + Hành lang bay: 100m

+ Chế độ bay: VLOS



6.2. Thiết bị dự kiến triển khai

Thông số thiết bị dự kiến triển khai thí điểm

1. Tên thiết bị: X-SCOUT F15

- Máy bay quét địa hình, thiết lập đường bay - thiết bị phụ trợ
- Trọng lượng cất cánh: 10-15kg
- Sải cánh 1.2m
- Thời gian bay tối đa 50-60 phút
- EO/IR
- Khả năng chống nước/bụi: IP54-55
- Khả năng chống gió: 12-15m/s
- Số lượng dự kiến: 1

2. Tên thiết bị: XAG P150 MAX (quadcopter)

- Máy bay phun tưới - thiết bị nông nghiệp chính
- Khối lượng không tải: 60kg bao gồm pin
- Dung tích bình chứa: 80L
- Khả năng chống nước/bụi: IPX6K
- Khả năng chống gió: 10m/s
- Số lượng dự kiến: 5

3. Tên thiết bị: XAG P60 (quadcopter)

- Máy bay phun tưới - thiết bị nông nghiệp chính
- Khối lượng không tải: 42kg bao gồm pin
- Dung tích bình chứa: 30L
- Khả năng chống nước/bụi: IPX6K
- Khả năng chống gió: 6-8m/s
- Số lượng dự kiến: 5

4. Tên thiết bị: XAG P100 PRO (quadcopter)

- Máy bay phun tưới - thiết bị nông nghiệp chính
- Khối lượng không tải: 42kg bao gồm pin
- Dung tích bình chứa: 50L
- Khả năng chống nước/bụi: IPX6K
- Khả năng chống gió: 8-10m/s
- Số lượng dự kiến: 2

5. Tên thiết bị: XAG P150 (quadcopter)

- Máy bay phun tưới - thiết bị nông nghiệp chính
- Khối lượng không tải: 54kg bao gồm pin
- Dung tích bình chứa: 70L
- Khả năng chống nước/bụi: IPX6K
- Khả năng chống gió: 10m/s
- Số lượng dự kiến: 2

6. Tên thiết bị: Pin sạc thông minh XAG B141050

- Pin sạc Li-ion, M1PPA141050AH
- Trọng lượng: 7.1kg
- Dung lượng pin: 20000mAh
- Năng lượng pin: 1050Wh
- Đầu ra định mức: 52.5V/140A
- Số lượng dự kiến: 40

7. Tên thiết bị: Pin sạc thông minh XAG B13960S

- Pin sạc Li-ion, B13960S
- Dung lượng pin: 20000mAh
- Năng lượng pin: 962Wh
- Đầu ra định mức: 48.1V/120A
- Số lượng dự kiến: 20

8. Tên thiết bị: Pin sạc thông minh XAG B13970BH

- Pin sạc Li-ion, M1PPAB13970BH

- Dung lượng pin: 20000mAh

- Đầu ra định mức: 48.75V/140A

- Công suất sạc tối đa: 100A

- Số lượng dự kiến: 20

9. Tên thiết bị: Bộ sạc pin XAG CM13600S

- Loại sạc: DC

- Đầu vào: AC 100~120 Vac 50/60 Hz 15.0 A; AC 220~240 Vac 50/60 Hz 16.0

A

- Đầu ra: DC 59.92 Vdc-35 A (Max)/1300 W (100~120 Vac 50/60 Hz); DC 59.92 Vdc-80 A (Max)/3400 W (220~240 Vac 50/60 Hz)

- Pin tương thích: B13960S, B13970S, B141050

- Số lượng dự kiến: 20

10. Tên thiết bị: Bộ sạc pin XAG CM13600BH

- Loại sạc: DC

- Đầu vào: AC 100~120 Vac 50/60 Hz 15.0 A; AC 220~240 Vac 50/60 Hz 16.0

A

- Đầu ra: DC 59.92 Vdc-35 A (Max)/1300 W (100~120 Vac 50/60 Hz); DC 59.92 Vdc-80 A (Max)/3400 W (220~240 Vac 50/60 Hz)

- Pin tương thích: B13960S, B13970S, B141050

- Số lượng dự kiến: 15

11. Tên thiết bị: XAG RevoSpray 3

- Hệ thống phun, 2 vòi phun ly tâm

- Lưu lượng định mức: 50L

- Kích thước giọt: 60 ~ 400µm

- Chiều rộng phun: 5 ~ 10m

- Tốc độ quay đĩa phun: 1000 ~ 16000 vòng/phút

- Số lượng dự kiến: 2

12. Tên thiết bị: XAG RevoCast 3

- Hệ thống rải, 2 trục vít cấp liệu

- Dung tích thùng rải: 80L

- Kích thước hạt phù hợp: 1 ~ 6mm

- Tốc độ rải tối đa: 150kg/phút

- Bề rộng rải: 3 ~ 7m

- Số lượng dự kiến: 2

13. Tên thiết bị: XAG RevoSpray 4

- Hệ thống phun, 2 vòi phun ly tâm
- Lưu lượng định mức: 70L
- Kích thước giọt: 60 ~ 500 μ m
- Chiều rộng phun: 5 ~ 10m
- Tốc độ quay đĩa phun: 1500 ~ 16000 vòng/phút
- Số lượng dự kiến: 2

14. Tên thiết bị: XAG RevoCast 4

- Hệ thống rải, 1 trục vít cấp liệu
- Dung tích thùng rải: 115L
- Kích thước hạt phù hợp: 1 ~ 10mm
- Tốc độ rải tối đa: 280kg/phút
- Bề rộng rải: 3 ~ 8m
- Số lượng dự kiến: 2

15. Tên thiết bị: XAG RevoSpray 5

- Hệ thống phun, 2 vòi phun ly tâm
- Lưu lượng định mức: 80L
- Kích thước giọt: 60 ~ 500 μ m
- Chiều rộng phun: 5 ~ 10m
- Tốc độ quay đĩa phun: 1500 ~ 16000 vòng/phút
- Số lượng dự kiến: 10

16. Tên thiết bị: XAG RevoCast 5

- Hệ thống rải, 1 trục vít cấp liệu
- Dung tích thùng rải: 115L
- Kích thước hạt phù hợp: 1 ~ 10mm
- Tốc độ rải tối đa: 300kg/phút
- Bề rộng rải: 5 ~ 9m
- Số lượng dự kiến: 10

17. Tên thiết bị: XAG SRC5

- Điều khiển từ xa XAG SRC5
- Tần số hoạt động: SRRC: 2.4000 GHz ~ 2.4835 GHz; 5.725 GHz ~ 5.850 GHz
- Kích thước: 260×140×89 mm (L×W×H)
- Dung lượng pin: 20000mAh

- Thời gian hoạt động tối đa: 8 giờ

- Số lượng dự kiến: 5

18. Tên thiết bị: XAG ARC5 Pro

- Điều khiển từ xa XAG ARC5 Pro

- Tần số hoạt động: SRRC: 2.4000 GHz ~ 2.4835 GHz; 5.725 GHz ~ 5.850 GHz

- Kích thước: 260×140×89 mm (L×W×H)

- Dung lượng pin: 4932mAh

- Thời gian hoạt động tối đa: 6 giờ

- Số lượng dự kiến: 5

19. Tên thiết bị: XAG GC4000+

- Trạm sạc di động XAG GC4000+

- Trọng lượng: 31.5kg

- Kích thước: 482×417×475 mm (L×W×H)

- Dung tích bình nhiên liệu: 15L

- Công suất đầu ra tối đa: 5100W

- Công suất sạc định mức: 3.4 kW

- Số lượng dự kiến: 15

20. Tên thiết bị: XAG M8BC5AH

- Thùng làm mát pin M8BC5AH

- Số lượng phích cắm đầu ra: 1

- Dung tích tối đa: 5L

- Điện áp đầu vào: 39 ~ 60V

- Công suất: 80W

- Số lượng dự kiến: 30

21. Tên thiết bị: XAG RevoSling

- Khung giá treo XAG RevoSling

- Trọng tải tối đa: 80kg

- Trọng lượng: 5.6kg

- Kích thước: 859 x 595 x 532 mm (chỉ khung giá treo); 300 x 76 x 59 mm (chỉ móc thông minh)

- Chiều dài dây treo: 5 - 15m

- Số lượng dự kiến: 15

22. Tên thiết bị: HONGFEI HF T72 (octacopter)

- Máy bay phun tưới - thiết bị nông nghiệp chính

- Khối lượng không tải: 77kg bao gồm pin
- Dung tích bình chứa: 72L
- Trọng lượng cất cánh tối đa: 160kg
- Kích thước: Mở cánh: 3920×3920×930 mm; Gập lại: 2100×1000×900 mm
- Thời gian lơ lửng tối đa: 15 phút (không tải), 10 - 13 phút (đầy tải)
- Số lượng dự kiến: 2

23. Tên thiết bị: HONGFEI HF T100 (octacopter)

- Máy bay phun tưới - thiết bị nông nghiệp chính
- Khối lượng không tải: 104kg bao gồm pin
- Dung tích bình chứa: 100L
- Trọng lượng cất cánh tối đa: 254kg
- Kích thước: Mở cánh: 4605×4605×990 mm; Gập lại: 2320×1010×870 mm
- Thời gian lơ lửng tối đa: 8 - 20 phút
- Số lượng dự kiến: 2

24. Tên thiết bị: Pin sạc thông minh HONGFEI 14S42AH

- Pin sạc Li-ion, 14S42AH
- Trọng lượng: 13kg
- Dung lượng pin: 42000mAh
- Năng lượng pin: 2175.6Wh
- Điện áp định mức: 51.8V
- Dòng sạc liên tục tối đa: 60A

25. Tên thiết bị: Pin sạc thông minh HONGFEI 18S35AH

- Pin sạc Li-ion, 18S35AH
- Trọng lượng: 14.44kg
- Dung lượng pin: 30000mAh
- Năng lượng pin: 2052Wh
- Điện áp định mức: 68.4V
- Dòng sạc liên tục tối đa: 150A
- Số lượng dự kiến: 4

26. Tên thiết bị: HONGFEI G20

- Điều khiển từ xa HONGFEI G20
- Tần số hoạt động: 2.4 GHz / 5.8 GHz
- Kích thước: 277×138×96 mm (L×W×H)
- Dung lượng pin: 20000mAh

- Thời gian hoạt động tối đa: 8 giờ
- Màn hình: 7 inch, độ sáng cao 1500 unit
- Số lượng dự kiến: 4

27. Tên thiết bị: Bộ sạc pin UD3

- Đầu vào: AC 100 - 240V
- Kích thước: 300x180x215mm
- Trọng lượng: 6.8kg
- Công suất đầu ra tối đa: 6000W
- Dòng sạc tối đa: 100A
- Số lượng dự kiến: 2

28. Tên thiết bị: Bộ sạc pin UD2

- Đầu vào: AC 100 - 240V
- Kích thước: 303x182x213mm
- Trọng lượng: 6.6kg
- Công suất đầu ra tối đa: 3000W
- Dòng sạc tối đa: 50A
- Số lượng dự kiến: 2

Chú thích: Thiết bị đang trong quá trình phát triển, thông số cuối cùng sẽ được xác nhận trong giai đoạn thử nghiệm cuối cùng

PHỤ LỤC 03: SANDBOX Y TẾ

Sử dụng UAV hỗ trợ vận chuyển thuốc men, vật tư y tế, mẫu xét nghiệm

1. Mục tiêu

Triển khai ứng dụng phương tiện bay không người lái (UAV) vào công tác y tế tuyến cơ sở nhằm khắc phục các hạn chế về giao thông. Các mục tiêu cụ thể bao gồm:

- Thực hiện vận chuyển mẫu xét nghiệm, các loại thuốc thiết yếu và vật tư y tế đến các địa bàn khó khăn.
- Đảm bảo việc vận chuyển y tế khẩn cấp giữa các bệnh viện tuyến tỉnh và hệ thống trung tâm y tế tại các huyện, xã vùng sâu vùng xa được diễn ra liên tục, kịp thời.
- Nâng cao và tăng cường khả năng tiếp cận các dịch vụ y tế, bưu chính cho người dân tại các khu vực vùng sâu.

