

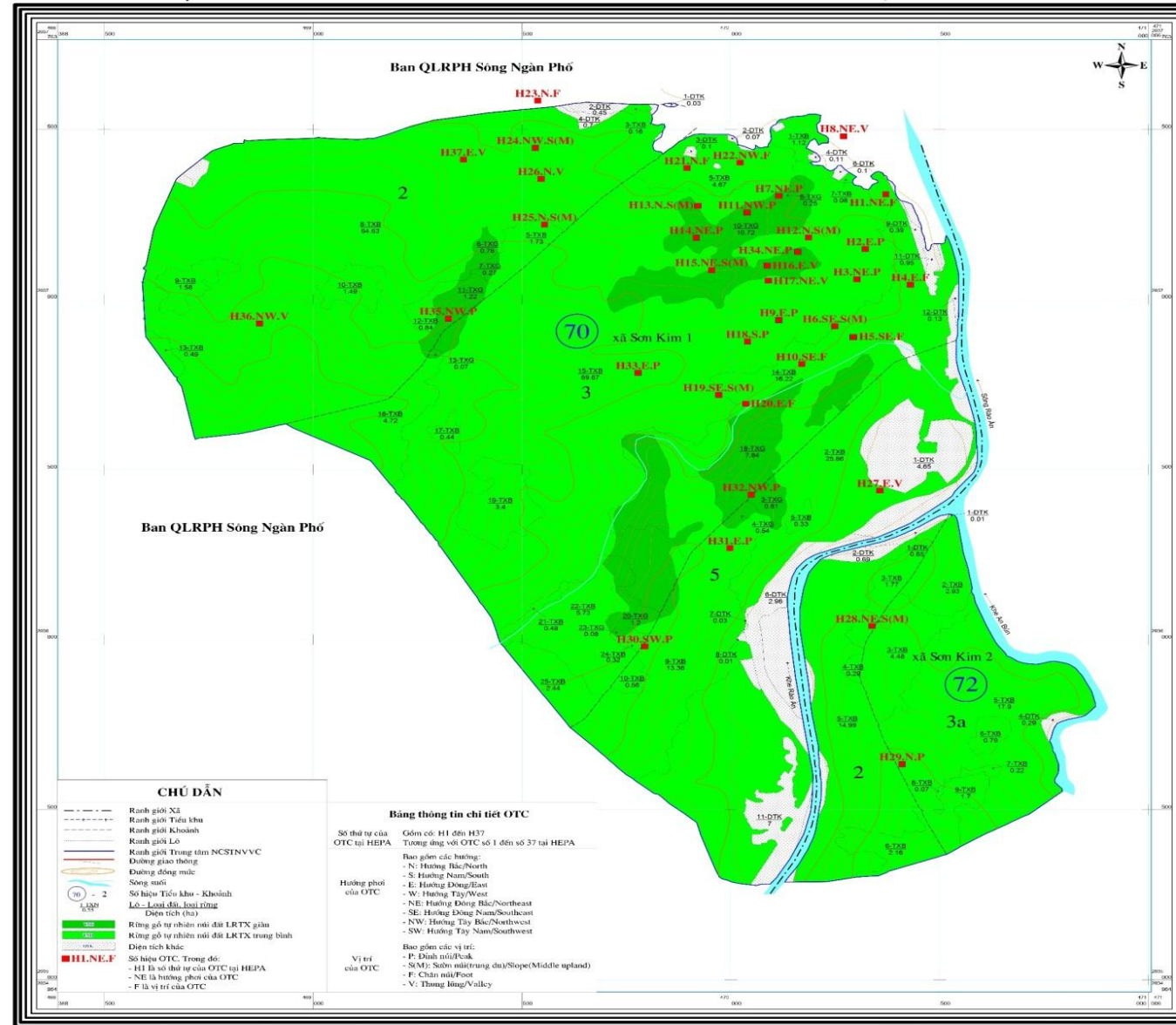


**SỐ HOÁ DỮ LIỆU 310,7 HA RỪNG TỰ NHIÊN
HOÀN PHỤC SAU 23 NĂM**

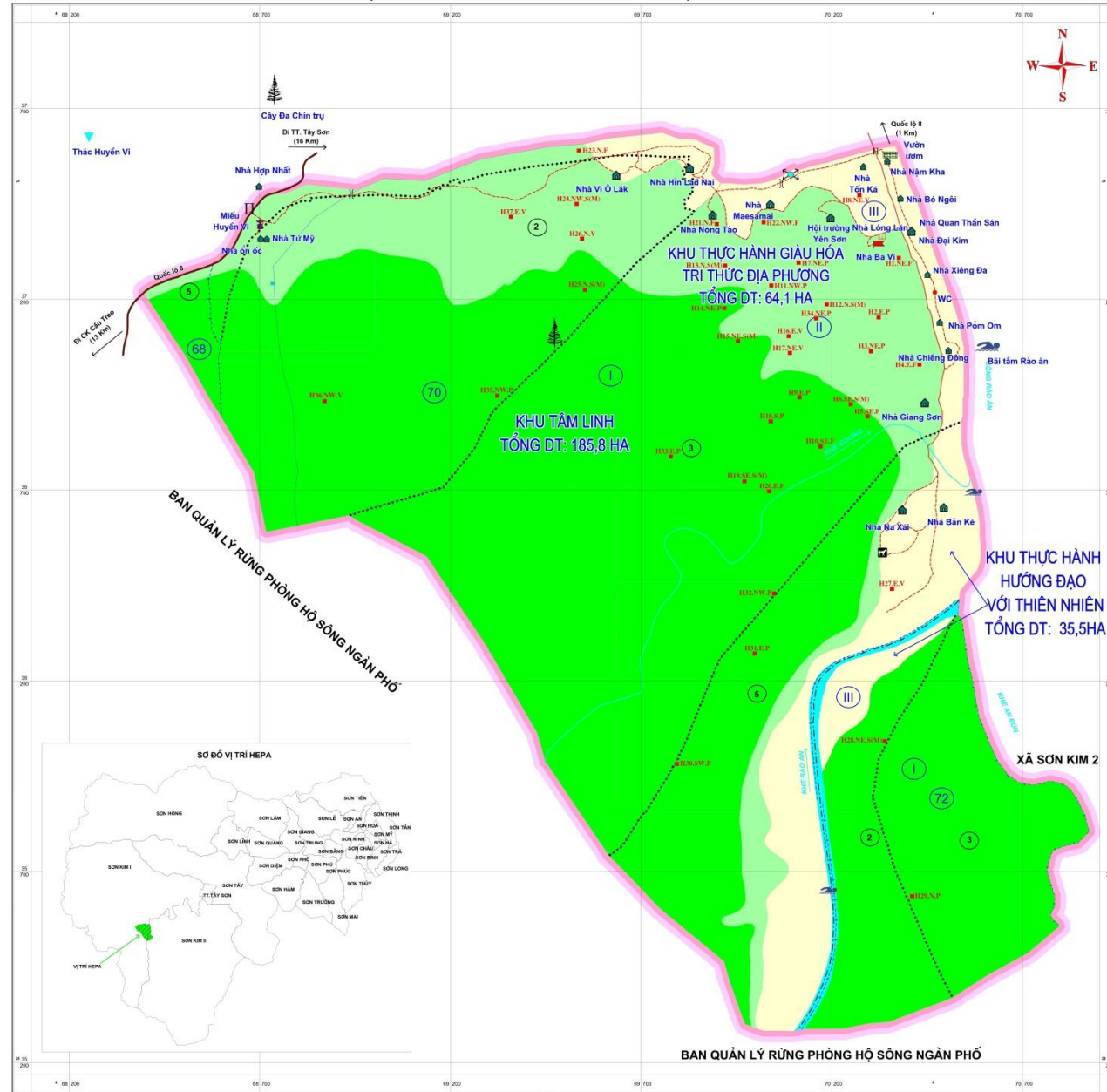
www.speri.org/www.co2justice.org

<https://ecofarmingschool.org/eng/>

TRUNG TÂM NGHIÊN CỨU SINH THÁI NHÂN VĂN VÙNG CAO (CHESH)
BẢN ĐỒ HIỆN TRẠNG SAU ĐÁNH GIÁ, KIỂM KÊ VÀ SỐ HÓA
INVENTORY, EVALUATION AND DIGITAL MAP BASED GROUND'S CARBON SAMPLE
CALCULATION IN 310.7 HA IN HEPA WATERSHED FOREST (FEBRUARY TO MAY 2024)
Địa điểm: Tiểu khu 70 - xã Sơn Kim 1 và Tiểu khu 72 - xã Sơn Kim 2, tỉnh Hà Tĩnh



BẢN ĐỒ PHÂN KHU SỬ DỤNG ĐẤT
KHU BẢO TỒN SINH THÁI NHÂN VĂN (HEPA)
THUỘC TIỂU KHU 68, 70, 72 - XÃ SƠN KIM 1, HUYỆN HƯƠNG SƠN, TỈNH HÀ TĨNH



CHỈ DẪN

	Ranh giới xã		Đường nhựa, bê tông
	Ranh giới pháp lý HEPA		Đường nội bộ
	Ranh giới tiểu khu		Số hiệu các vùng
	Ranh giới khoảnh		Khu tâm linh
	Khe suối		Khu thực hành giáo hóa tri thức địa phương
	Sông, ao hồ		Khu thực hành hướng đạo với thiên nhiên
	Đường bình độ		
	Số hiệu tiểu khu, khoảnh		
	Nhà cửa		Thư viện
	Khu chăn nuôi		Cổng, đập nước
	Cổng vào		Bể chứa nước
	Vườn ươm		Điểm nhận nước
	Trạm biến áp		Nhà vệ sinh
	Nhà điều hành		Miếu thờ
	Bãi tắm		Cây Thiêng

