

TCVN

TIÊU CHUẨN QUỐC GIA

TCVN 13458:2021

Xuất bản lần 1

**PHƯƠNG PHÁP XÁC ĐỊNH DIỆN TÍCH
RỪNG BỊ THIỆT HẠI**

Method of determining damaged forest areas

HÀ NỘI - 2021

Lời nói đầu

TCVN 13458:2021 do Tổng cục Lâm nghiệp biên soạn, Bộ Nông Nghiệp và Phát triển nông thôn đề nghị, Tổng cục Tiêu chuẩn Đo Lường chất lượng thẩm định, Bộ Khoa học và Công nghệ công bố.

Phương pháp xác định diện tích rừng bị thiệt hại

Methods of determining damaged forest areas

1 Phạm vi áp dụng

Tiêu chuẩn này quy định phương pháp xác định diện tích rừng bị thiệt hại do tác động của con người hay yếu tố tự nhiên.

2 Tài liệu viện dẫn

Các tài liệu viện dẫn sau rất cần thiết cho việc áp dụng tiêu chuẩn này. Đối với các tài liệu viện dẫn ghi năm công bố thì áp dụng phiên bản được nêu. Đối với các tài liệu viện dẫn không ghi năm công bố thì áp dụng phiên bản mới nhất, bao gồm cả các sửa đổi, bổ sung (nếu có).

TCVN 11565:2016, *Bản đồ hiện trạng rừng - Quy định về trình bày và thể hiện nội dung*;

TCVN 11566:2016, *Bản đồ quy hoạch Lâm nghiệp - Quy định về trình bày và thể hiện nội dung*;

TCVN 12688:2019, *Hệ thống không ảnh - Thành lập bình đồ ảnh hàng không*.

3 Thuật ngữ và định nghĩa

Trong tiêu chuẩn này sử dụng các thuật ngữ và định nghĩa sau:

3.1

Rừng bị thiệt hại (damaged forest)

Rừng bị phá hủy hoặc bị tác động làm hư hại bởi con người hay các yếu tố tự nhiên, làm phá vỡ kết cấu và suy giảm diện tích, trữ lượng và chất lượng rừng.

CHÚ THÍCH: rừng bị chặt phá, bị cháy, bị sâu bệnh hại, bị chết, bị đổ gãy, vv...

3.2

Ranh giới rừng bị thiệt hại (boundary of damaged forest)

Đường phân định giữa khu vực rừng bị thiệt hại với các đối tượng xung quanh.

3.3

Diện tích rừng bị thiệt hại (area of damaged forest)

Diện tích chiếu bằng của phần nằm bên trong ranh giới rừng bị thiệt hại.

CHÚ THÍCH: đơn vị tính bằng m².

TCVN 13458 : 2021

3.4

Điểm đo (measuring point)

Điểm đo đặc thực địa hoặc ảnh viễn thám trên đường ranh giới rừng bị thiệt hại mà tại đó đánh dấu sự thay đổi hướng tuyến (góc phương vị) của đường ranh giới.

3.5

Mốc tạm thời (temporary mark)

Nơi đánh dấu vị trí các điểm đo trên đường ranh giới rừng bị thiệt hại, được làm bằng vật liệu đơn giản.

CHÚ THÍCH: vật liệu đơn giản như tre hoặc gỗ có kích thước rộng khoảng 3+5 cm, dài 30+50 cm và được sơn ở phần đầu cọc để dễ nhận biết trong thực hiện đo vẽ, tính diện tích.

3.6

Góc phương vị (azimuth)

Góc tại điểm đo giữa đường thẳng nối điểm đo hiện tại với điểm đo kế tiếp so với phương bắc về phía chiều kim đồng hồ.

4 Phương pháp xác định

4.1 Điều kiện áp dụng

Điều kiện áp dụng của từng phương pháp xác định được quy định tại Bảng 1.

Bảng 1 – Điều kiện áp dụng của từng phương pháp xác định

Phương pháp	Điều kiện áp dụng
1. Phương pháp đo vẽ trực tiếp	Hiện trường dễ tiếp cận và dễ nhận biết ngoài thực địa, địa hình tương đối bằng phẳng (độ dốc nhỏ hơn hoặc bằng 10 °) và diện tích nhỏ hơn hoặc bằng 10 000 m ² .
2. Phương pháp đo vẽ bằng máy định vị	Hiện trường dễ tiếp cận và dễ nhận biết ngoài thực địa, diện tích thiệt hại lớn hơn 10 000 m ² ; hoặc nơi có diện tích nhỏ hơn 10 000 m ² nhưng có địa hình dốc (độ dốc lớn hơn 10 °), khó áp dụng được phương pháp đo vẽ trực tiếp.
3. Phương pháp đo vẽ bằng ảnh vệ tinh	- Không thể tiếp cận trực tiếp được hiện trường để định ranh giới; - Có ảnh vệ tinh với độ phân giải không gian nhỏ hơn hoặc bằng 3 m ở 2 thời điểm trước và sau gần nhất (nhưng không quá 90 ngày) kể từ khi rừng bị thiệt hại. Khu vực cần đo vẽ trên ảnh vệ tinh không bị mây hoặc bóng mây che khuất, biểu hiện của sự thiệt hại trên ảnh vệ tinh phải dễ dàng nhận biết được bằng mắt thường.
4. Phương pháp sử dụng ảnh chụp bằng thiết bị bay không người lái (UAV)	- Không thể tiếp cận trực tiếp được hiện trường để định ranh giới; - Có ảnh vệ tinh chụp tại thời điểm trước khi rừng bị thiệt hại không quá 120 ngày, ảnh vệ tinh có độ phân giải nhỏ hơn hoặc bằng 10 m; khu vực bị thiệt hại phải dễ được nhận biết trên ảnh vệ tinh bằng mắt thường.

CHÚ THÍCH: Tùy thuộc vào điều kiện cụ thể khác nhau để áp dụng từng phương pháp theo theo thứ tự ưu tiên quy định tại Bảng 1.

4.2 Các phương pháp xác định diện tích rừng bị thiệt hại

4.2.1 Phương pháp đo vẽ trực tiếp

4.2.1.1 Mô tả phương pháp

Sử dụng các dụng cụ đơn giản để đo chiều dài các cạnh và góc phương vị của ranh giới rừng bị thiệt hại.

4.2.1.2. Dụng cụ

- Thước dây có chia vạch đến cm, có chiều dài 30 m đến 50 m;
- Thước kẻ có chia vạch đến mm, có chiều dài 30 cm đến 100 cm;
- Thước đo độ có chia vạch đến độ có khả năng đo được 180 °;
- La bàn cầm tay có chia vạch đo đến độ và có khả năng đo được 360 °;
- Giấy kẻ ô-li hoặc giấy ru-ki (kích thước giấy tùy thuộc vào kích thước ranh giới rừng bị thiệt hại theo tỷ lệ 1:1.000), bút chì 2B (có nét vẽ nhỏ hơn 1 mm).

4.2.1.3 Các bước thực hiện

Bước 1: Chuẩn bị

Kiểm tra các dụng cụ theo yêu cầu, mẫu biểu, bút viết và các trang thiết bị cần thiết khác.

Bước 2: Xác định điểm đo và cắm mốc tạm thời

Khảo sát toàn bộ khu vực rừng bị thiệt hại, xác định các điểm đo và cắm mốc tạm thời tại các góc của từng cạnh trong diện tích bị thiệt hại, khoảng cách giữa hai mốc liền kề nhau không nhỏ hơn 1 m, đánh số thứ tự liên tục từ 1 đến hết theo chiều kim đồng hồ.

Bước 3: Đo chiều dài các cạnh và góc phương vị

- Sử dụng thước dây để đo khoảng cách giữa 2 điểm đo theo thứ tự bắt đầu từ 1. Kiểm tra thước dây đảm bảo không bị trùng, không bị cản làm thay đổi hướng, vạch chia số 0 không lệch khỏi vị trí điểm đo.
- Sử dụng la bàn để xác định góc phương vị tại mỗi điểm đo. Kiểm tra la bàn không lệch khỏi vị trí điểm đo, hướng ngắm la bàn trùng với hướng đo khoảng cách bằng thước dây.

