



Implemented by
giz
Deutsche Gesellschaft
für Internationale
Zusammenarbeit (GIZ) GmbH



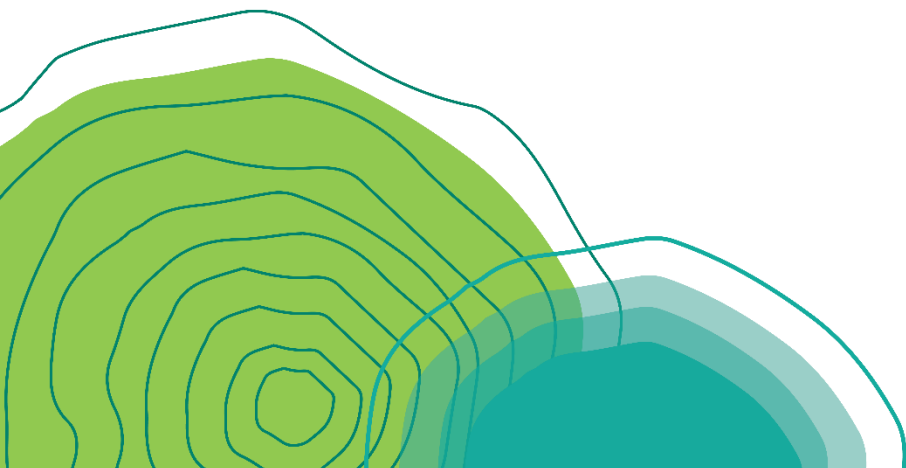
In cooperation with
unique
land use

Dự án “Nhân rộng quản lý rừng bền vững và chứng chỉ rừng ở Việt Nam

HƯỚNG DẪN ĐÁNH GIÁ CÁC-BON RỪNG TỰ NHIÊN

Vũ Tấn Phương
Văn phòng Chứng chỉ Quản lý rừng bền vững

Phú Yên, tháng 10 năm 2025



Xuất bản bởi

Deutsche Gesellschaft für Internationale Zusammenarbeit (GIZ) GmbH,

Thay mặt

Bộ Hợp tác Kinh tế và Phát triển (BMZ), CHLB Đức

Văn phòng Đăng ký

Bonn and Eschborn, Đức

Dự án

Nhân rộng Quản lý Rừng Bền vững và Chứng chỉ Rừng tại Việt Nam (SFM) do GIZ cùng phối hợp với Ban Quản lý các Dự án Lâm nghiệp (BQLDALN) trực thuộc Bộ Nông nghiệp và Phát triển nông thôn (BNN&PTNT) thực hiện.

Giám đốc dự án: Ông Phạm Hồng Vích, Ban Quản lý các dự án lâm nghiệp

Cố vấn trưởng dự án: Bà Anja Barth, GIZ.

Thời gian xuất bản

06/2023

Chỉ đạo Nội dung

Anja Barth – Cố vấn trưởng Dự án

Tác giả

Vũ Tấn Phương

Hình ảnh

Vũ Tấn Phương

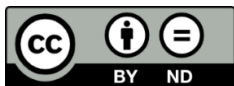
Tuyên bố miễn trừ trách nhiệm

Những nội dung, diễn giải, các kết quả phân tích, và các khuyến nghị trong tài liệu này dựa trên những thông tin thu thập bởi GIZ, tư vấn, đối tác của GIZ, và những người cung cấp thông tin và dữ liệu, và không nhất thiết phải đại diện cho quan điểm của GIZ, BQLDALN trực thuộc BNN&PTNT, hoặc BMZ. Những cơ quan, đơn vị này từ chối chịu trách nhiệm pháp lý đối với việc sử dụng tài liệu này và các thông tin được cung cấp trong tài liệu bởi các cá nhân và tổ chức khác, cũng như bất kỳ tổn thất nào là kết quả của hành động đó.



Quyền và Giấy phép

Tài liệu và nội dung này được chuẩn bị bởi các Dự án Forest and Biodiversity của Deutsche Gesellschaft für Internationale Zusammenarbeit (GIZ) GmbH phối hợp với Bộ Nông nghiệp và Phát triển Nông thôn Việt Nam (BNN&PTNT). Tài liệu này được coi là Tài nguyên Giáo dục Mở (OER) và được cấp phép theo Giấy phép Creative Commons.



Giấy phép CC-BY-ND (Trích nguồn – Không phái sinh)

Giấy phép này cho phép người sử dụng sao chép và phân phối tài liệu ở bất kỳ định dạng hoặc phương tiện nào, chỉ với điều kiện không sửa đổi nội dung và phải trích nguồn tác giả. Giấy phép cũng cho phép sử dụng với mục đích thương mại.

CC BY-ND bao gồm các yếu tố sau:



BY: Phải trích rõ nguồn tác giả.

Vui lòng trích dẫn tài liệu như sau: GIZ & BNN&PTNT. 2023. *Tập huấn đánh giá Carbon rừng tự nhiên*. Phú Yên, Việt Nam. Giấy phép: Creative Commons Attribution CC-BY-ND.



ND: Không được phép chỉnh sửa, thay đổi hoặc phái sinh từ tác phẩm gốc.

Dịch thuật

Nếu tạo bản dịch của tài liệu này, vui lòng thêm tuyên bố sau cùng với phần trích dẫn nguồn:

Bản dịch này không được thực hiện bởi GIZ & BNN&PTNT và không nên được xem là bản dịch chính thức của GIZ & BNN&PTNT. GIZ & BNN&PTNT không đảm bảo tính chính xác, độ tin cậy, đầy đủ của bản dịch này, và không chịu trách nhiệm về bất kỳ nội dung hoặc lỗi nào trong bản dịch. Phiên bản gốc bằng ngôn ngữ gốc là phiên bản có giá trị pháp lý và xác thực.

Lưu ý về mục đích thương mại

Tài liệu này được phát triển với nguồn tài trợ từ Bộ Hợp tác Kinh tế và Phát triển Liên bang Đức (BMZ). Do đó, tài liệu không nên được sao chép, sử dụng hoặc bán với mục đích chính là thu lợi thương mại.

Mọi thắc mắc liên quan đến quyền và giấy phép, vui lòng liên hệ Văn phòng GIZ tại Hà Nội qua giz-vietnam@giz.de.