2. Căn cứ và phương pháp lựa chọn điểm thử nghiệm sandbox

Đặc thù của tỉnh Điện Biên là một tỉnh miền núi có địa hình chia cắt rất phức tạp, với trên 80% diện tích là đồi núi cao. Điều này khiến hạ tầng giao thông kết nối đến nhiều vùng còn nhiều hạn chế, đặc biệt là khu vực vùng sâu, vùng xa.

Trong các tình huống cấp cứu hoặc dịch bệnh, phương thức vận tải đường bộ truyền thống mất nhiều thời gian để tiếp cận. Việc ứng dụng UAV sẽ cung cấp giải pháp thực tiễn để giải quyết "bài toán khó" về logistics miền núi. Qua đó, giúp rút ngắn tối đa thời gian giao hàng chặng cuối, đặc biệt là đối với thuốc, vật tư y tế và các vật tư y tế khẩn cấp cần đưa đến vùng sâu, vùng xa trong "thời gian vàng".

3. Lựa chọn địa điểm triển khai thử nghiệm

Đối với Sandbox Y tế, hệ thống tuyến bay được thiết lập tập trung vào việc kết nối cơ sở y tế. Cụ thể, thiết lập tuyến bay khẩn cấp giữa các bệnh viện tuyến tỉnh và mạng lưới trung tâm y tế tại các huyện, xã vùng sâu.

Sở Khoa học và Công nghệ Điện Biên đã phối hợp cùng với Tổng công ty Bưu điện Việt Nam; Tập đoàn FPT thực hiện khảo sát tại Trung tâm y tế (TTYT) Mường Ảng xuất phát từ các yêu cầu thực tế:

- TTYT Mường Ảng hiện đang phụ trách hỗ trợ 04 trạm y tế xã (Mường Ảng, Búng Lao, Nà Tấu, Mường Lạn) với tổng cộng 12 điểm trạm.
- Với địa hình bị chia cắt, các trạm và điểm trạm y tế xã cách xa TTYT Mường Ảng, hiện tại việc cấp phát thuốc chỉ được định kỳ vào ngày 05 hàng tháng cho các trạm y tế xã mới.
- Giải quyết khó khăn trong việc vận chuyển và hướng dẫn quy trình chấp nhận mẫu xét nghiệm do tuyến y tế xã chưa có phần mềm LIS.

4. Phương án vận chuyển

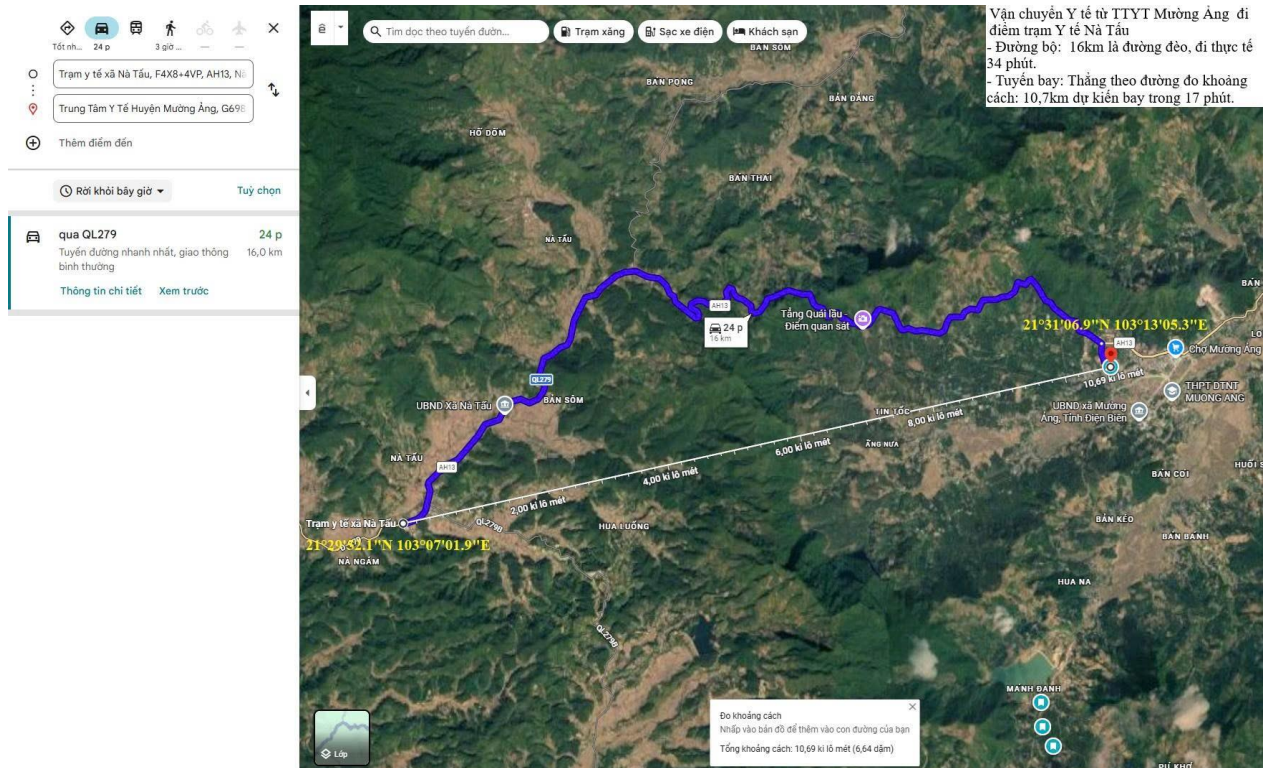
- Mô hình vận hành Hub-and-Spoke: Áp dụng mô hình “Trung tâm – Vệ tinh”, trong đó trung tâm là bệnh viện hoặc trung tâm y tế, vệ tinh là trạm y tế xã và các điểm trạm y tế. Mô hình này rất phù hợp với địa hình đồi núi của Điện Biên và tối ưu hoá đường bay.
- Trạm cất/hạ cánh UAV: Xây dựng mạng lưới trạm tại các trung tâm huyện, xã. Mỗi trạm trang bị điểm cất/hạ cánh an toàn, hệ thống sạc pin tự động và kho lưu trữ tạm thời hàng hóa. Nhờ đó, UAV có thể cất/hạ cánh gần các cơ sở y tế và luôn sẵn sàng cho các chuyến bay tiếp theo.
- Thiết bị bay: Sử dụng UAV cất/hạ cánh thẳng đứng (VTOL) tải trọng hữu ích khoảng 15kg và bay ngoài tầm nhìn (BVLOS). Toàn bộ đội bay được giám sát và điều khiển từ trạm điều khiển trung tâm, đảm bảo an toàn. UAV chuyên dụng có khoang chứa bảo quản mẫu xét nghiệm và thuốc, có camera giám sát hành trình thời gian thực.
- Lịch bay và phối hợp: Định kỳ bay 2 lượt/ngày giữa bệnh viện và trạm y tế trọng điểm (có thể tăng ca khi cần). Các chuyến bay phục vụ cả nhiệm vụ thường xuyên (cấp phát thuốc mãn tính) và khẩn cấp. Kết hợp điều phối với dịch vụ bưu chính của VNPost để tối ưu lịch và tuyến bay.
- An toàn và giám sát: Xây dựng quy trình đảm bảo an toàn kỹ thuật, bao gồm lập kế hoạch bay tránh khu vực cấm, huấn luyện phi công/uav chuyên nghiệp, bảo trì định kỳ, và bảo hiểm trách nhiệm. Trang bị hệ thống theo dõi chuyến bay, đảm bảo phát hiện và xử lý sự cố ngay lập tức.

5. Thiết kế tuyến, thiết bị

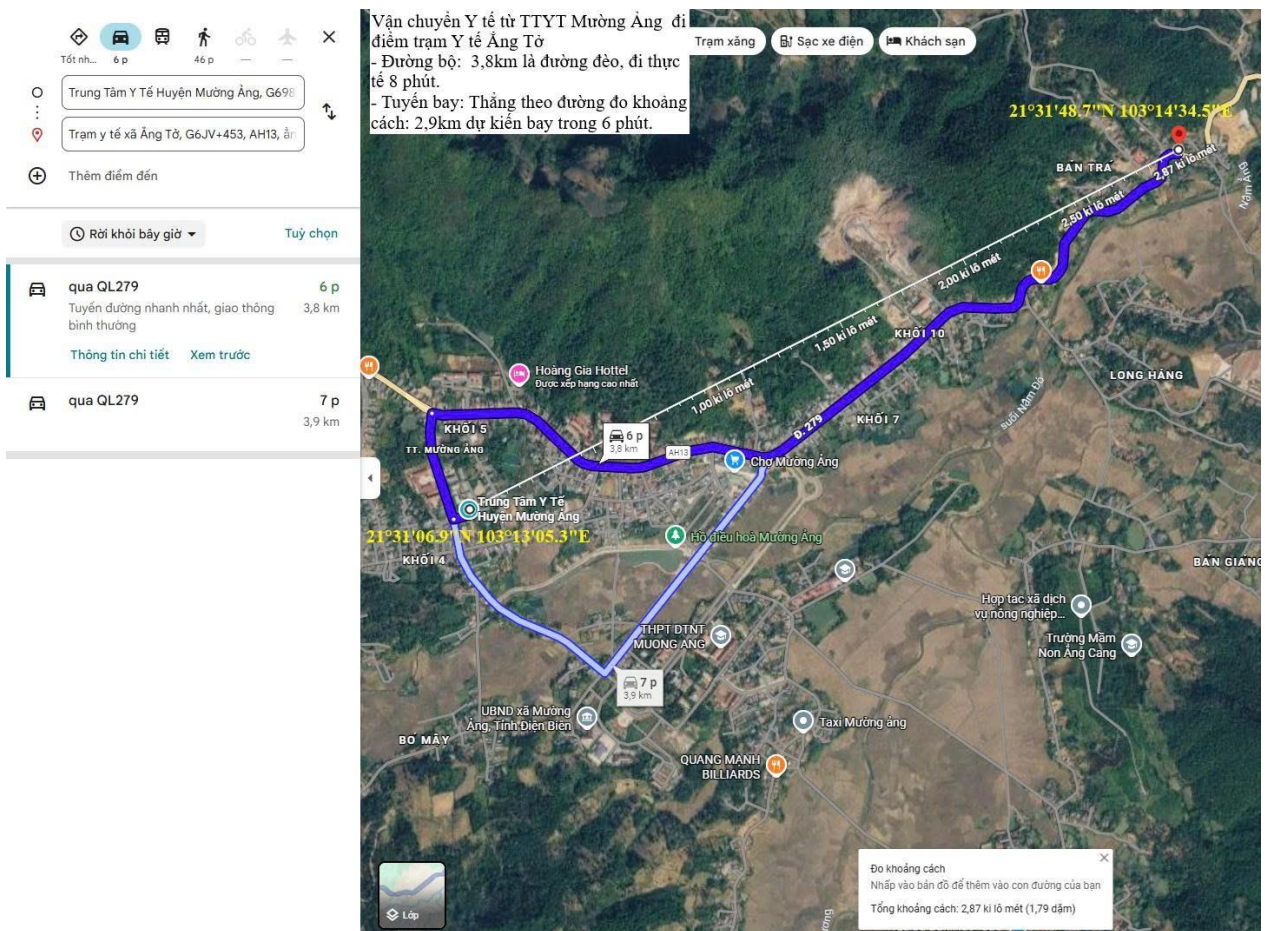
5.1. Thiết kế tuyến

- Vận chuyển Y tế từ TTYT Mường Ảng đi TYT xã Nà Tấu:

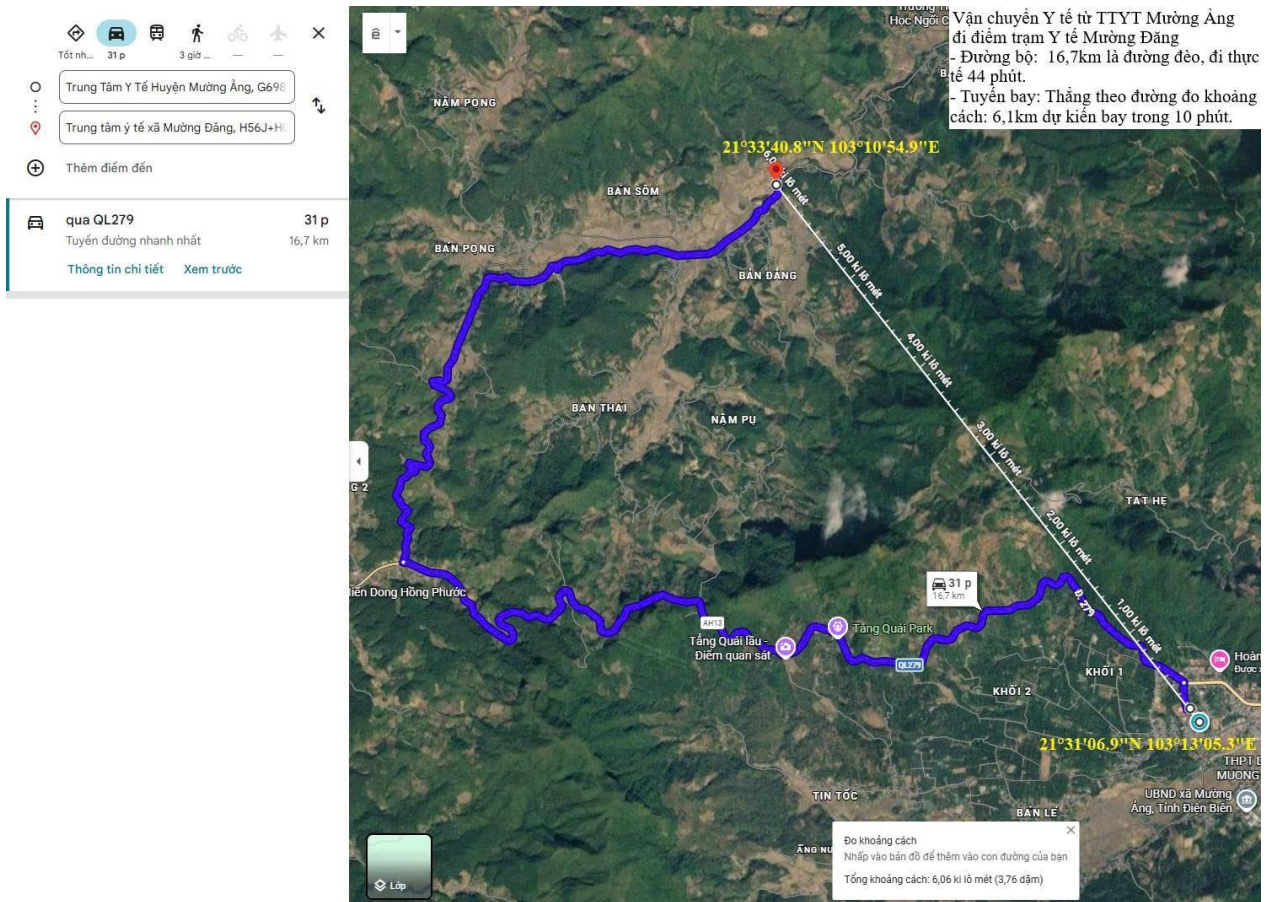
- + Đường bộ: 16km là đường đèo, đi thực tế 34 phút.
- + Tuyến bay: Thẳng theo đường đo khoảng cách: 10,7km dự kiến bay trong 17 phút.
- + Độ cao bay: 200m so với địa hình
- + Hành lang bay: 200m
- + Chế độ bay: VLOS và BVLOS



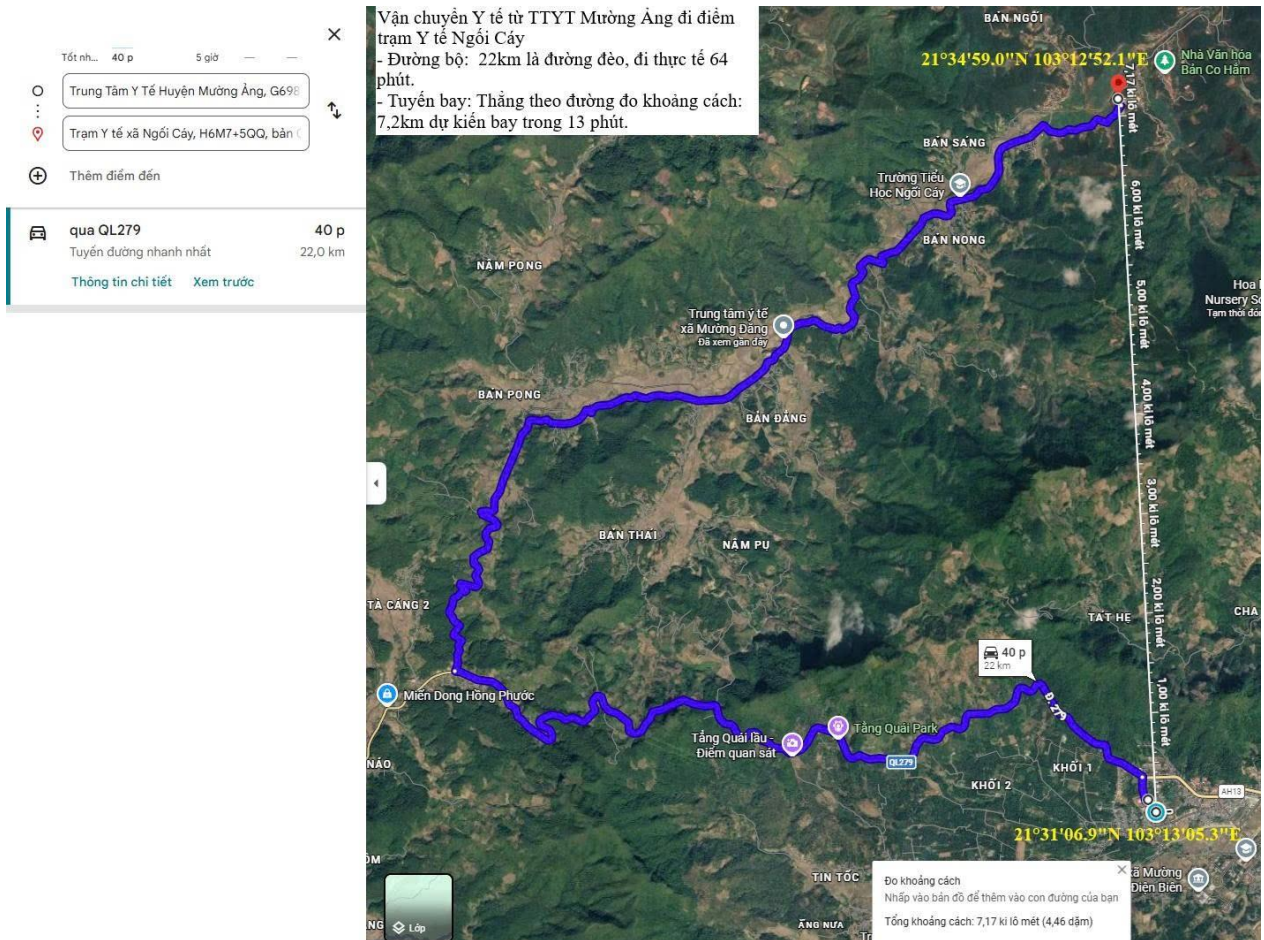
- Vận chuyển Y tế từ TTYT Mường Ảng đi điểm TYT Ảng Tở:
- + Đường bộ: 3,8km là đường đèo, đi thực tế 8 phút.
- + Tuyến bay: Thẳng theo đường đo khoảng cách: 2,9km dự kiến bay trong 6 phút.
- + Độ cao bay: 200m so với địa hình
- + Hành lang bay: 200m
- + Chế độ bay: VLOS và BVLOS



- Vận chuyển Y tế từ TTYT Mường Ảng đi điểm TYT Mường Đăng:
- + Đường bộ: 16,7km là đường đèo, đi thực tế 44 phút.
- + Tuyến bay: Thẳng theo đường đo khoảng cách: 6,1km dự kiến bay trong 10 phút.
- + Độ cao bay: 200m so với địa hình
- + Hành lang bay: 200m
- + Chế độ bay: VLOS và BVLOS



- Vận chuyển Y tế từ TTYT Mường Ảng đi điểm TYT Ngồi Cáy:
- + Đường bộ: 22km là đường đèo, đi thực tế 64 phút.
- + Tuyến bay: Thẳng theo đường đo khoảng cách: 7,2km dự kiến bay trong 13 phút.
- + Độ cao bay: 200m so với địa hình
- + Hành lang bay: 200m
- + Chế độ bay: VLOS và BVLOS



5.2. Thiết bị dự kiến triển khai

a) Số lượng thiết bị dự kiến triển khai thí điểm

STT	Tuyến	Chiều dài đường bộ (km)	Chiều dài bay dự kiến (km)	Độ cao bay (So với địa hình)	Hành lang bay	Thời gian vận hành tuyến	Số lượng thiết bị thí điểm dự kiến
1	TTYT Mường Ảng đi TYT xã Nà Tàu	16	10,7	200 m	200 m	01/09/2026 - 31/12/2026	02 thiết bị
2	TTYT Mường Ảng đi điểm TYT Ảng Tở	3,8	2,9	200 m	200 m	01/09/2026 - 31/12/2026	02 thiết bị
3	TTYT Mường Ảng đi điểm TYT Mường Đăng	16,7	6,1	200 m	200 m	01/09/2026 - 31/12/2026	02 thiết bị
4	TTYT Mường Ảng đi điểm TYT Ngồi Cáy	22	7,2	200 m	200 m	01/09/2026 - 31/12/2026	02 thiết bị

b) Thông số thiết bị dự kiến triển khai thí điểm

Dự kiến thử nghiệm 2 phương án thiết bị khác nhau để đánh giá tính hiệu quả kinh tế và kỹ thuật:

- Tên thiết bị: DJI FLYCART 30 (coaxial Quadrotor)
 - + Khối lượng: 65kg bao gồm 2 pack pin
 - + Quãng đường tối đa: 16km (ở tải 30kg, 2 pack pin)
 - + Tải trọng chở tối đa: 40kg
 - + Khả năng chống nước/bụi: IP55
 - + Tốc độ tối đa: 20m/s (phương ngang)