I. Dình rừng: Là Nhân tố bảo của cơ thể HEPA - Vùng tâm linh với các lớp nghĩa sau:

- Là lâu đài của các vị thần thiên nhiên;
- Là nơi sinh thành, nuôi dưỡng và tạo nên sự thịnh vượng các nguồn gen động thực vật mà thiên nhiên ban tặng;
- Là khu bảo tàng thiên nhiên và là mái nhà phòng ngừa những cơn thịnh nộ của thiên nhiên;

II. Giữ rừng: Là Tổ bảo chất của cơ thể HEPA - Vùng thực hành tri thức với các lớp nghĩa sau:

- Là vườn ươm di thực nguồn gen đa dạng sinh học của phần Nhân tố bảo cơ thể HEPA;
- Là nơi thực hành các thuần phong mỹ tục và tri thức bản địa của mạng lưới MECO-ECOTRA trong duy trì bản sắc và chủ quyền sinh kế;
- Là giảng đường giao lưu, nghiên cứu và chia sẻ các hành vi hướng đạo với thiên nhiên của hệ thống FFSs và là kho dự trữ thức ăn của HEPA.

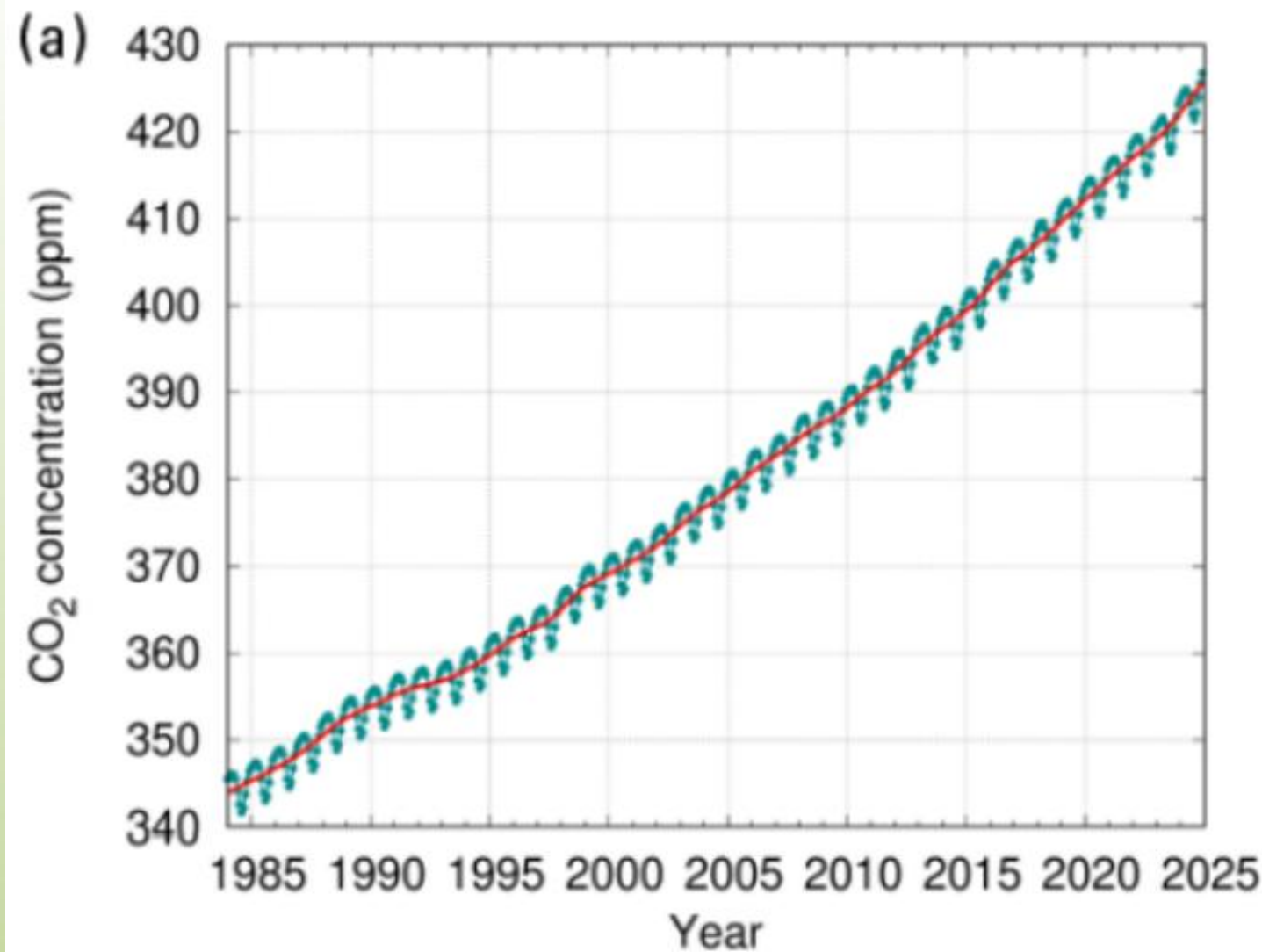
III. Vùng thấp: Là màng bọc tế bào - vùng làm sáng các hành vi hướng đạo với thiên nhiên với các lớp nghĩa sau:

- Nơi thực hành các giải pháp sinh thái trong phòng, chống suy thoái đất đai và duy trì sinh kế hàng ngày;
- Nơi đào tạo các doanh nhân cộng đồng kế cận YIELDS-AGREE của MECO-ECOTRA và vận động chính sách;
- Nơi chia sẻ các hành vi hướng thiện trong bản sắc sinh kế, chủ quyền sinh kế và ẩm thực sinh thái.

Nguồn: - Bản đồ địa chính dân số năm 2004
- Bản đồ hiện trạng hành chính và địa điểm nghiên cứu năm 2012
- Bản đồ hiện trạng hành chính và địa điểm nghiên cứu năm 2012
- Bản đồ địa điểm nghiên cứu năm 2014 - 2015

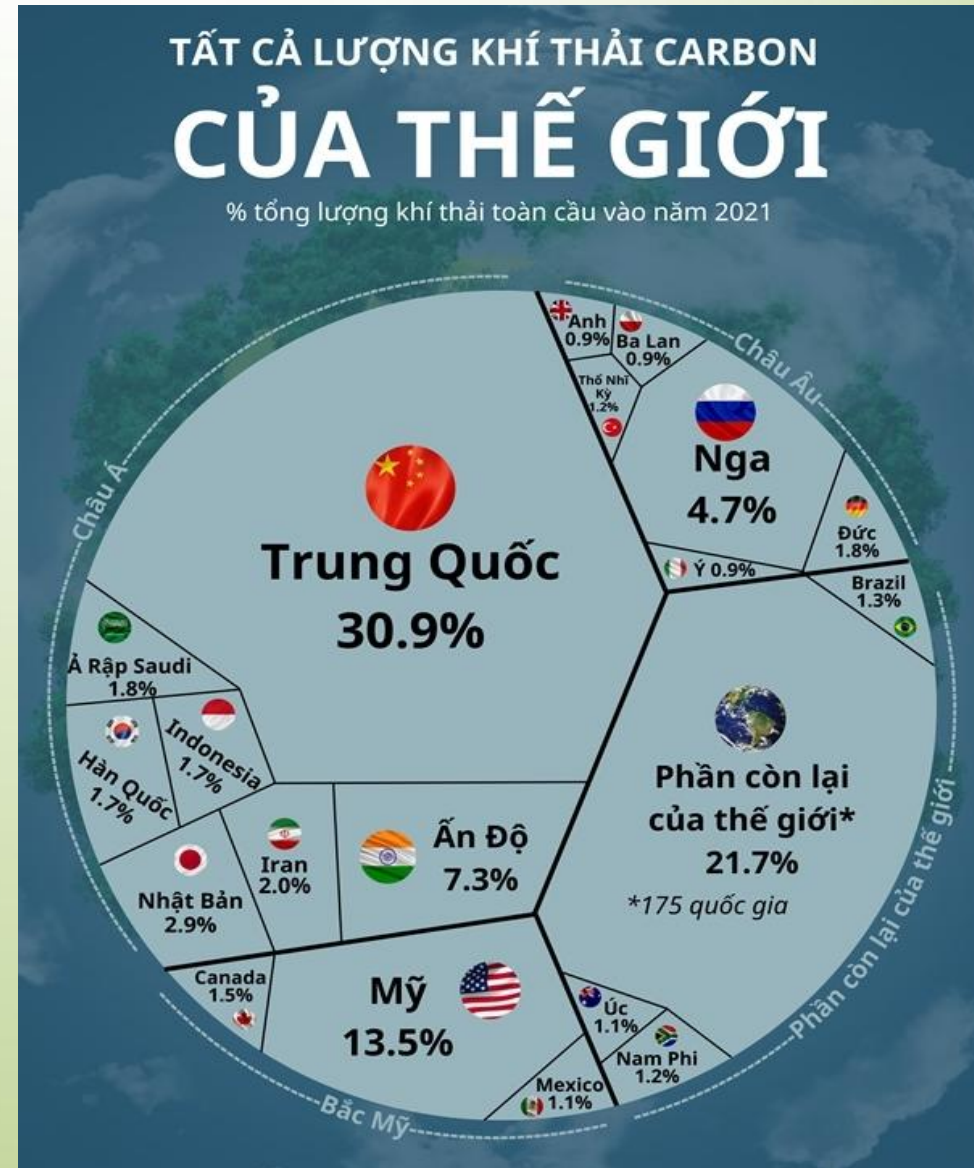
TỶ LỆ 1:5000
Đơn vị xây dựng: Trung tâm nghiên cứu sinh thái nhân văn vùng cao (CHESV)

Nồng độ CO_2 hiện tại
là $423,9 \pm 0,2$
PPM/2024
(Parts Per Million - phần triệu)



Nguồn: VMO Greenhouse Gas Bulletin No.21

1. Từ đâu?
2. Tại sao & như thế nào?



Nguồn: <https://dongtienpaper.com/tin-tong-hop/bieu-do-luong-khi-thai-carbon-tren-the-gioi-theo-quoc-gia-4784.html>

Tại sao lại có Tín
chỉ Carbon?