Cấu trúc của Hướng dẫn

Chữ viết tắt và ký hiệu

1. Lời mở đầu

2. Khái niệm và thuật ngữ

3. Mục đích và phạm vi

4. Các bước thực hiện đo đếm các-bon rừng

4.1. Lập kế hoạch và chuẩn bị

4.2. Điều tra tại hiện trường

4.3. Tính toán các-bon

4.4. Xây dựng báo cáo

5. Kiểm soát chất lượng và lưu trữ tài liệu

5.1. Kiểm soát chất lượng

5.2. Lưu trữ tài liệu

Các bảng tính excel:

- Rừng gỗ tự nhiên
- Tre nửa mọc tản
- Tre nửa mọc cụm

Các phụ lục

Phụ lục 1: Mẫu phiếu điều tra rừng gỗ tự nhiên

Phụ lục 2: Mẫu phiếu điều tra rừng tre nửa mọc tản

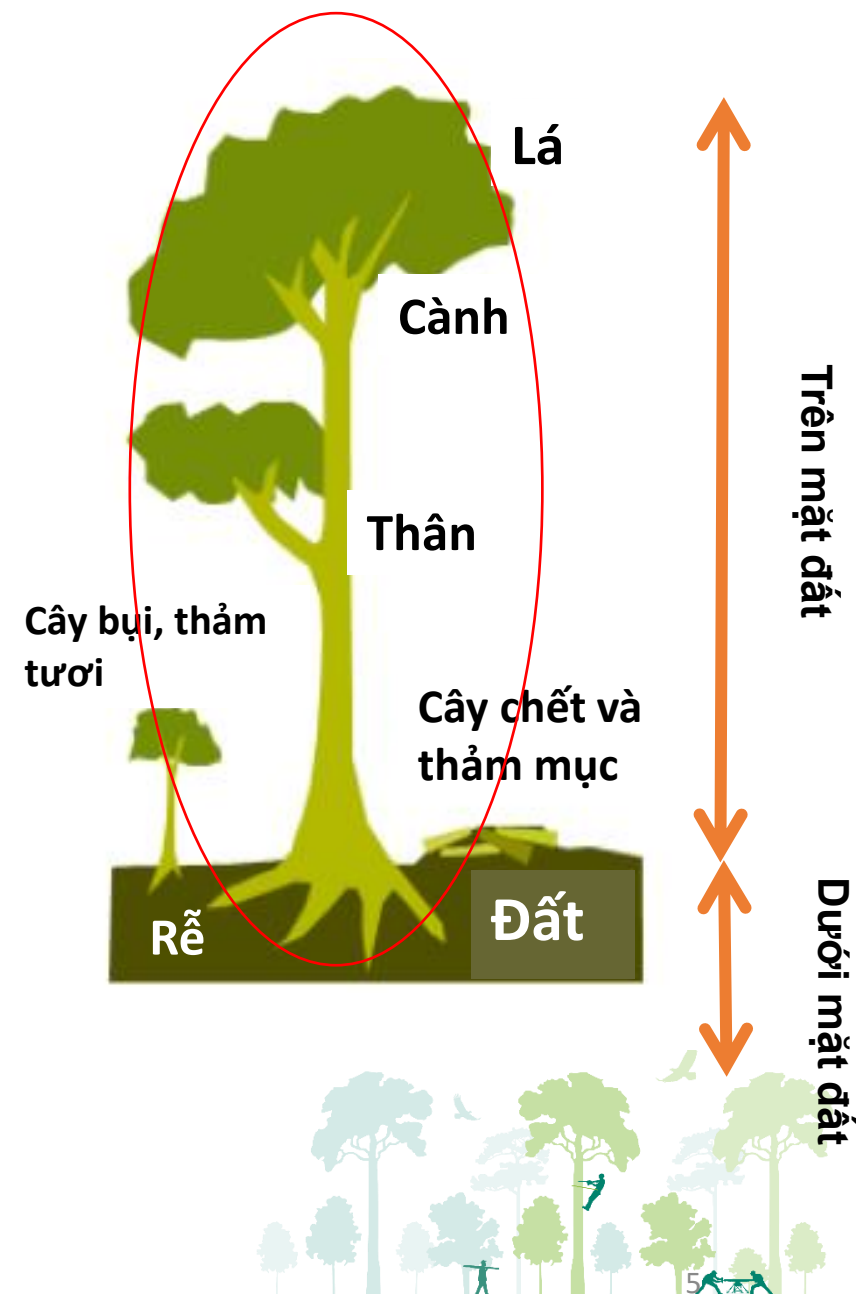
Phụ lục 3: Mẫu phiếu điều tra rừng tre nửa mọc cụm

