BỘ NÔNG NGHIỆP VÀ MÔI TRƯỜNG	**CỘNG HÒA XÃ HỘI CHỦ NGHĨA VIỆT NAM** **Độc lập - Tự do - Hạnh phúc**
Số: 45 /2026/TT-BNNMT	*Hà Nội, ngày 19 tháng 10 năm 2026*

THÔNG TƯ
Quy định kỹ thuật về phân tích các yếu tố sóng, dòng chảy, thủy triều

Căn cứ Luật Tài nguyên, môi trường biển và hải đảo số 82/2015/QH13 được sửa đổi, bổ sung một số điều theo Luật số 35/2018/QH14, Luật số 18/2023/QH15, Luật số 61/2024/QH15 và Luật số 146/2025/QH15;

Căn cứ Luật Khí tượng thủy văn số 90/2015/QH13 được sửa đổi, bổ sung bởi Luật số 35/2018/QH14, Luật số 64/2020/QH14 và Luật số 146/2025/QH15;

Căn cứ Nghị định số 355/2026/NĐ-CP ngày 11 tháng 9 năm 2026 của Chính phủ quy định chức năng, nhiệm vụ, quyền hạn và cơ cấu tổ chức của Bộ Nông nghiệp và Môi trường;

Theo đề nghị của Cục trưởng Cục Biển và Hải đảo Việt Nam;

Bộ trưởng Bộ Nông nghiệp và Môi trường ban hành Thông tư quy định kỹ thuật về phân tích các yếu tố sóng, dòng chảy, thủy triều.

Chương I

NHỮNG QUY ĐỊNH CHUNG

Điều 1. Phạm vi điều chỉnh

Thông tư này quy định kỹ thuật về phân tích các yếu tố sóng, dòng chảy và thủy triều.

Điều 2. Đối tượng áp dụng

Thông tư này áp dụng đối với các cơ quan, tổ chức và cá nhân có liên quan đến việc phân tích các yếu tố sóng, dòng chảy và thủy triều.

Điều 3. Giải thích thuật ngữ và từ viết tắt

1. *Chuỗi số liệu sóng* là tập hợp số liệu sóng bề mặt liên tục theo thời gian tại một vị trí ở biển sau khi được chỉnh lý, kiểm tra chất lượng theo quy định hiện hành, số liệu sóng đặc trưng bởi độ cao, chu kỳ và hướng.

2. *Chuỗi số liệu dòng chảy* là tập hợp số liệu dòng chảy liên tục theo thời gian tại một tầng đo của một vị trí ở biển sau khi được chỉnh lý, kiểm tra chất lượng theo quy định hiện hành, số liệu dòng chảy đặc trưng bởi vận tốc và hướng theo phương ngang.

3. *Chuỗi số liệu mực nước* là tập hợp số liệu mực nước liên tục theo thời gian tại một vị trí ở biển sau khi được chỉnh lý, kiểm tra chất lượng theo quy định hiện hành, số liệu mực nước đặc trưng bởi độ cao mực nước.

4. *Độ cao sóng có ý nghĩa* (Hs) là độ cao trung bình của 1/3 số sóng lớn nhất của chuỗi số liệu sóng.

5. *Dòng triều* là thành phần dòng chảy biển được tạo ra bởi sự dao động của thủy triều, đặc trưng bởi sự biến đổi tuần hoàn về hướng và vận tốc theo chu kỳ triều, không bao gồm các thành phần dòng chảy do gió, sóng, chênh lệch mật độ nước hoặc các tác động thủy động lực khác.

6. *Dòng dư* là thành phần dòng chảy còn lại sau khi đã loại bỏ thành phần dòng triều ra khỏi dòng chảy tổng hợp thực đo; dòng dư phản ánh tác động của gió, dòng chảy mật độ và các yếu tố phi điều hòa khác.

7. Mực nước triều là mực nước sinh ra do tác động của lực tạo triều, là độ cao (khoảng thẳng đứng) tính từ mực nước trung bình đến mặt nước tại một thời điểm.

8. *Mực nước triều cực trị thiên văn* là các giá trị lớn nhất và nhỏ nhất của mực nước triều thuần túy hay triều thiên văn.

9. *Phân tích điều hòa dòng triều* là phương pháp phân tích điều hòa từ chuỗi số liệu dòng chảy thực đo để tìm ra bộ hằng số điều hòa dòng triều.

10. *Phân tích điều hòa thủy triều* là phương pháp phân tích hằng số điều hòa từ chuỗi số liệu mực nước thực đo để tìm ra bộ hằng số điều hòa thủy triều.

11. *Hằng số điều hòa* là các tham số gồm biên độ và pha của từng thành phần điều hòa thủy triều hoặc dòng triều, được xác định từ chuỗi số liệu quan trắc bằng phương pháp phân tích điều hòa và sử dụng để mô tả, tính toán, dự báo thủy triều hoặc dòng triều.

12. *Suất bảo đảm theo độ cao sóng* là tần suất xuất hiện của tất cả các sóng lớn hơn hoặc bằng độ cao sóng cần tính trong chuỗi số liệu.

13. *Suất bảo đảm theo vận tốc dòng chảy* là tần suất xuất hiện của tất cả vận tốc dòng chảy lớn hơn hoặc bằng vận tốc dòng chảy cần tính trong chuỗi số liệu.

14. Bảng các ký hiệu viết tắt

Bảng số 01. Các ký hiệu viết tắt

STT	Ký hiệu	Nội dung	Đơn vị
1	H	Độ cao sóng	m
2	H_s	Độ cao sóng có ý nghĩa	m
3	H_{Dmed}	Độ cao sóng trung bình theo hướng sóng	m
4	H_{Dmax}	Độ cao sóng lớn nhất theo hướng sóng	m

5	H_{Tmed}	Độ cao sóng trung bình theo chu kỳ sóng	m
6	H_{Tmax}	Độ cao sóng lớn nhất theo chu kỳ sóng	m
7	V	Vận tốc dòng chảy	cm/s
8	V_{Dmed}	Vận tốc dòng chảy trung bình theo hướng	cm/s
9	V_{Dmax}	Vận tốc dòng chảy lớn nhất theo hướng	cm/s
10	A	Biên độ sóng thành phần thủy triều	cm
11	F	Suất bảo đảm	%
12	P	Tần suất xuất hiện	%

Điều 4. Yêu cầu đối với việc phân tích các yếu tố sóng, dòng chảy, thủy triều

1. Việc phân tích các yếu tố sóng, dòng chảy, thủy triều được thực hiện với chuỗi số liệu sóng, dòng chảy và mực nước đo đạc, quan trắc liên tục đã được chỉnh lý, kiểm tra theo quy định hiện hành.

2. Độ dài chuỗi số liệu sử dụng để lập bảng tần suất và suất bảo đảm sóng, dòng chảy phải đảm bảo tối thiểu 3 ngày đêm trở lên. Độ dài chuỗi số liệu sử dụng để phân tích dòng triều và thủy triều tuân thủ theo quy định tại Bảng số 02 Phụ lục III kèm theo Thông tư này.

3. Các phương pháp phân tích thống kê các yếu tố sóng, dòng chảy, thủy triều quy định trong Thông tư này được áp dụng theo nguyên lý xác suất thống kê trong hải dương học.

4. Định dạng của số liệu phân tích và số liệu lưu trữ được thực hiện theo quy định hiện hành về kiến trúc dữ liệu, khung quản trị, quản lý dữ liệu lĩnh vực quản lý tổng hợp tài nguyên, bảo vệ môi trường biển và hải đảo, lĩnh vực khí tượng thủy văn.

Chương II

QUY ĐỊNH KỸ THUẬT

MỤC 1
PHÂN TÍCH YẾU TỐ SÓNG

Điều 5. Tính tần suất và suất bảo đảm theo độ cao và hướng sóng

1. Tần suất theo độ cao và hướng sóng được tính theo công thức sau:

$$P_{H_D} = \frac{n_{H_D}}{N} \; x \; 100\%$$

Trong đó:

P_{H_D} (%): tần suất theo khoảng độ cao và hướng sóng cần tính;

n_{H_D}: số lần xuất hiện theo khoảng độ cao và hướng sóng cần tính; đối với tần suất lặng sóng n_{H_D} là số lần xuất hiện các sóng có độ cao nhỏ hơn 0,25 m;

N: tổng số số liệu của chuỗi số liệu sóng.

2. Suất bảo đảm theo độ cao sóng được tính theo công thức sau:

$$F_H = \frac{m_H}{N} \; x \; 100\%$$

Trong đó:

F_H (%): suất bảo đảm theo độ cao sóng cần tính;

m_H: số lần xuất hiện độ cao sóng lớn hơn hoặc bằng độ cao sóng cần tính;

N: tổng số số liệu của chuỗi số liệu sóng.

3. Độ cao sóng trung bình theo hướng được tính theo công thức sau:

$$\mathrm{H_{Dmed}} = \frac{1}{n_D} \sum_{i=1}^{n_D} H_D^i$$

Trong đó:

$\mathrm{H_{Dmed}}$: độ cao sóng trung bình theo hướng sóng cần tính;

n_D: tổng số số liệu sóng theo hướng cần tính (không bao gồm sóng lặng);

H_D^i: độ cao sóng của số liệu sóng thứ i theo hướng sóng cần tính.