Bước 4: Ghi kết quả đo vào mẫu biểu

Người ghi biểu đọc kết quả ghi khoảng cách và góc phương vị trên biểu và người đo xác nhận kết quả trước khi đo các điểm tiếp theo.

Bước 5: Tính và xác định diện tích rừng bị thiệt hại

- Nguyên tắc: Xác định và tính diện tích hình học cơ bản để tính diện tích cho khu vực rừng bị thiệt hại.
- Trên cơ sở kết quả đo vẽ thực địa, vẽ phác họa ranh giới rừng bị thiệt hại theo một tỷ lệ nhất định để định hình được hình dạng ranh giới và vị trí điểm vẽ đầu tiên trên giấy kẻ ô-li.
- Từ số liệu đo đạc hiện trường bằng phương pháp đo vẽ trực tiếp nêu tại bước 3, sử dụng thước kẻ, thước đo độ và thước ê-ke để khoanh vẽ ranh giới rừng bị thiệt hại trên giấy kẻ ô-li theo tỷ lệ nhất định (Ví dụ: 1:100) dựa vào góc phương vị và khoảng cách giữa các điểm đo.
- Chia ranh giới rừng bị thiệt hại thành các phần có dạng hình tam giác và đánh số thứ tự bắt đầu từ 1.

TCVN 13458 : 2021

- Xác định kích thước chiều cao và cạnh đáy của từng tam giác. Sử dụng thước kẻ, thước ê-ke để xác định và đo kích thước của chiều cao (h) và cạnh đáy (d) của từng tam giác.

- Tính diện tích (S_i) của từng tam giác theo công thức (1), đơn vị tích là m^2 .

$$S_i = \frac{1}{2} \cdot h_i \cdot d_i \quad (1)$$

CHÚ THÍCH: S_i là diện tích của hình tam giác thứ i ; h_i là chiều cao của tam giác thứ i và d_i là chiều dài cạnh đáy của tam giác thứ i .

- Tính diện tích của ranh giới rừng bị thiệt hại (S) theo công thức (2), đơn vị tính là m^2 .

$$S = \sum_{i=1}^n S_i \quad (2)$$

CHÚ THÍCH: S là tổng diện tích của n hình tam giác thứ; S_i là diện tích của tam giác thứ i và n là số hình tam giác.

- Kiểm tra sai số khép góc vẽ trên giấy kẻ ô-li giữa điểm đo cuối cùng với điểm đo đầu tiên đảm bảo không quá 1 mm.

Kỹ thuật đo vẽ và tính diện tích rừng bị thiệt hại tham khảo tại Phụ lục A.

4.2.2 Phương pháp đo vẽ bằng máy định vị vệ tinh

4.2.2.1 Mô tả phương pháp

Sử dụng máy định vị để xác định tọa độ các điểm đo đã được cắm mốc tạm thời ngoài hiện trường.

4.2.2.2 Dụng cụ

- Máy định vị (GPS) cầm tay hoặc hệ thống vệ tinh dẫn đường toàn cầu theo thời gian thực (GNSS-RTK) độ chính xác nhỏ hơn hoặc bằng 3 m (sau đây gọi chung là máy GPS), có tem kiểm định chất còn hiệu lực.

- Bảng biểu, bút viết, dao phát, búa, sơn, chổi sơn và vật dụng, tư trang cần thiết khác.

4.2.2.3 Các bước thực hiện

Bước 1: Chuẩn bị

- Máy GPS được cài đặt hệ tọa độ VN-2000 múi chiếu 3 ° địa phương; pin sử dụng cho GPS/GNSS-RTK, bảng biểu, bút viết, dao phát, búa, sơn, chổi sơn và vật dụng, tư trang cần thiết khác.

- Kiểm tra cài đặt hệ tọa độ VN-2000 múi chiếu 3 độ địa phương trên GPS/GNSS-RTK với các tham số $Dx = -192$, $Dy = -39$, $Dz = -111$, $k = 0,9999$ và kinh tuyến trục địa phương theo quy định.

Bước 2: Xác định điểm đo và cắm mốc tạm thời

Khảo sát toàn bộ khu vực rừng bị thiệt hại, xác định các điểm đo và cắm mốc tạm thời tại các góc của từng cạnh trong diện tích bị thiệt hại, khoảng cách giữa hai mốc liền kề nhau không nhỏ hơn 3 m, đánh số thứ tự liên tục từ 1 đến hết theo chiều kim đồng hồ.

Bước 3: Xác định tọa độ các mốc

Đặt máy GPS lần lượt tại các điểm đo, chờ đến khi thu được ít nhất tín hiệu của 3 vệ tinh, giá trị đo tọa độ ổn định và đạt độ chính xác nhỏ hơn hoặc bằng 3 m (thường sau 1-3 phút, tùy theo điều kiện thời tiết), tiến hành lưu điểm vào máy và ghi chép kết quả đo ra mẫu biểu. Tại mỗi điểm đo cần tiến hành đo tọa độ ít nhất 3 lần, sau đó lấy giá trị trung bình của các lần đo.

Kỹ thuật đo vẽ tham khảo tại Phụ lục B.

- Mờ GPS đã lưu kết quả đo từng lần đo tại mỗi điểm; đối chiếu với kết quả ghi chép trên biểu và nhập liệu trên bảng tính excel để kiểm tra, phát hiện và sửa chữa những sai sót;
- Kiểm tra kết quả tính giá trị trung bình tọa độ của các lần đo cho các điểm đo đảm bảo công thức tính là đúng.

Bước 4: Tính và xác định diện tích

- Nguyên tắc: Phương pháp này sử dụng phần mềm GIS để tính diện tích tự động cho khu vực rừng bị thiệt hại theo ranh giới đã xác định theo bước 3. Diện tích rừng bị thiệt hại được tính toán theo nguyên tắc hình chiếu bằng theo hệ tọa độ phẳng đề-các.
- Sử dụng chức năng số hóa của phần mềm GIS để nối các điểm đo đã xác định được theo bước 3, theo thứ tự từ 1 đến hết, tạo thành một vùng khép kín bao quanh toàn bộ khu vực rừng bị thiệt hại.
- Sử dụng hàm tính diện tích có sẵn trong phần mềm GIS để tính diện tích của khu vực rừng bị thiệt hại.
- Kiểm tra kết quả: Hiển thị thứ tự các điểm đo và kiểm tra để đảm bảo rằng ranh giới rừng bị thiệt hại được nối từ các điểm đo theo đúng thứ tự từ 1 đến hết; Kiểm tra hệ tọa độ của lớp bản đồ ranh giới rừng bị thiệt hại phù hợp với hệ tọa độ VN-2000 múi chiếu 3^o, kinh tuyến trực địa phương theo quy định và kiểm tra hàm tính diện tích của phần mềm GIS đảm bảo diện tích được tính theo phép chiếu bằng (hệ tọa độ phẳng đề-các).

Kỹ thuật tính diện tích rừng bị thiệt hại tham khảo tại Phụ lục D.

4.2.3 Phương pháp đo vẽ bằng ảnh vệ tinh

4.2.3.1 Mô tả phương pháp

Sử dụng ảnh vệ tinh hai thời điểm trước và sau khi rừng bị thiệt hại để xác định ranh giới khu vực rừng bị thiệt hại bằng các công cụ số hóa trên phần mềm chuyên dụng (sau đây gọi là phần mềm GIS) dựa vào các điểm đo trên đường ranh giới rừng bị thiệt hại đã được định vị trên ảnh.

4.2.3.2 Dụng cụ

- Máy tính có cài đặt phần mềm GIS;
- Ảnh vệ tinh độ phân giải không gian nhỏ hơn hoặc bằng 3 m ở 2 thời điểm trước và sau gần nhất (nhưng không quá 90 ngày) kể từ khi rừng bị thiệt hại, bình đồ ảnh vệ tinh ở 2 thời điểm đã được xử lý theo TCVN 12688:2019.