Phụ lục 4: Vị trí đo đường kính tại 1,3 m của các cây đặc biệt

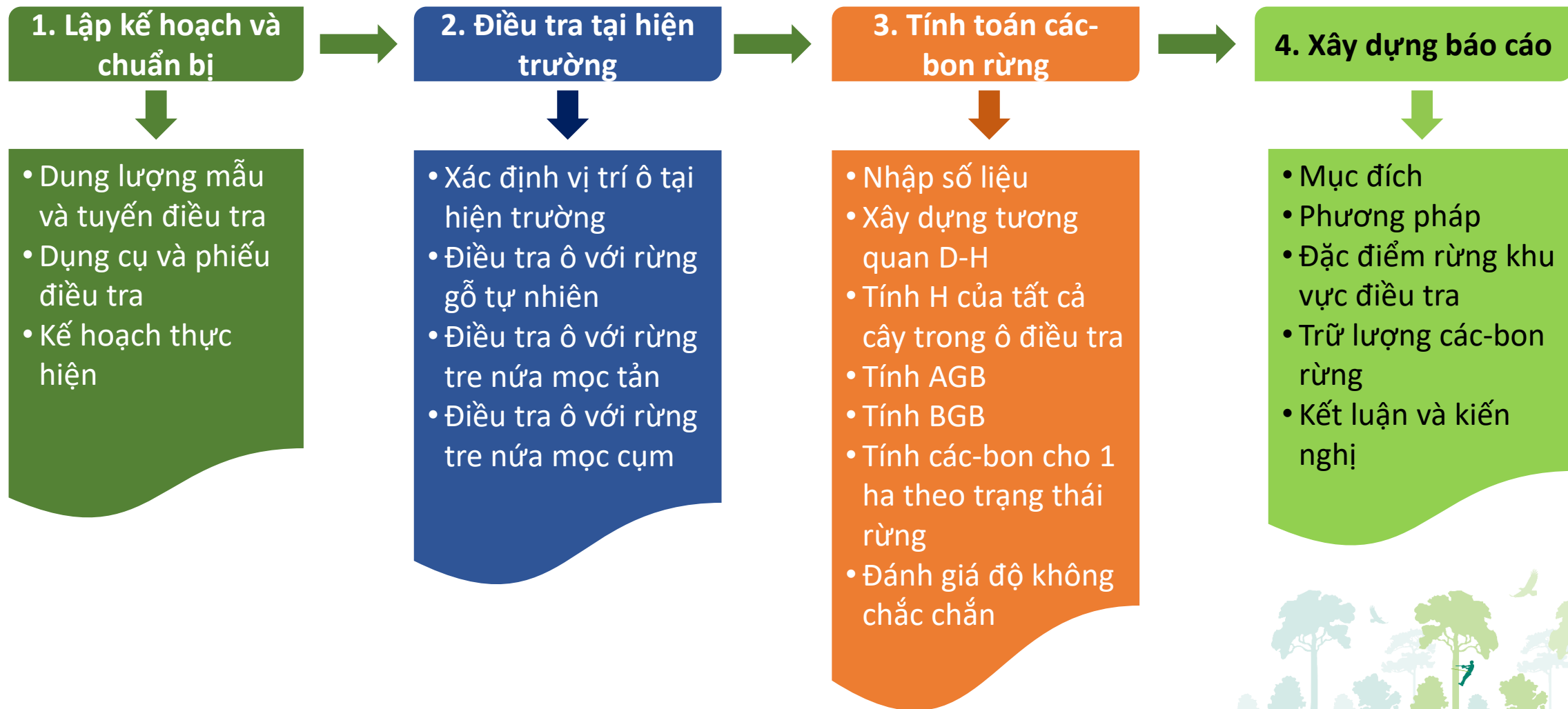


Mục đích và phạm vi

- Cung cấp các hướng dẫn về điều tra, đo đếm, báo cáo trữ lượng các-bon rừng tự nhiên
- Áp dụng đối với các cán bộ kỹ thuật của các ban quản lý rừng thuộc vùng dự án GIZ
- Đo đếm 2 bể các-bon là bể các-bon trong sinh khối cây gỗ sống trên mặt đất và sinh khối cây gỗ sống ở dưới mặt đất (rễ).



Các bước thực hiện đo đếm các-bon rừng tự nhiên



1. Lập kế hoạch và chuẩn bị (1)



Xác định trạng thái rừng và diện tích:

- Thu thập bản đồ hiện trạng rừng cập nhật nhất
- Thu thập các số liệu thống kê hiện trạng rừng
- Xác định các trạng thái rừng theo Thông tư 16/2023/TT-BNNPTNT và diện tích



TT	Trạng thái rừng	Ký hiệu	Diện tích (ha)
1	Rừng lá rộng thường xanh nửa rụng lá giàu	TXG	
2	Rừng lá rộng thường xanh nửa rụng lá rụng bình	TXB	
3	Rừng lá rộng thường xanh nửa rụng lá rụng nghèo	TXN	
4	Rừng lá rộng thường xanh nửa rụng lá rụng phục hồi	TXP	
5	Rừng rụng lá giàu	RLG	
6	Rừng rụng lá bình	RLB	
...			



1. Lập kế hoạch và chuẩn bị (2)

Xác định dung lượng mẫu và tuyến điều tra:

• **Các trạng thái rừng có diện tích ≥ 2.000 ha:**

$$N_i = \frac{t^2(S\%i)^2}{(\Delta\%)^2}$$

N_i : số ô đo đếm (dung lượng mẫu) cần thiết đối với từng trạng thái rừng thứ i .

t^2 độ tin cậy, lấy tròn = 4.

$S\%i$: hệ số biến động về trữ lượng theo trạng thái rừng thứ i (tính bằng %).

$\Delta\%$ sai số ước lượng về trữ lượng, lấy = 10%.

• **Các trạng thái rừng có diện tích < 2.000 ha:**

Tỷ lệ rút mẫu là 0,11%

• **Các trạng thái rừng có diện tích ≥ 150 đến < 200 ha:**

Tỷ lệ rút mẫu là 0,2%

• **Các trạng thái rừng có diện tích < 150 ha:**

Đo tối thiểu 3 ô



1. Lập kế hoạch và chuẩn bị (3)

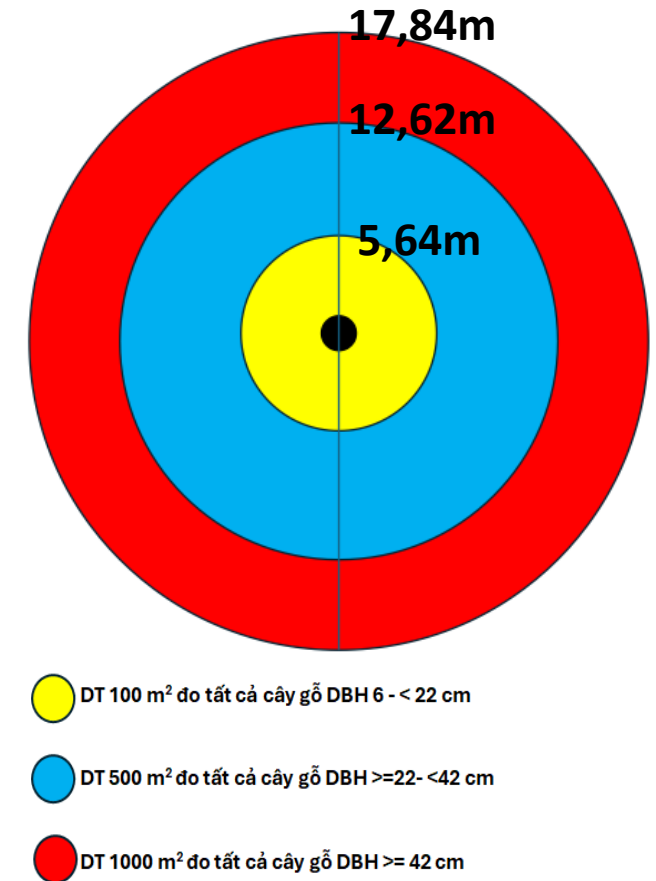
Xác định dung lượng mẫu và tuyến điều tra:

• *Tính số lượng ô điều tra cho các trạng thái rừng dựa trên: diện tích mẫu điều tra và kích thước ô điều tra*

- Rừng gỗ tự nhiên: diện tích ô điều tra là 1.000 m², lập theo 3 ô hình tròn đồng tâm
- Rừng tre nửa mọc tản: diện tích ô điều tra là 100 m²
- Rừng tre nửa mọc cụm diện tích ô điều tra là 1.000 m²

TT	Trạng thái rừng	Ký hiệu	Diện tích điều tra (ha)	Số ô điều tra
1	Rừng lá rộng thường xanh nửa rụng lá giàu	TXG		
2	Rừng lá rộng thường xanh nửa rụng lá rụng bình	TXB		
3	Rừng lá rộng thường xanh nửa rụng lá rụng nghèo	TXN		
4	Rừng lá rộng thường xanh nửa rụng lá rụng phục hồi	TXP		
5	Rừng rụng lá giàu	RLG		
6	Rừng rụng lá bình	RLB		
...				