4. Xác định độ cao sóng lớn nhất theo mỗi hướng:

$$\mathrm{H_{Dmax}} = \max(H_D^1, H_D^2, \dots, H_D^{n_D})$$

Trong đó:

H_{Dmax}: độ cao sóng lớn nhất theo hướng sóng cần tính;

H_D^i: độ cao sóng của số liệu thứ i theo hướng sóng cần tính;

n_D: tổng số số liệu sóng theo hướng sóng cần tính.

5. Bảng tần suất và suất bảo đảm theo độ cao và hướng sóng được lập cho 8 hướng theo Mẫu số 01 Phụ lục II kèm theo Thông tư này.

6. Bảng tần suất và suất bảo đảm theo độ cao và hướng sóng có thể lập cho 16 hướng, khoảng độ cao sóng có thể chia theo yêu cầu của mục đích sử dụng. Bảng quy đổi hướng sóng được quy định tại Phụ lục I kèm theo Thông tư này.

Điều 6. Tính tần suất và suất bảo đảm theo độ cao và chu kỳ sóng

1. Tần suất theo độ cao và chu kỳ sóng được tính theo công thức sau:

$$P_{H_T} = \frac{n_{H_T}}{N} \; x \; 100\%$$

Trong đó:

P_{H_T} (%): tần suất theo khoảng độ cao và chu kỳ sóng cần tính;

n_{H_T}: số lần xuất hiện theo khoảng độ cao và chu kỳ sóng cần tính, đối với tần suất lặng sóng n_{H_T} là số lần xuất hiện các sóng có độ cao nhỏ hơn 0,25 m;

N: tổng số số liệu của chuỗi số liệu sóng.

2. Suất bảo đảm theo độ cao sóng được tính theo công thức tại khoản 2 Điều 5 của Thông tư này.

3. Độ cao sóng trung bình theo mỗi khoảng chu kỳ sóng được tính theo công thức sau:

$$\mathrm{H_{Tmed}} = \frac{1}{n_T}\sum_{i=1}^{n_T} H_T^i$$

$\mathrm{H_{Tmed}}$: độ cao sóng trung bình theo khoảng chu kỳ sóng;

n_T: tổng số số liệu sóng thuộc khoảng chu kỳ sóng cần tính, không bao gồm sóng lặng;

H_T^i: độ cao sóng của số liệu thứ i thuộc khoảng chu kỳ sóng cần tính.

4. Xác định độ cao sóng lớn nhất theo mỗi khoảng chu kỳ sóng theo công thức sau:

$$\mathrm{H_{Tmax}} = \max(H_T^1, H_T^2, \dots, H_T^{n_T})$$

Trong đó:

H_{Tmax}: độ cao sóng lớn nhất theo khoảng chu kỳ sóng cần tính;

H_T^i: độ cao sóng của số liệu thứ i theo khoảng chu kỳ sóng cần tính;

n_T: tổng số số liệu sóng theo khoảng chu kỳ sóng cần tính.

5. Bảng tần suất và suất bảo đảm theo độ cao và chu kỳ sóng được lập theo Mẫu số 02 Phụ lục II kèm theo Thông tư này.

Điều 7. Tính độ cao sóng 1%, 5%, 10% và độ cao sóng có ý nghĩa

1. Sắp xếp chuỗi số liệu độ cao sóng đo liên tục theo thứ tự độ cao giảm dần từ cao đến thấp:

$H_1, H_2, \dots, H_N$, với N là tổng số độ cao sóng

2. Độ cao sóng 1%, ký hiệu $H_{1\%}$ hoặc $H_{1/100}$ được xác định theo công thức:

$$H_{1\%} = \frac{1}{N/100}\sum_{i=1}^{N/100} H_i$$

Trong đó:

$H_{1\%}$ (m): độ cao trung bình của 1% số sóng có độ cao lớn nhất trong chuỗi số liệu;

H_i (m): độ cao của sóng thứ *i* sau khi sắp xếp theo thứ tự giảm dần;

N: tổng số số liệu độ cao sóng;

Kết quả của phép chia N/100 được làm tròn đến số nguyên gần nhất theo quy tắc làm tròn số học toán học.

3. Độ cao sóng 5%, ký hiệu $H_{5\%}$ hoặc $H_{1/20}$ được xác định theo công thức:

$$H_{5\%} = \frac{1}{N/20}\sum_{i=1}^{N/20} H_i$$

Trong đó:

$H_{5\%}$ (m): độ cao trung bình của 5% số sóng có độ cao lớn nhất trong chuỗi số liệu;

H_i (m): độ cao của sóng thứ *i* sau khi sắp xếp theo thứ tự giảm dần;

N: tổng số số liệu độ cao sóng;

Kết quả của phép chia N/20 được làm tròn đến số nguyên gần nhất theo quy tắc làm tròn số học toán học.

4. Độ cao sóng 10%, ký hiệu $H_{10\%}$hoặc $H_{1/10}$ được xác định bằng công thức:

$$H_{10\%} = \frac{1}{N/10}\sum_{i=1}^{N/10} H_i$$

Trong đó:

$H_{10\%}$ (m): độ cao trung bình của 10% số sóng có độ cao lớn nhất trong chuỗi số liệu;

H_i (m): độ cao của sóng thứ *i* sau khi sắp xếp theo thứ tự giảm dần;

N: tổng số số liệu độ cao sóng;

Kết quả của phép chia N/10 được làm tròn đến số nguyên gần nhất theo quy tắc làm tròn số học toán học.

5. Độ cao sóng có ý nghĩa, ký hiệu H_s hoặc $H_{1/3}$ được xác định theo công thức:

$$H_s = \frac{1}{N/3}\sum_{i=1}^{N/3} H_i$$

Trong đó:

H_s (m): độ cao sóng có ý nghĩa, là độ cao trung bình của một phần ba số sóng có độ cao lớn nhất trong chuỗi số liệu;

H_i (m): độ cao của sóng thứ *i* sau khi sắp xếp theo thứ tự giảm dần;

N: tổng số số liệu độ cao sóng;

Kết quả của phép chia N/3 được làm tròn đến số nguyên gần nhất theo quy tắc làm tròn số học toán học.

6. Trường hợp sử dụng số liệu đo phổ sóng có thể sử dụng phương pháp khác để tính trực tiếp giá trị $H_{1\%}$, $H_{5\%}$, $H_{10\%}$ và H_s.

Điều 8. Xây dựng các biểu đồ sóng

1. Biểu đồ hoa sóng

a) Biểu đồ hoa sóng có số cánh tương ứng với số hướng sóng, ký hiệu của mỗi hướng quy định tại Phụ lục I kèm theo Thông tư này;

b) Độ dài mỗi cánh biểu diễn tần suất xuất hiện sóng theo từng hướng; các phân đoạn trên cánh biểu diễn tần suất theo từng khoảng độ cao sóng;

c) Mỗi khoảng độ cao sóng được phân biệt bằng màu hoặc mẫu tô khác nhau;

d) Thang tần suất được thể hiện bằng các vòng tròn phần trăm dưới dạng nét đứt hoặc nét mờ với khoảng cách giữa các vòng là bội số của 5 (ví dụ: 5%, 10%, 15%, 20%, ...);

đ) Phần chú giải thể hiện bảng màu hoặc mẫu tô theo từng khoảng độ cao sóng, giá trị tần suất lặng sóng và thước tỷ lệ biểu đồ (nếu có). Mẫu biểu đồ hoa sóng tại Mẫu số 03 Phụ lục II kèm theo Thông tư này.

2. Biểu đồ phân bố tần suất và đường cong suất bảo đảm sóng theo độ cao

a) Dựng trục tung phía bên trái hướng lên trên biểu diễn tần suất P_{H_D} (%) với khoảng chia 10%;

b) Dựng trục tung phía bên phải hướng lên trên biểu diễn suất bảo đảm F_H (%) với khoảng chia 10%;

c) Trục hoành nằm ở đáy của 2 trục tung hướng từ trái sang phải, biểu diễn khoảng độ cao sóng (m);

d) Tần suất xuất hiện tại từng khoảng độ cao sóng tương ứng được thể hiện bằng biểu đồ cột;

đ) Suất bảo đảm độ cao sóng tại từng khoảng độ cao sóng tương ứng được thể hiện bằng biểu đồ dạng đường;

e) Mẫu biểu đồ phân bố tần suất và đường cong suất bảo đảm theo khoảng độ cao sóng tại Mẫu số 04 Phụ lục II kèm theo Thông tư này.

3. Biểu đồ đường biến trình độ cao sóng theo thời gian

a) Dựng trục tung phía bên trái hướng lên trên biểu diễn độ cao sóng (m) với khoảng chia 0,5 m;

b) Dựng trục hoành nằm ở đáy của trục tung hướng từ trái sang phải, biểu diễn thời gian với khoảng chia là giờ hoặc ngày hoặc tháng hoặc năm tùy độ dài chuỗi số liệu;

c) Đường biến trình độ cao sóng theo thời gian là đường nối các điểm liên tiếp có tọa độ trên biểu đồ là độ cao sóng và thời gian đo;

d) Mẫu đồ thị đường biến trình độ cao sóng theo thời gian theo Mẫu số 05 Phụ lục II kèm theo Thông tư này.

