

Số: /2019/TT-BTNMT

Hà Nội, ngày tháng năm 2019

THÔNG TƯ

**Quy định kỹ thuật thành lập mô hình số độ cao bằng công nghệ quét
LiDAR mặt đất trên trạm cố định**

Căn cứ Luật Đo đạc và bản đồ ngày 14 tháng 6 năm 2018;

Căn cứ Nghị định số 27/2019/NĐ-CP ngày 13 tháng 3 năm 2019 của Chính phủ quy định chi tiết một số điều của Luật Đo đạc và bản đồ;

Căn cứ Nghị định số 36/2017/NĐ-CP ngày 04 tháng 4 năm 2017 của Chính phủ quy định chức năng, nhiệm vụ, quyền hạn và cơ cấu tổ chức của Bộ Tài nguyên và Môi trường;

Theo đề nghị của Cục trưởng Cục Đo đạc, Bản đồ và Thông tin địa lý Việt Nam, Viện trưởng Viện Khoa học Đo đạc và Bản đồ, Vụ trưởng Vụ Khoa học và Công nghệ, Vụ trưởng Vụ Pháp chế;

Bộ trưởng Bộ Tài nguyên và Môi trường ban hành Thông tư quy định kỹ thuật thành lập mô hình số độ cao bằng công nghệ quét LiDAR mặt đất trên trạm cố định,

Chương I

QUY ĐỊNH CHUNG

Điều 1. Phạm vi điều chỉnh

Thông tư này quy định các yêu cầu kỹ thuật trong việc thành lập mô hình số độ cao bằng công nghệ quét LiDAR mặt đất trên trạm cố định.

Điều 2. Đối tượng áp dụng

Thông tư này áp dụng đối với các cơ quan quản lý nhà nước về đo đạc và bản đồ; tổ chức, cá nhân hoạt động trong lĩnh vực đo đạc và bản đồ.

Điều 3. Giải thích từ ngữ

Trong Thông tư này, các từ ngữ dưới đây được hiểu như sau:

1. TIN (Triangular Irregular Network): là định dạng đặc biệt dùng để lưu trữ mô hình số độ cao ở dạng lưới tam giác không đều.

2. GeoTIFF: là định dạng đặc biệt dùng để lưu trữ dữ liệu ảnh số kèm theo các thông tin định vị địa lý của tấm ảnh; dữ liệu DEM và DSM ở dạng raster.

3. Điểm trạm máy: là điểm đặt thiết bị quét LiDAR được xác định tọa độ, độ cao có độ chính xác tương đương với lưới cơ sở cấp 1.

4. Điểm tiêu đo: là điểm đặt các tiêu đo nhằm liên kết dữ liệu quét của các trạm máy liên kề.

5. Quét LiDAR mặt đất trên trạm cố định: là phương pháp sử dụng các thiết bị quét LiDAR đặt trên chân máy để tạo ra mô hình 3D của các bề mặt và vật thể.

Chương II

QUY ĐỊNH KỸ THUẬT

Điều 4. Cơ sở toán học

1. Mô hình số độ cao được thành lập theo Hệ quy chiếu và Hệ tọa độ quốc gia VN-2000, múi chiếu, kinh tuyến trục thực hiện theo quy định tại Thông tư số 973/2001/TT-TCĐC ngày 20 tháng 6 năm 2001 của Tổng cục Địa chính hướng dẫn áp dụng hệ quy chiếu và hệ tọa độ quốc gia VN-2000.

2. Hệ độ cao sử dụng trong việc xây dựng mô hình số độ cao là hệ độ cao quốc gia.

Điều 5. Quy định về độ chính xác của mô hình số độ cao

Mô hình số độ cao được thành lập với các yêu cầu độ chính xác được quy định tại Bảng 1 như sau:

Bảng 1

Yêu cầu độ chính xác của DEM (m)	Yêu cầu độ chính xác của điểm quét (m)	
	Mặt phẳng	Độ cao
0,10	0,10	0,05
0,20	0,20	0,10
0,30	0,25	0,15
0,40	0,30	0,20

Điều 6. Quy trình thành lập mô hình số độ cao bằng công nghệ quét LiDAR mặt đất trên trạm cố định

Quy trình thành lập mô hình số độ cao bằng công nghệ quét LiDAR mặt đất trên trạm cố định gồm các bước công việc chính như sau:

Bước 1. Công tác chuẩn bị;

Bước 2. Khảo sát khu vực thi công;

Bước 3. Lập thiết kế quét LiDAR mặt đất;

Bước 4. Đo nối không chế;

Bước 5. Thu nhận dữ liệu LiDAR;

Bước 6. Xử lý dữ liệu;

Bước 7. Điều tra, đối soát ngoại nghiệp và đo đạc bổ sung;

Bước 8. Thành lập mô hình số độ cao;

Bước 9. Kiểm tra, thẩm định, nghiệm thu chất lượng sản phẩm;

Bước 10. Giao nộp sản phẩm.