• *Xác định sơ bộ tuyến điều tra, tọa độ các ô điều tra trên bản đồ*



1. Lập kế hoạch và chuẩn bị (4)

Chuẩn bị dụng cụ và phiếu điều tra:



Vật tư, hậu cần ...



Phụ lục 1. Mẫu phiếu điều tra rừng gỗ tự nhiên

Ngày: | Ký hiệu ô đo đếm:

Loại rừng:

Tên người điều tra:

Tên địa danh:

Tọa độ tại tâm ô: Kinh độ: Vĩ độ:

Độ cao (m): Độ dốc trung bình:

GHI CHÚ:

- Ô điều tra thiết lập gồm 3 ô hình tròn đồng tâm như sau: (1) Ô 100 m² (R = 5,64 m) đo cây có DBH từ 6 cm đến dưới 22 cm; (2) Ô 500 m² (R = 12,62 m) đo cây có DBH từ 22 cm đến dưới 42 cm; (3) Ô 1.000 m² (R = 17,84 m) đo cây có DBH từ 42 cm trở lên
- Đo tất cả DBH các cây trong ô và đo chiều cao (H_m) của 5 cây (2 cây cho ô 100 m², 2 cây cho ô 500 m² và 1 cây cho ô 1000m²)

TT	Tên loài	Chu vi tại vị trí 1.3 m (cm)	Chiều cao (H _{vn} , m)	Ghi chú
1				
2				
3				
4				
5				
6				
7				
8				
9				
10				
...				

1. Lập kế hoạch và chuẩn bị (5)

Lập kế hoạch thực hiện

- Khối lượng thực hiện
- Nhân sự (số người, số nhóm ...)
- Khả năng tiếp cận (thời tiết, địa hình, vv)

TT	Công việc	Yêu cầu	Thời gian thực hiện	Người thực hiện
1				
2				
3				
4				
5				
6				
...				

Nhóm điều tra:

- Tối thiểu 3 người có chuyên môn (1 người xác định loài, đo DBH; 1 người đo chiều cao, 1 ghi chép, đánh dấu cây đo)
- Và 1-2 người địa phương (dẫn đường, hỗ trợ lập ô)



Làm rõ:

- Làm gì?
- Kết quả?
- Khi nào?
- Ai chịu trách nhiệm?



2. Điều tra tại hiện trường (1)

Xác định và lập ô điều tra

- Dựa trên các tuyến điều tra và các ô điều tra đã xác định sơ bộ
- Sử dụng GPS để xác định vị trí ô điều tra
- Ô điều tra lập cần:
 - Cách đường mòn ít nhất 10 m
 - Trách các chương ngại vật (song, suối, ...)
 - Có thể dịch chuyển trong phạm vi 50 m
 - Không đặt ở những nơi rừng bị phá, không đại diện
- Vị trí tâm ô lập (tọa độ) cần được ghi chép và lưu trên GPS
- Vị trí tâm ô điều tra cần được đánh dấu



2. Điều tra tại hiện trường (2)

Điều tra rừng gỗ tự nhiên

- Ô điều tra 1.000 m², 3 ô hình tròn đồng tâm
- Các thông tin chung về ô điều tra (theo phiếu)
- Tất cả các cây có DBH ≥ 6 cm đều phải đo
- Xác định tên loài cây (tên phổ thông)
- Các cây ko biết tên có thể phân: SP1: gỗ cứng; SP2: gỗ trung bình; và SP3: gỗ tạp
- Đo chu vi tại vị trí 1,3m của tất cả cây trong ô, lấy tròn đến 0,1 cm
- Đo theo thứ tự: ô 100 m², 500 m² và 1.000 m²
- Thứ tự cây đo đánh số 1, 2, 3, ...n
- Các cây đã đo đánh dấu bằng sơn để tránh trùng lặp hoặc bỏ sót
- Đo chiều cao của 5 cây sinh trưởng bình thường trong ô, lấy tròn đến 0,1 m
- Chọn các cây gần tâm ô và phân bố ở các cấp kính khác nhau



Phụ lục 1. Mẫu phiếu điều tra rừng gỗ tự nhiên

Ngày:		Ký hiệu ô đo đếm:	
Loại rừng			
Tên người điều tra			
Tên địa danh			
Tọa độ tại tâm ô	Kinh độ:	Vĩ độ:	
Độ cao (m)		Độ dốc trung bình	

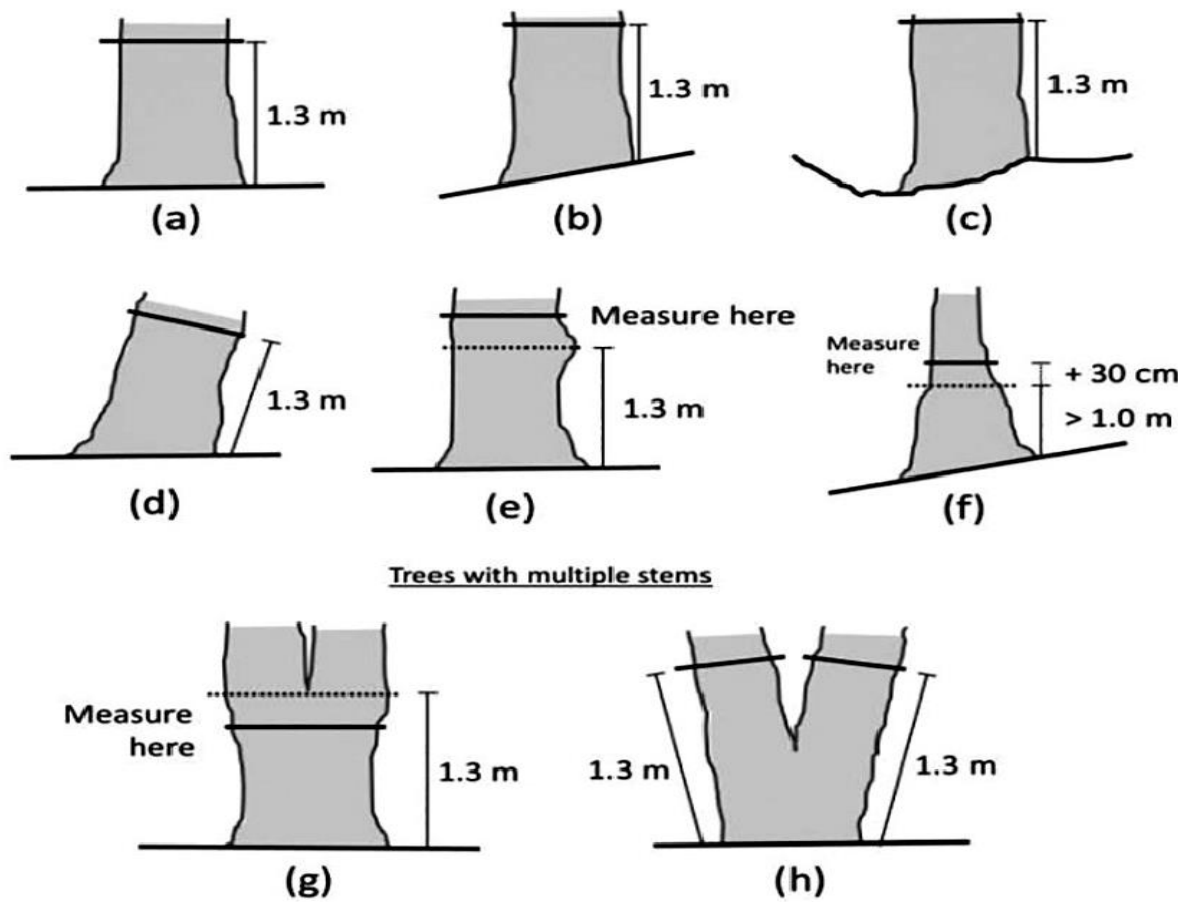
GHI CHÚ:

- Ô điều tra thiết lập gồm 3 ô hình tròn đồng tâm như sau: (1) Ô 100 m² (R = 5,64 m) đo cây có DBH từ 6 cm đến dưới 22 cm; (2) Ô 500 m² (R = 12,62 m) đo cây có DBH từ 22 cm đến dưới 42 cm; (3) Ô 1.000 m² (R = 17,84 m) đo cây có DBH từ 42 cm trở lên
- Đo tất cả DBH các cây trong ô và đo chiều cao (H_{vn}) của 5 cây (2 cây cho ô 100 m², 2 cây cho ô 500 m² và 1 cây cho ô 1000m²)

TT	Tên loài	Chu vi tại vị trí 1.3 m (cm)	Chiều cao (H _{vn} , m)	Ghi chú
1				
2				
3				
4				
5				
6				
7				
8				
9				
10				
...				

2. Điều tra tại hiện trường (3)

Vị trí đo DBH các cây đặc biệt



2. Điều tra tại hiện trường (4)

Điều tra rừng tre nửa mọc tàn

- Ô điều tra 100m²
- Các thông tin chung về ô điều tra (theo phiếu)
- Tất cả các cây có DBH ≥ 2 cm đều phải đo
- Xác định tên (Vầu, vv) và độ tuổi (non, bánh tẻ, già)
- Đo chu vi tại vị trí 1,3m của tất cả cây trong ô, lấy tròn đến 0,1 cm
- Đo chiều cao của tất cả cây trong ô, lấy tròn đến 0,1 m
- Thứ tự cây đo đánh số 1, 2, 3, ...n
- Các cây đã đo đánh dấu bằng sơn để tránh trùng lặp hoặc bỏ sót



Phụ lục 2. Mẫu phiếu điều tra rừng tre nửa mọc tàn

Ngày:		Ký hiệu ô đo đếm:		
Diện tích ô (m ²)	100			
Tên người điều tra				
Tên địa danh				
Tọa độ tại tâm ô	Kinh độ:	Vĩ độ:		
Độ cao (m)		Độ dốc trung bình		
TT	Tên loài	Chu vi tại vị trí 1.3 m (cm)	Chiều cao (H _{vn} , m)	Tuổi cây (non, vừa, già)
1				
2				
3				
4				
5				
6				
7				
8				
9				
10				
11				
12				
13				
14				
15				
16				
17				
18				
19				
20				
...				

2. Điều tra tại hiện trường (4)

Điều tra rừng tre nửa mọc cụm/bụi

- Ô điều tra 1.000m²
- Các thông tin chung về ô điều tra (theo phiếu)
- Xác định số cụm/bụi trong ô điều tra
- Lựa chọn 3 bụi trung bình để đo
- Tại các bụi lựa chọn:
 - Đếm số cây trong bụi (non, bánh tẻ, già)
 - Đo tất cả các cây có DBH ≥ 2 cm của 9 cây (3 non, 3 bánh tẻ, 3 già), làm tròn đến 0,1 cm
 - Đo H của của 9 cây (3 non, 3 bánh tẻ, 3 già), làm tròn đến 0,1 m
- Thứ tự cây đo đánh số 1, 2, 3, ...n
- Các cây đã đo đánh dấu bằng sơn để tránh trùng lặp hoặc bỏ sót



Phụ lục 3. Mẫu phiếu điều tra rừng tre nửa (mọc cụm)

Ngày: | Ký hiệu ô đo đếm:

Loại rừng

Tên người điều tra

Tên địa danh

Tọa độ tại tâm ô Kinh độ: Vĩ độ:

Độ cao (m) Độ dốc trung bình

Ghi chú:

- Ô điều tra hình tròn, diện tích 1.000 m² (R = 17,84 m) để đếm số bụi trong ô
- Chọn 3 bụi trung bình và đo DBH, H_m của 9 cây trong mỗi bụi (3 cây non, 3 cây vừa và 3 cây già)
- Nếu trong ô đo đếm từ dưới 3 bụi, đo DBH và H_m của 9 cây trong toàn bộ số bụi xác định

Tổng số bụi trong ô

Kết quả điều tra bụi trung bình

TT	Bụi lựa chọn	Số cây trong bụi			
		Tổng	Non	Vừa	Già
1					
2					
3					

Điều tra bụi thứ:.....