4. Đồ thị đường đồng mức tần suất xuất hiện độ cao sóng theo chu kỳ sóng

a) Dựng trục tung hướng lên trên biểu diễn độ cao sóng (m), trục hoành biểu diễn chu kỳ sóng (s);

b) Vẽ các đường đồng mức theo các giá trị tần suất xuất hiện của độ cao sóng theo chu kỳ sóng theo Mẫu số 06 Phụ lục II kèm theo Thông tư này.

MỤC 2

PHÂN TÍCH YẾU TỐ DÒNG CHẢY

Điều 9. Tính tần suất, suất bảo đảm theo vận tốc và hướng dòng chảy

1. Tần suất theo vận tốc và hướng dòng chảy được tính theo công thức sau:

$$P_{V_D} = \frac{n_{V_D}}{N}\ x\ 100\%$$

Trong đó:

P_{V_D} (%): tần suất theo khoảng vận tốc và hướng dòng chảy cần tính;

n_{V_D}: số lần xuất hiện theo khoảng vận tốc và hướng dòng chảy cần tính, đối với tần suất lặng dòng chảy n_{V_D} là số lần xuất hiện dòng chảy có vận tốc nhỏ hơn 5 cm/s;

N: tổng số số liệu của chuỗi số liệu dòng chảy.

2. Suất bảo đảm theo vận tốc dòng chảy được tính theo công thức sau:

$$F_V = \frac{m_V}{N}\ x\ 100\%$$

Trong đó:

F_V (%): suất bảo đảm theo vận tốc dòng chảy cần tính;

m_V: số lần xuất hiện vận tốc dòng chảy lớn hơn hoặc bằng vận tốc dòng chảy cần tính;

N: tổng số số liệu của chuỗi số liệu dòng chảy.

3. Vận tốc dòng chảy trung bình theo mỗi hướng được tính theo công thức sau:

$$\mathrm{V_{Dmed}} = \frac{1}{n_{V_D}} \sum_{i=1}^{n_{V_D}} V_D^i$$

Trong đó:

V_{Dmed}: vận tốc dòng chảy trung bình theo hướng dòng chảy cần tính;

n_{V_D}: số lần xuất hiện vận tốc dòng chảy theo hướng dòng chảy cần tính, không bao gồm dòng chảy có vận tốc nhỏ hơn 5 cm/s;

V_D^i: vận tốc dòng chảy của số liệu thứ i theo hướng dòng chảy cần tính.

4. Xác định vận tốc dòng chảy lớn nhất theo hướng V_{Dmax} (cm/s):

$$\mathrm{V_{Dmax}} = \max(V_D^1, V_D^2, \dots, V_D^{n_D})$$

Trong đó:

V_{Dmax}: vận tốc dòng chảy lớn nhất theo hướng cần tính;

V_D^i: vận tốc dòng chảy của số liệu thứ i theo hướng cần tính;

n_D: tổng số số liệu dòng chảy theo hướng cần tính.

5. Bảng tần suất, suất bảo đảm theo vận tốc và hướng dòng chảy được lập cho 8 hướng theo Mẫu số 07 Phụ lục II kèm theo Thông tư này.

6. Bảng tần suất và suất bảo đảm theo vận tốc và hướng dòng chảy có thể lập cho 16 hướng, khoảng vận tốc dòng chảy có thể chia theo yêu cầu của mục đích sử dụng. Bảng quy đổi hướng dòng chảy được quy định tại Phụ lục I kèm theo Thông tư này.

Điều 10. Phân tích điều hoà dòng triều và dòng dư

1. Phân tích điều hòa dòng triều

a) Quy đổi chuỗi số liệu dòng chảy về thành phần vận tốc theo phương kinh tuyến, phương vĩ tuyến và quy đổi về giờ tròn;

b) Lựa chọn phương pháp phân tích điều hòa dòng triều phù hợp với độ dài của chuỗi số liệu dòng chảy đã quy đổi cho từng thành phần vận tốc theo phương kinh tuyến và phương vĩ tuyến tại điểm a khoản 1 Điều này. Các phương pháp phân tích điều hòa dòng triều quy định tại Bảng số 02 Phụ lục III kèm theo Thông tư này;

c) Tính bộ hằng số điều hòa dòng triều của các sóng triều theo từng thành phần vĩ tuyến, kinh tuyến bằng phương pháp đã lựa chọn tại điểm b khoản 1 Điều này. Tên và đặc trưng cơ bản của 30 sóng triều tại Bảng số 01 Phụ lục III kèm theo Thông tư này;

d) Đánh giá độ tin cậy

Từ bộ hằng số điều hòa dòng triều phân tích được tại điểm c khoản 1 Điều này, dự tính lại chuỗi dòng triều theo từng thành phần vĩ tuyến, kinh tuyến và so sánh với chuỗi số liệu dòng chảy quan trắc. Lựa chọn thời điểm số liệu dòng chảy trong điều kiện thời tiết bình thường, không có bão và áp thấp nhiệt đới để so sánh.

Tùy theo mục đích, việc đánh giá kết quả phân tích điều hòa dòng triều có thể sử dụng một hoặc nhiều chỉ tiêu thống kê như sai số trung bình (ME), sai số tuyệt đối trung bình (MAE), sai số bình phương trung bình (RMSE), hệ số hiệu quả Nash-Sutcliffe (NSE) hoặc các chỉ tiêu thống kê tương đương khác. Các công thức tính chỉ tiêu thống kê sai số được quy định tại Phụ lục IV kèm theo Thông tư này.

2. Phân tích dòng dư

a) Dự tính lại chuỗi số liệu dòng triều cho từng thành phần vận tốc theo phương kinh tuyến và phương vĩ tuyến từ bộ hằng số điều hòa đã thu được tại điểm c khoản 1 Điều này;

b) Dòng dư xác định bằng hiệu của từng thành phần vận tốc theo phương kinh tuyến và phương vĩ tuyến giữa chuỗi số liệu dòng chảy và chuỗi số liệu dòng triều đã dự tính được tại điểm a khoản 2 Điều này.

Điều 11. Xây dựng các biểu đồ dòng chảy

1. Biểu đồ hoa dòng chảy

a) Biểu đồ hoa dòng chảy có số cánh tương ứng với số hướng dòng chảy, ký hiệu của mỗi hướng quy định tại Phụ lục I kèm theo Thông tư này;

b) Độ dài mỗi cánh biểu diễn tần suất xuất hiện dòng chảy theo từng hướng; các phân đoạn trên cánh biểu diễn tần suất theo từng khoảng vận tốc dòng chảy;

c) Mỗi khoảng vận tốc dòng chảy được phân biệt bằng màu hoặc mẫu tô khác nhau;

d) Thang tần suất được thể hiện bằng các vòng tròn phần trăm dưới dạng nét đứt hoặc nét mờ với khoảng cách giữa các vòng là bội số của 5 (ví dụ: 5%, 10%, 15%, 20%, ...);

đ) Phần chú giải thể hiện bảng màu hoặc mẫu tô theo từng khoảng vận tốc dòng chảy, giá trị tần suất lặng dòng chảy và thước tỷ lệ biểu đồ (nếu có) theo Mẫu số 08 Phụ lục II kèm theo Thông tư này.

2. Biểu đồ phân bố tần suất và đường cong suất bảo đảm của dòng chảy theo vận tốc

a) Dựng trục tung phía bên trái hướng lên trên biểu diễn tần suất P_{V_D} (%) với khoảng chia 10%;

b) Dựng trục tung phía bên phải hướng lên trên biểu diễn suất bảo đảm F_V (%) với khoảng chia 10%;

c) Trục hoành nằm ở đáy của 2 trục tung hướng từ trái sang phải, biểu diễn khoảng vận tốc dòng chảy;

d) Tần suất xuất hiện tại từng khoảng vận tốc dòng chảy tương ứng được thể hiện bằng biểu đồ cột;

đ) Suất bảo đảm vận tốc dòng chảy tại từng khoảng vận tốc dòng chảy được thể hiện bằng biểu đồ dạng đường;

e) Mẫu biểu đồ phân bố tần suất và đường cong suất bảo đảm theo khoảng vận tốc dòng chảy tại Mẫu số 09 Phụ lục II kèm theo Thông tư này.

3. Biểu đồ đường biến trình vận tốc dòng chảy theo thời gian

a) Trục tung phía bên trái hướng lên trên biểu diễn vận tốc dòng chảy với khoảng chia là bội số của 10 cm/s;

b) Trục hoành nằm ở đáy của trục tung hướng từ trái sang phải, biểu diễn thời gian với khoảng chia là giờ hoặc ngày hoặc tháng hoặc năm tùy độ dài chuỗi số liệu;

c) Đường biến trình vận tốc dòng chảy theo thời gian là đường nối các điểm liên tiếp có tọa độ trên biểu đồ là vận tốc dòng chảy và thời gian đo;

d) Đồ thị đường biến trình vận tốc dòng chảy tại Mẫu số 10 Phụ lục II kèm theo Thông tư này.