+ Khả năng chống gió 12m/s

2. Tên thiết bị: FPT X-CARGO (Quadcopter)

+ Khối lượng cất cánh: 111kg

+ Tải trọng chở tối đa: 62kg

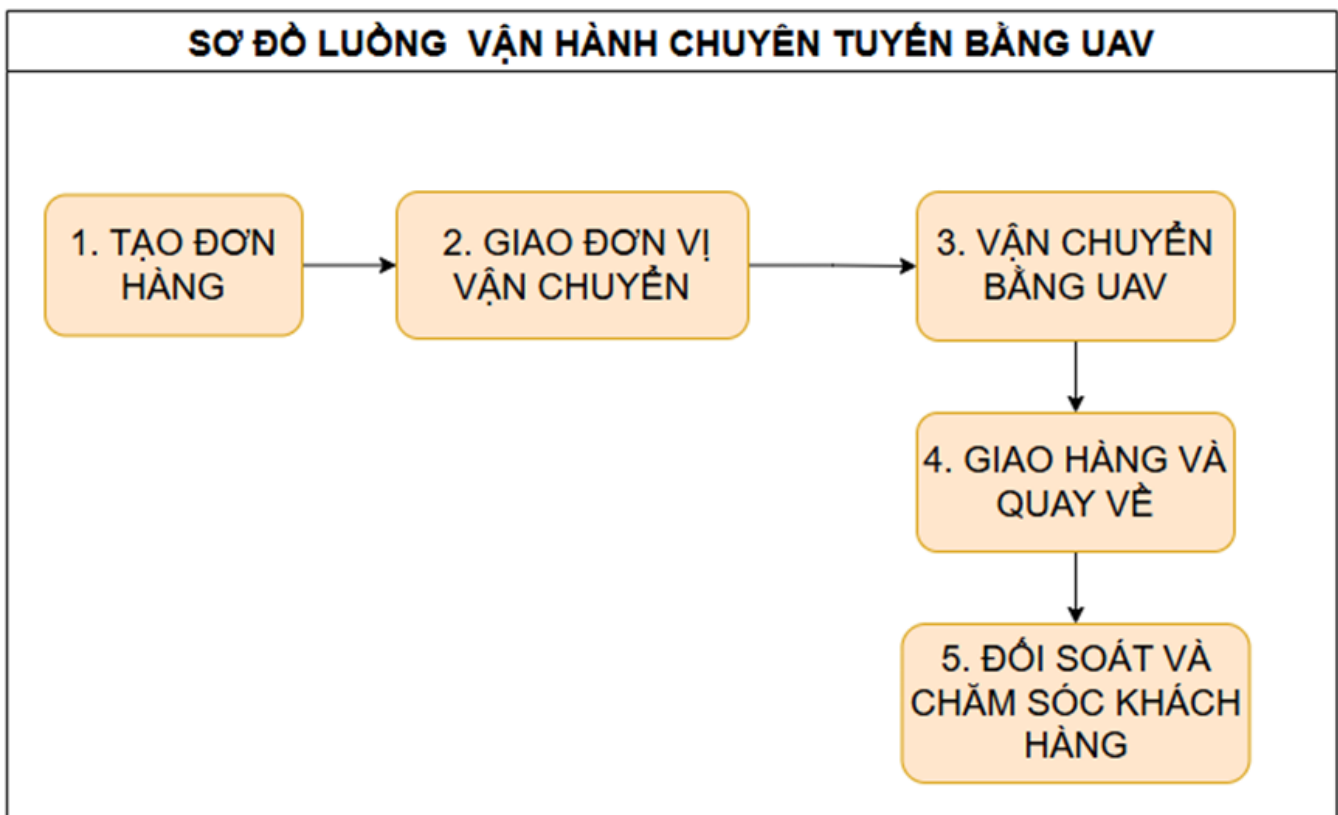
+ Thời gian bay: 7 phút (với tải 62kg); 25 phút (với tải 10kg); 28 phút (không tải)

+ Khả năng chống nước/bụi: IP67

+ Tốc độ tối đa: 20m/s

6. Quy trình vận chuyển dự kiến mẫu bệnh phẩm bằng UAV

a) Sơ đồ luồng vận hành tổng thể:



b) Tóm tắt nội dung luồng vận hành theo từng giai đoạn:

STT	Giai đoạn	Mục tiêu chính
1	Tạo đơn hàng	Bệnh viện/trạm y tế đóng gói theo chuẩn y tế, cân kiện hàng. Khởi tạo thông tin đơn hàng
2	Tiếp nhận đơn hàng	Nhân viên vận hành mặt đất kiểm tra ký nhận, tiếp nhận và hoàn thiện đơn trên app Bru tá (cập nhật mã chuyển bay)
3	Vận chuyển bằng UAV	Sau khi hàng đã được đưa vào khoang UAV, Phi công điều khiển UAV cất cánh bay theo lộ trình, giám sát bay theo thời gian thực
4	Hạ cánh, giao hàng và quay về	- Tại bãi cất/ hạ cánh, khi UAV hoàn toàn hạ cánh, nhân viên bệnh viện nhận hàng từ UAV. - Nhân viên vận hành cập nhật thông tin phát thành công vào app Bru tá. - Phi công điều khiển UAV quay về điểm cất cánh ban đầu
5	Đối soát & Chăm sóc khách hàng	Thống kê sản lượng vận chuyển trên hệ thống đối soát và gửi thông báo cho khách hàng. Tiếp nhận yêu cầu sau phát và xử lý khiếu nại (nếu có)

7. Đánh giá hiệu quả

- Hiệu quả vận hành – kinh tế: Việc ứng dụng UAV giúp rút ngắn đáng kể thời gian vận chuyển ở vùng núi hiểm trở và tiết kiệm chi phí logistics chặng cuối. Ví dụ một chuyến bay 8km chỉ mất 8 phút thay vì 20–30 phút đường bộ. Mô hình này hứa hẹn giảm chi phí nhân lực và phương tiện trong vận chuyển y tế, đồng thời tăng năng lực vận hành của hệ thống y tế.

- Hiệu quả xã hội – y tế: Nâng cao khả năng tiếp cận dịch vụ y tế cho nhân dân vùng sâu. Mẫu xét nghiệm và thuốc men được chuyển kịp thời, an toàn, giúp bác sĩ ra quyết định điều trị nhanh hơn.

Bệnh nhân mãn tính (đái tháo đường, tăng huyết áp) có thể được điều trị, lấy mẫu xét nghiệm và nhận thuốc tại các trạm y tế xã thay vì phải đi xa đến bệnh viện/trung tâm y tế tuyến trên. Nhờ đó việc khám chữa bệnh tại các cơ sở y tế tuyến trên được giảm tải

- Đối tượng thụ hưởng: Cộng đồng dân cư vùng sâu (bệnh nhân mãn tính, cấp cứu), cán bộ y tế tuyến dưới, và hệ thống quản lý y tế địa phương (Sở Y tế, phòng y tế huyện) sẽ được lợi. Họ sẽ có dịch vụ y tế lưu động nhanh chóng và ổn định hơn, góp phần cải thiện chất lượng chăm sóc sức khỏe. Doanh nghiệp cung cấp dịch vụ UAV cũng hưởng lợi từ việc tham gia thử nghiệm, giúp hoàn thiện công nghệ và dịch vụ.

- Hiệu quả kinh tế - xã hội: Hệ thống y tế thông minh đóng góp vào phát triển kinh tế số địa phương. Việc giảm thời gian chờ đợi và nâng cao năng suất điều trị sẽ tiết kiệm nguồn lực và góp phần tăng năng suất lao động. Sandbox tạo cơ sở để thu hút đầu tư vào lĩnh vực công nghệ cao và logistics y tế, thúc đẩy đổi mới sáng tạo.

- Rủi ro và biện pháp giảm thiểu: Thời tiết xấu (mưa, gió lớn) và địa hình hiểm trở có thể ảnh hưởng chuyến bay. Phương án bay linh hoạt sẽ được xây dựng theo điều kiện khí tượng kết hợp cùng các phương án dự phòng đường bộ nhờ hệ thống mạng lưới bưu cục đến địa bàn xã của Vietnam Post . Rủi ro kỹ thuật (thiết bị trục trặc, pin yếu) được giảm thiểu bằng bảo dưỡng định kỳ, trang bị máy bay dự phòng.

Các biện pháp bảo hiểm và kịch bản ứng phó khẩn cấp cũng được thiết lập để đảm bảo an toàn tuyệt đối cho hoạt động thử nghiệm.

8. Cơ chế tài chính và quyết toán chi phí y tế đặc thù

- Phối hợp quyết toán Bảo hiểm y tế (BHYT):

+ Sở Y tế chủ trì phối hợp với Bảo hiểm xã hội (BHXH) tỉnh Điện Biên nghiên cứu, xây dựng hướng dẫn tạm thời về việc ghi nhận chi phí khám chữa bệnh đối với các ca bệnh có sử dụng dịch vụ UAV trong quy trình lấy mẫu và điều trị.

+ Xác định cơ chế thanh toán hợp lý cho các đơn vị y tế (Trung tâm y tế huyện và Trạm y tế xã) khi thực hiện các nghiệp vụ lấy mẫu, xét nghiệm và vận chuyển bằng UAV để đảm bảo quyền lợi cho cơ sở y tế và người bệnh tham gia BHYT.

- Xây dựng và rà soát định mức chi phí:

Sở Y tế chủ trì rà soát, đánh giá và đề xuất khung chi phí thử nghiệm cho các dịch vụ y tế tầm thấp, làm cơ sở cho việc hạch toán và đánh giá hiệu quả kinh tế – xã hội của mô hình.

Các cấu phần chi phí cần được xem xét chi tiết bao gồm:

+ **Chi phí vận chuyển:** Định mức chi phí vận hành cho mỗi chuyến bay UAV (trong giai đoạn mở rộng thử nghiệm hoặc vận hành thường xuyên sau khi kết thúc đề án).

+ **Chi phí nhân công:** Thù lao cho cán bộ y tế thực hiện lấy mẫu tại trạm y tế xã, nhân sự điều phối vận chuyển và nhân sự trực tiếp trả kết quả tại các trạm đầu cuối.

+ **Chi phí vật tư và trang thiết bị:** Vật tư y tế tiêu hao phục vụ lấy mẫu và các thiết bị/dụng cụ bảo quản chuyên dụng cho mẫu bệnh phẩm hoặc thuốc men trong suốt hành trình bay.

PHỤ LỤC 04: SANDBOX BẢN ĐỒ SỐ

Sử dụng UAV hỗ trợ lập bản đồ số, mô hình địa hình số (DEM), hỗ trợ công tác quy hoạch, quản lý đất đai và hạ tầng

1. Mục tiêu

Song song với việc vận chuyển hàng hóa, hệ thống UAV sẽ được tận dụng để thu thập dữ liệu không gian, với các mục tiêu cụ thể:

- Xây dựng bản đồ số chính xác: Tận dụng hệ thống UAV trên các chuyến bay logistics để thu thập dữ liệu địa hình, số liệu không gian nhằm xây dựng bản đồ hiện trạng sử dụng đất và mô hình địa hình số (DEM). Dữ liệu này phục vụ quy hoạch nông – lâm nghiệp cấp xã và hỗ trợ quản lý đất đai.

- Hoàn thiện cơ sở dữ liệu logistics tỉnh: Cung cấp nguồn dữ liệu số đầu vào quan trọng cho công tác quy hoạch hạ tầng và logistics của tỉnh Điện Biên. Bản đồ số sẽ tạo nền tảng cho hệ thống quản lý đất đai hiện đại, phục vụ phát triển kinh tế số và logistics tầm thấp.