TT	Loại cây (non, bánh tẻ, già)	DBH (cm)	Chiều cao (Hvn, m)	Ghi chú
1	Cây non			
2	Cây non			
3	Cây non			
4	Cây vừa/bánh tẻ			
5	Cây vừa/bánh tẻ			
6	Cây vừa/bánh tẻ			
7	Cây già			
8	Cây già			
9	Cây già			

3. Tính toán các-bon rừng (1)

(1) Nhập dữ liệu điều tra vào các bảng tính excel

- Nhập dữ liệu theo từng ô điều tra và theo từng trạng thái rừng
- Trong quá trình nhập dữ liệu, đảm bảo các dữ liệu nhập không bị nhầm lẫn
- Mỗi cell trong bảng tính là 1 giá trị

(2) Lập tương quan D-H với rừng gỗ tự nhiên

- Dựa trên dữ liệu DBH và H đo của 5 cây/ô, tổng hợp số liệu D và H theo các trạng thái rừng
- Mỗi trạng thái đủ 30 cây; nếu ít hơn thì gộp vào trạng thái rừng liền kề
- Trên excel, thiết lập các dạng tương quan sau và chọn tương quan có hệ số tương quan cao cao:

Hàm lũy thừa: $H_{vn} = a \times D^b$

Hàm logarit: $H_{vn} = a + b \times \ln(D)$

Hàm hỗn hợp: $H_{vn} = a \times [\ln(D)]^b$

(3) Tính chiều cao của tất cả các cây trong ô

- Áp dụng phương trình tương quan D-H lựa chọn để nội suy tất cả H của cây trong ô điều tra tương ứng với DBH
- Tính chiều cao men thân (Hmt): $Hmt = H \times 1.04$ cho tất cả cây trong ô tương ứng với DBH



3. Tính toán các-bon rừng (2)

(4) Tính sinh khối trên mặt đất (AGB) từng cây, ô đo đếm và quy về 1 ha



Cây gỗ tự nhiên thường xanh; thường xanh – nửa rụng lá:

$$AGB = 277,273 \times (D^2 \times Hmt/10000)^{0,947} \times 10^{-3}$$

Cây gỗ tự nhiên rừng rụng lá:

$$AGB = 310,3 \times (D^2 \times Hmt/10000) \times 10^{-3}$$

Cây Lồ ô:

$$AGB = 0,0612 \times D^{2,0848} \times H^{0,2778}$$

Cây Nứa

$$AGB = 0,3558 \times D^{1,2154} \times H^{0,2778}$$

Cây Vầu

$$AGB = 0,2829 \times D^{1,4306} \times H^{0,2778}$$

D: đường kính tại vị trí 1,3 m, tính bằng cm

H: chiều cao vút ngọn, tính bằng m

Hmt: chiều cao men thân, tính bằng m

AGB: sinh khối trên mặt đất, tính bằng kg/tấn khô



3. Tính toán các-bon rừng (3)

(5) Tính sinh khối dưới mặt đất (BGB)

$$BGB = AGB \times RS$$
$$RS = 0,323 \text{ nếu } AGB \leq 125 \text{ tấn khô/ha}$$
$$RS = 0,246 \text{ nếu } AGB > 125 \text{ tấn khô/ha}$$

RS áp dụng cho cả rừng gỗ và tre nửa tự nhiên

(6) Tính tổng sinh khối các ô đo đếm trạng thái rừng (TB)

$$TB (\text{tấn khô/ha}) = AGB + BGB$$

(7) Tính trữ lượng các-bon các ô đo đếm trạng thái rừng (TB)

$$TC (\text{tấn } CO_2e/ha) = TB \times CF \times 44/12$$
$$CF = 0,47$$

$$TC_M = \frac{1}{n} \sum_{i=1}^i TC$$

Ứng dụng excel để tính sai tiêu chuẩn, biến động, vv



- TC_M là trữ lượng các-bon trung bình tính cho trạng thái rừng xác định, tính bằng tấn CO_2e/ha
- TC_i là trữ lượng các-bon của ô đo đếm thứ i cho trạng thái rừng xác định, tính bằng tấn CO_2e/ha
- n là số lượng ô đo đếm đối với một trạng thái rừng xác định, n bằng 1 đến i

Bảng tính trữ lượng các-bon rừng gỗ tự nhiên

(tính theo trạng thái/loại rừng các ô đo đếm)

Bảng tính này áp dụng để tính trữ lượng các-bon rừng và sử dụng số liệu đo đếm tại các ô mẫu trong quá trình thực hiện giám sát. Khuyến nghị rằng, bảng tính này nên được nhân ra và sử dụng cho từng ô mẫu đo đếm trong quá trình đánh giá. Trữ lượng các bon trung bình của từng trạng thái rừng/loại rừng sẽ được xác định dựa trên tính toán trữ lượng các bon của các ô mẫu đo đếm theo phương pháp bình quân gia quyền.

THÔNG TIN VỀ Ô MẪU VÀ THỜI GIAN ĐO ĐẾM				Mã ô đo đếm	XXX
Trạng thái rừng					
Diện tích ô đo đếm (m2)			1000	Ô nhập dữ liệu	
Ngày đo đếm (ngày/tháng/năm)				Ô tự động tính	
Địa điểm:					
Kinh độ		Vĩ độ:			
Người đo:					
Người nhập số liệu					
Người kiểm tra dữ liệu					

THÔNG SỐ	Phương trình	Nguồn	
Phương trình tính AGB (rừng gỗ thường xanh, nửa rụng lá) (kg/cây)	$AGB=0.757*(DBH^2*Hmt*WD/10)^{0.930}$	UNRED 2014, tham khảo	
Khối lượng thể tích gỗ trung bình (WD, g/cm3)	0.584	Có thể lấy WD từ CSDL Việt Nam, quốc tế theo loài cây	
BGB = AGB*R	BGB = AGB*R	Nếu AGB > 125 t.d.m/ha	
Phương trình với LRTX và nửa rụng lá	$AGB=277.273 \times (D^2 \times Hmt/10000)^{0.947} \times 10^{-3}$	QĐ 145, Cục kiểm Lâm	
Phương trình với rừng rụng lá	$AGB = 310.3 \times (D^2 \times Hmt/10000) \times 10^{-3}$	UNRED 2014	
BGB = AGB*R	BGB = AGB*R		
Hệ số sinh khối dưới mặt đất so với trên mặt đất (R)	0.246		
Hệ số sinh khối dưới mặt đất so với trên mặt đất (R)	0.323	Nếu AGB < 125 t.d.m/ha	
Hệ số các bon (CF)	0.47	2006 IPCC GL	
Hệ số chuyển đổi C sang CO2	3.666666667	2006 IPCC GL	

TT cây đo	Tên loài cây	Chu vi (cm)	DBH (cm)	Hvn (m)	Hmt (m)	AGB (kg khô)
1		35.6	11.3	12.5	13.0	50.94
2		25.5	8.1	8.5	8.8	18.79
3		45.2	14.4	16.0	16.6	101.15
4		37.5	11.9	13.2	13.7	59.19
5			0.0		0.0	0.00
6			0.0		0.0	0.00
7			0.0		0.0	0.00
8			0.0		0.0	0.00
9			0.0		0.0	0.00

Bảng tính trữ lượng các-bon rừng tre nửa mọc tản (Vầu)