4. Biểu đồ đường biến trình véc tơ dòng chảy theo thời gian

a) Dựng trục hoành hướng từ trái sang phải, biểu diễn thời gian với khoảng chia là giờ hoặc ngày hoặc tháng hoặc năm tùy độ dài chuỗi số liệu;

b) Véc tơ dòng chảy tại từng thời điểm của chuỗi số liệu có gốc nằm trên trục hoành, có độ dài tỉ lệ với vận tốc dòng chảy tại thời điểm đó và hướng véc tơ của dòng chảy được xác định từ hướng bắc địa lý;

c) Thể hiện tiêu đề và chú thích của đồ thị biến trình véc tơ dòng chảy theo Mẫu số 11 Phụ lục II kèm theo Thông tư này.

5. Biểu đồ elip dòng triều

a) Dự tính dòng triều từng giờ từ bộ hằng số điều hòa đã thu được tại điểm c khoản 1 Điều 10 trong thời gian một chu kỳ dòng triều. Bán nhật triều tương ứng 12 giờ, nhật triều tương ứng 24 giờ;

b) Trục tung hướng lên trên, biểu diễn vận tốc dòng chảy dọc theo kinh tuyến;

c) Trục hoành hướng từ trái sang phải, biểu diễn vận tốc dòng chảy dọc theo vĩ tuyến;

d) Đường elip dòng triều là đường nối các điểm đầu mút véc tơ dòng triều dự tính từng giờ trong một kỳ dòng triều như tại điểm a khoản này;

e) Mẫu biểu đồ elip dòng triều tại Mẫu số 14 Phụ lục II kèm theo Thông tư này.

MỤC 3
PHÂN TÍCH YẾU TỐ THUỶ TRIỀU

Điều 12. Phân tích điều hòa thủy triều

1. Quy đổi chuỗi số liệu mực nước về giờ tròn.

2. Lựa chọn phương pháp phân tích điều hòa thủy triều phù hợp với độ dài của chuỗi số liệu mực nước đã quy đổi ở khoản 1 Điều này. Các phương pháp phân tích điều hòa và độ dài cần thiết của chuỗi số liệu tương ứng quy định tại Bảng số 02 Phụ lục III kèm theo Thông tư này.

3. Tính bộ hằng số điều hòa thủy triều của các sóng triều theo chuỗi số liệu mực nước bằng phương pháp đã lựa chọn ở khoản 2 Điều này. Tên và đặc trưng cơ bản của 30 sóng triều thường gặp quy định tại Bảng số 01 Phụ lục III kèm theo Thông tư này.

4. Đánh giá độ tin cậy

Độ tin cậy của kết quả phân tích điều hòa thủy triều được đánh giá thông qua việc so sánh chuỗi mực nước tính toán từ các hằng số điều hòa với chuỗi mực nước thực đo tại cùng thời điểm. Lựa chọn thời điểm số liệu mực nước trong điều kiện thời tiết bình thường, không có bão và áp thấp nhiệt đới để so sánh.

Tùy theo mục đích, việc đánh giá kết quả phân tích điều hòa thủy triều có thể sử dụng một hoặc nhiều chỉ tiêu thống kê như sai số trung bình (ME), sai số tuyệt đối trung bình (MAE), sai số bình phương trung bình (RMSE), hệ số hiệu quả Nash-Sutcliffe (NSE) hoặc các chỉ tiêu thống kê tương đương khác. Các công thức tính chỉ tiêu thống kê sai số được quy định tại Phụ lục IV kèm theo Thông tư này.

Điều 13. Xác định tính chất thủy triều và tính mực nước triều cực trị thiên văn

1. Tính chất thủy triều được tính theo bộ hằng số điều hòa của các sóng triều tại khoản 3 Điều 12 Thông tư này và được tính theo công thức sau:

$$K = \frac{A_{O_1} + A_{K_1}}{A_{M_2} + A_{S_2}}$$

Trong đó: K: chỉ số xác định tính chất thủy triều;

A_{O_1} là biên độ sóng thành phần nhật triều O_1;

A_{K_1}: biên độ sóng thành phần nhật triều K_1;

A_{M_2}: biên độ sóng thành phần bán nhật triều M_2;

A_{S_2}: biên độ sóng thành phần bán nhật triều S_2.

Nếu: $K \leq 0{,}25$: bán nhật triều đều;

$0{,}25 < K \leq 1{,}50$: bán nhật triều không đều;

$1,50 < K \leq 3,00$: nhật triều không đều;

$K > 3,00$: nhật triều đều.

2. Tính mực nước triều cực trị thiên văn

a) Dự tính chuỗi số liệu mực nước triều trong khoảng thời gian tối thiểu 18,6 năm từ bộ hằng số điều hòa thủy triều đã phân tích được tại khoản 3 Điều 12 Thông tư này;

b) Xác định mực nước triều cực trị thiên văn là giá trị lớn nhất và nhỏ nhất từ chuỗi số liệu mực nước triều đã tính được tại điểm a khoản 2 Điều này;

c) Ngoài phương pháp xác định mực nước triều cực trị thiên văn quy định tại điểm a, điểm b khoản 2 Điều này, có thể sử dụng các phương pháp phù hợp khác để tính toán mực nước triều cực trị thiên văn từ bộ hằng số điều hòa thủy triều đã phân tích được tại khoản 3 Điều 12 Thông tư này.

Chương III

ĐIỀU KHOẢN THI HÀNH

Điều 14. Hiệu lực thi hành

Thông tư này có hiệu lực thi hành kể từ ngày *08* tháng *12* năm 2026.

Điều 15. Tổ chức thực hiện

Trong quá trình tổ chức thực hiện, nếu có khó khăn, vướng mắc đề nghị cơ quan, tổ chức, cá nhân phản ánh kịp thời về Bộ Nông nghiệp và Môi trường (qua Cục Biển và Hải đảo Việt Nam) để xem xét, giải quyết./.

KT. BỘ TRƯỞNG
THỨ TRƯỞNG

Đặng Ngọc Điệp

Nơi nhận:
- Thủ tướng Chính phủ;
- Các Phó Thủ tướng Chính phủ;
- Văn phòng Trung ương Đảng và các Ban của Đảng;
- Văn phòng Tổng Bí thư;
- Văn phòng Quốc hội;
- Văn phòng Chủ tịch nước;
- Văn phòng Chính phủ;
- Ủy ban Trung ương Mặt trận Tổ quốc Việt Nam;
- Hội đồng Dân tộc và các Ủy ban của Quốc hội;
- Các bộ, cơ quan ngang bộ;
- Viện Kiểm sát nhân dân tối cao;
- Tòa án nhân dân tối cao;
- Kiểm toán nhà nước;
- Cơ quan Trung ương của các đoàn thể;
- UBND các tỉnh, thành phố có biển;
- Các Sở NN&MT tỉnh, thành phố có biển;
- Cục Kiểm tra văn bản và Tổ chức THPL, Bộ Tư pháp;
- Công báo; Cổng thông tin điện tử Chính phủ;
- Bộ NN&MT: Bộ trưởng, các Thứ trưởng, các đơn vị trực thuộc Bộ, Cổng thông tin điện tử Bộ;
- Lưu: VT, BHĐ.

Phụ lục I

BẢNG QUY ĐỔI HƯỚNG SÓNG, DÒNG CHẢY

(*Kèm theo Thông tư số /2026/TT-BNNMT ngày tháng năm 2026 của Bộ trưởng Bộ Nông nghiệp và Môi trường*)

I. BẢNG QUY ĐỔI HƯỚNG SÓNG, DÒNG CHẢY THEO 8 HƯỚNG

STT	Hướng sóng, dòng chảy	Ký hiệu quốc tế	Góc tương ứng (độ) (Từ ... đến cận dưới ...)
1	Bắc	N	337,5 - 22,5
2	Đông Bắc	NE	22,5 - 67,5
3	Đông	E	67,5 - 112,5
4	Đông Nam	SE	112,5 - 157,5
5	Nam	S	157,5 - 202,5
6	Tây Nam	SW	202,5 - 247,5
7	Tây	W	247,5 - 292,5
8	Tây Bắc	NW	292,5 - 337,5

II. BẢNG QUY ĐỔI HƯỚNG SÓNG, DÒNG CHẢY THEO 16 HƯỚNG

STT	Hướng sóng, dòng chảy	Ký hiệu quốc tế	Góc tương ứng (độ) (Từ ... đến cận dưới ...)
1	Bắc	N	348,75 - 11,25
2	Bắc Đông Bắc	NNE	11,25 - 33,75
3	Đông Bắc	NE	33,75 - 56,25
4	Đông Đông Bắc	ENE	56,25 - 78,75
5	Đông	E	78,75 - 101,25
6	Đông Đông Nam	ESE	101,25 - 123,75
7	Đông Nam	SE	123,75 - 146,25
8	Nam Đông Nam	SSE	146,25 - 168,75
9	Nam	S	168,75 - 191,25
10	Nam Tây Nam	SSW	191,25 - 213,75
11	Tây Nam	SW	213,75 - 236,25
12	Tây Tây Nam	WSW	236,25 - 258,75
13	Tây	W	258,75 - 281,25
14	Tây Tây Bắc	WNW	281,25 - 303,75
15	Tây Bắc	NW	303,75 - 326,25
16	Bắc Tây Bắc	NNW	326,25 - 348,75