- Hỗ trợ chuyển đổi số nông nghiệp: Đẩy mạnh ứng dụng công nghệ cao và số hóa trong nông nghiệp. Bản đồ số giúp xác định ranh giới ruộng đất rõ ràng, tăng cường khả năng truy xuất nguồn gốc nông sản. Sandbox góp phần nâng cao hiệu quả quản lý tài nguyên đất, giảm thiểu sai sót so với phương pháp đo đạc truyền thống và đáp ứng xu thế phát triển của khu vực (nông nghiệp thông minh)

2. Căn cứ và phương pháp lựa chọn điểm thử nghiệm sandbox

- Định hướng phát triển địa phương: Điện Biên xác định phát triển chuỗi cung ứng nông nghiệp hiện đại, áp dụng công nghệ cao trên quy mô lớn. Việc lập bản đồ số bằng UAV là bước đi chiến lược để thúc đẩy chuyển đổi số, giúp quy hoạch chính xác và khoa học hơn, đáp ứng các quyết sách phát triển kinh tế số của tỉnh.

- Nhu cầu và hiệu quả: Quá trình rà soát đất đai hiện tại tốn nhiều thời gian và chi phí. UAV mang lại hiệu quả cao về thời gian và chi phí trong đo đạc bản đồ (rút ngắn thời gian, hạn chế sai sót). Phương pháp lựa chọn điểm thử nghiệm là tận dụng các tuyến bay logistics nông nghiệp đã có để đồng thời thực hiện công tác đo đạc, từ đó tối ưu chi phí vận hành và thu được dữ liệu có tính đại diện cao.

- Tiêu chí chọn lựa: Ưu tiên các khu vực chuyên canh quy mô lớn và đang phát triển (chè, macca, cà phê, rừng phòng hộ), ở đó việc lập bản đồ hiện trạng rất cần thiết. Các tuyến bay được khảo sát về mặt điều kiện kỹ thuật và hợp tác với địa phương nên phù hợp để lồng ghép thử nghiệm.

3. Lựa chọn địa điểm triển khai thử nghiệm

- Kết hợp tuyến bay nông nghiệp: Để tiết kiệm chi phí khảo sát, các nhiệm vụ đo đạc sẽ được lồng ghép trên các tuyến bay nông nghiệp đã được thiết lập. Điển hình là tuyến bay tại xã Sính Phình (vùng chuyên canh chè) và tuyến bay qua các xã Phú Nhi, Tuần Giáo, Quài Tở (vùng trồng macca, rừng phòng hộ, cà phê).

- Đặc điểm vùng chọn: Các khu vực này có diện tích canh tác lớn, hệ sinh thái đa dạng và nhu cầu cập nhật bản đồ cao. Ví dụ, Sính Phình là vùng chè chuyên canh, Phú Nhi – Tuần Giáo – Quài Tở có rừng phòng hộ và cây công nghiệp. Dữ liệu thu thập từ những vùng này sẽ phản ánh đầy đủ đặc điểm sử dụng đất và hỗ trợ chính xác cho quy hoạch địa phương.

- Hỗ trợ địa phương: Chọn các xã có sự đồng thuận của chính quyền và người dân, tạo điều kiện thuận lợi cho bay thử nghiệm và kiểm định. Việc sử dụng cùng tuyến bay logistics giúp tận dụng sự phối hợp với hệ thống văn hoá – xã hội (nông dân, hợp tác xã) và hạ tầng viễn thông đã có.

4. Phương án thực hiện

- Thiết bị thu thập: Sử dụng UAV trang bị hệ thống định vị đa tần (Dual GPS RTK), cho phép thu nhận dữ liệu tọa độ có độ chính xác đến cấp centimet. UAV bay theo hành trình tự động, kết hợp chụp ảnh độ phân giải cao và ghi nhận số liệu địa hình (DEM) theo kế hoạch được lập sẵn.

- Truyền dẫn và bảo mật dữ liệu: Sau khi ghi nhận, ảnh và dữ liệu không gian được truyền về trung tâm xử lý đảm bảo an toàn dữ liệu.

- Xử lý dữ liệu: Dữ liệu từ UAV được xử lý bằng phần mềm chuyên dụng để biên tập thành bản đồ hiện trạng sử dụng đất tỉ lệ xã, thống kê diện tích theo nhóm cây trồng. Kết quả được tích hợp vào hệ thống quản lý đất đai của tỉnh, phục vụ lập quy hoạch và ra quyết định quản lý.

- Tổ chức thực hiện: Thành lập đội đo đạc chuyên trách gồm cán bộ địa chính, kỹ sư UAV và chuyên gia GIS. Lập kế hoạch chi tiết (thời gian bay, lộ trình, khu vực bay). Tiến hành đào tạo đội bay, kiểm tra thiết bị trước mỗi chuyến. Phối hợp chặt chẽ với Sở Tài nguyên – Môi trường và các đơn vị liên quan để đồng bộ đầu ra, đối chiếu kiểm tra dữ liệu sau bay.

- Tuân thủ quy định: Đảm bảo UAV và quy trình bay đáp ứng các tiêu chuẩn an toàn và quy định pháp luật về bay UAV (cấp phép, vùng bay, trách nhiệm bảo hiểm). Dữ liệu thu thập tuân thủ Luật An toàn thông tin mạng và Luật Đất đai.

5. Đánh giá hiệu quả

- Về mặt quản lý nhà nước: Bản đồ số chính xác gia tăng tỷ lệ diện tích đất được quản lý theo không gian số, giảm tranh chấp ranh giới và nâng cao hiệu quả thanh tra, kiểm kê. Sở TNMT, phòng TNMT xã có dữ liệu chính xác để quy hoạch và phát triển đất đai. Từ đó, chất lượng công tác quản lý đất đai và quy hoạch nông nghiệp được cải thiện rõ rệt.

- Về mặt chuỗi giá trị nông sản: Dữ liệu bản đồ số giúp tăng tỷ lệ diện tích nông nghiệp được quản lý theo mô hình số hóa, tạo nền tảng cho truy xuất nguồn gốc sản phẩm. Việc minh bạch ranh giới ruộng đất giúp nâng cao uy tín và giá trị gia tăng của nông sản địa phương.

- Hiệu quả kỹ thuật – kinh tế: So với đo đạc truyền thống, UAV rút ngắn thời gian thi công bản đồ, giảm nhân lực và chi phí đi lại. Nghiên cứu thực nghiệm cho thấy công nghệ UAV có nhiều bước tự động, hạn chế sai sót do con người và đặc biệt phù hợp cho khu vực khó tiếp cận. Điều này góp phần tăng hiệu quả đầu tư và giảm chi phí đo đạc cho địa phương.

- Đối tượng thụ hưởng: Nhà nước (cơ quan quản lý đất đai và quy hoạch), nông dân, hợp tác xã, doanh nghiệp nông nghiệp sẽ trực tiếp hưởng lợi. Họ có bản đồ chính xác để hoạch định sản xuất, đầu tư, bảo vệ quyền lợi khi giao dịch đất đai. Người dân được đảm bảo quyền sử dụng đất, góp phần ổn định xã hội.

- Môi trường và xã hội: Việc khảo sát bằng UAV giúp giảm tác động đến cảnh quan (không cần san ủi nhiều), góp phần bảo tồn rừng phòng hộ và tài nguyên thiên nhiên. Bản đồ số còn hỗ trợ phát hiện sớm các thay đổi sử dụng đất bất thường, giúp lực lượng chức năng giám sát và bảo vệ môi trường hiệu quả hơn.

- Đánh giá rủi ro: Rủi ro kỹ thuật và tự nhiên (thời tiết xấu, thiết bị hỏng) được kiểm soát thông qua kế hoạch bay linh hoạt: không bay khi mưa to, bảo trì định kỳ thiết bị, đào tạo phi công chuyên sâu và có phương án hạ cánh khẩn cấp. Ngoài ra, dữ liệu nhạy cảm chỉ sử dụng trong sandbox và được xóa khi kết thúc thử nghiệm để đảm bảo tuân thủ pháp luật.

PHỤ LỤC 05: ĐỀ XUẤT CƠ CHẾ SANDBOX

TT	Điều khoản xin miễn trừ	Nội dung xin miễn trừ hoặc thử nghiệm	Bộ, ngành cho ý kiến	Ghi chú
1	Số tứ tự 1 (1.5), Phụ lục I Thông tư 39/2025/TT-BQP ngày 05 tháng 6 năm 2025 của Bộ trưởng Bộ Quốc phòng: - Áp dụng khi xin miễn trừ tiêu chuẩn đủ điều kiện bay - Yêu cầu tối thiểu đáp ứng các điều khoản: + 4.1 Geo-Fencing (hàng rào địa lý) + 4.3 Emergency response (ứng phó khẩn nguy) + 4.9 Error prevention (phòng tránh lỗi thao tác) + 4.10 Sense and avoid (cảm biến và tránh va chạm) + 4.11 Data link protection (bảo vệ liên kết dữ liệu) + 4.15 Lighting (chiếu sáng)	Các thiết bị bay tham gia thử nghiệm có kiểm soát được miễn trừ tuân thủ đối với các yêu cầu: 4.9 Error prevention (phòng tránh lỗi thao tác) và 4.15 Lighting (chiếu sáng)	Bộ Quốc phòng (Cục Tác chiến, Cục Khoa học Quân sự, Cục Tiêu chuẩn – Đo lường - Chất lượng)	
2	Phụ lục II Thông tư 39/2025/TT-BQP ngày 05 tháng 6 năm 2025 của Bộ trưởng Bộ Quốc phòng	Các thiết bị bay tham gia thử nghiệm có kiểm soát được miễn trừ toàn bộ quy chuẩn về RF, EMC, trừ các quy chuẩn sau đây: 1. QCVN 74:2020/BTTTT: Quy	- Bộ Quốc phòng - Bộ Khoa học và Công nghệ	Phụ lục II Thông tư 39/2025/TT-BQP ban hành danh mục gồm 69 QCVN về RF, EMC. Việc miễn trừ

TT	Điều khoản xin miễn trừ	Nội dung xin miễn trừ hoặc thử nghiệm	Bộ, ngành cho ý kiến	Ghi chú
		chuẩn kỹ thuật quốc gia về thiết bị vô tuyến cự ly ngắn SRD dải tần 1 GHz–40 GHz 2. QCVN 47:2015/BTTTT (RF): Quy chuẩn kỹ thuật quốc gia về phổ tần số và bức xạ vô tuyến điện áp dụng cho các thiết bị thu phát vô tuyến điện 3. QCVN 54:2020/BTTTT (RF): Quy chuẩn kỹ thuật quốc gia về thiết bị truyền dữ liệu băng rộng hoạt động trong băng tần 2,4 GHz 4. QCVN 65:2021/BTTTT (RF): Quy chuẩn kỹ thuật quốc gia về thiết bị truy nhập vô tuyến băng tần 5 GHz 5. QCVN 112:2017/BTTTT (EMC): Quy chuẩn kỹ thuật quốc gia về tương thích điện từ đối với thiết bị vô tuyến điện truyền dữ liệu băng rộng 6. QCVN 86:2019/BTTTT (EMC): Quy chuẩn kỹ thuật quốc gia về tương thích điện từ đối với các thiết bị đầu cuối và phụ trợ trong hệ thống thông tin di động		này giúp doanh nghiệp UAV cắt giảm được 60 QCVN bắt buộc phải tuân thủ.