Nguồn: <https://petrocons.vn/nha-may-nhiet-dien-vung-ang-1-dot-than-lan-dau-lo-hoi-to-may-1>

Việt Nam cam kết Net Zero 2050 tại COP 26

1. Hạn ngạch phát thải công nghiệp!?
2. Cải tiến công nghệ trong công nghiệp!?
3. Thị trường tín chỉ Carbon tự nguyện!?
4. Đèn bù tín chỉ Carbon công nghiệp bắt buộc!?
5. Đèn bù Tín chỉ Carbon nông nghiệp bắt buộc!?
6. Công nghệ và số hoá trong nông nghiệp!?
7. Giống - Kỹ thuật - Quy trình sản phẩm sau thu hoạch!?

Định hướng
CHESH-SPERI-CODE 2025-2035

Tiếp cận và ứng dụng (số hoá)/điền dã tại HEPA

1. Ảnh vệ tinh, bản đồ hiện trạng, ranh giới, bản đồ quy hoạch VN 2000 (2002-2007-2012-2017-2022-2025).
2. Rà soát, kiểm tra biến động, chồng lấn, chồng chéo ranh giới theo thời gian.
3. Xác định tuyến/hướng điều tra và định vị OTC.
4. Giải đoán hiện trạng cơ sở và xác định *điểm mẫu khoá ảnh*.
5. Tính nhanh trữ lượng bằng tích hợp giữa *mẫu khoá ảnh* và *dụng cụ Bitterlich*.

Tiếp cận và ứng dụng (số hoá)/điền dã tại HEPA

6. Giải đoán hiện trạng chi tiết, hình thành bản đồ hiện trạng phục vụ điều tra chi tiết.
7. Chi tiết các thao tác đo đếm, ghi chép, thu mẫu trên mẫu kiểm chứng/OTC.
8. Hoàn thiện bản đồ số hoá chi tiết, ứng dụng công thức, tính toán trữ lượng gỗ, Carbon và quy đổi CO₂.

1. Cơ sở pháp lý:

Văn bản	Số hiệu văn bản
Luật	- Luật Đất đai số 31/2024/QH15 - Luật Lâm nghiệp số 16/2017/QH14
Nghị định	- Số 102/2024/NĐ-CP ngày 30/7/2024 quy định chi tiết Luật Đất đai - Số 156/2018/NĐ-CP ngày 16/11/2018 quy định chi tiết Luật Lâm nghiệp (sửa đổi, bổ sung tại Số 91/2024/NĐ-CP ngày 18/7/2024) - Số 06/2022/NĐ-CP ngày 07/01/2022 quy định giảm nhẹ phát thải khí nhà kính và bảo vệ tầng ô-dôn (sửa đổi, bổ sung tại Số 119/2025/NĐ-CP ngày 09/6/2025) - Nghị định số 29/NĐ-CP/2026. Sàn giao dịch carbon trong nước. - Nghị định số 42/NĐ-CP/2026. Sửa đổi, bổ sung các Nghị định về Lâm nghiệp

1. Cơ sở pháp lý:

Văn bản	Số hiệu văn bản
Thông tư	- Số 23/2023/TT-BNNPTNT ngày 15/12/2023 quy định đo đạc, báo cáo, thẩm định kết quả giảm nhẹ phát thải khí nhà kính và kiểm kê khí nhà kính lĩnh vực lâm nghiệp - Số 16/2025/TT-BNNMT ngày 19/6/2025 quy định về phân quyền, phân cấp và một số nội dung trong lĩnh vực lâm nghiệp và kiểm lâm
Quyết định	- Số 232/QĐ-TTg ngày 24/01/2025 phê duyệt đề án thành lập và phát triển thị trường Carbon tại Việt Nam

2. Mục tiêu:

- Có được một hệ thống Bản đồ và Cơ sở dữ liệu theo yêu cầu hiện hành của pháp luật đối với Chủ rừng.
- Kiểm kê, tính toán trữ lượng gỗ, trữ lượng Carbon và quy đổi lượng CO₂-e theo thời gian.

3. Phương pháp:

- Điên dã, kiểm tra và đối soát hiện trạng với các Chủ rừng.
- Kiểm kê theo OTC, Mốc giới giữa các Chủ rừng.
- Ứng dụng công nghệ định vị toàn cầu (GPS).
- Giải đoán ảnh Vệ Tinh (Landsat 9 và Sentinel 2).
- Phần mềm: Qgis, Arcgis, Mapinfo, Microstation và Cad.

4. Quy trình tiếp cận:

1. Giải đoán ảnh, điền dã và đối chiếu số liệu.
2. Thực địa ranh giới và Quan sát hiện trạng.
3. Kiểm kê theo OTC, mốc giới.
4. Tính toán, phân tích nội nghiệp.
5. Phản hồi và đối chiếu độ chính xác giữa các Chủ rừng.

5. Trình tự thực hiện:

5.1. Thu thập tài liệu, dữ liệu:

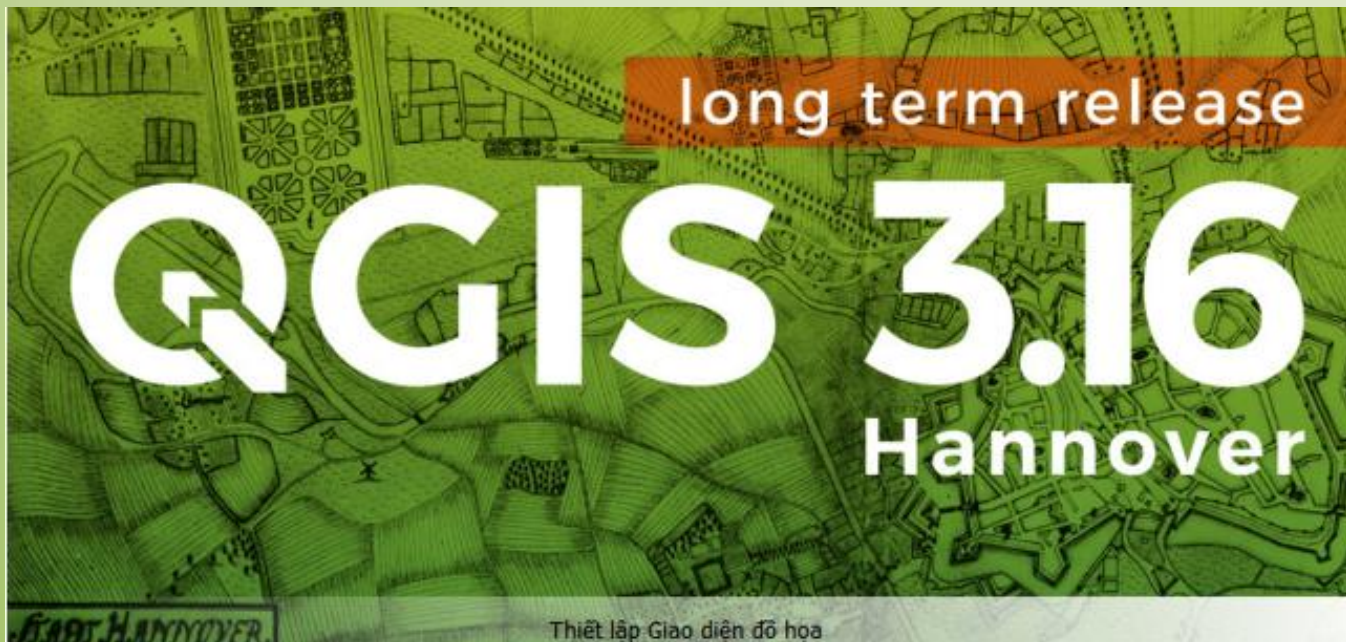
- a. Dữ liệu về ranh giới, chủ quản lý.
- b. Dữ liệu về quy hoạch lâm nghiệp, quy hoạch - kế hoạch sử dụng đất.
- c. Dữ liệu ảnh vệ tinh (Landsat 9 và Sentinel 2).