4.2.3.3 Các bước thực hiện

Bước 1: Chuẩn bị

Ảnh vệ tinh được tổ hợp màu theo 3 kênh phổ phù hợp sao cho dễ dàng xác định khu vực rừng bị thiệt hại trên ảnh bằng mắt thường.

Bước 2: Xác định khu vực rừng bị thiệt hại

Quan sát bằng mắt thường sự thay đổi màu sắc, cấu trúc của ảnh vệ tinh trước và sau khi rừng bị thiệt hại trên phần mềm GIS để phát hiện khu vực rừng bị thiệt hại.

Bước 3: Xác định điểm đo và khoanh vẽ ranh giới rừng bị thiệt hại

Hiển thị khu vực rừng bị thiệt hại trên phần mềm GIS theo tỷ lệ 1:10.000 hoặc lớn hơn, sau đó sử dụng công cụ số hóa của phần mềm GIS để xác định các điểm đo và khoanh vẽ ranh giới rừng bị thiệt hại.

TCVN 13458 : 2021

Kỹ thuật đo vẽ tham khảo tại Phụ lục C.

- Kiểm tra hệ tọa độ của lớp bản đồ số hóa các điểm đo và hệ tọa độ của ảnh vệ tinh phải giống nhau.
- Mở lớp bản đồ các điểm đo và ảnh vệ tinh 2 thời kỳ trên phần mềm GIS và hiển thị trên màn hình theo tỷ lệ lúc khoanh vẽ. Kiểm tra vị trí các điểm đo trên đường ranh giới rừng bị thiệt hại để đảm bảo không bị sai lệch ra khỏi vị trí cần đo quá 1 điểm ảnh.

Bước 4: Tính và xác định diện tích

Tính và xác định diện tích theo bước 4, điều 4.2.2.3. Biên tập bản đồ diện tích rừng bị thiệt hại tham khảo tại Phụ lục E.

4.2.4 Phương pháp sử dụng ảnh chụp bằng thiết bị bay không người lái (UAV)

4.2.4.1 Mô tả phương pháp

Phương pháp này kết hợp ảnh vệ tinh tại thời điểm trước khi rừng bị thiệt hại, kết hợp với ảnh chụp bằng UAV để xác định ranh giới rừng bị thiệt hại.

4.2.4.2 Dụng cụ

- UAV và phụ kiện cần thiết;
- Máy tính có cài đặt phần mềm GIS, phần mềm chuyên dụng để xử lý ảnh chụp từ UAV;
- Ảnh vệ tinh chụp tại thời điểm trước khi rừng bị thiệt hại không quá 120 ngày, ảnh vệ tinh có độ phân giải nhỏ hơn hoặc bằng 10 m, đã được xử lý theo TCVN 12688:2019.

4.2.4.3 Các bước thực hiện

Bước 1: Chuẩn bị

- Bay thử để khảo sát, xác định sơ bộ khu vực rừng bị thiệt hại làm cơ sở lập kế hoạch bay chụp;
- Bản đồ địa hình khu vực cần khảo sát.

Bước 2: Lập kế hoạch bay chụp

Dựa vào kết quả bay thử và bản đồ địa hình để lập trình tuyến bay và chế độ chụp ảnh sao cho độ phủ trùm mặt đất giữa 2 ảnh liền kề trên cùng tuyến bay và giữa hai tuyến bay liền kề nhau tối thiểu là 60%, trần bay không quá 500m, độ phân giải không gian tối thiểu 1,0 m.

Bước 3: Thực hiện bay chụp

Thực hiện bay chụp theo kế hoạch và tuyến bay đã được lập trình sẵn.

CHÚ THÍCH: Việc bay chụp bằng UAV phải được thực hiện bởi đơn vị chuyên môn theo quy định; UAV phải có trang bị thiết bị thu tín hiệu GPS và có gắn tọa độ vào từng ảnh chụp riêng lẻ, có hỗ trợ chống rung lắc khi bay.

Bước 4: Xử lý ảnh

Sử dụng phần mềm chuyên dụng để hiệu chỉnh trực giao và ghép các ảnh đơn lẻ lại với nhau thành ảnh lớn phủ trùm toàn bộ khu vực cần đo vẽ.

Ảnh được nắn chỉnh hình học và đưa về hệ tọa độ VN-2000 địa phương.

Bước 5: Xác định khu vực rừng bị thiệt hại

Quan sát bằng mắt thường sự thay đổi màu sắc, cấu trúc của ảnh chụp từ thiết bị UAV với ảnh vệ tinh chụp trước khi rừng bị thiệt hại trên phần mềm GIS để phát hiện khu vực rừng bị thiệt hại.

Bước 6: Xác định điểm đo và khoanh vẽ ranh giới rừng bị thiệt hại

Hiển thị khu vực rừng bị thiệt hại trên phần mềm GIS theo tỷ lệ 1:10.000 hoặc lớn hơn, sau đó sử dụng công cụ số hóa của phần mềm GIS để xác định các điểm đo và khoanh vẽ ranh giới rừng bị thiệt hại.

Kỹ thuật đo vẽ tham khảo tại Phụ lục C.

- Kiểm tra các cài đặt trên thiết bị UAV: hệ tọa độ, độ cao, tỷ lệ lặp lại giữa các ảnh và các tuyến để đảm bảo ảnh chụp không bị thiếu;

- Kiểm tra kết quả nắn chỉnh hình học của ảnh bằng cách sử dụng ít nhất 3 điểm khống chế mặt đất tại những vị trí có địa hình, địa vật dễ nhận biết ngoài thực địa và trên ảnh như chỗ giao nhau của đường giao thông, sông suối, vv.... Kết quả kiểm tra sai số trung bình toàn phương không quá kích thước của 1 điểm ảnh là đạt yêu cầu;

- Kiểm tra hệ tọa độ của lớp bản đồ số hóa các điểm đo phải trùng khớp với hệ tọa độ ảnh chụp từ thiết bị UAV và ảnh vệ tinh;

- Kiểm tra vị trí các điểm đo trên đường ranh giới rừng bị thiệt hại để đảm bảo không bị sai lệch ra khỏi vị trí cần đo quá 1 điểm ảnh.

- rà soát các điểm đo xác định được từ ảnh chụp từ thiết bị UAV với ảnh vệ tinh trước khi rừng bị thiệt hại để kiểm tra.

Bước 7: Tính và xác định diện tích

Tính và xác định diện tích theo bước 4, điều 4.2.2.3. Biên tập bản đồ diện tích rừng bị thiệt hại tham khảo tại Phụ lục E

Phụ lục A
(Tham khảo)

Hướng dẫn kỹ thuật đo vẽ trực tiếp bằng thước dây và la bàn cầm tay

A.1 Chuẩn bị

Trước khi tiến hành đi hiện trường đo đạc, cần chuẩn bị các dụng cụ, thiết bị cần thiết như sau:

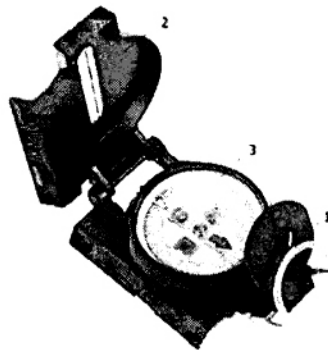
- Thước dây có chia vạch đến cm có khả năng đo được 30 đến 50 m,
- La bàn cầm tay analog có chia vạch đo đến $^{\circ}$ và có khả năng đo được 360 $^{\circ}$,
- Dao phát, dao chặt,
- Sơn màu đỏ hoặc vàng, chổi quét sơn,
- Búa.

A.2 Xác định điểm đo và cắm mốc tạm thời

Khảo sát toàn bộ khu vực rừng bị thiệt hại, xác định điểm đo đầu tiên là điểm bất kỳ trên đường ranh giới rừng bị thiệt hại, tiến hành đóng mốc, sơn và ghi số thứ tự mốc là 1, các điểm đo tiếp theo được xác định tại vị trí thay đổi hướng tuyến của ranh giới rừng bị thiệt hại được cắm mốc, sơn và ghi số thứ tự mốc cho đến hết. Khoảng cách giữa hai mốc liền kề nhau không nhỏ hơn 3 m và không lớn hơn khả năng đo của thước.