Phụ lục II

MẪU THỂ HIỆN KẾT QUẢ PHÂN TÍCH CÁC YẾU TỐ SÓNG, DÒNG CHẢY, THỦY TRIỀU

(*Kèm theo Thông tư số /2026/TT-BNNMT ngày tháng năm 2026 của Bộ trưởng Bộ Nông nghiệp và Môi trường*)

Mẫu số 01	Bảng tần suất và suất bảo đảm theo độ cao và hướng sóng
Mẫu số 02	Bảng tần suất và suất bảo đảm theo độ cao và chu kỳ sóng
Mẫu số 03	Biểu đồ hoa sóng
Mẫu số 04	Biểu đồ phân bố tần suất và đường cong suất bảo đảm theo khoảng độ cao sóng
Mẫu số 05	Biểu đồ đường biến trình độ cao sóng theo thời gian
Mẫu số 06	Đồ thị đường đồng mức tần suất xuất hiện của độ cao sóng theo chu kỳ sóng
Mẫu số 07	Bảng tần suất và suất bảo đảm theo hướng và vận tốc dòng chảy
Mẫu số 08	Biểu đồ hoa dòng chảy
Mẫu số 09	Biểu đồ cột phân bố tần suất và đồ thị đường cong suất bảo đảm theo vận tốc dòng chảy
Mẫu số 10	Biểu đồ đường biến trình vận tốc dòng chảy theo thời gian
Mẫu số 11	Đồ thị biến trình véc tơ dòng chảy
Mẫu số 12	Bảng hằng số điều hòa dòng triều
Mẫu số 13	Bảng hằng số điều hòa thủy triều
Mẫu số 14	Biểu đồ elip dòng triều

Mẫu số 01

BẢNG TẦN SUẤT VÀ SUẤT BẢO ĐẢM THEO ĐỘ CAO VÀ HƯỚNG SÓNG

Trạm/Vị trí:..... ..(tên trạm/tọa độ) Thời gian:..... (từ ngày/tháng/năm đến ngày/tháng/năm)

Khoảng độ cao sóng (m)	Hướng sóng																Tổng		F(%)
	N		NE		E		SE		S		SW		W		NW				
	n	P(%)	n	P(%)	n	P(%)	n	P(%)	n	P(%)	n	P(%)	n	P(%)	n	P(%)	n	P(%)	
(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(6)	(7)	(8)	(9)	(10)	(11)	(12)	(13)	(14)	(15)	(16)	(17)	(18)	(19)	(20)
Lặng																			
0,25 - 0,75																			
0,75 - 1,25																			
1,25 - 2,00																			
2,00 - 3,50																			
3,50 - 6,00																			
6,00 - 8,00																			
8,00 - 11,00																			
≥ 11,00																			
Tổng																			
H_{Dmed}																			
H_{Dmax}																			

Ghi chú: n là số lần xuất hiện, P(%) là tần suất xuất hiện, F(%) là suất bảo đảm

Ghi chú: *Mẫu bảng này được lập cho 8 hướng. Bảng lập cho 16 hướng được lập tương tự và bổ sung thêm các hướng cần thể hiện.*

Mẫu số 02

BẢNG TẦN SUẤT VÀ SUẤT BẢO ĐẢM THEO ĐỘ CAO VÀ CHU KỲ SÓNG

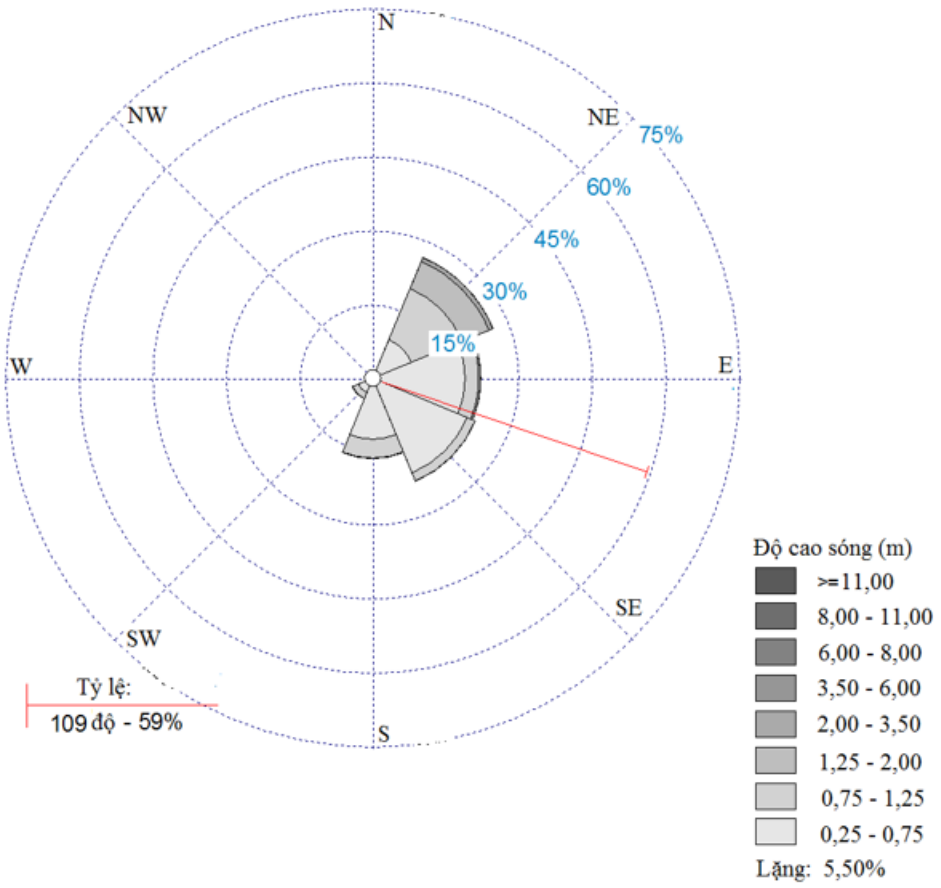
Trạm/Vị trí:..... (tên trạm/tọa độ) Thời gian:..... (từ ngày/tháng/năm đến ngày/tháng/năm)

Khoảng độ cao sóng (m)	Khoảng chu kỳ sóng (s)																		Tổng		F(%)
	0 - 4		4 - 5		5 - 6		6 - 7		7 - 8		8 - 9		9 - 10		10 - 11		≥ 11				
	n	P(%)	n	P(%)	n	P(%)	n	P(%)	n	P(%)	n	P(%)	n	P(%)	n	P(%)	n	P(%)	n	P(%)	
(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(6)	(7)	(8)	(9)	(10)	(11)	(12)	(13)	(14)	(15)	(16)	(17)	(18)	(19)	(20)	(21)	(22)
Lặng																					
0,25 - 0,75																					
0,75 - 1,25																					
1,25 - 2,00																					
2,00 - 3,50																					
3,50 - 6,00																					
6,00 - 8,00																					
8,00 - 11,00																					
≥ 11,00																					
Tổng																					
H_{Tmed}																					
H_{Tmax}																					

Ghi chú: n là số lần xuất hiện, P(%) là tần suất xuất hiện, F(%) là suất bảo đảm

Mẫu số 03

BIỂU ĐỒ HOA SÓNG

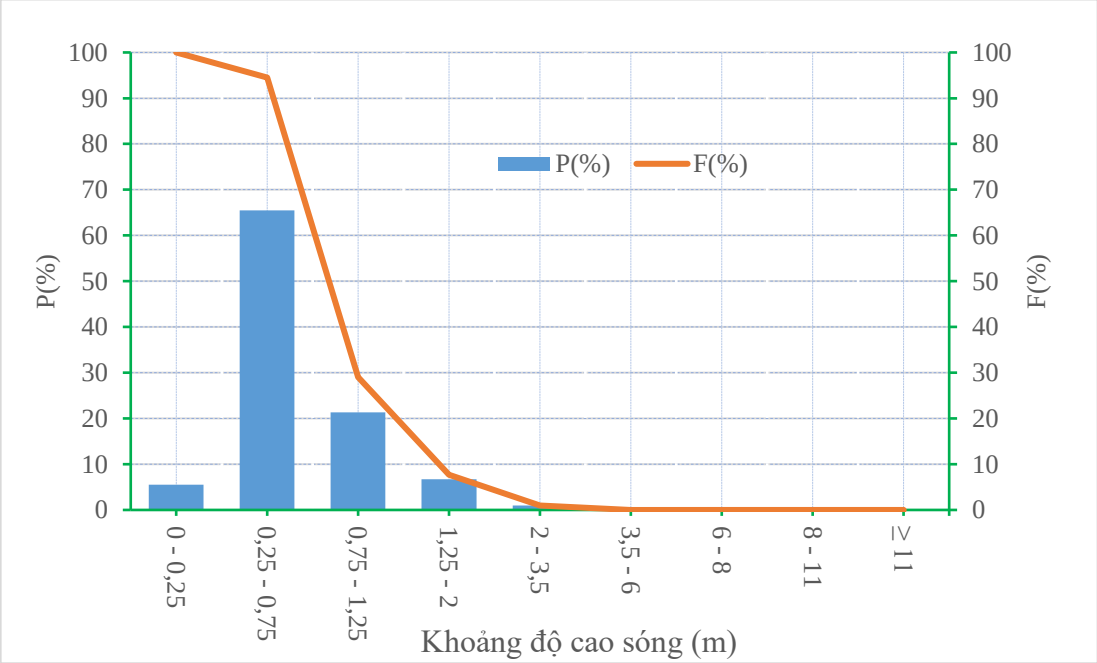


Hình. Hoa sóng

Trạm/Vị trí:..... (tên trạm/tọa độ); Thời gian:..... (từ ngày/tháng/năm đến ngày/tháng/năm)