TT	Điều khoản xin miễn trừ	Nội dung xin miễn trừ hoặc thử nghiệm	Bộ, ngành cho ý kiến	Ghi chú
		7. QCVN 127:2021/BTTTT (RF): Quy chuẩn kỹ thuật quốc gia về thiết bị đầu cuối mạng thông tin di động 5G độc lập - Phần truy nhập vô tuyến 8. QCVN 129:2021/BTTTT (RF): Quy chuẩn kỹ thuật quốc gia về thiết bị đầu cuối mạng thông tin di động 5G lai ghép - Phần truy nhập vô tuyến 9. QCVN 117:2023/BTTTT (RF): Quy chuẩn kỹ thuật quốc gia về thiết bị đầu cuối thông tin di động - Phần truy nhập vô tuyến		
3	Khoản 6, Điều 7, Nghị định 288/2025/NĐ-CP Hồ sơ đề nghị cấp phép nhập khẩu, tạm nhập tái xuất, tạm xuất tái nhập phương tiện bay; động cơ tàu bay, cánh quạt tàu bay và trang bị, thiết bị của phương tiện bay 6. Hồ sơ hoặc tài liệu về tiêu chuẩn, quy chuẩn kỹ thuật của phương tiện	Đối với hồ sơ, tài liệu về sự phù hợp với tiêu chuẩn, quy chuẩn kỹ thuật của phương tiện bay đề nghị cho phép doanh nghiệp sử dụng một trong những tài liệu sau: - chứng nhận hợp quy tại Việt Nam	Bộ Quốc Phòng	Việc sử dụng một trong những tài liệu đề xuất giúp rút ngắn thời gian thực hiện thủ tục hành chính mà vẫn bảo đảm được chất lượng và an toàn của thiết bị; trách nhiệm của doanh nghiệp

TT	Điều khoản xin miễn trừ	Nội dung xin miễn trừ hoặc thử nghiệm	Bộ, ngành cho ý kiến	Ghi chú
	bay, trừ trường hợp tạm xuất tái nhập. Mục II.3.d, Hướng dẫn 749/HD-TĐC d) Hồ sơ hoặc tài liệu về sự phù hợp với tiêu chuẩn, quy chuẩn kỹ thuật của phương tiện bay, trang bị, thiết bị của phương tiện bay trừ trường hợp tạm xuất tái nhập.	- chứng nhận hợp chuẩn theo tiêu chuẩn quốc tế tương ứng - kết quả thử nghiệm của phòng thử nghiệm tại nước ngoài - kết quả tự công bố hợp quy của doanh nghiệp - cam kết của doanh nghiệp rằng thiết bị phù hợp với tiêu chuẩn, quy chuẩn kỹ thuật		và khả năng quản lý của cơ quan nhà nước thông qua hậu kiểm
4	Điều 6, Thông tư 40/2018/TT-BYT ngày 07 tháng 12 năm 2018 quy định về mẫu bệnh phẩm bệnh truyền nhiễm Điều 6. Vận chuyển mẫu bệnh phẩm 1. Đơn vị thu thập mẫu bệnh phẩm phải thông báo cho phòng xét nghiệm, nơi nhận về loại mẫu bệnh phẩm; ngày gửi; phương tiện vận chuyển và thời gian dự kiến mẫu sẽ tới đơn vị nhận. 2. Mẫu bệnh phẩm phải được bảo quản theo quy định tại Phụ lục III ban	Hiện nay, Thông tư 40/2018/TT-BYT chưa quy định rõ ràng việc vận chuyển mẫu bệnh phẩm bằng thiết bị UAV. Do vậy, đề xuất được thử nghiệm nội dung này	Bộ Y tế	

TT	Điều khoản xin miễn trừ	Nội dung xin miễn trừ hoặc thử nghiệm	Bộ, ngành cho ý kiến	Ghi chú
	hành kèm theo Thông tư này trong suốt quá trình vận chuyển tới cơ sở xét nghiệm. 3. Kích thước, khối lượng, thể tích đóng gói mẫu bệnh phẩm khi vận chuyển bằng đường hàng không: a) Đối với mẫu bệnh phẩm chứa chất lây nhiễm loại A: Mỗi kiện mẫu bệnh phẩm chất lỏng không quá 50 ml cho máy bay chở khách hoặc không quá 04 lít cho máy bay chở hàng. Mỗi kiện mẫu bệnh phẩm chất rắn không quá 50 g cho máy bay chở khách hoặc không quá 04 kg cho máy bay chở hàng; b) Đối với mẫu bệnh phẩm chứa chất lây nhiễm loại B: Mỗi kiện mẫu bệnh phẩm chất lỏng không quá 01 lít, tổng các kiện mẫu bệnh phẩm sau khi đóng gói không quá 04 lít. Mỗi kiện mẫu bệnh phẩm chất rắn không quá 04 kg/kiện. 4. Vận chuyển mẫu bệnh phẩm bằng đường biển, đường bộ, đường sắt: Mỗi kiện đóng gói bên			

TT	Điều khoản xin miễn trừ	Nội dung xin miễn trừ hoặc thử nghiệm	Bộ, ngành cho ý kiến	Ghi chú
	ngoài có kích thước tối thiểu mỗi mặt là 100 mm x 100 mm, không giới hạn kích thước tối đa. 5. Người vận chuyển mẫu bệnh phẩm phải sử dụng các trang thiết bị, dụng cụ sẵn có để ngăn ngừa sự lây lan tác nhân lây nhiễm cho con người và môi trường.			
5	Nghị định 288/2025/NĐ-CP: Chương V: Khai Thác, Sử Dụng Phương Tiện Bay	Cấp phép 360 ngày đối với các vùng bay thuộc đề án	- Bộ Quốc phòng	
6	Luật Đầu tư, Luật Doanh nghiệp	Cho phép doanh nghiệp tham gia sandbox chưa cần đáp ứng đầy đủ điều kiện kinh doanh chính thức, nhưng bị giới hạn phạm vi hoạt động		
7	Quy định về trách nhiệm, xử lý rủi ro	Áp dụng cơ chế xử lý rủi ro riêng cho sandbox; cho phép dừng thử nghiệm ngay khi có nguy cơ ảnh hưởng an ninh, an toàn		
8	Chưa có quy định riêng về kinh tế tâm thấp	Sandbox được coi là mô hình thử nghiệm tổng		

TT	Điều khoản xin miễn trừ	Nội dung xin miễn trừ hoặc thử nghiệm	Bộ, ngành cho ý kiến	Ghi chú
		hợp, làm cơ sở hoàn thiện chính sách, pháp luật		

HỒ SƠ SANDBOX THEO NGHỊ ĐỊNH 353 GỒM:

1. Đơn đề nghị tham gia thử nghiệm (Mẫu số TNCNS01 tại Phụ lục ND 353)
2. Kế hoạch thử nghiệm chi tiết (gồm: thời gian, không gian, phạm vi và đối tượng thử nghiệm và các thông tin khác liên quan nếu có).
3. Báo cáo đánh giá tác động đến người tham gia thử nghiệm, tổ chức, cá nhân có liên quan
4. Báo cáo đánh giá lợi ích và tính mới, giá trị mới, đổi mới sáng tạo, khả năng thương mại hóa của sản phẩm, dịch vụ ứng dụng công nghệ số đề nghị thử nghiệm
5. Phương án bảo đảm an toàn và Quản trị rủi ro
6. Phương án kỹ thuật chi tiết (Tài liệu kỹ thuật, bản đồ...)

PHỤ LỤC 06: TỔNG HỢP VÀ HỆ THỐNG HÓA TRÁCH NHIỆM QUẢN LÝ NHÀ NƯỚC THEO QUY ĐỊNH PHÁP LUẬT HIỆN HÀNH

1. Bảng Tổng Hợp Trách Nhiệm Xây Dựng Và Triển Khai Sandbox Kinh Tế Tầm Thấp Tại Tỉnh Điện Biên

STT	Cơ quan	Vai trò trong sandbox	Nhiệm vụ chính	Giai đoạn tham gia
1	Bộ Khoa học và Công nghệ	Cơ quan chủ trì về chính sách sandbox, công nghệ	- Hướng dẫn triển khai sandbox theo Nghị định 353/2025/NĐ-CP - Thẩm định nội dung khoa học, công nghệ, đổi mới sáng tạo trong Đề án sandbox - Chủ trì tổng hợp, đánh giá kết quả thử nghiệm - Đề xuất hoàn thiện chính sách, pháp luật sau sandbox	Xây dựng → Triển khai → Đánh giá
2	Bộ Quốc phòng	Cơ quan quản lý vùng trời, bảo đảm quốc phòng	- Thẩm định, chấp thuận khu vực, độ cao, phạm vi bay UAV trong sandbox - Xác định khu vực cấm, hạn chế bay và khu vực được phép thử nghiệm - Giám sát hoạt động bay bảo đảm không ảnh hưởng quốc phòng, chủ quyền vùng trời - Yêu cầu dừng hoặc điều chỉnh hoạt động khi phát sinh nguy cơ	Thẩm định → Giám sát xuyên suốt
3	Bộ Công an	Cơ quan bảo đảm an ninh,	Thẩm định phương án bảo đảm an ninh, an toàn thông tin, dữ liệu bay	Thẩm định → Giám sát → Xử lý rủi ro

STT	Cơ quan	Vai trò trong sandbox	Nhiệm vụ chính	Giai đoạn tham gia
		trật tự, an toàn xã hội	- Hướng dẫn phòng ngừa, xử lý rủi ro về an ninh, trật tự - Phối hợp giám sát hoạt động UAV trong sandbox - Yêu cầu dừng thử nghiệm khi có dấu hiệu vi phạm pháp luật	
4	Bộ Xây dựng	Cơ quan quản lý không gian xây dựng, hạ tầng kỹ thuật	- Xác định cấu trúc không gian hình học của khu vực sandbox (mỗi tuyến bay độ cao bay tối đa AGL và MSL, sơ đồ mặt cắt dọc tuyến bay, thể hiện địa hình và độ cao UAV), phân chia độ cao và thiết lập hành lang bay để không gây ảnh hưởng đến hoạt động hàng không dân dụng - Phối hợp xác định khu vực thử nghiệm phù hợp quy hoạch xây dựng, quy hoạch đô thị, nông thôn - Hướng dẫn lồng ghép sandbox với quy hoạch hạ tầng kỹ thuật, công trình xây dựng liên quan - Tham gia đánh giá tác động của hoạt động UAV đối với không gian xây dựng	Xây dựng — Triển khai

STT	Cơ quan	Vai trò trong sandbox	Nhiệm vụ chính	Giai đoạn tham gia
			- Tham gia đánh giá ảnh hưởng, tác động của hoạt động bay UAV và các khu vực thử nghiệm sandbox đối với hoạt động bay của hàng không dân dụng	
5	UBND tỉnh Điện Biên	Cơ quan chủ trì tổ chức triển khai sandbox tại địa phương	- Lập và trình Đề án sandbox - Tổ chức triển khai, điều phối hoạt động sandbox trên địa bàn tỉnh - Lựa chọn tổ chức, doanh nghiệp tham gia sandbox - Giám sát, kiểm tra, báo cáo định kỳ kết quả thực hiện - Phối hợp với các Bộ trong xử lý vướng mắc, rủi ro	