A.3 Đo chiều dài các cạnh và góc phương vị

- Sử dụng thước dây để đo khoảng cách giữa 2 điểm đo theo thứ tự từ 1 đến hết;
- + Đặt vị trí vạch số 0 của thước dây tại điểm đo thứ nhất, kéo đến điểm đo thứ hai. Trong quá trình kéo thước, cần kiểm tra và loại bỏ những vật cản như cây bụi, mô đất, đá... đảm bảo thước dây không bị cản trở và không làm thay đổi hướng. Thước dây không được trùng và phải song song với mặt đất. Đọc giá trị khoảng cách tại điểm đo thứ hai, đơn vị đo là m và đọc đến 2 chữ số thập phân (Ví dụ: 5,75 m).
- + Người ghi biểu, đọc to lại một lần kết quả đo, người đo khoảng cách xác nhận kết quả đo thì kết thúc quá trình đo khoảng cách. Trong trường hợp có sự sai khác thì cần tiến hành đo và kiểm tra lại.
- Sử dụng la bàn để xác định góc phương vị tại mỗi điểm đo.
- + Sử dụng la bàn cầm tay analog như sau:



Hình A.1 - Ví dụ về la bàn cầm tay analog

+ Gập nắp số 1 song song với mặt la bàn, đảm bảo vạch chỉ màu vàng trên phần kính lúp nhỏ ở chính giữa khe trên nắp số 1.

+ Dùng nắp số 1 và số 2 vuông góc với mặt của la bàn (3) như hình A.1.

+ Đặt la bàn song song với mặt đất tại điểm đo thứ nhất, xoay la bàn sao cho nắp số 2 hướng về điểm đo thứ 2, nhìn qua lỗ ngắm ở chính giữa nắp số 1, nhìn qua dây ngắm ở chính giữa nắp số 2 sao cho dây ngắm này nằm chính giữa mốc ở điểm đo thứ 2.

+ Chờ cho kim la bàn ổn định, đọc kết quả đo trên phần kính lúp nhỏ.

+ Người ghi biểu đọc to kết quả đo một lần nữa, người đo góc phương vị xác nhận kết quả. Nếu kết quả có sự sai khác, người đo cần kiểm tra và đo và xác nhận lại kết quả đo. Nếu kết quả đã được xác nhận thì kết thúc đo góc phương vị.

- Sau khi đo xong điểm thứ nhất, lần lượt thực hiện theo quy trình nêu trên cho điểm đo thứ 2 và các điểm đo còn lại cho đến hết.

- Kết quả được ghi vào mẫu phiếu nêu ở A.4.

A.4 Mẫu biểu ghi kết quả đo đặc hiện trường bằng phương pháp đo vẽ trực tiếp

PHIẾU ĐO ĐẶC HIỆN TRƯỜNG

Tỉnh:..... Huyện:..... Xã:.....
 Tiểu khu:..... Khoảnh:..... Lô:.....
 Chủ quản lý:.....
 Thiết bị đo: Loại thước dây:..... Loại la bàn:.....
 Đơn vị thực hiện:..... Ngày thực hiện:.....

TT điểm đo	Khoảng cách thực địa (mét)	Khoảng cách quy đổi theo tỷ lệ 1:100 1mm quy đổi = 0,1 m thực địa	Góc phương vị (độ)	Ghi chú
1				
2				
3				
4				
5				
...				
...				

Xác nhận của
 UBND xã hoặc
 Chủ rừng

Trưởng đoàn

Chữ ký của các thành viên tham gia

A.5 Hướng dẫn tính diện tích rừng bị thiệt bằng phương pháp đo vẽ trực tiếp

A.5.1 Chuẩn bị

- Biểu ghi kết quả đo vẽ ngoài hiện trường

- Thước kẻ có chia vạch đến mm, có khả năng đo được 30 đến 100 cm,

TCVN 13458 : 2021

- Thước đo độ có chia vạch đến độ có khả năng đo được 180° đến 360° ,
- Giấy kẻ ô-li kích thước A0 được quy định và ký hiệu hướng bắc của tờ giấy kẻ ô-li,
- Bút chì 2B (có nét vẽ nhỏ hơn 1 mm).

A.5.2 Vẽ ranh giới rừng bị thiệt hại

Bước 1: Vẽ phác họa sơ đồ ranh giới khu rừng bị thiệt hại đã đo vẽ trên một tờ giấy A4 hoặc A0.

Bước 2: Xác định hình dạng và vị trí của điểm đo đầu tiên bằng cách dùng bút chì chấm một điểm tại một đường kẻ trên giấy kẻ ô-li và đánh số thứ tự là 1.

Bước 3: Dùng thước đo độ để xác định góc phương vị tại điểm đo đầu tiên, dùng bút chì để đánh dấu trên cạnh còn lại của góc phương vị so với hướng bắc và cùng chiều với chiều kim đồng hồ.

Bước 4: Dùng thước kẻ, vẽ cạnh còn lại của góc phương vị đi qua điểm đo thứ nhất và điểm đánh dấu với chiều dài bằng chính bằng khoảng cách quy đổi theo tỷ lệ 1:100 (trong phiếu đo vẽ hiện trường ở phụ lục A.4). Điểm cuối của đoạn thẳng này chính là vị trí của điểm đo thứ 2.

Lặp lại bước 3 và 4 cho điểm đo thứ 2 và các điểm tiếp theo cho đến khi vẽ được một hình đa giác.

Bước 5: Kiểm tra và hoàn thiện.

Tại điểm đo cuối cùng, kiểm tra độ sai số khép góc với điểm thứ nhất đảm bảo nhỏ hơn hoặc bằng 10 mm.

Nếu sai số khép góc lớn hơn 10 mm, cần kiểm tra lại các điểm đo và hiệu chỉnh bản vẽ cho đến khi đạt yêu cầu.

Bước 6: Tính diện tích.

Từ kết quả đo vẽ ở bước 5, tiến hành phân chia hình vẽ thành các phần có dạng hình học cơ bản như hình tam giác, hình chữ nhật... và tính diện tích cho từng phần. Diện tích của khu vực đo là tổng các diện tích thành phần.

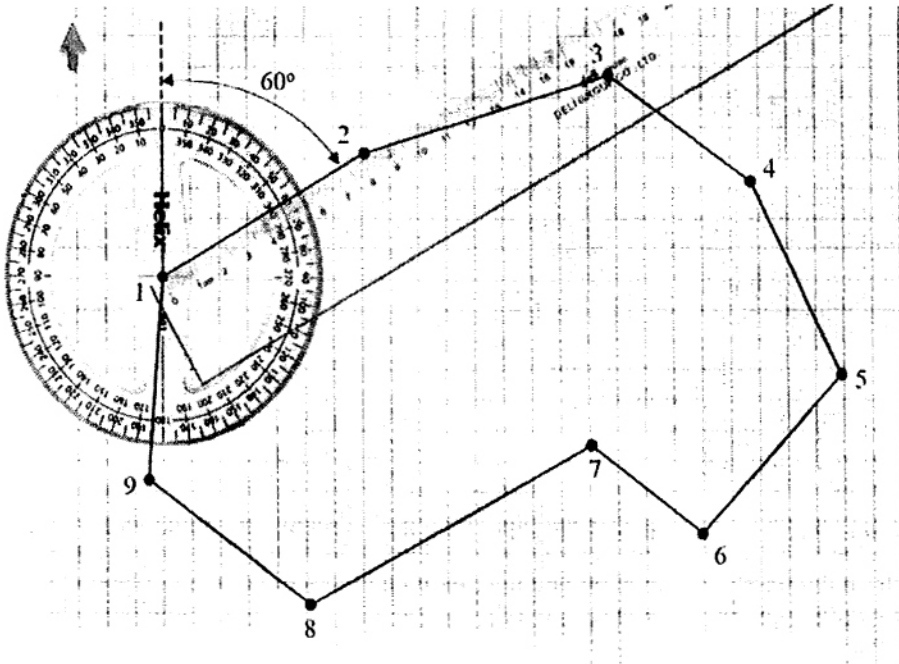
A.5.3 Ví dụ

Số liệu đo vẽ hiện trường bằng thước dây và la bàn của một khu rừng bị thiệt hại được ghi ở bảng sau:

Bảng A.1 - Ví dụ số liệu đo vẽ trực tiếp bằng thước dây và la bàn

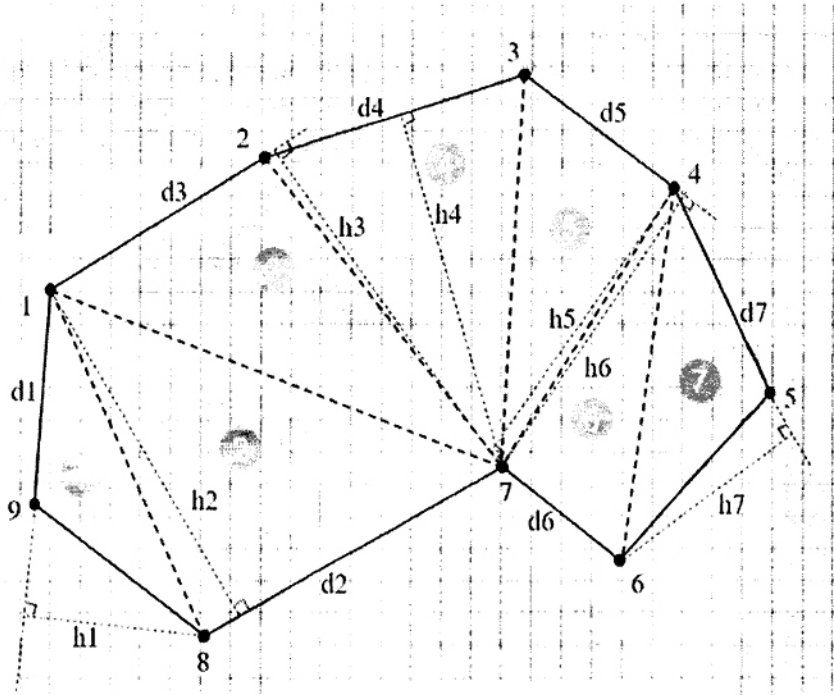
TT điểm đo	Khoảng cách thực địa (mét)	Khoảng cách quy đổi theo tỷ lệ 1:100 (mm) 1mm quy đổi = 0,1 m thực địa	Góc phương vị (độ)	Ghi chú
1	8,2	82	60	
2	9,0	90	74	
3	6,1	61	125	
4	7,2	72	153	
5	7,2	72	224	
6	4,5	45	306	
7	11,2	112	242	
8	7,0	70	305	
9	6,1	61	5	

Trên tờ giấy ô-li có đánh dấu mũi tên chỉ hướng Bắc, xác định và đánh dấu vị trí điểm đo thứ 1, sau đó dùng thước đo độ để đo góc phương vị ở vị trí và sau đó đặt thước kẻ đi qua điểm đo thứ 1 đã xác định trước và vị trí chia vạch 60° trên thước đo độ, xác định khoảng cách từ điểm thứ 1 đến điểm thứ 2 là 82 mm, dùng bút chì đánh dấu vị trí điểm đo thứ 2 và kẻ một đường thẳng từ điểm đo thứ 1 đến điểm đo thứ 2. Lặp lại quy trình này cho các điểm tiếp theo sẽ vẽ được ranh giới rừng bị thiệt hại theo tỉ lệ 1:100 như hình A.2:



Hình A.2 – Ví dụ về vẽ ranh giới rừng bị thiệt hại theo tỉ lệ 1:100

Sau khi kiểm tra sai số khép góc giữa điểm thứ 9 và thứ 1 không lớn hơn 1mm, tiến hành chia hình đa giác thành 7 hình tam giác như hình A.3:



Hình A.3 – Ví dụ về chia ranh giới rừng bị thiệt hại thành các phần có dạng hình học cơ bản

Sau khi chia thành các hình tam giác, xác định chiều dài cạnh đáy (theo kết quả đo) và chiều cao của tam giác dựa bằng cách dùng thước đo và quy đổi theo tỷ lệ.

Kết quả như sau:

Bảng A.2 - Ví dụ xác định diện tích rừng bị thiệt hại

TT	Cạnh đáy d (m)	Chiều cao h (m)	Diện tích (m ²)
1	6,1	6	18,3
2	11,2	12	67,2
3	8,2	13	53,3
4	9	11,5	51,8
5	6,1	10,5	32,0
6	4,8	10,6	25,4
7	7	7,2	25,2
Cộng:			273,2

Như vậy, diện tích khu rừng bị thiệt hại xác định được trong ví dụ này là 273 m².

Phụ lục B
(Tham khảo)

Hướng dẫn đo vẽ ranh giới rừng bị thiệt hại ngoài hiện trường bằng GPS

B.1 Công tác chuẩn bị

- Máy GPS hoặc GNSS-RTK (sau đây gọi chung là máy GPS) được cài đặt hệ tọa độ VN-2000 địa phương, độ chính xác của GPS nhỏ hơn hoặc bằng 3m;
- Sơn màu (sao cho dễ nhận biết ngoài thực địa) và chổi quét sơn;
- Pin dự phòng cho thiết bị GPS hoặc GNSS-RTK;
- Dao rựa, dao phát, búa;
- Bút, biểu mẫu.

B.2 Công tác ngoại nghiệp

Xác định ranh giới và cắm mốc tạm thời: Khảo sát toàn bộ khu vực rừng bị thiệt hại, xác định các điểm đo và cắm mốc tạm thời, khoảng cách giữa hai mốc liền kề nhau không nhỏ hơn 3 m.

- Tại hiện trường, đoàn công tác xác định ranh giới rừng bị thiệt hại tại vị trí chuyển tiếp giữa khu vực rừng bị thiệt hại với khu vực xung quanh.
- Xác định vị trí bất kỳ trên ranh giới rừng bị thiệt hại và tiến hành cắm mốc tạm thời bằng cọc tre hoặc gỗ phương thẳng đứng, sơn đầu cọc và đánh số thứ tự là 1.
- Các mốc tiếp theo được xác định tại điểm thay đổi hướng tuyến (góc phương vị) của ranh giới rừng bị thiệt hại theo một chiều nhất định (thuận chiều kim đồng hồ hoặc ngược chiều kim đồng hồ), các mốc được sơn ở đầu và đánh số thứ tự từ 2 đến hết.
- Trong trường hợp không cắm được cọc thì sử dụng ký hiệu vòng tròn có đường kính khoảng 10 cm và đánh dấu chữ thập ở tâm vòng tròn ở vị trí của đường ranh giới.

Cách đo tọa độ tại điểm đo như sau:

- Đặt máy GPS tại vị trí điểm mốc đầu tiên, chờ cho máy thu tín hiệu ổn định và đạt sai số từ 3m trở xuống.
- Sau đó tiến hành lưu kết quả đo vào máy, chụp ảnh màn hình GPS, ghi kết quả đo vào biểu mẫu. (Nếu sử dụng máy GPS cầm tay thì mỗi điểm cần phải đo ít nhất 3 lần, mỗi lần cách nhau ít nhất 5 phút).
- Lần lượt đo các mốc còn lại theo thứ tự mốc đã định sẵn.
- Mẫu biểu ghi số liệu: Theo A.4.1.