Mẫu số 04

BIỂU ĐỒ PHÂN BỐ TẦN SUẤT VÀ ĐƯỜNG CONG SUẤT BẢO ĐẢM THEO KHOẢNG ĐỘ CAO SÓNG

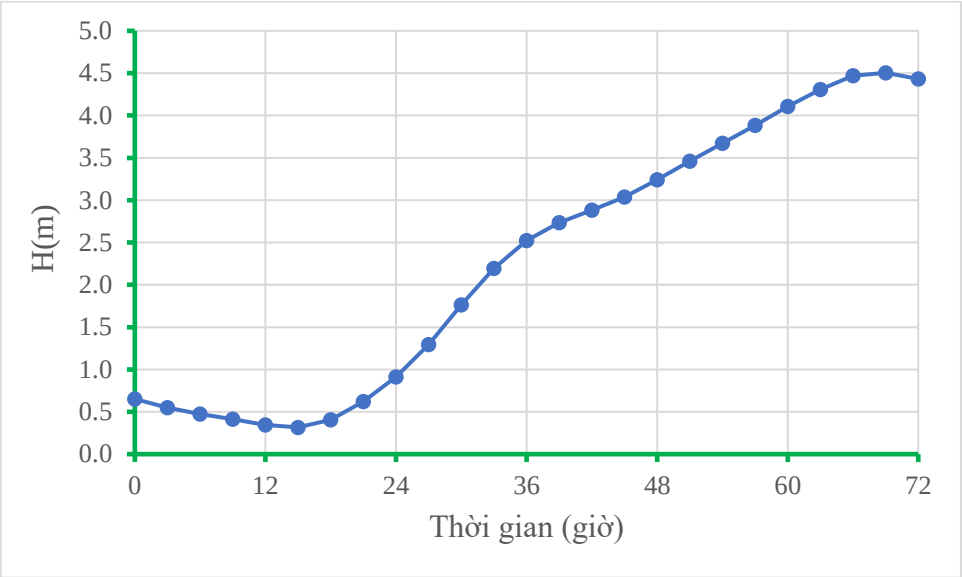


Hình. Biểu đồ phân bố tần suất P(%) và đường cong suất bảo đảm F(%) theo khoảng độ cao sóng (m)

Trạm/Vị trí:..... (tên trạm/tọa độ); Thời gian:..... (từ ngày/tháng/năm đến ngày/tháng/năm)

Mẫu số 05

BIỂU ĐỒ ĐƯỜNG BIẾN TRÌNH ĐỘ CAO SÓNG THEO THỜI GIAN

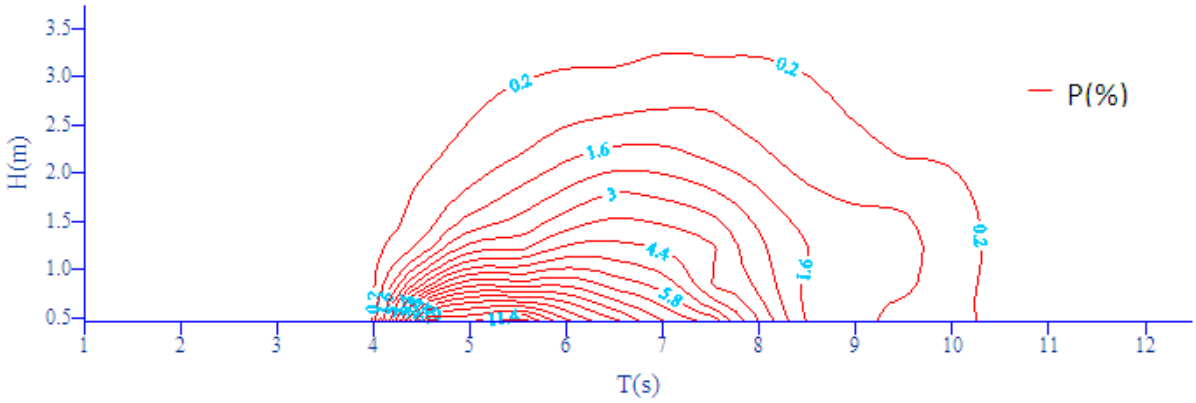


Hình. Biểu đồ đường biến trình độ cao sóng theo thời gian

Trạm/Vị trí:..... (tên trạm/tọa độ); Thời gian:..... (từ ngày/tháng/năm đến ngày/tháng/năm)

Mẫu số 06

ĐỒ THỊ ĐƯỜNG ĐỒNG MỨC TẦN SUẤT XUẤT HIỆN CỦA ĐỘ CAO SÓNG THEO CHU KỲ SÓNG



Hình. Đồ thị đường đồng mức tần suất xuất hiện P(%) của độ cao sóng theo chu kỳ sóng

Trạm/Vị trí:..... (tên trạm/tọa độ); Thời gian:..... (từ ngày/tháng/năm đến ngày/tháng/năm)

Mẫu số 07

BẢNG TẦN SUẤT VÀ SUẤT BẢO ĐẢM THEO HƯỚNG VÀ VẬN TỐC DÒNG CHẢY

Trạm/Vị trí:..... (tên trạm/tọa độ); Tầng đo .....; Thời gian:..... (từ ngày/tháng/năm đến ngày/tháng/năm)

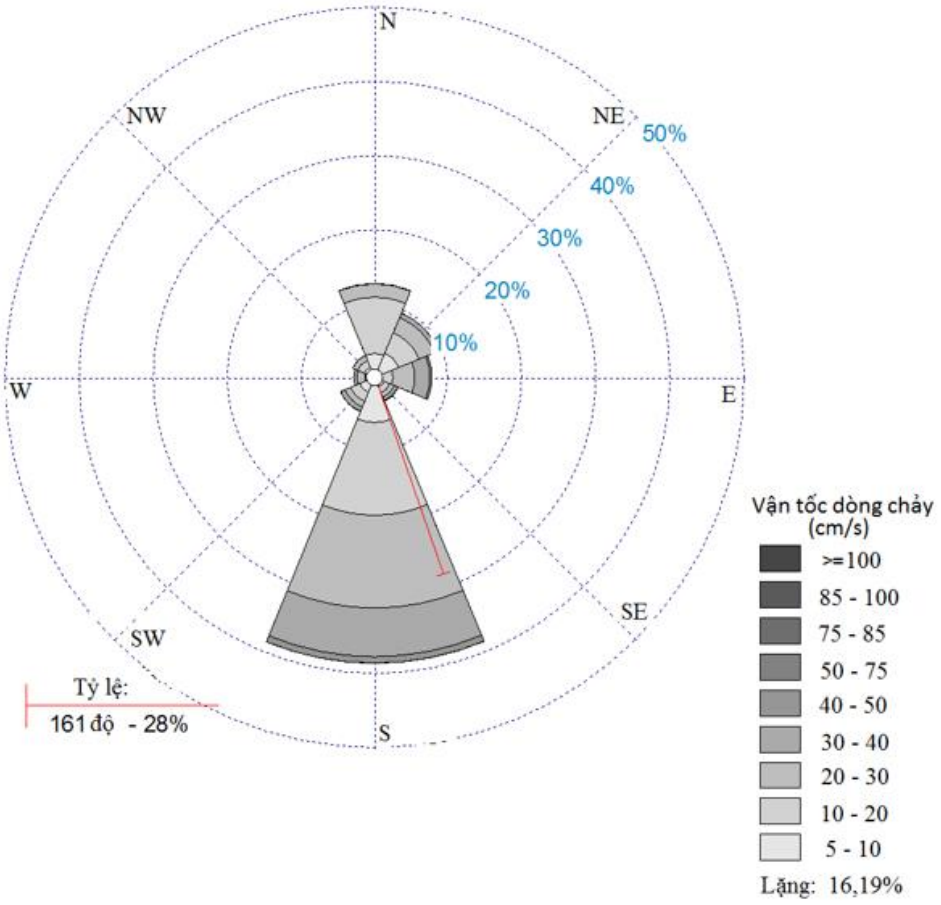
Khoảng vận tốc (cm/s)	Hướng dòng chảy																Tổng		F(%)
	N		NE		E		SE		S		SW		W		NW				
	n	P(%)	n	P(%)	n	P(%)	n	P(%)	n	P(%)	n	P(%)	n	P(%)	n	P(%)	n	P(%)	
(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(6)	(7)	(8)	(9)	(10)	(11)	(12)	(13)	(14)	(15)	(16)	(17)	(18)	(19)	(20)
Lặng																			
5 - 10																			
10 - 20																			
20 - 30																			
30 - 40																			
40 - 50																			
50 - 75																			
75 - 85																			
85 - 100																			
≥ 100																			
Tổng																			
V_{Dmed}																			
V_{Dmax}																			

Chú giải: n là số lần xuất hiện, P(%) là tần suất xuất hiện, F(%) là suất bảo đảm