Bảng tính này áp dụng để tính trữ lượng các-bon rừng và sử dụng số liệu đo đếm tại các ô mẫu trong quá trình thực hiện giám sát. Khuyến nghị rằng, bảng tính này nên được nhân ra và sử dụng cho từng ô mẫu đo đếm trong quá trình đánh giá. Trữ lượng các bon trung bình của từng trạng thái rừng/loại rừng sẽ được xác định dựa trên tính toán trữ lượng các bon của

THÔNG TIN VỀ Ô MẪU VÀ THỜI GIAN ĐO ĐẾM

Loại rừng			
Diện tích ô đo đếm (m2)		100	
Ngày đo đếm (ngày/tháng/năm)			
Địa điểm:			
Kinh độ		Vĩ độ:	
Người đo:			
Người nhập số liệu			
Người kiểm tra dữ liệu			

Mã ô đo đếm	XXXX
Ô nhập số liệu	
Ô tự động tính	

THÔNG SỐ	Phương trình	Nguồn
Phương trình tính AGB cho Lồ ô (kg/cây)	$AGB=0.0612*DBH^2.0848*H^0.2278$	UNRED 2014
Phương trình tính AGB Luồng (kg/cây)	$AGB=0.1012*DBH^1.9667*H^0.2278$	UNRED 2015
Phương trình tính AGB Nửa (kg/cây)	$AGB=0.3558*DBH^1.2154*H^0.2278$	UNRED 2016
Phương trình tính AGB Vầu (kg/cây)	$AGB=0.2829*DBH^1.4306*H^0.2278$	UNRED 2017
BGB	$BGB = AGB * R$	
R - hệ số sinh khối AGB so với BGB	0.246	Nếu AGB > 125 t.d.m/ha
R - hệ số sinh khối AGB so với BGB	R 0.323	Nếu AGB < 125 t.d.m/ha
Hệ số các bon (CF)	0.47	2006 IPCC GL
Hệ số chuyển đổi C sang CO2	3.666666667	2006 IPCC GL

TT cây đo	Tên loài cây	Chu vi (cm)	DBH (cm)	Hvn (m)	AGB (kg khô)
1		14.2	4.5	8.6	4.00
2		10.5	3.3	9.5	2.66
3		8.2	2.6	6.2	1.69
4		7.5	2.4	5.6	1.46
5			0.0		0.00
6			0.0		0.00

3. Tính toán các-bon rừng (4)

(8) Tính trữ lượng các-bon cho trạng thái rừng (TB)

$$TC_M = \frac{1}{n} \sum_1^i TC$$

Ứng dụng excel để tính sai tiêu chuẩn, biến động, vv

- TC_M là trữ lượng các bong trung bình tính cho trạng thái rừng xác định, tính bằng tấn CO₂e/ha
- TC_i là trữ lượng các-bon của ô đo đếm thứ i cho trạng thái rừng xác định, tính bằng tấn CO₂e/ha
- n là số lượng ô đo đếm đối với một trạng thái rừng xác định, n bằng 1 đến i

TT	Trạng thái rừng	Số ô đo đếm (n)	Trữ lượng các-bon (tCO ₂ e/ha)	Sai tiêu chuẩn (SE)
1	Rừng lá rộng thường xanh nửa rụng lá giàu			
2	Rừng lá rộng thường xanh nửa rụng lá rụng bình			
3	Rừng lá rộng thường xanh nửa rụng lá rụng nghèo			
4	Rừng lá rộng thường xanh nửa rụng lá rụng phục hồi			
5	Rừng rụng lá giàu			
6	Rừng rụng lá bình			
...				

(9) Tính trữ lượng các-bon cho diện tích rừng điều tra

$$TC_i = C_i \times A_i$$

$$TCr = (TC_1 + TC_2 + TC_3 + TC_n)$$

- TC_i là tổng trữ lượng các-bon của trạng thái rừng i , tính bằng tCO₂e
- C_i là trữ lượng các-bon trung bình của trạng thái rừng i , tính bằng tCO₂e/ha
- A_i là diện tích của trạng thái rừng i , tính bằng ha



4. Xây dựng báo cáo



- **Phần chung:** gồm mục lục, danh mục chữ viết tắt, danh mục bảng, danh mục hình
- **Đặt vấn đề:** khái quát lý do thực hiện
- **Đặc điểm khu vực điều tra:** mô tả thông tin về điều kiện tự nhiên (địa hình, đất, khí hậu), diện tích rừng và các loại sử dụng đất, chủ quản lý rừng, vv.
- **Nội dung và phương pháp:** mô tả các nội dung thực hiện, phương pháp điều tra, dung lượng mẫu, vv.
- **Kết quả:** mô tả các kết quả điều tra, gồm: diện tích các loại rừng, đặc điểm lâm học (các loài cây chính, phân bố N-D, sinh khối và trữ lượng các-bon rừng, vv.
- **Kết luận và kiến nghị:** nêu các kết luận chính về đánh giá các-bon rừng; các vấn đề kiến nghị để cải thiện chất lượng điều tra
- **Tài liệu tham khảo**
- **Phụ lục:** các phụ lục tổng hợp kết quả đánh giá các-bon rừng theo từng trạng thái rừng



Kiểm soát/đảm bảo chất lượng (QC/QA)

Kiểm soát chất lượng (QC):