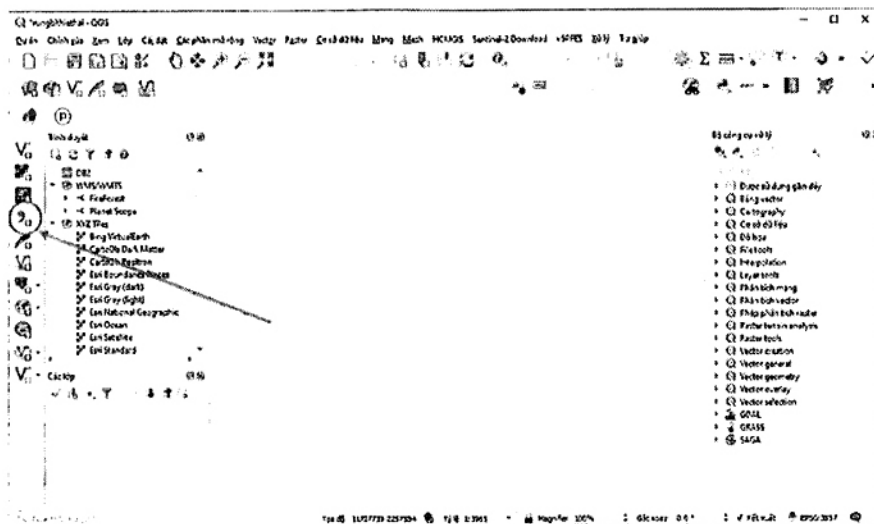
B.3 Công tác nội nghiệp

B.3.1 Số hóa điểm đo

Sử dụng phần mềm QGIS để số hóa các điểm đo ngoài hiện trường theo các bước như sau:

- Mở phần mềm MS-Excel và nhập kết quả đo hiện trường vào bảng tính theo mẫu nêu trong B.4.2.
- Sau khi tính toán xong, lưu kết quả ở định dạng *.CSV (Comma-separated values).
- Mở tệp *.CSV đã lưu trên phần mềm QGIS, sau đó lựa chọn hệ tọa độ phù hợp với hệ tọa độ của GPS

khi đo đạc ngoài hiện trường.

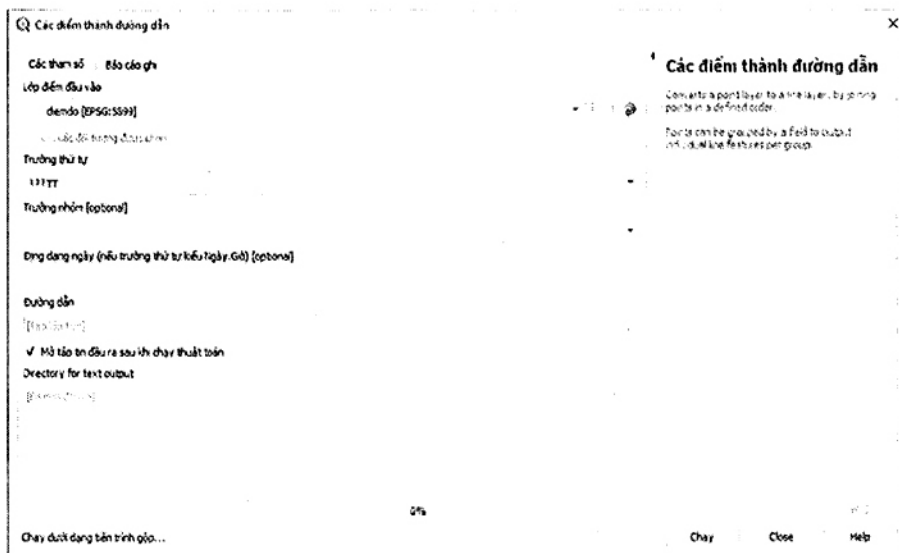


Hình B.1 – Ví dụ về thêm lớp *.CSV vào QGIS

B.3.2 Số hóa ranh giới rừng bị thiệt hại

Bước 1: Mở lớp bản đồ các điểm đo đã được số hóa.

Bước 2: Sử dụng công cụ “Các điểm thành đường dẫn” để số hóa đường ranh giới.



Hình B.2 – Ví dụ về tạo đường từ điểm trên phần mềm QGIS

Bước 3: Sử dụng công cụ “Đường thành vùng” để tạo vùng để tính diện tích.

TCVN 13458 : 2021

B.4.2 Mẫu biểu nhập số liệu đo đạc trên phần mềm Excel

TT	X1	Y1	d1	X2	Y2	d2	X3	Y3	d3	Xn	Yn	dn	X	Y	d
1															
2															
3															
...															
...															

Trong đó: X, Y và d là giá trị trung bình cộng của X1 đến Xn, Y1 đến Yn và d1 đến dn.

Phụ lục C
(Tham khảo)

Hướng dẫn đo vẽ ranh giới rừng bị thiệt hại trên ảnh vệ tinh bằng phần mềm QGIS

C.1 Chuẩn bị

Ảnh vệ tinh 2 thời điểm được nắn chỉnh hình học và nắn chỉnh trực giao theo hệ tọa độ VN-2000 múi chiếu 3^o, kinh tuyến trục địa phương, theo quy định tại TCVN 12688:2019.

Ảnh vệ tinh được tổ hợp màu theo 3 kênh phổ phù hợp sao cho dễ dàng xác định khu vực rừng bị thiệt hại trên ảnh bằng mắt thường.

Máy tính có cài đặt phần mềm QGIS phiên bản 3.0 hoặc cao hơn và được thiết lập ngôn ngữ là tiếng Việt.

C.2 Xác định khu vực rừng bị thiệt hại

Mở đồng thời ảnh vệ tinh chụp tại thời điểm trước và sau khi rừng bị thiệt hại trên phần mềm QGIS, quan sát sự thay đổi màu sắc và cấu trúc trên ảnh để phát hiện khu vực rừng bị thiệt hại.

Khu vực có rừng biểu thị trên ảnh vệ tinh là khu vực có màu xanh lá cây (đối với ảnh tổ hợp màu thật theo các kênh ảnh RED, GREEN, BLUE) và có cấu trúc thô; khu vực không có rừng thường có cấu trúc mịn, màu xám, màu nâu, màu xanh nhạt... khác biệt hoàn toàn so với khu vực có rừng.

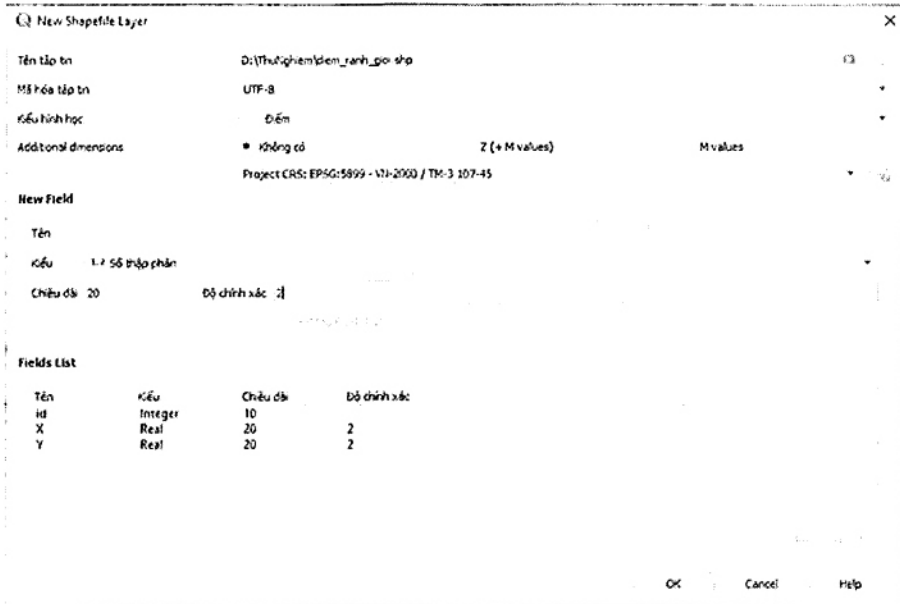
Sau khi xác định được vị trí rừng bị thiệt hại trên ảnh vệ tinh, di chuyển ảnh biểu thị khu vực rừng bị thiệt hại về giữa màn hình của QGIS ở tỷ lệ 1:10.000 hoặc lớn hơn.