***Ghi chú**: Mẫu bảng này được lập cho 8 hướng. Bảng lập cho 16 hướng được lập tương tự và bổ sung thêm các hướng cần thể hiện.*

Mẫu số 08

BIỂU ĐỒ HOA DÒNG CHẢY

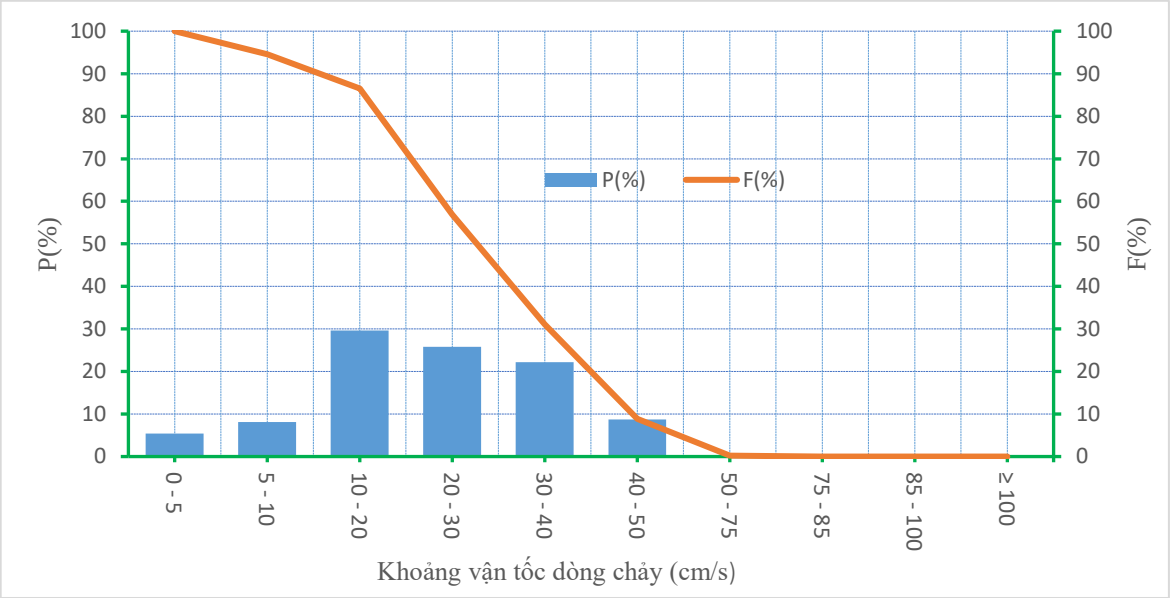


Hình. Hoa dòng chảy

Trạm/Vị trí:..... (tên trạm/tọa độ); Tầng đo .....; Thời gian:..... (từ ngày/tháng/năm đến ngày/tháng/năm)

Mẫu số 09

BIỂU ĐỒ CỘT PHÂN BỐ TẦN SUẤT VÀ ĐỒ THỊ ĐƯỜNG CONG SUẤT BẢO ĐẢM THEO VẬN TỐC DÒNG CHẢY

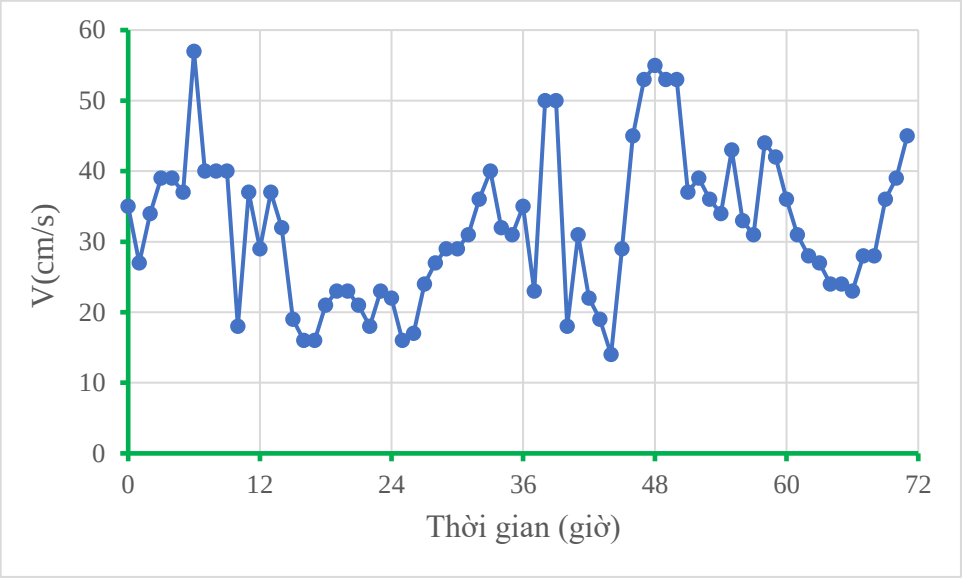


Hình. Biểu đồ cột phân bố tần suất P(%) và đồ thị đường cong suất bảo đảm F(%) theo vận tốc dòng chảy (cm/s)

Trạm/Vị trí:..... (tên trạm/tọa độ); Tầng đo .....; Thời gian:..... (từ ngày/tháng/năm đến ngày/tháng/năm)

Mẫu số 10

BIỂU ĐỒ ĐƯỜNG BIẾN TRÌNH VẬN TỐC DÒNG CHẢY THEO THỜI GIAN

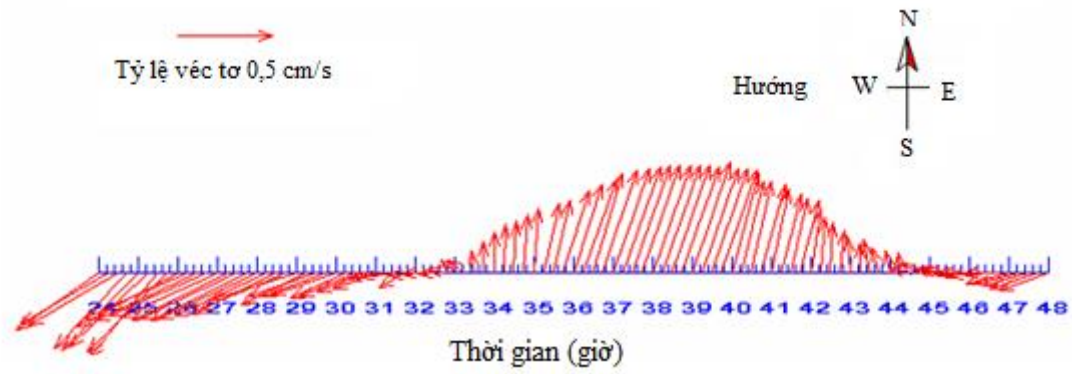


Hình. Biểu đồ đường biến trình vận tốc dòng chảy theo thời gian

Trạm/Vị trí:..... (tên trạm/tọa độ); Tầng đo .....; Thời gian:..... (từ ngày/tháng/năm đến ngày/tháng/năm)

Mẫu số 11

ĐỒ THỊ BIẾN TRÌNH VÉC TƠ DÒNG CHẢY



Hình. Biến trình véc tơ dòng chảy

Trạm/Vị trí:..... (tên trạm/tọa độ); Tầng đo .....; Thời gian:..... (từ ngày/tháng/năm đến ngày/tháng/năm)

S_2

Mẫu số 12

BẢNG HẰNG SỐ ĐIỀU HÒA DÒNG TRIỀU

Trạm/Vị trí:..... (tên trạm/tọa độ); Tầng đo.....

Vận tốc dòng chảy trung bình dọc kinh tuyến (cm/s):.…

Vận tốc dòng chảy trung bình dọc vĩ tuyến (cm/s):.……

Hằng số điều hòa dòng triều dọc kinh tuyến				Hằng số điều hòa dòng triều dọc vĩ tuyến			
TT	Tên sóng	Biên độ sóng (cm/s)	Pha sóng (độ)	TT	Tên sóng	Biên độ sóng (cm/s)	Pha sóng (độ)
1	M_2			1	M_2		
2	S_2			2	S_2		
3	N_2			3	N_2		
4	K_2			4	K_2		
5	K_1			5	K_1		
6	O_1			6	O_1		
7	P_1			7	P_1		
8	Q_1			8	Q_1		
…	…			…	….		

Mẫu số 13

BẢNG HẰNG SỐ ĐIỀU HÒA THỦY TRIỀU

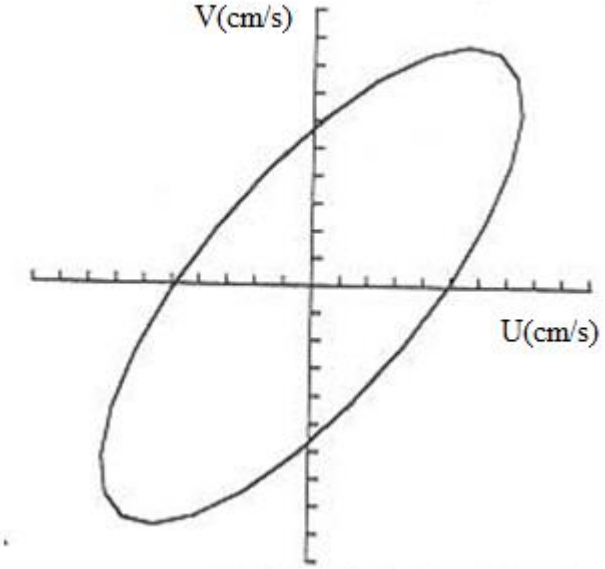
Trạm/Vị trí:..... (tên trạm/tọa độ)
Mực nước trung bình (cm):……

TT	Tên sóng	Biên độ sóng (cm)	Pha sóng (độ)
1	M_2		
2	S_2		
3	N_2		
4	K_2		
5	K_1		
6	O_1		
7	P_1		
8	Q_1		
…..	…..		