5.2. Đối chiếu ranh giới, mốc giới giữa pháp lý và thực tế:

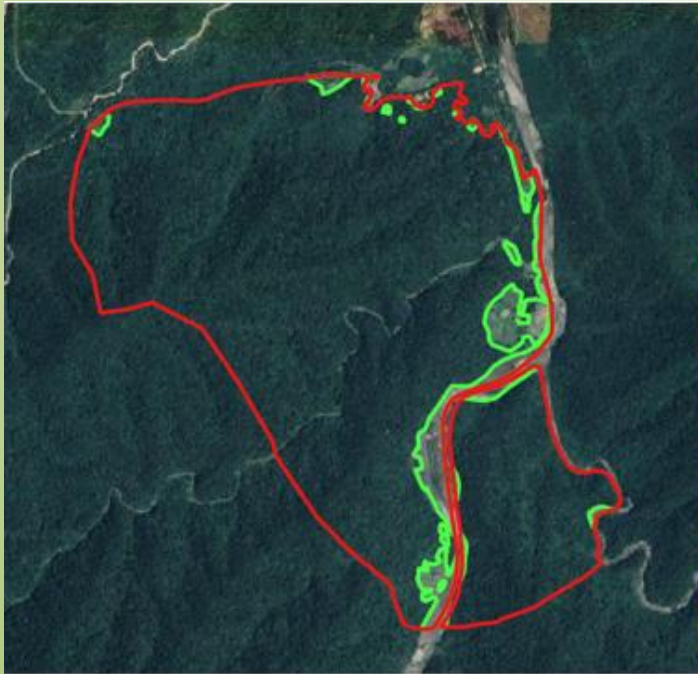
- a. Chồng ghép các loại ranh giới, mốc giới và phân tích nội nghiệp.
- b. Dã ngoại thực địa: đối chiếu ranh giới, mốc giới.

5.3. Giải đoán hiện trạng cơ sở và thiết kế điểm lấy mẫu khoá ảnh:

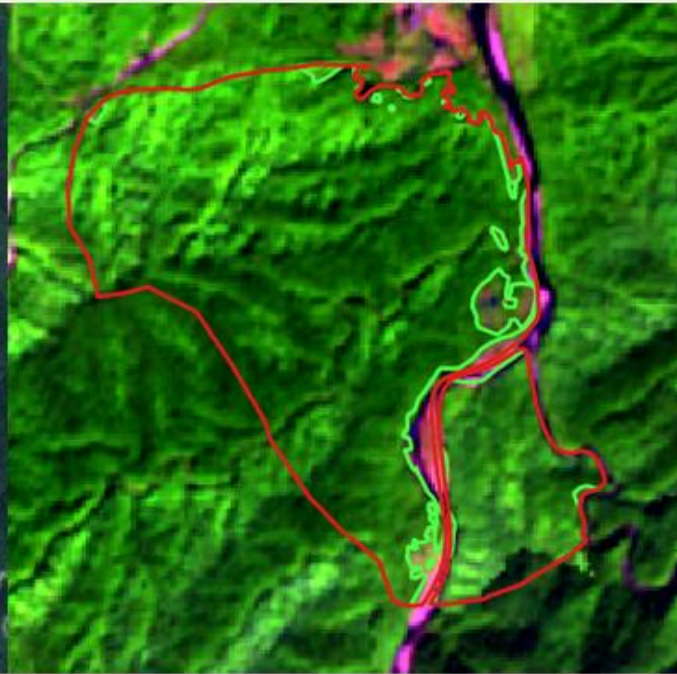
- a. Giải đoán hiện trạng cơ sở: sử dụng các phần mềm giải đoán ảnh chuyên dụng như Qgis, Envi, Erdas.



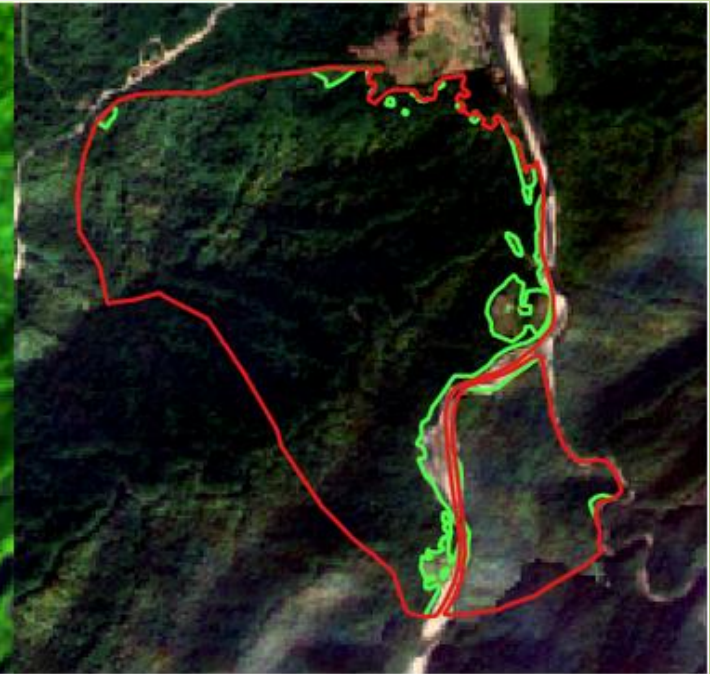
- a. Nguồn dữ liệu ảnh vệ tinh (Landsat 9 và Sentinel 2), tiến hành giải đoán sơ bộ hiện trạng đất có rừng và đất không có rừng.



*Ảnh google earth
Nguồn: Copernicus Data Space
Ecosystem (ESA)*

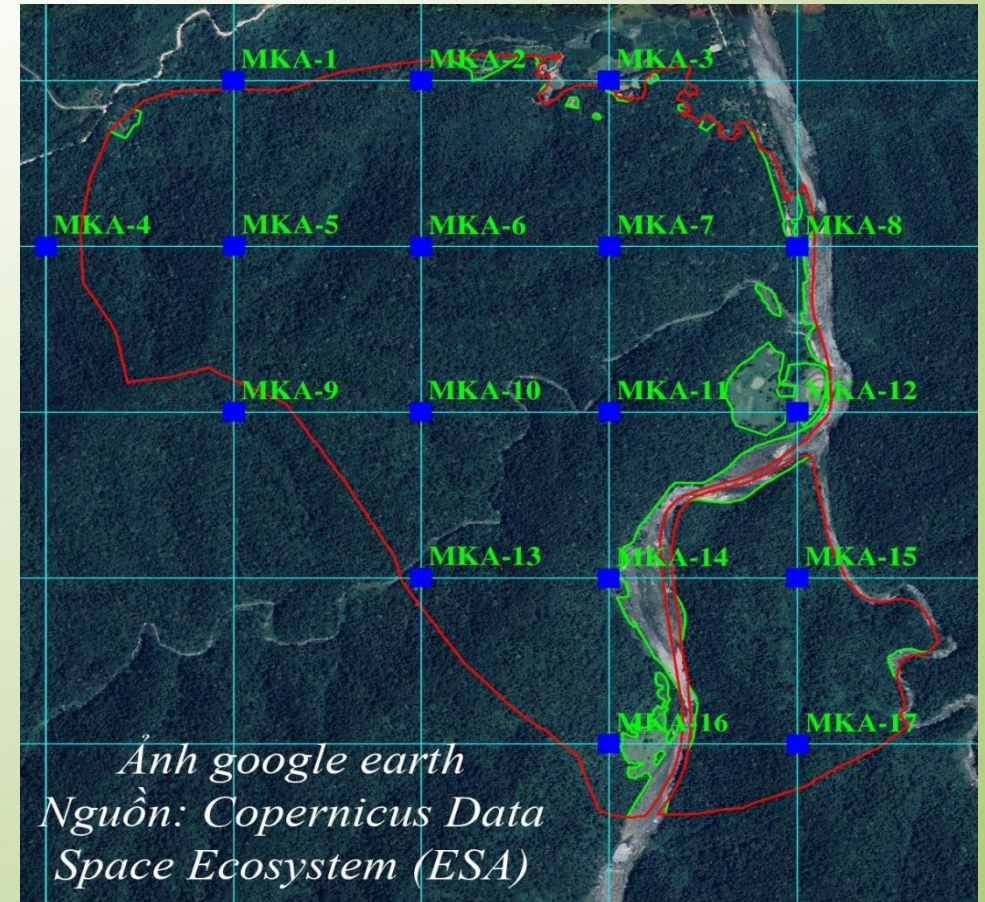


*Ảnh chỉ số thực vật NDVI
Nguồn: Copernicus Data Space
Ecosystem (ESA)*



*Ảnh vệ tinh Sentinel 2-L2A
Nguồn: Copernicus Data Space
Ecosystem (ESA)*

- Mục đích của điểm mẫu khoá ảnh:
Liên kết ảnh vệ tinh với thực địa
đảm bảo kết quả giải đoán có độ tin
cậy cao.
- Yêu cầu: đảm bảo dung lượng mẫu
khoá ảnh tối thiểu là 1 điểm theo
hiện trạng của từng loại rừng.