Hình C.1 – Ví dụ về khu vực rừng trước (bên trái) và sau (bên phải) khi bị thiệt hại

C.3 Xác định vị trí các điểm đo

Bước 1: Sử dụng công cụ "Tạo lớp Shapefile mới" để tạo ra một lớp bản đồ mới dạng điểm với hệ tọa độ phù hợp với tọa độ của ảnh vệ tinh



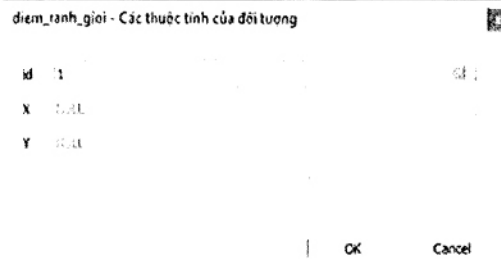
Hình C.2 – Ví dụ về tạo lớp bản đồ dạng điểm trên phần mềm QGIS

Bước 2: Kích hoạt chế độ chỉnh sửa cho lớp bản đồ dạng điểm mới tạo



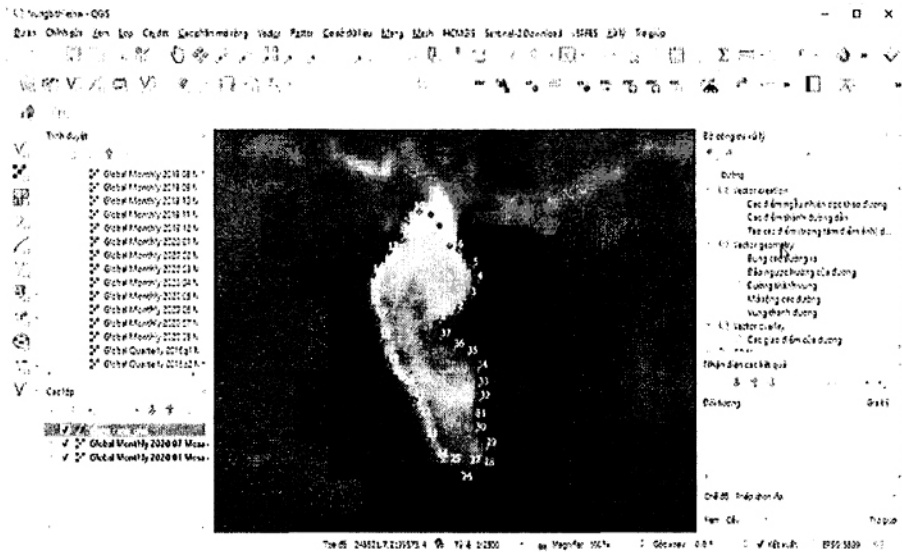
Hình C.3 – Ví dụ kích hoạt chế độ chỉnh sửa bản đồ trên phần mềm QGIS

Bước 3: Sử dụng công cụ tạo điểm để số hóa các điểm đo



Hình C.4 – Ví dụ về số hóa điểm trên phần mềm QGIS

Tiếp tục thực hiện Bước 3 cho đến điểm đo cuối cùng.



Hình C.5 – Ví dụ về các điểm đo ranh giới rừng bị thiệt hại trên ảnh vệ tinh

C.4 Số hóa ranh giới rừng bị thiệt hại

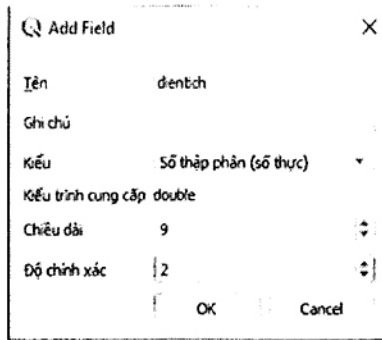
Thực hiện tạo vùng như hướng dẫn ở B.3.2 của Phụ lục B.

Phụ lục D
(Tham khảo)
Hướng dẫn tính diện tích rừng bị thiệt hại bằng phần mềm QGIS

Mở lớp vùng rừng bị thiệt hại được tạo ra theo hướng dẫn ở Phụ lục B hoặc Phụ lục C trên phần mềm QGIS. Tiến hành xác định diện tích bằng cách sau:

Bước 1: Tạo thêm trường diện tích

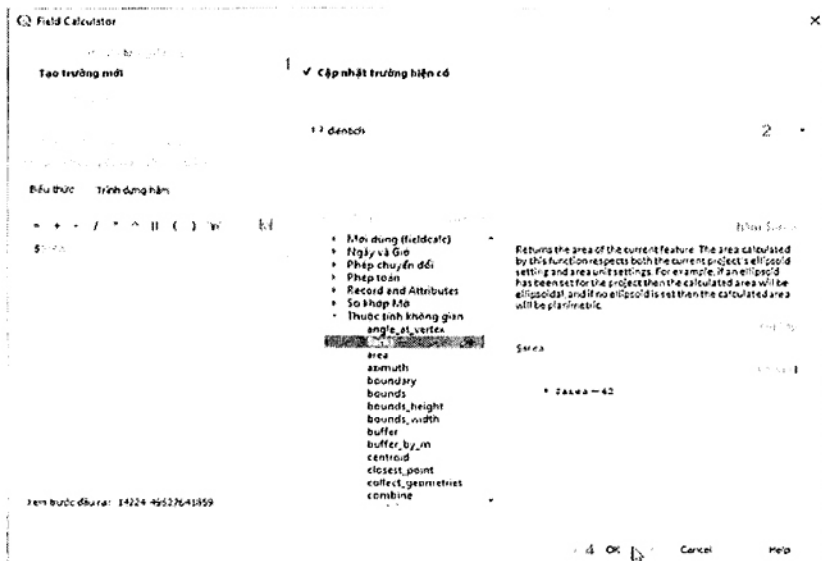
Trên bảng điều khiển "Các lớp" nhấn nút phải chuột vào tên lớp vùng rừng bị thiệt hại và chọn "Mở bảng thuộc tính". Sau đó kích hoạt chế độ chỉnh sửa rồi sử dụng công cụ tạo trường để thêm trường mới.



Hình D.1 – Ví dụ về tạo trường mới trên phần mềm QGIS

Bước 2: Tính diện tích khu rừng bị thiệt hại

Trên bảng thuộc tính, nhấn vào nút công cụ tính toán để tính diện tích.



Hình D.2 – Ví dụ về tính diện tích trên phần mềm QGIS

Phụ lục E
(Tham khảo)
Hướng dẫn biên tập bản đồ diện tích rừng bị thiệt hại

E.1 Trình bày bản đồ

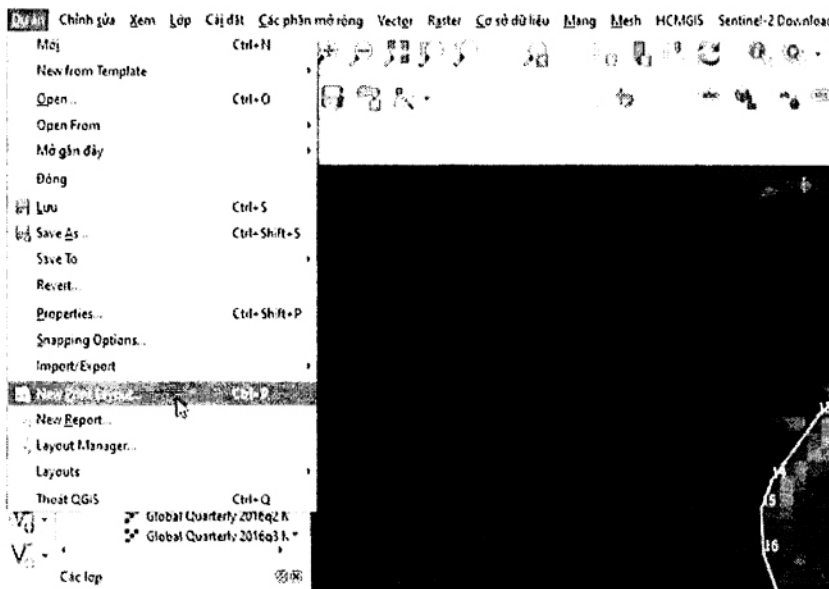
- Nội dung trình bày bản đồ theo hiện trạng rừng thực hiện theo TCVN 11565:2016.
- Nội dung trình bày bản đồ theo quy hoạch lâm nghiệp thực hiện theo TCVN 11566:2016.