Mẫu số 14

BIỂU ĐỒ ELIP DÒNG TRIỀU

Elip nhật triều
Quay ngược chiều kim đồng hồ



Chú thích: Tỷ lệ ……..

Hình. Biểu đồ elip dòng triều
Trạm/Vị trí:..... (tên trạm/tọa độ); Tầng đo .....; Thời gian:..... (từ ngày/tháng/năm đến ngày/tháng/năm)

Phụ lục III

CÁC PHƯƠNG PHÁP PHÂN TÍCH ĐIỀU HÒA THỦY TRIỀU VÀ DÒNG TRIỀU

(*Kèm theo Thông tư số /2026/TT-BNNMT ngày tháng năm 2026 của Bộ trưởng Bộ Nông nghiệp và Môi trường*)

Bảng số 01. Tên và các đặc trưng sóng triều cơ bản

TT	Ký hiệu sóng triều	Tên sóng triều	Tốc độ góc (độ/giờ)	Chu kỳ của sóng triều
1	M_2	Mặt trăng chính bán nhật	28,9841042	12,420 giờ
2	S_2	Mặt trời chính bán nhật	30,0000000	12,000 giờ
3	N_2	Elip mặt trăng lớn bán nhật	28,4397295	12,658 giờ
4	K_2	Lệch góc mặt trăng - mặt trời bán nhật	30,0821373	11,967 giờ
5	K_1	Lệch góc mặt trăng - mặt trời toàn nhật	15,0410682	23,934 giờ
6	O_1	Mặt trăng chính toàn nhật	13,9430356	25,819 giờ
7	P_1	Mặt trời chính toàn nhật	14,9589314	24,060 giờ
8	Q_1	Elip mặt trăng lớn toàn nhật	13,3986609	26,868 giờ
9	M_4	Mặt trăng phần tư ngày	57,9682084	6,210 giờ
10	MS_4	Mặt trăng - mặt trời phần tư ngày	58,9841042	6,100 giờ
11	M_6	Mặt trăng phần sáu ngày	86,9523127	4,140 giờ
12	Sa	Mặt trời toàn niên	0,041069	365,2425 ngày
13	SSa	Mặt trời bán niên	0,082137	182,621 ngày
14	J_1	Elip mặt trăng bé toàn nhật	15,585443	23,0985 giờ
15	S_1	Mặt trời toàn nhật	15,000000	24,0000 giờ
16	ν_2	Kì sai mặt trăng lớn bán nhật	28,512583	12,6260 giờ
17	μ_2	Biến phân bán nhật	27,968208	12,8718 giờ
18	L_2	Elip mặt trăng bé bán nhật	29,528479	12,1916 giờ
19	T_2	Elip mặt trời lớn bán nhật	29,958933	12,0164 giờ
20	$2N_2$	Elip mặt trăng bán nhật bậc hai	27,895353	12,9054 giờ
21	$2SM_2$	Nước nông mặt trời-mặt trăng bán nhật	31,015900	11,6070 giờ
22	MO_3	Mặt trăng phần ba ngày	42,382765	8,3863 giờ
23	MK_3	Nước nông phần ba ngày	44,025173	8,1771 giờ
24	S_4	Nước nông mặt trời chính phần tư ngày	60,000000	6,0000 giờ
25	MN_4	Nước nông phần tư ngày	57,423834	6,2692 giờ
26	$2MS_6$	Mặt trăng - mặt trời phần sáu ngày	87,968208	4,0924 giờ
27	$2MN_6$	Nước nông phần sáu ngày	86,407938	4,1663 giờ
28	Mm	Elip mặt trăng	0,544375	27,555 ngày
29	MSf	Mặt trăng - mặt trời giao hội	1,015896	14,7653 ngày
30	Mf	Lệch góc mặt trăng	1,098038	13,661 ngày

Bảng số 02. Các phương pháp phân tích điều hòa thủy triều và dòng triều phổ biến

TT	Phương pháp phân tích	Độ dài tối thiểu của chuỗi số liệu	Tên sóng cơ bản
1	Hàng hải	01 ngày	M_2, S_2, O_1, K_1
2	Franco	07 ngày	M_2, S_2, N_2, K_2, O_1, P_1, Q_1, K_1, M_4, MS_4
3	Darwin	15 ngày	M_2, S_2, K_2, O_1, P_1, Q_1, K_1, M_4, M_6
		30 ngày	M_2, S_2, N_2, K_2, O_1, P_1, Q_1, K_1, M_4, M_6, MS_4
4	Bình phương nhỏ nhất	01 ngày	M_2, S_2, O_1, K_1
		07 ngày	M_2, S_2, N_2, K_2, O_1, P_1, Q_1, K_1, M_4, MS_4
		15 ngày	M_2, S_2, N_2, K_2, O_1, P_1, Q_1, K_1, M_4, M_6, MS_4
		01 năm	30 sóng cơ bản tại Bảng số 01 Phụ lục III của Thông tư này

***Ghi chú**: 01 ngày đủ 24 giờ*

Phụ lục IV

CÁC PHƯƠNG PHÁP ĐÁNH GIÁ ĐỘ TIN CẬY

(*Kèm theo Thông tư số /2026/TT-BNNMT ngày tháng năm 2026 của Bộ trưởng Bộ Nông nghiệp và Môi trường*)

1. Sai số trung bình (Mean Error - ME)

$$ME = \frac{1}{N}\sum_{i=1}^{N}(H_i^{cal} - H_i^{obs})$$

ME phản ánh mức độ sai lệch có hệ thống giữa chuỗi số liệu tính toán và chuỗi số liệu thực đo.

Giá trị tuyệt đối của ME càng nhỏ thì sai lệch có hệ thống càng ít; ME bằng 0 thể hiện kết quả tính toán không có sai lệch có hệ thống so với số liệu thực đo.

2. Sai số tuyệt đối trung bình (MAE)

$$MAE = \frac{1}{N}\sum_{i=1}^{N} \mid H_i^{cal} - H_i^{obs} \mid$$

MAE phản ánh giá trị trung bình của độ lớn sai số giữa chuỗi số liệu tính toán và chuỗi số liệu thực đo, không phụ thuộc vào dấu của sai số.

Giá trị MAE càng nhỏ thì độ phù hợp giữa chuỗi số liệu tính toán và chuỗi số liệu thực đo càng cao; MAE bằng 0 thể hiện kết quả tính toán trùng khớp hoàn toàn với số liệu thực đo.

3. Sai số bình phương trung bình (RMSE)

$$RMSE = \sqrt{\frac{1}{N}\sum_{i=1}^{N}(H_i^{cal} - H_i^{obs})^2}$$

RMSE phản ánh mức độ phân tán của sai số giữa chuỗi số liệu tính toán và chuỗi số liệu thực đo, đồng thời nhạy cảm với các sai số có giá trị lớn.

Giá trị RMSE càng nhỏ thì độ phù hợp giữa chuỗi số liệu tính toán và chuỗi số liệu thực đo càng cao; RMSE bằng 0 thể hiện kết quả tính toán trùng khớp hoàn toàn với số liệu thực đo.

4. Hệ số hiệu quả Nash–Sutcliffe (Nash–Sutcliffe Efficiency - NSE)

Công thức:

$$NSE = 1 - \frac{\sum_{i=1}^{N}(H_i^{obs} - H_i^{cal})^2}{\sum_{i=1}^{N}(H_i^{obs} - \bar{H}^{obs})^2}$$

Trong đó:

Hệ số NSE được sử dụng để đánh giá mức độ phù hợp giữa chuỗi số liệu tính toán và chuỗi số liệu thực đo.

Giá trị của NSE nhỏ hơn hoặc bằng 1; giá trị NSE càng gần 1 thì kết quả tính toán càng phù hợp với số liệu thực đo; giá trị NSE bằng 1 thể hiện kết quả tính toán phù hợp hoàn toàn với số liệu thực đo.

Khi sử dụng chỉ số NSE để đánh giá kết quả phân tích, giá trị NSE nhỏ phản ánh mức độ phù hợp giữa chuỗi số liệu tính toán và chuỗi số liệu thực đo thấp hơn.

Ký hiệu viết tắt cho các công thức nêu trên:

H_i^{obs}: giá trị thực đo tại thời điểm thứ i của yếu tố được đánh giá;

H_i^{cal}: giá trị tính toán tại thời điểm thứ i của yếu tố được đánh giá;

$\bar{H}^{obs}$: giá trị trung bình của chuỗi thực đo của yếu tố được đánh giá;

N: tổng số số liệu của yếu tố được đánh giá.