■ MKA-1	Điểm lấy mẫu khoá ảnh
—	Lưới giao hội các tuyến
—	Ranh giới tổng khu vực
—	Ranh giới đất không có rừng

5.4. Điền dã:

Mẫu khoá ảnh thực địa, thu thập các thông tin theo phiếu điều tra

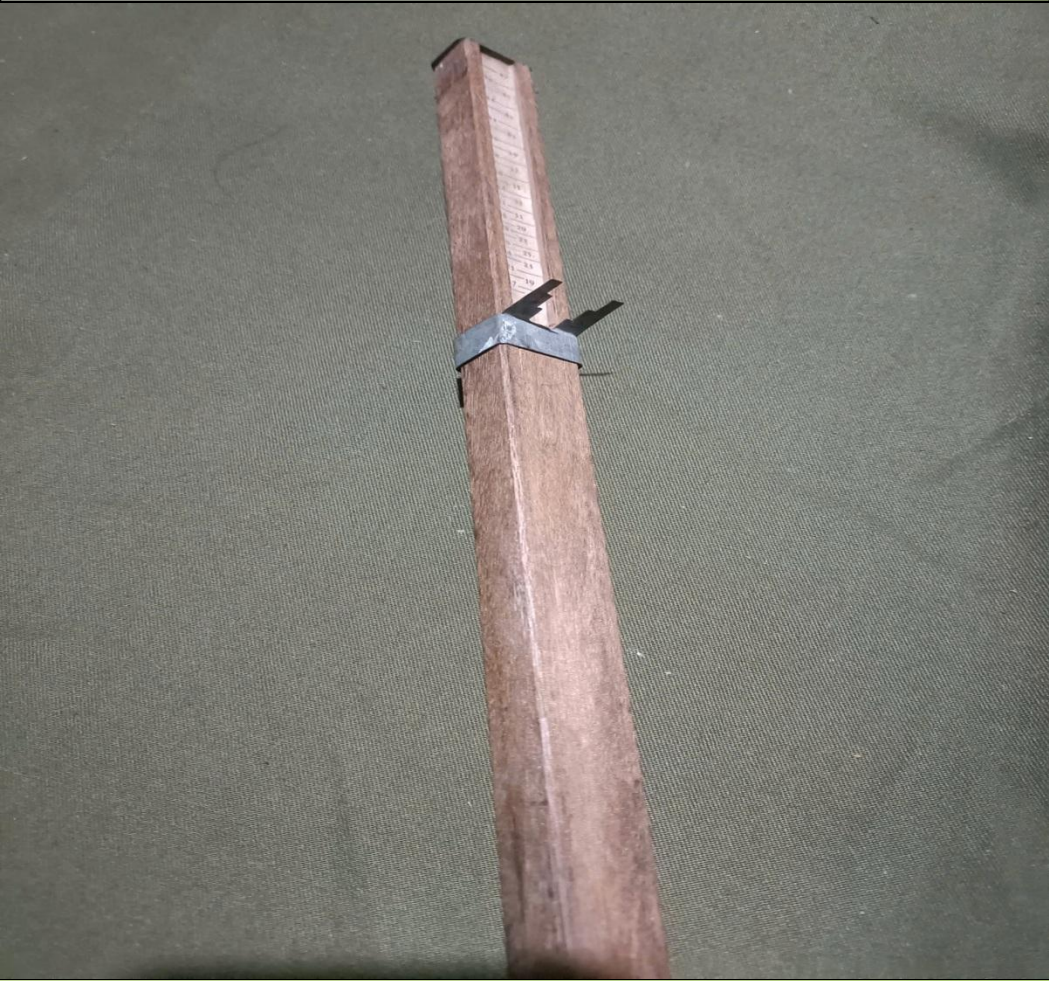
Kết hợp điều tra nhanh trữ lượng gỗ bằng phương pháp Bitterlich

Biểu số 04: MÔ TẢ MẪU KHOÁ ẢNH

Mẫu khoá ảnh số:	MKA-1	Ngày điều tra:	31/7/2024			
Vị trí:	Chân	Người điều tra:	Trương Cao Hùng			
Hướng phơi:	Bắc	Toạ độ:				
Tỉnh:	Hà Tĩnh	Toạ độ X:	469332			
Xã:	Sơn Kim 1	Toạ độ Y:	2037499			
Tiểu khu:	70	Độ cao:	140			
		Hệ toạ độ:	VN2000/Múi chiếu 3 độ/KT 105°30'			
Mô tả thực địa		Mô tả ảnh				
Trạng thái:	Hiện tại/lúc thu ảnh					
Tiết diện ngang ở 5 điểm Bitterlich:	G1	G1	G1	G1	G1	GTB
	12,0	12,5	12,0	13,0	12,5	12,4
Chiều cao 5 cây vút ngọn trung bình ở 5 điểm Bitterlich:	H1	H1	H1	H1	H1	HTB
	20,5	21,6	23,6	21,9	20,7	21,7
Trữ lượng bình quân:	120,9					
Độ tàn che trung bình:	0,7					
Loại ưu thế:	Lim, Dẻ					
Ảnh thực địa		Ảnh				
Hướng chụp: Đông						
Toạ độ điểm đứng chụp:	Khoảng cách chụp: 3m					
X: 469330	Tên tệp ảnh: A1					
Y: 2037499						
						

Người điều tra:
Trương Cao Hùng

Thời gian điều tra:
Ngày 31 tháng 7 năm 2024



- Điều tra nhanh trữ lượng gỗ bằng thước Bitterlich:



5.5. Giải đoán hiện trạng chi tiết, xây dựng bản đồ hiện trạng phục vụ điều tra chi tiết, thiết kế tuyến điều tra và OTC:

Phần mềm, ứng dụng

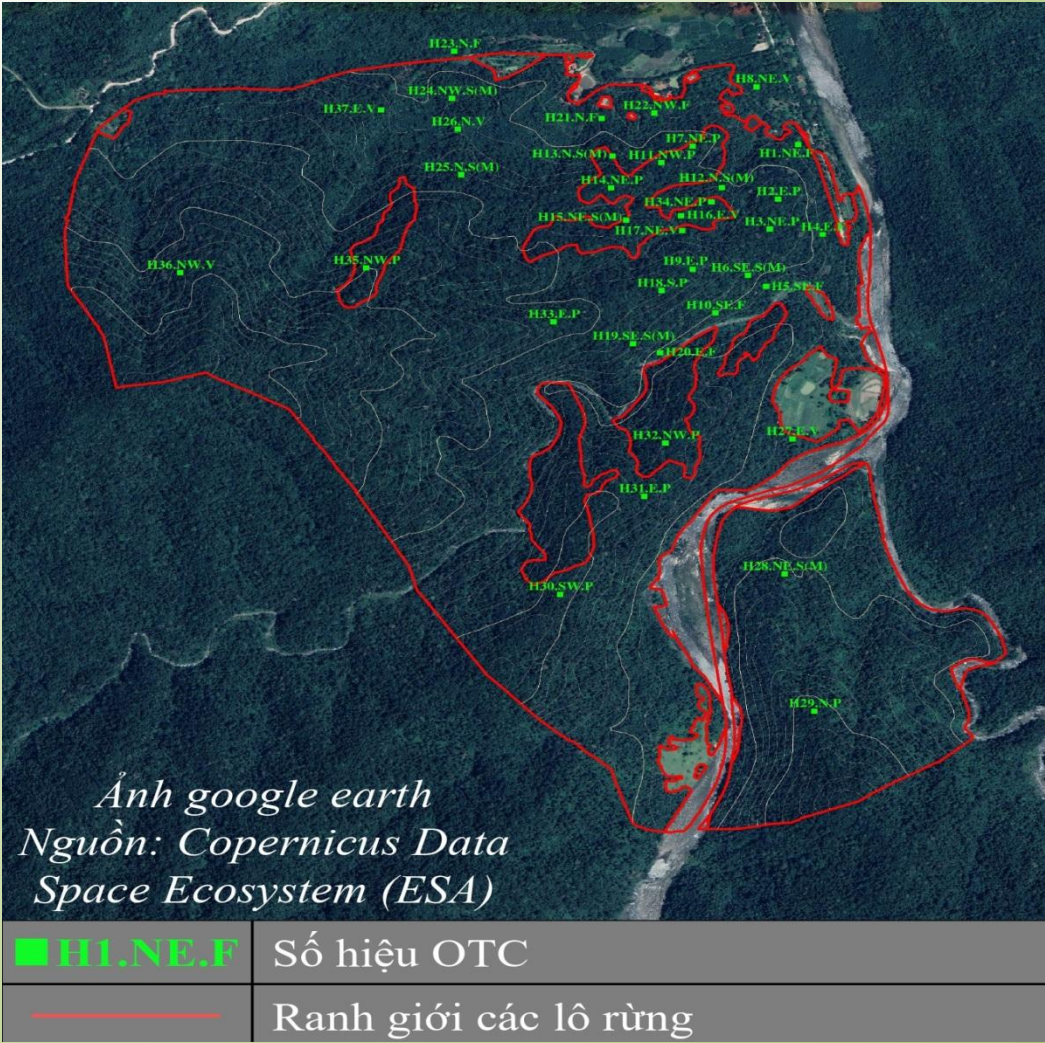


Dụng cụ phục vụ điều tra

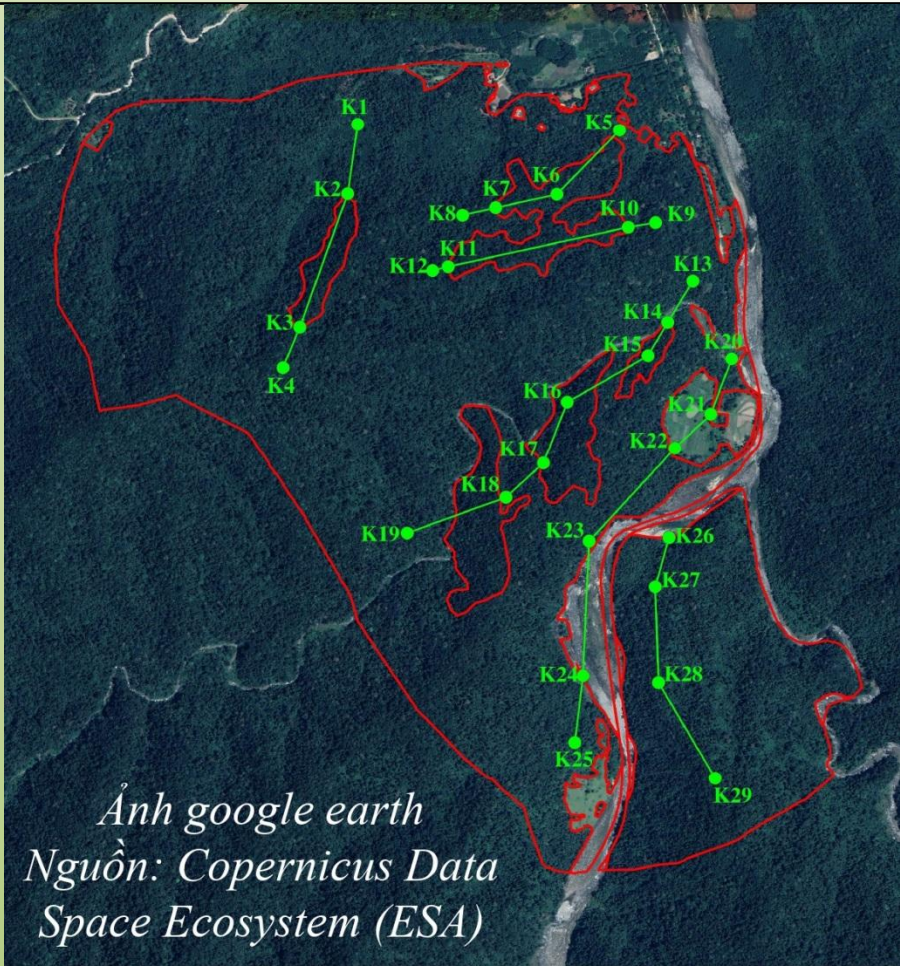


- OTC (Diện tích 500 m²):
- Số OTC 37/310,7 ha (gấp trên 6 lần so với quy định của BNNMT)

Trạng thái	TXG	TXB
Diện tích (ha)	23,76	267,62
Tỷ lệ trích xuất (%)	0,1	0,1
Diện tích OTC cần lập (m ²)	238,0	2.676,0
Số OTC cần lập	1	6
Số OTC thực tế lập	6	31



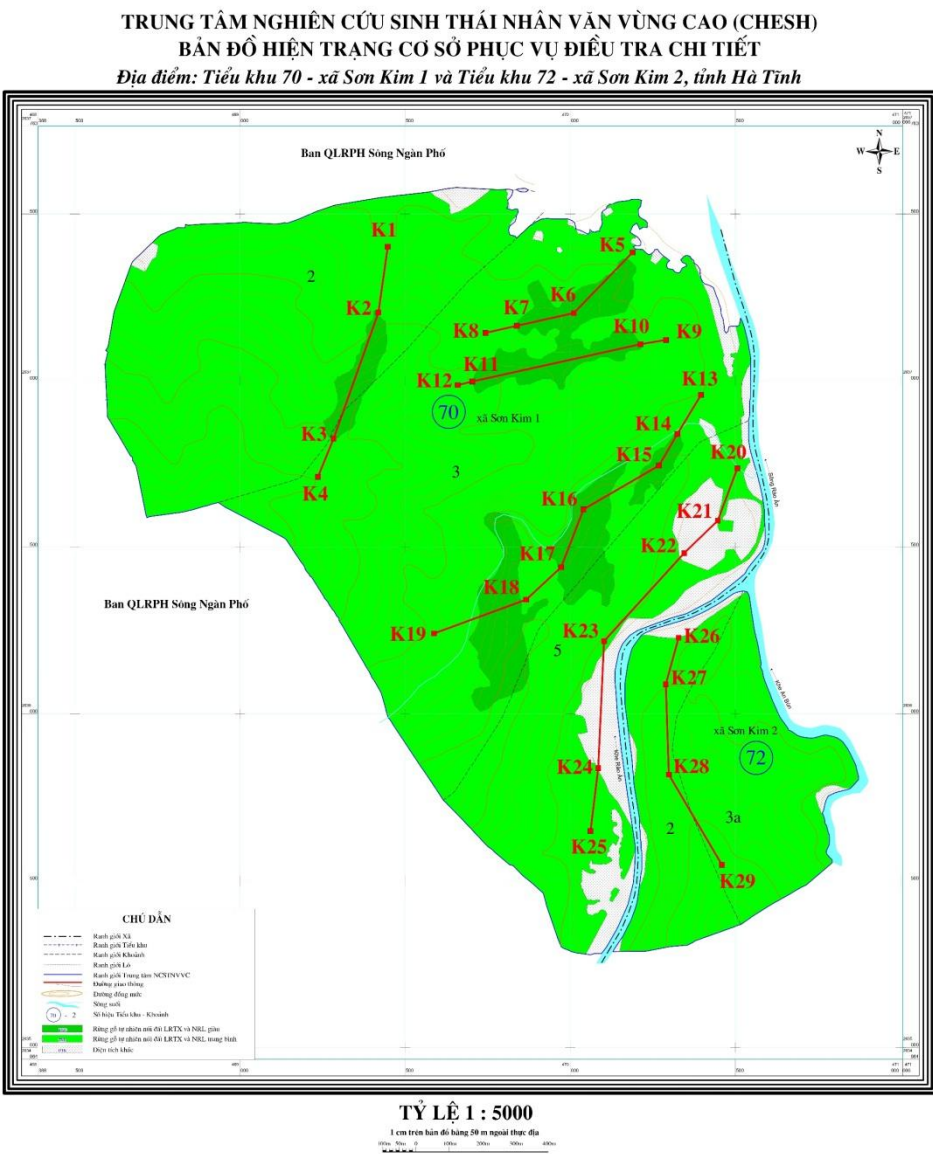
Sơ đồ mẫu kiểm chứng thực địa, tuyến điều tra



Ảnh google earth
Nguồn: Copernicus Data
Space Ecosystem (ESA)

	Ranh giới các lô rừng
 K1	Điểm kiểm chứng
	Tuyến điều tra

Bản đồ phục vụ điều tra chi tiết



5.6. Dã ngoại:

Ảnh Toạ độ địa lý tại
điểm kiểm chứng



Ghi chép thông tin
vào phiếu điều tra
ngoại nghiệp



Biểu số 05: MÔ TẢ NGOẠI NGHIỆP

Điểm GPS ngoại nghiệp	Ảnh thực địa GPS						Mô tả thực địa (Tên trạng thái): TXB
							
	Tên ảnh GPS:	K1					Tại điểm quan sát: TXB
	Toạ độ	X: 469447 Y: 203401					
	Thời gian chụp ảnh:	13:35:51 PM	Hướng:	Tây	Khoảng cách:	15m	Theo hướng quan sát:
	Người thực hiện:	Lộc Văn Vìn		Người kiểm tra:	Trương Cao Hùng		TXB

Người điều tra:
Trương Cao Hùng

Thời gian điều tra:
Ngày 15 tháng 8 năm 2024

Ghi chép tọa độ và các thông tin tại OTC vào sổ ngoại nghiệp



Đo chu vi cây tại vị trí ngang ngực 1,3m



Đo chiều cao cây bằng máy Blume Leiss



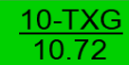
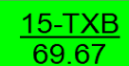
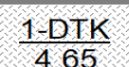
Biểu số 01: ĐIỀU TRA CÂY GỖ