E.2 Các bước biên tập bản đồ

Mở lớp bản đồ rừng bị thiệt hại trên phần mềm QGIS và tiến hành biên tập trang in bản đồ theo các bước sau đây:

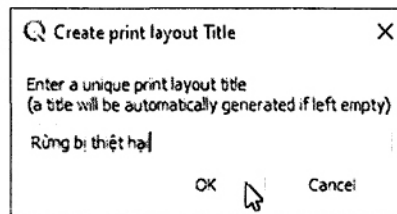
Bước 1: Tạo một dự án mới

Trên thanh menu, vào "Dự án" và chọn "New Print Layout ...".



Hình E.1 – Ví dụ về trình biên tập trang in bản đồ trên phần mềm QGIS

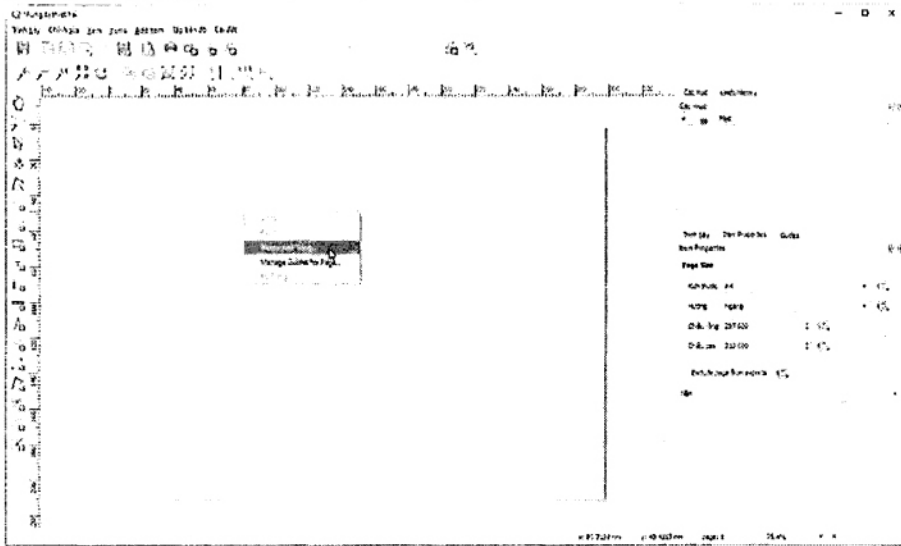
Nhập vào tên dự án rồi nhấn nút OK.



Hình E.2 – Ví dụ về tạo tiêu đề cho trang in

TCVN 13458 : 2021

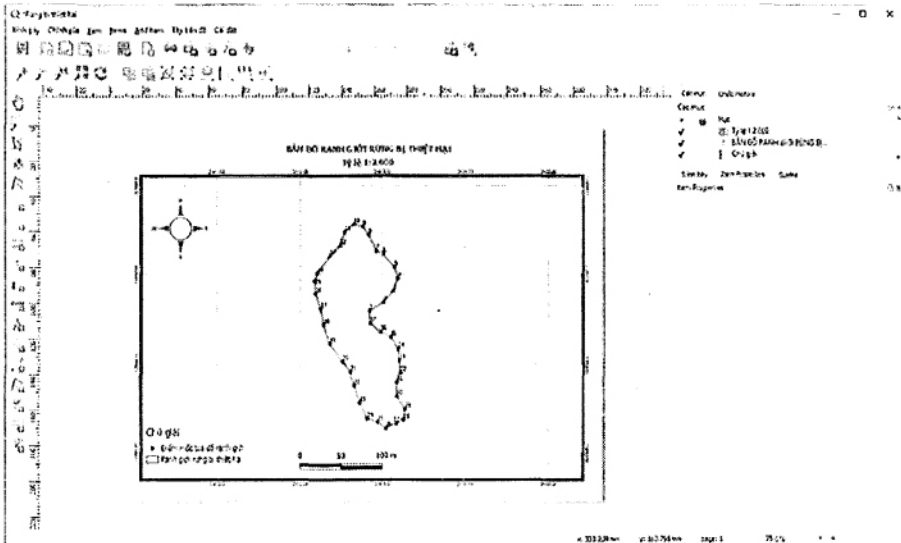
Nhấn nút phải chuột lên trang in và chọn "Thuộc tính trang".



Hình E.3 – Ví dụ về chỉnh sửa thuộc tính trang in trên phần mềm QGIS

Có thể tùy chỉnh kích thước trang giấy và hướng trang giấy ở mục "Page size" ở phía bên phải trang in.

Thêm các thành phần vào trang in như: khung và lưới tọa độ, tiêu đề bản đồ, thước tỷ lệ, mũi tên chỉ hướng bắc, sơ đồ vị trí, chỉ dẫn ...



Hình E.4 – Ví dụ về trình bày trang in bản đồ rừng bị thiệt hại trên phần mềm QGIS

Thư mục tài liệu tham khảo

- [1] Nghị định số 35/2019/NĐ-CP ngày 25/4/2019 của Chính phủ, quy định xử phạt vi phạm hành chính trong lĩnh vực lâm nghiệp;
- [2] Nghị định số 03/2019/NĐ-CP ngày 04/01/2019 của Chính phủ về hoạt động viễn thám;
- [3] Nghị định số 156/2018/NĐ-CP ngày 16/11/2018 của Chính phủ, quy định chi tiết thi hành một số điều của Luật Lâm nghiệp;
- [4] Nghị định 79/2011/NĐ-CP ngày 15/9/2011 sửa đổi, bổ sung một số điều của Nghị định số 36/2008/NĐ-CP ngày 28/3/2008 của Chính phủ về quản lý tàu bay không người lái và các phương tiện bay siêu nhẹ;
- [5] Thông tư số 33/2018/TT-BNNPTNT ngày 16/11/2018 của Bộ Nông nghiệp và Phát triển nông thôn quy định về điều tra, kiểm kê và theo dõi diễn biến rừng;
- [6] Thông tư số 31/2018/TT-BNNPTNT ngày 16/11/2018 của Bộ Nông nghiệp và Phát triển nông thôn quy định về phân định ranh giới rừng;
- [7] Thông tư số 69/2015/TT-BTNMT ngày 22/12/2015 của Bộ Tài nguyên và Môi trường quy định kỹ thuật cập nhật cơ sở dữ liệu nền địa lý tỷ lệ 1/10.000 bằng ảnh vệ tinh;
- [8] Thông tư số 25/2014/TT-BTNMT ngày 19/05/2014 của Bộ Tài nguyên và Môi trường quy định về bản đồ địa chính;
- [9] Thông tư số 23/2013/TT-BKHHCN ngày 26/9/2013 của Bộ trưởng Bộ Khoa học và Công nghệ quy định về đo lường đối với phương tiện đo nhóm 2 và Thông tư số 07/2019/TT-BKHHCN ngày 26/7/2019 của Bộ trưởng Bộ khoa học và Công nghệ về sửa đổi, bổ sung một số điều của Thông tư số 23/2013/TT-BKHHCN;
- [10] Thông tư số 973/2001/TT-TCĐC ngày 20/6/2001 của Tổng cục Địa chính hướng dẫn áp dụng hệ quy chiếu và hệ tọa độ quốc gia VN-2000;
- [11] Trần Quang Bảo, Nguyễn Văn Thị, Phạm Văn Duẩn (2016). *Ứng dụng GIS trong quản lý tài nguyên rừng*. NXB Nông nghiệp Hà Nội;
- [12] Ujaval Gandhi (2019). *Tài liệu hướng dẫn và kỹ thuật sử dụng QGIS*. <http://www.qgistutorials.com/vi/>
-