2. Bảng Tổng Hợp Trách Nhiệm Quản Lý Nhà Nước

Hoạt động	Bộ Quốc phòng	Bộ Công an	Bộ Xây dựng	Bộ KH&CN
1. Quản lý xuất khẩu, nhập khẩu, tạm nhập tái xuất, tạm xuất tái nhập phương tiện bay; động cơ, cánh quạt, trang bị, thiết bị	- Chủ trì thẩm định, cho ý kiến về quốc phòng, an ninh không phận - Quy định danh mục, điều kiện đối với phương tiện, thiết bị ảnh hưởng đến quốc phòng	- Chủ trì quản lý về an ninh, trật tự, phòng chống tội phạm - Kiểm soát rủi ro sử dụng trái phép	- Phối hợp theo lĩnh vực hạ tầng, công trình liên quan (nếu có)	- Chủ trì về quản lý công nghệ, tiêu chuẩn, đo lường, chất lượng đối với trang bị, thiết bị công nghệ cao
2. Nghiên cứu, chế tạo, thử nghiệm, sản xuất, sửa chữa, bảo dưỡng; kinh doanh phương tiện bay và trang bị, thiết bị	- Quản lý hoạt động thử nghiệm bay, thử nghiệm có yếu tố quân sự, lưỡng dụng - Quy định khu vực, điều kiện thử nghiệm	- Kiểm soát an ninh, an toàn xã hội trong quá trình nghiên cứu, thử nghiệm	- Quản lý cơ sở vật chất kỹ thuật, nhà xưởng, công trình phục vụ sản xuất – bảo dưỡng	- Chủ trì quản lý nghiên cứu khoa học, đổi mới sáng tạo, chuyển giao công nghệ - Ban hành/áp dụng tiêu chuẩn, quy chuẩn kỹ thuật
3. Quản lý cơ sở kinh doanh phương tiện bay; động cơ, cánh quạt, trang bị, thiết bị	- Thẩm định điều kiện bảo đảm quốc phòng, an ninh không phận	- Quản lý điều kiện an ninh trật tự, phòng chống vi phạm pháp luật	- Chủ trì quản lý điều kiện cơ sở kinh doanh, hạ tầng kỹ thuật, công trình xây dựng	- Quản lý tiêu chuẩn kỹ thuật, chất lượng sản phẩm, trang thiết bị
4. Quản lý đăng ký phương tiện bay	- Chủ trì quản lý đăng ký đối với phương tiện bay thuộc phạm vi quản lý	- Phối hợp phục vụ quản lý an ninh	- Không chủ trì	- Không chủ trì

Hoạt động	Bộ Quốc phòng	Bộ Công an	Bộ Xây dựng	Bộ KH&CN
	quốc phòng - Phối hợp xây dựng cơ sở dữ liệu			
5. Khai thác, sử dụng phương tiện bay	- Quản lý hoạt động bay liên quan không phận, vùng trời, khu vực hạn chế/cấm bay	- Quản lý bảo đảm an ninh, trật tự, an toàn xã hội trong quá trình khai thác	- Không chủ trì	- Không chủ trì
6. Tổ chức hoạt động bay	- Chủ trì quản lý, cấp phép, điều phối hoạt động bay - Thiết lập, quản lý hệ thống điều hành bay	- Phối hợp bảo đảm an ninh, xử lý vi phạm	- Tham gia phối hợp, thông báo, hiệp đồng bay (trong các trường hợp cần thiết)	- Không chủ trì
7. Quản lý khu vực bay	- Chủ trì xác định, quản lý khu vực bay, hành lang bay, vùng cấm/hạn chế bay	- Phối hợp quản lý an ninh, bảo vệ mục tiêu	- Phối hợp về quy hoạch xây dựng, không gian đô thị	- Không chủ trì
8. Đào tạo, cấp phép điều khiển phương tiện bay	- Quy định, quản lý đào tạo, cấp phép đối với hoạt động bay thuộc phạm vi quản lý quốc phòng	- Phối hợp kiểm soát nhân thân, an ninh	- Không chủ trì	- Phối hợp xây dựng chương trình đào tạo về công nghệ, kỹ thuật
9. Cấp phép bay	- Chủ trì việc cấp phép hoạt động bay theo quy định đảm bảo an ninh, an toàn quốc gia	- Phối hợp kiểm soát an toàn, an ninh	- Phối hợp kiểm soát an toàn, an ninh	- Không chủ trì

Hoạt động	Bộ Quốc phòng	Bộ Công an	Bộ Xây dựng	Bộ KH&CN
10. Các hoạt động quản lý khác	- Thanh tra, kiểm tra, xử lý vi phạm về hoạt động bay, không phận	- Phòng chống sử dụng phương tiện bay xâm phạm an ninh quốc gia, trật tự an toàn xã hội	- Quản lý quy hoạch, xây dựng công trình ảnh hưởng đến hoạt động bay	- Xây dựng cơ chế sandbox công nghệ, thử nghiệm đổi mới sáng tạo trong lĩnh vực phương tiện bay

**PHỤ LỤC 07. BẢNG CHẤM ĐIỂM ĐÁNH GIÁ KẾT QUẢ THỬ
NGHIỆM SANDBOX KINH TẾ TẦM THẤP
(ÁP DỤNG CHO KỶ SƠ KẾT VÀ TỔNG KẾT ĐỀ ÁN)**

STT	Nhóm tiêu chí / Tiêu chí chi tiết	Trọng số (%)	Chỉ tiêu định lượng (KPIs mục tiêu)	Nguồn chứng minh / Phương pháp đo lường	Điểm tối đa
I	Hiệu quả Logistics và Kinh tế	30%			30
1.1	Rút ngắn thời gian hoặc tiết kiệm chi phí vận chuyển so với phương thức truyền thống (xe máy/thủ công).	15%	Giảm tối thiểu 20-30% thời gian hoặc chi phí.	Báo cáo đối chiếu chi phí/thời gian vận hành thực tế.	15
1.2	Giảm tỷ lệ hao hụt, dập nát, suy giảm giá trị nông/lâm sản sau thu hoạch (chè, cà phê, mắc ca).	15%	Giảm hao hụt từ 10-20% so với hiện nay.	Báo cáo nghiệm thu chất lượng đầu vào từ các nhà máy/cơ sở chế biến.	15
II	An toàn Vận hành và Tuân thủ	35%			35
2.1	Đảm bảo an toàn tuyệt đối cho chuyến bay, không xảy ra sự cố nghiêm trọng (rơi rớt gây thiệt hại tài sản/người).	15%	Tỷ lệ chuyến bay an toàn đạt $\geq 99\%$. Số sự cố đặc biệt nghiêm trọng: 0.	Nhật ký bay (Logbook); Báo cáo sự cố từ Ban công tác liên ngành.	15

STT	Nhóm tiêu chí / Tiêu chí chi tiết	Trọng số (%)	Chỉ tiêu định lượng (KPIs mục tiêu)	Nguồn chứng minh / Phương pháp đo lường	Điểm tối đa
2.2	Tuân thủ nghiêm ngặt vùng cấm bay (No-fly zone), không xâm phạm an ninh quốc phòng.	10%	Số lần vi phạm an ninh quốc phòng: 0.	Dữ liệu đối chiếu từ Bộ chỉ huy Quân sự/Công an tỉnh.	10
2.3	Quản lý, giám sát và lưu vết dữ liệu chuyến bay trên Nền tảng điều hành	10%	100% chuyến bay được lập kế hoạch, giám sát realtime và lưu vết.	Trích xuất dữ liệu từ phần mềm quản lý điều hành	10
III	Khả năng Ứng phó Sự cố và Quản trị Rủi ro	15%			15
3.1	Kích hoạt thành công các biện pháp ứng phó an toàn (Failsafe) khi mất kết nối điều khiển, gặp thời tiết xấu hoặc có vật cản.	10%	100% sự cố kỹ thuật (nếu có) được hệ thống tự động xử lý (RTH/Hạ cánh khẩn cấp) thành công.	Nhật ký kỹ thuật của hệ thống GCS (FPT cung cấp).	10
3.2	Ghi nhận, báo cáo và phân tích nguyên nhân sự cố.	5%	100% sự cố được ghi nhận và báo cáo xử lý theo đúng quy trình.	Báo cáo hậu kiểm kỹ thuật.	5

STT	Nhóm tiêu chí / Tiêu chí chi tiết	Trọng số (%)	Chỉ tiêu định lượng (KPIs mục tiêu)	Nguồn chứng minh / Phương pháp đo lường	Điểm tối đa
IV	Mức độ Chấp nhận của Địa phương và Khả năng Nhân rộng	20%			20
4.1	Nâng cao chất lượng dịch vụ y tế, dân sinh và sự đồng thuận của cộng đồng.	10%	Mức độ hài lòng đạt > 90% từ người dân và cơ sở y tế.	Phiếu khảo sát xã hội học do Bru điện VN thực hiện trước và sau Sandbox.	10
4.2	Tiềm năng thương mại hóa và nhân rộng thực tiễn dịch vụ UAV.	10%	> 50% hộ nông dân/doanh nghiệp sẵn sàng chi trả để tiếp tục sử dụng.	Thống kê số lượng cam kết/hợp đồng ghi nhớ sử dụng dịch vụ sau Sandbox.	10
TỔNG		100%			100

- Nguyên tắc đánh giá:

+ Điểm đạt yêu cầu (Pass): Tổng điểm đạt từ $\geq 80/100$

+ Điểm dừng khẩn cấp (Fail): Nếu vi phạm bất kỳ tiêu chí nào mang tính "Sự cố đặc biệt nghiêm trọng" (Mục 2.1 và 2.2 bị điểm 0), Sandbox sẽ bị đánh giá Không đạt và kích hoạt quy trình dừng ngay lập tức.

PHỤ LỤC 08. DANH SÁCH CÁC THIẾT BỊ BAY DỰ KIẾN SỬ DỤNG TRONG ĐỀ ÁN

Bảng dưới đây liệt kê danh sách các thiết bị bay và các thiết bị đi kèm dự kiến sử dụng trong đề án. Số lượng thiết bị và loại thiết bị có thể thay đổi tùy vào tình hình triển khai đề án thực tế

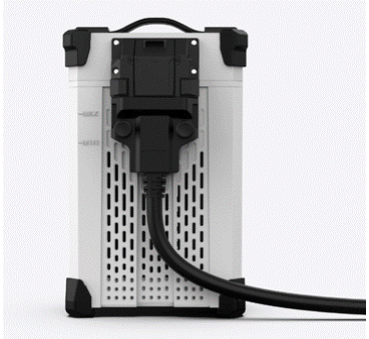
Tổng số dự kiến 22 thiết bị bay thuộc 10 kiểu loại khác nhau, phục vụ 03 nhóm lĩnh vực thử nghiệm trọng tâm bao gồm: nông nghiệp, vận chuyển logistics và khảo sát lập bản đồ số.