Điều 7. Công tác chuẩn bị

1. Thu thập tài liệu, dữ liệu: bản đồ địa hình, địa chính... thu thập các điểm không chế tọa độ, độ cao quốc gia, mô hình Geoid (nếu có) trong khu vực thi công.

2. Lập phương án sơ bộ trong phòng: xác định giới hạn thu nhận dữ liệu của một trạm máy và mật độ điểm quét, lập sơ đồ vị trí các điểm đặt trạm máy trên nền bản đồ địa hình.

3. Chuẩn bị máy tính và các phần mềm tính toán bình sai GNSS, thủy chuẩn; xử lý dữ liệu LiDAR.

4. Kiểm nghiệm các trang thiết bị cần thiết phục vụ cho quá trình thi công: thiết bị quét LiDAR mặt đất trên trạm cố định, máy GNSS, máy toàn đạc điện tử, máy thủy chuẩn và các phụ kiện kèm theo.

Điều 8. Khảo sát khu vực thi công

1. Giao nhận khu vực thi công ngoài thực địa.

2. Khảo sát địa hình, địa vật khu vực thi công: mô tả đặc trưng địa hình, địa vật như mức độ chênh cao, chia cắt địa hình, mật độ địa vật nhằm điều chỉnh thiết kế sơ bộ phục vụ thiết kế chi tiết.

3. Tìm điểm tọa độ, độ cao quốc gia phục vụ đo nối lưới không chế tọa độ, độ cao.

Điều 9. Lập thiết kế quét LiDAR mặt đất

1. Thiết kế các trạm máy LiDAR theo nguyên tắc: các trạm liền kề phải thông hướng; phạm vi quét phủ kín khu vực thi công; đảm bảo độ chính xác và tiết kiệm kinh phí nhất. Mật độ điểm trạm quét được xác định trên 1km^2 . Giới hạn thu nhận dữ liệu của một trạm quét và mật độ điểm trạm quét trên được quy định tại Bảng 2 như sau:

Bảng 2

Độ chính xác DEM (m)	Khoảng cách trung bình giữa các trạm máy liền kề (m)							
	<100	100	200	300	400	500	600	>700
0,10	236	116	29	13	8	*	*	*
0,20	205	101	26	12	7	*	*	*
0,30	177	87	22	10	6	5	5	5
0,40	154	76	19	9	6	5	5	5

(*) - đối với yêu cầu thành lập mô hình số độ cao (DEM) có độ chính xác 0,10 m và 0,20 m khoảng cách giữa các trạm liền kề không vượt quá 400 m.

2. Thiết kế các điểm tiêu đo theo nguyên tắc sau:

a) Giữa hai trạm máy liền kề phải bố trí ít nhất 05 điểm tiêu đo chung, các điểm tiêu đo không nằm trên một đường thẳng;

b) Tiêu đo được thiết kế ở dạng hình tròn hoặc hình vuông kích thước không nhỏ hơn 15 cm được phủ lớp sơn phản quang nhằm tăng độ phản xạ bề mặt cho tia laser.

Điều 10. Đo nội không chế

1. Lưới không chế phục vụ quét LiDAR mặt đất trên trạm cố định được thành lập bằng các công nghệ đo đạc đảm bảo độ chính xác tương đương với lưới cơ sở cấp 1 cho điểm trạm máy.

2. Độ chính xác điểm trạm máy được quy định như sau:

a) Tọa độ của điểm trạm máy được xác định với độ chính xác tương đương lưới cơ sở cấp 1;

b) Độ chính xác độ cao điểm trạm máy được xác định tương đương lưới độ cao kỹ thuật.

3. Thiết kế mốc điểm trạm máy và đo nội tọa độ, độ cao các điểm trạm máy

a) Quy cách, kích thước của mốc đặt trạm máy theo quy định mốc lưới đo vẽ cấp 2 tại phụ lục 01 của Thông tư số 68/2015/TT-BTNMT ngày 22 tháng 12 năm 2015 của Bộ trưởng Bộ Tài nguyên và Môi trường quy định kỹ thuật đo đạc trực tiếp địa hình phục vụ thành lập bản đồ địa hình và cơ sở dữ liệu nền địa lý tỷ lệ 1:500, 1:1000, 1:2000, 1:5000 (sau đây gọi là Thông tư số 68/2015/TT-BTNMT);

b) Lưới cơ sở cấp 1 và lưới độ cao kỹ thuật được quy định tại Thông tư số 68/2015/TT-BTNMT.