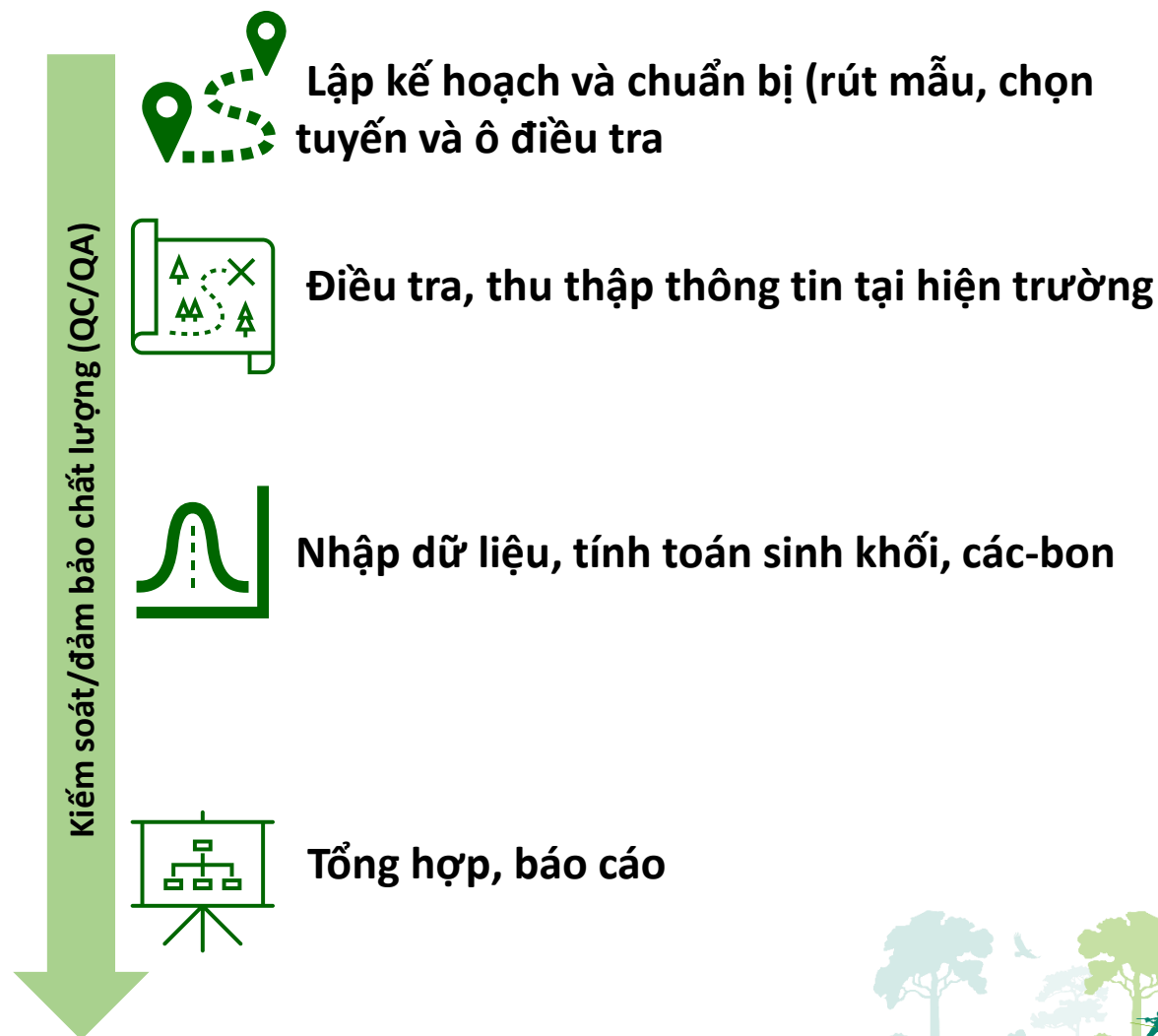
- Do Nhóm thực hiện (kiểm tra chéo)
- Quy trình, phương pháp, số liệu

Đảm bảo chất lượng (QA):

- Chuyên gia không tham gia vào quá trình thực hiện kiểm kê
- Sử dụng các số liệu tham chiếu để so sánh, đánh giá

Lưu trữ tài liệu:

- Các phiếu điều tra các ô đo đếm
- Các bảng tính các-bon trên excel
- Vị trí các ô đo đếm trên bản đồ
- Báo cáo



Giám sát thay đổi các-bon: Phương pháp thay đổi trữ lượng (SCM)

$$\Delta C = \frac{C_{t_2} - C_{t_1}}{t_2 - t_1}$$

ΔC : thay đổi trữ lượng C hàng năm (tCCO₂/năm) ở bể chứa các bon;

C_{t_1} : trữ lượng các bon ở thời điểm t_1 của bể chứa các bon (tCO₂)

C_{t_2} : trữ lượng các bon ở thời điểm t_2 của bể chứa các bon (tCO₂);

Thường sử dụng khi trữ lượng các bon được đo đếm thường xuyên (có tính chu kỳ)



Ví dụ, bảng tổng hợp thay đổi trữ lượng các-bon rừng

TT	Loại rừng	Trữ lượng các bon_2000	Trữ lượng các bon_2005	Thay đổi 2000-2005 (tấn C)	Thay đổi trùng bình năm (tấn C)	Phát thải/hấp thụ (tấn CO2)
1	A	125	150	25	5	-91.75
2	B	160	120	-40	-8	146.8
3	C	80	150	70	14	-256.9
4	D	180	120	-60	-12	220.2
5	E	110	170	60	12	-220.2
6	F	90	150	60	12	-220.2
7	G	60	90	30	6	-110.1
8	H	80	130	50	10	-183.5
Tổng (2000 - 2005), tấn CO2						-715.65



Giám sát thay đổi các-bon rừng: Phương pháp tăng–giảm (GLM)

$$\Delta C = \Delta C_G - \Delta C_L$$

ΔC : thay đổi trữ lượng C hàng năm theo bể chứa (tCO₂/năm)

ΔC_G : Lượng C tăng hàng năm do tăng sinh khối từ:

- Chuyển đổi đất khác sang đất có rừng (trồng rừng)
- Nâng cao chất lượng rừng (làm giàu rừng)
- Trồng thêm cây gỗ (nông lâm kết hợp)

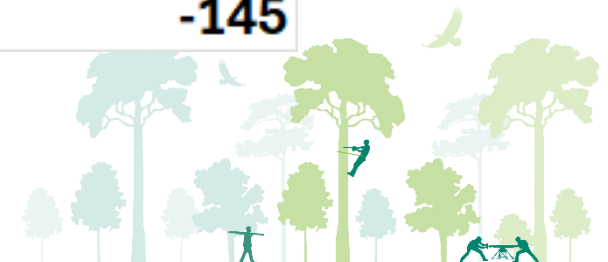
ΔC_L : Lượng C mất hàng năm (tCO₂/năm) do:

- khai thác gỗ
- chuyển đổi đất có rừng sang đất khác
- cháy rừng



Ví dụ, tổng hợp thay đổi trữ lượng các-bon rừng

A. Lượng các-bon tăng thêm hằng năm				2,915
TT	Loại rừng	Diện tích (ha)	Tăng C (tCO ₂ /ha)	Tổng
1	A	300	4.5	1,350
2	B	200	5.5	1,100
3	C	80	3.0	240
4	D	150	1.5	225
B. Lượng các-bon mất hằng năm				3,060
	Hoạt động	Khối lượng	Lượng C/ĐV KL(tCO ₂)	Tổng
	Khai thác gỗ (m ³)	300	1.2	360
	Cháy rừng	50	30	1,500
	Mất rừng	10	120	1,200
C. Thay đổi các-bon trong năm (tCO ₂), A-B				-145



Cảm ơn sự theo dõi của quý vị!

Dự án “Nhân rộng quản lý rừng bền vững và chứng chỉ rừng ở Việt Nam”

Phòng 021, Tầng 2, Tòa nhà Coco, 14 Thụy Khuê, Tây Hồ, Hà Nội

T 0243 728 6279