TT	Thông số thiết bị	Hình ảnh	Số lượng dự kiến
1	DJI FLYCART 30 (coaxial Quadcopter) - Khối lượng: 65kg bao gồm 2 pack pin - Quãng đường tối đa: 16km (ở tải 30kg, 2 pack pin) - Khả năng chống nước/bụi: IP55 - Tốc độ tối đa: 20m/s (phương ngang) - Khả năng chống gió 12m/s - Nguồn gốc: Nhập khẩu		1
2	XAG P150 MAX (quadcopter) - Máy bay phun tưới - thiết bị nông nghiệp chính - Khối lượng không tải: 60kg bao gồm pin - Dung tích bình chứa: 80L - Khả năng chống nước/bụi: IPX6K - Khả năng chống gió: 10m/s - Nguồn gốc: Nhập khẩu		5

TT	Thông số thiết bị	Hình ảnh	Số lượng dự kiến
3	XAG P60 (quadcopter) - Máy bay phun tưới - thiết bị nông nghiệp chính - Khối lượng không tải: 42kg bao gồm pin - Dung tích bình chứa: 30L - Khả năng chống nước/bụi: IPX6K - Khả năng chống gió: 6-8m/s - Nguồn gốc: nhập khẩu		5
4	XAG P100 PRO (quadcopter) - Máy bay phun tưới - thiết bị nông nghiệp chính - Khối lượng không tải: 42kg bao gồm pin - Dung tích bình chứa: 50L - Khả năng chống nước/bụi: IPX6K - Khả năng chống gió: 8-10m/s - Nguồn gốc: Nhập khẩu		2
5	XAG P150 (quadcopter) - Máy bay phun tưới - thiết bị nông nghiệp chính - Khối lượng không tải: 54kg bao gồm pin - Dung tích bình chứa: 70L - Khả năng chống nước/bụi: IPX6K - Khả năng chống gió: 10m/s - Nguồn gốc: Nhập khẩu		2

TT	Thông số thiết bị	Hình ảnh	Số lượng dự kiến
6	XAG RevoSpray 3 - Hệ thống phun, 2 vòi phun ly tâm - Lưu lượng định mức: 50L - Kích thước giọt: 60 ~ 400μm - Chiều rộng phun: 5 ~ 10m - Tốc độ quay đĩa phun: 1000 ~ 16000 vòng/phút - Nguồn gốc: Nhập khẩu		2
7	XAG RevoCast 3 - Hệ thống rải, 2 trục vít cấp liệu - Dung tích thùng rải: 80L - Kích thước hạt phù hợp: 1 ~ 6mm - Tốc độ rải tối đa: 150kg/phút - Bề rộng rải: 3 ~ 7m - Nguồn gốc: Nhập khẩu		2
8	XAG RevoSpray 4 - Hệ thống phun, 2 vòi phun ly tâm - Lưu lượng định mức: 70L - Kích thước giọt: 60 ~ 500μm - Chiều rộng phun: 5 ~ 10m - Tốc độ quay đĩa phun: 1500 ~ 16000 vòng/phút - Nguồn gốc: Nhập khẩu		2

TT	Thông số thiết bị	Hình ảnh	Số lượng dự kiến
9	XAG RevoCast 4 - Hệ thống rải, 1 trục vít cấp liệu - Dung tích thùng rải: 115L - Kích thước hạt phù hợp: 1 ~ 10mm - Tốc độ rải tối đa: 280kg/phút - Bề rộng rải: 3 ~ 8m - Nguồn gốc: Nhập khẩu		2
10	XAG RevoSpray 5 - Hệ thống phun, 2 vòi phun ly tâm - Lưu lượng định mức: 80L - Kích thước giọt: 60 ~ 500µm - Chiều rộng phun: 5 ~ 10m - Tốc độ quay đĩa phun: 1500 ~ 16000 vòng/phút - Nguồn gốc: Nhập khẩu		10
11	XAG RevoCast 5 - Hệ thống rải, 1 trục vít cấp liệu - Dung tích thùng rải: 115L - Kích thước hạt phù hợp: 1 ~ 10mm - Tốc độ rải tối đa: 300kg/phút - Bề rộng rải: 5 ~ 9m - Nguồn gốc: Nhập khẩu		10
12	XAG SRC5 - Điều khiển từ xa XAG SRC5 - Tần số hoạt động: SRRC: 2.4000 GHz ~ 2.4835 GHz; 5.725 GHz ~ 5.850 GHz - Kích thước: 260×140×89 mm (L×W×H) - Dung lượng pin: 20000mAh - Thời gian hoạt động tối đa: 8 giờ - Nguồn gốc: Nhập khẩu		5

TT	Thông số thiết bị	Hình ảnh	Số lượng dự kiến
13	XAG SRC4 - Điều khiển từ xa XAG SRC4 - Tần số hoạt động: SRRC: 2.4000 GHz ~ 2.4835 GHz; 5.725 GHz ~ 5.850 GHz - Kích thước: 260×140×89 mm (L×W×H) - Dung lượng pin: 20000mAh - Thời gian hoạt động tối đa: 5 giờ - Nguồn gốc: Nhập khẩu		5
14	XAG ARC3 Pro - Điều khiển từ xa XAG ARC3 Pro - Tần số hoạt động: SRRC: 2.4000 GHz ~ 2.4835 GHz; 5.725 GHz ~ 5.850 GHz - Kích thước: 260×140×89 mm (L×W×H) - Dung lượng pin: 4932mAh - Thời gian hoạt động tối đa: 6 giờ - Nguồn gốc: Nhập khẩu		5
15	Pin sạc thông minh XAG B141050 - Pin sạc Li-ion, M1PPA141050AH - Trọng lượng: 7.1kg - Dung lượng pin: 20000mAh - Năng lượng pin: 1050Wh - Đầu ra định mức: 52.5V/140A - Nguồn gốc: Nhập khẩu		40
16	Pin sạc thông minh XAG B13960S - Pin sạc Li-ion, B13960S - Dung lượng pin: 20000mAh - Năng lượng pin: 962Wh - Đầu ra định mức: 48.1V/120A - Nguồn gốc: Nhập khẩu		20

TT	Thông số thiết bị	Hình ảnh	Số lượng dự kiến
17	Pin sạc thông minh XAG B13970S - Pin sạc Li-ion, M1PPAB13970S - Dung lượng pin: 20000mAh - Đầu ra định mức: 48.75V/140A - Công suất sạc tối đa: 100A - Nguồn gốc: Nhập khẩu		20
18	Bộ sạc pin XAG CM13600S - Loại sạc: DC - Đầu vào: AC 100~120 Vac 50/60 Hz 15.0 A; AC 220~240 Vac 50/60 Hz 16.0 A - Đầu ra: DC 59.92 Vdc-35 A (Max)/1300 W (100~120 Vac 50/60 Hz); DC 59.92 Vdc-80 A (Max)/3400 W (220~240 Vac 50/60 Hz) - Pin tương thích: B13960S, B13970S, B141050 - Nguồn gốc: Nhập khẩu		20
19	Bộ sạc pin XAG CM13600BH - Loại sạc: DC - Đầu vào: AC 100~120 Vac 50/60 Hz 15.0 A; AC 220~240 Vac 50/60 Hz 16.0 A - Đầu ra: DC 59.92 Vdc-35 A (Max)/1300 W (100~120 Vac 50/60 Hz); DC 59.92 Vdc-80 A (Max)/3400 W (220~240 Vac 50/60 Hz) - Pin tương thích: B13960S, B13970S, B141050 - Nguồn gốc: Nhập khẩu		15

TT	Thông số thiết bị	Hình ảnh	Số lượng dự kiến
20	XAG GC4000+ - Trạm sạc di động XAG GC4000+ - Trọng lượng: 31.5kg - Kích thước: 482×417×475 mm (L×W×H) - Dung tích bình nhiên liệu: 15L - Công suất đầu ra tối đa: 5100W - Công suất sạc định mức: 3.4 kW - Nguồn gốc: Nhập khẩu		15
21	XAG M8BC5AH - Thùng làm mát pin M8BC5AH - Số lượng phích cắm đầu ra: 1 - Dung tích tối đa: 5L - Điện áp đầu vào: 39 ~ 60V - Công suất: 80W - Nguồn gốc: Nhập khẩu		30
22	XAG RevoSling - Khung giá treo XAG RevoSling - Trọng tải tối đa: 80kg - Trọng lượng: 5.6kg - Kích thước: 859 x 595 x 532 mm (chỉ khung giá treo); 300 x 76 x 59 mm (chỉ móc thông minh) - Chiều dài dây treo: 5 - 15m - Nguồn gốc: Nhập khẩu		15

TT	Thông số thiết bị	Hình ảnh	Số lượng dự kiến
23	HONGFEI HF T72 (octacopter) - Máy bay phun tưới - thiết bị nông nghiệp chính - Khối lượng không tải: 77kg bao gồm pin - Dung tích bình chứa: 72L - Trọng lượng cất cánh tối đa: 160kg - Kích thước: Mở cánh: 3920×3920×930 mm; Gập lại: 2100×1000×900 mm - Thời gian lơ lửng tối đa: 15 phút (không tải), 10 - 13 phút (đầy tải) - Nguồn gốc: Nhập khẩu		2
24	HONGFEI HF T100 (octacopter) - Máy bay phun tưới - thiết bị nông nghiệp chính - Khối lượng không tải: 104kg bao gồm pin - Dung tích bình chứa: 100L - Trọng lượng cất cánh tối đa: 254kg - Kích thước: Mở cánh: 4605×4605×990 mm; Gập lại: 2320×1010×870 mm - Thời gian lơ lửng tối đa: 8 - 20 phút - Nguồn gốc: Nhập khẩu		2
25	HONGFEI G20 - Điều khiển từ xa HONGFEI G20 - Tần số hoạt động: 2.4 GHz / 5.8 GHz - Kích thước: 277×138×96 mm (L×W×H) - Dung lượng pin: 20000mAh - Thời gian hoạt động tối đa: 8 giờ - Màn hình: 7 inch, độ sáng cao 1500 unit - Nguồn gốc: Nhập khẩu		4

TT	Thông số thiết bị	Hình ảnh	Số lượng dự kiến
26	Pin sạc thông minh HONGFEI 14S42AH - Pin sạc Li-ion, 14S42AH - Trọng lượng: 13kg - Dung lượng pin: 42000mAh - Năng lượng pin: 2175.6Wh - Điện áp định mức: 51.8V - Dòng sạc liên tục tối đa: 60A - Nguồn gốc: Nhập khẩu		4
27	Pin sạc thông minh HONGFEI 18S35AH - Pin sạc Li-ion, 18S35AH - Trọng lượng: 14.44kg - Dung lượng pin: 30000mAh - Năng lượng pin: 2052Wh - Điện áp định mức: 68.4V - Dòng sạc liên tục tối đa: 150A - Nguồn gốc: Nhập khẩu		4
28	Bộ sạc pin UD3 - Đầu vào: AC 100 - 240V - Kích thước: 300x180x215mm - Trọng lượng: 6.8kg - Công suất đầu ra tối đa: 6000W - Dòng sạc tối đa: 100A - Nguồn gốc: Nhập khẩu		2
29	Bộ sạc pin UD2 - Đầu vào: AC 100 - 240V - Kích thước: 303x182x213mm - Trọng lượng: 6.6kg - Công suất đầu ra tối đa: 3000W - Dòng sạc tối đa: 50A - Nguồn gốc: Nhập khẩu	HONGFEI Aviation Technology 	2

TT	Thông số thiết bị	Hình ảnh	Số lượng dự kiến
30	FPT X-CARGO (Quadcopter) + Khối lượng cất cánh: 111kg + Tải trọng chở tối đa: 62kg + Thời gian bay: 7 phút (với tải 62kg); 25 phút (với tải 10kg); 28 phút (không tải) + Khả năng chống nước/bụi: IP67 + Tốc độ tối đa: 20m/s + Nguồn gốc: FPT nghiên cứu và phát triển		1
31	X-SCOUT F15 - Máy bay quét địa hình, thiết lập đường bay - thiết bị phụ trợ - Trọng lượng cất cánh: 10-15kg - Sải cánh 1.2m - Thời gian bay tối đa 50-60 phút - EO/IR - Khả năng chống nước/bụi: IP54-55 - Khả năng chống gió: 12-15m/s - Số lượng dự kiến: 1 - Nguồn gốc: FPT nghiên cứu phát triển		1
32	X-SCOUT F7 (Quadcopter) Máy bay giám sát kỹ thuật, quét địa hình Trọng lượng không tải: 7.3kg Tải tối đa: 5kg Quãng đường bay tối đa: 65km Khả năng chống nước/bụi: IP67 Khả năng chống gió: 14m/s - Nguồn gốc: FPT nghiên cứu phát triển		1