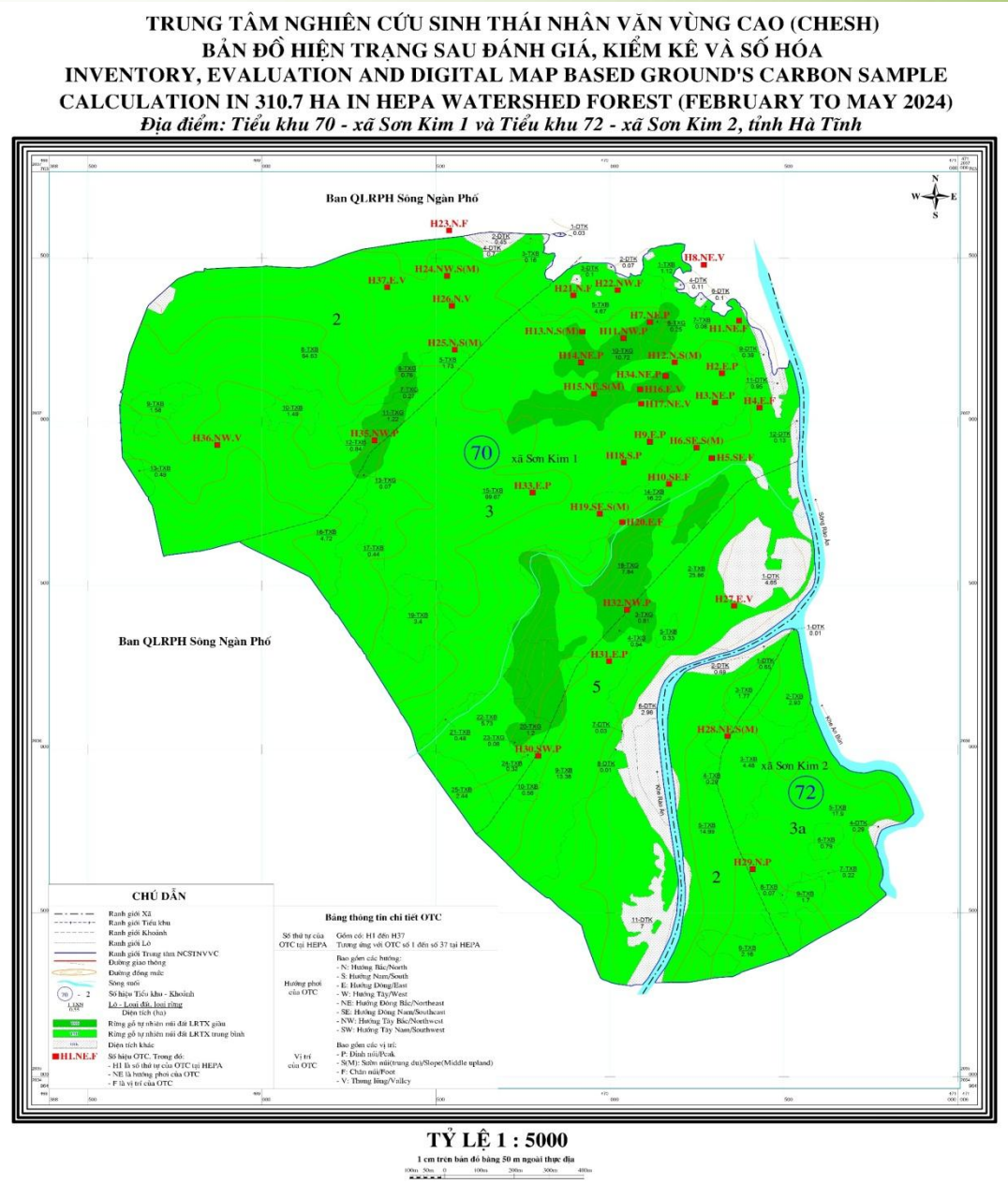
I. Mô tả chung:
Số hiệu ô tiêu chuẩn: 01 Tọa độ X: 469538 Tọa độ Y: 2037584
Xã: Sơn Kim 1 Tỉnh: Hà Tĩnh
Tiểu khu: 70 Khoảnh: 2
Kiểu rừng chính: TX Kiểu rừng phụ: TXN
Độ cao tuyệt đối: 145 m Độ dốc trung bình: 10 độ
Trạng thái ô tiêu chuẩn: TXB Trạng thái lô: TXB Độ tàn che: 0,7

Số hiệu cây	Tên loài cây gỗ	Chu vi C1.3	Đường kính D1.3	Chiều cao (m)		Phẩm chất cây gỗ	Ghi chú
				Hvn	Hdc		
1	Lim xanh	32		15,5		A	
2	Mút	12		17,9		A	
3	Vàng giành	28		21,7		A	
4	Mút	13		24,6		B	
5	Mút	20		19,5		A	
6	Mút	8		20,8		B	
7	Sung nước	16		20,9		B	
8	Gác	20		27,4		A	
9	Sung nước	12		18,5		A	
10	Đền	11		22,3		C	
11	Đền	11		24,1		C	
12	Đền	7		25,6		C	
13	Mút	14		21,2		C	
14	Ngát	27		14,7		A	
15	Vàng tâm	20		25,9		A	
16	Trâm trắng	10		26,1		C	
17	Mận địa	30		23,8		B	
18	Nàng cui	15		20,1		B	
19	Dung	7		19,5		B	
20	Gác	12		19,7		A	
21	Lòng mứt	20		19,9		B	
22	Bái Bái	10		22,7		B	
23	Săng môi	12		18,6		B	
24	Săng môi	11		24,6		B	
25	Xoan đào	29		25,5		A	

Người điều tra: Nguyễn Thành Trung Thời gian điều tra: Ngày 17 tháng 8 năm 2024

5.7. Hoàn thiện bản đồ, dữ liệu, kết quả trữ lượng gỗ, trữ lượng Carbon và quy đổi lượng CO2-e:

Ký hiệu	Chú giải
 HL.NE.F	Ô tiêu chuẩn
 10-TXB 10.72	Rừng gỗ tự nhiên giàu
 15-TXB 69.67	Rừng gỗ tự nhiên trung bình
 1-DTK 4.65	Diện tích khác
	Sông, suối



Công thức tính trữ lượng gỗ của cây trong OTC:

$$M = G \times H_{vn} \times f_{1.3}$$

Trong đó: + M: trữ lượng gỗ

+ G: tiết diện ngang của cây đo tại vị trí cao 1,3m

G được tính theo công thức: $G = (D^2 \times \pi) / 4$ hoặc $G = D^2 \times 0,785$

Trong đó: D là đường kính của cây tại vị trí cao 1,3m và $\pi = 3,14$

+ H_{vn} : chiều cao vút ngọn của cây

+ $f_{1.3}$: hệ số thon của cây

$f_{1.3} = 0,45$ đối với rừng tự nhiên và $f_{1.3} = 0,5$ đối với rừng trồng

Các công thức tính trữ lượng Carbon trong sinh khối trên mặt đất của cây:				
	Brow (1997)	Chave et al (2005)	Bộ NN&PTNT (QĐ145/2024)	Bảo Huy (2012)
Công thức:	$AGB = \text{Exp}(-3,1141 + 0,9719 \times \text{Ln}(\text{DBH}^2 \times H))$	$AGB = \text{Exp}\{-1,499 + 2,148 \times \text{Ln}(\text{DBH}) + 0,207(\text{Ln}(\text{DBH}))^2 - 0,028(\text{Ln}(\text{DBH}))^3 + \text{Ln}(\text{WD})\}$	$AGB = 277,273 \times (\text{DBH}^2 \times \text{Hmt} / 10000)^{0,947} \times 10^{-3}$	$C_AGB = \text{Exp}(-3,40031 - 0,819475 \times \text{Ln}(\text{DBH}) + 0,787115 \times \text{Ln}(H \times \text{DBH}^2) + 0,673237 \times \text{Ln}(\text{WD} \times \text{DBH}^2))$
Kết quả:	C_AGB trung bình (tấn/ha)=97,36	C_AGB trung bình (tấn/ha)=151,00	C_AGB trung bình (tấn/ha)=89,25	C_AGB trung bình (tấn/ha)=110,25
Nhận xét:	Chưa ứng dụng tại Việt Nam. Chỉ tính trên 168 loài cây ở các quốc gia khác. Không có cơ sở thực tiễn tại rừng Việt nam!.	Nguồn dữ liệu không ứng dụng tại rừng Việt Nam. Không đại diện cho rừng mưa nhiệt đới trong điều kiện khí hậu và địa hình Việt nam. Không tin cậy được.	Các chỉ số tính toán lấy theo mức trung bình và thấp. Kết quả tính toán thấp hơn so với các công thức khác. Độ tin cậy chưa khách quan và thực tế.	Cần nhiều dữ liệu đầu vào. Phương pháp chặt hạ chưa thực sự tối ưu. Độ tin cậy đảm bảo nhất so với 3 công thức đối chứng tại HEPA (2024).
Trong đó: C_AGB là trữ lượng Carbon trong sinh khối trên mặt đất của cây (C_AGB=AGBx0,47); AGB là trữ lượng sinh khối trên mặt đất của cây; DBH là đường kính ngang ngực của cây; H là chiều cao vút ngọn của cây; Hmt là chiều cao men thân của cây (Hmt=Hx1,04); WD là khối lượng riêng của loài (WD=0,55)				

Các công thức tính toán và quy đổi lượng CO₂-e mà cây đã hấp thụ:

Công thức tính trữ lượng Carbon trong sinh khối dưới mặt đất của cây (C_{BGB}):	$C_{BGB} = C_{AGB} \times R$ Trong đó: C_{BGB} là trữ lượng Carbon trong sinh khối dưới mặt đất của cây; R=0,20 khi C_{AGB} ≤ 58,75 tấn/ha và R=0,24 khi C_{AGB} > 58,75 tấn/ha
Công thức tính trữ lượng Carbon trong sinh khối cả trên và dưới mặt đất của cây (C_{total}):	$C_{total} = C_{AGB} + C_{BGB}$ Trong đó: C_{total} là tổng trữ lượng Carbon trong sinh khối cả trên và dưới mặt đất của cây
Công thức quy đổi lượng CO₂ mà cây đã hấp thụ (CO₂-e):	$CO_2-e = C_{total} \times 3,67$ Trong đó: CO₂-e là lượng CO₂ tương đương được hấp thụ bởi cây rừng; C_{total} là tổng trữ lượng Carbon trong sinh khối cả trên và dưới mặt đất của cây; 3,67 là tỷ lệ chuyển đổi từ khối lượng Carbon sang CO₂

Trữ lượng Carbon và lượng CO₂-e của **310,7 ha** dựa trên **37 OTC** mẫu nghiên cứu ngẫu nhiên và đại diện theo các dòng năng lượng âm và dương (BHE) đã được hấp thụ bởi diện tích rừng tại HEPA như sau:

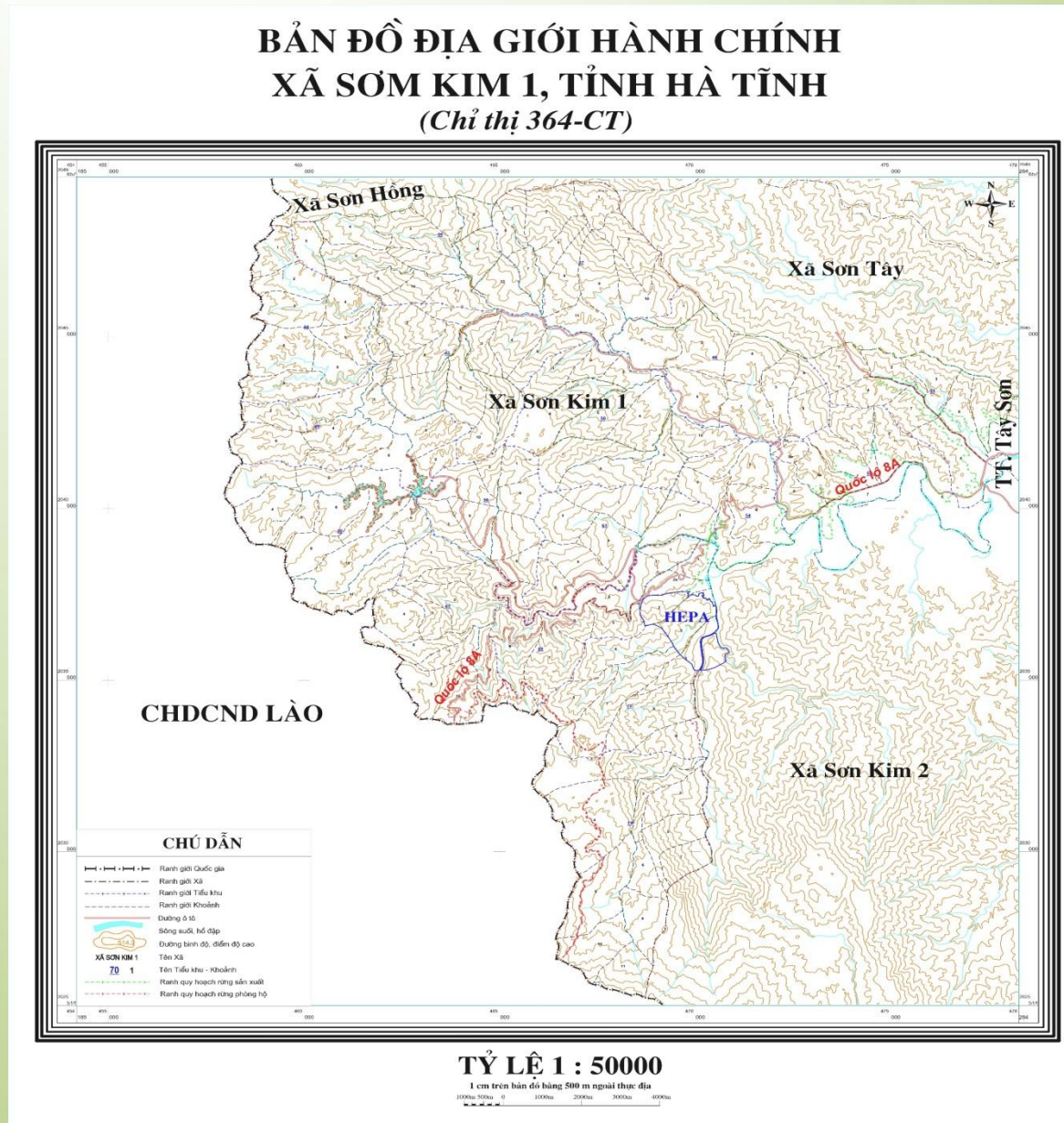
- Trữ lượng Carbon trong sinh khối cả trên và dưới mặt đất (**C_{total}**) trung bình/ha: **136,71 tấn/ha**
- Tổng trữ lượng Carbon trong sinh khối cả trên và dưới mặt đất (C_{total}) trên toàn diện tích: 42.475,80 tấn
- Lượng CO₂-e trung bình/ha mà rừng HEPA đã hấp thụ: **501,73 tấn/ha**
- Tổng lượng CO₂-e mà rừng HEPA đã hấp thụ trên toàn diện tích: **155.886,19 tấn**

5.8. Lập báo cáo kết quả:

- Bộ bản đồ, thuyết minh báo cáo kết quả (dạng giấy).
- Bộ bản đồ, thuyết minh báo cáo kết quả, các file tính toán (ghi đĩa CD).

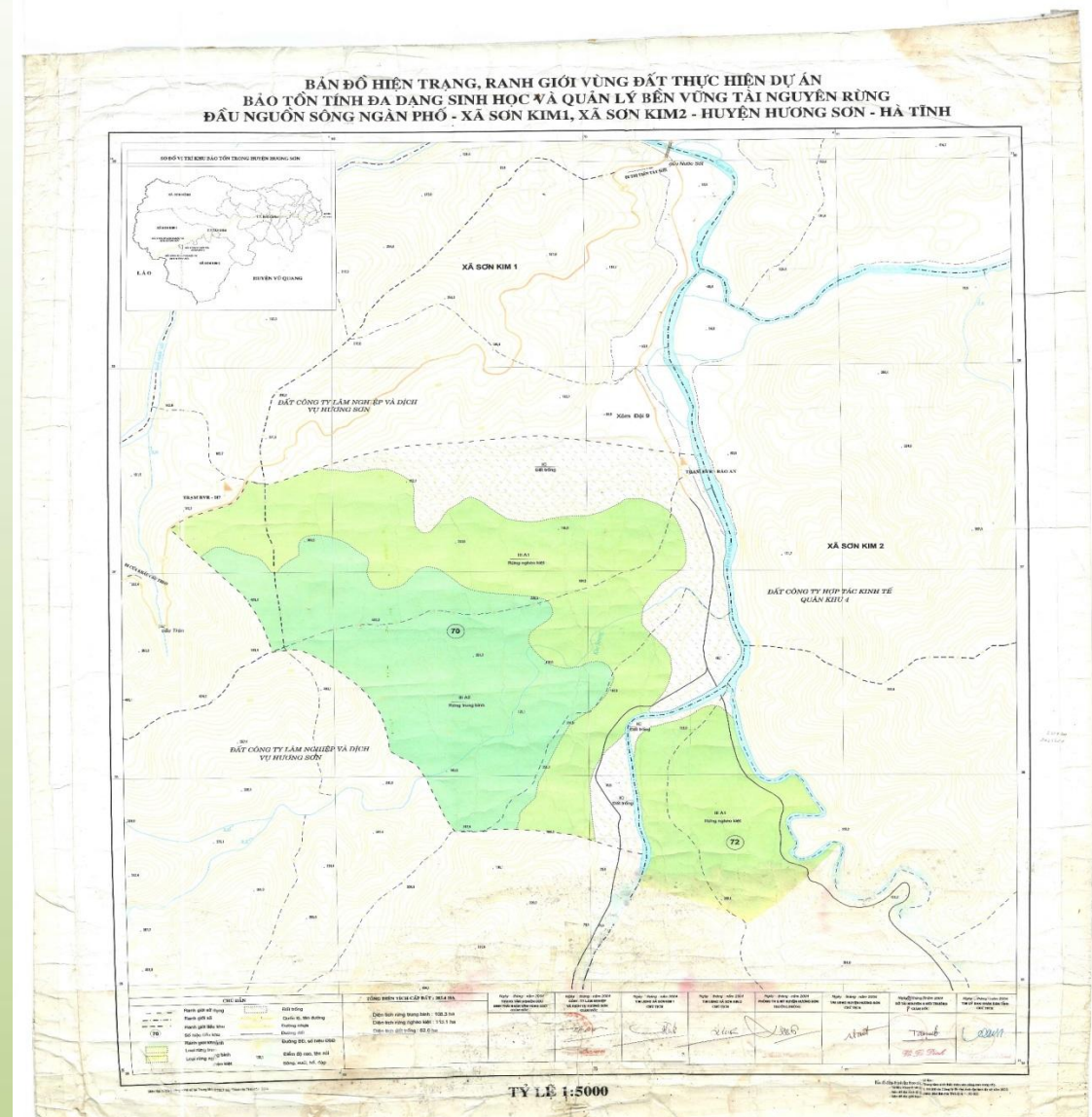
PHỤ LỤC 1:

Bản đồ địa giới hành chính xã Sơn Kim 1 (Chỉ thị 364-CT ngày 06/11/1991 của Chủ tịch Hội đồng Bộ trưởng về việc giải quyết những tranh chấp đất đai liên quan đến địa giới hành chính tỉnh, huyện, xã)



PHỤ LỤC 2:

Bản đồ hiện trạng, ranh giới khu
“*Bảo tồn tính đa dạng sinh học
đầu nguồn Sông Ngàn Phố*”
(Quyết định số 1230/QĐUB-NL3
ngày 05/6/2002/UBND tỉnh Hà
Tĩnh cấp Giấy CNQSDĐ/TK 70
và 72)



PHỤ LỤC 3:

Bản đồ *Phương án Quản lý rừng bền vững giai đoạn 2022-2031*
(Quyết định số 1874/QĐ-UBND
ngày 09/9/2022 của UBND tỉnh
Hà Tĩnh phê duyệt)

