TCVN

TIÊU CHUẨN QUỐC GIA

TCVN 12910:2020

Xuất bản lần 1

LUỒNG ĐƯỜNG THỦY NỘI ĐỊA – YÊU CẦU THIẾT KẾ

INLAND WATERWAY - DESIGN REQUIREMENTS

HÀ NỘI - 2020

MỤC LỤC

1. Phạm vi áp dụng 5

2. Tài liệu viện dẫn 5

3. Thuật ngữ, định nghĩa và từ viết tắt 5

4. Yêu cầu dữ liệu cơ bản để thiết kế luồng đường thủy nội địa 8

5. Cấp kỹ thuật đường thủy nội địa và các thông số phục vụ thiết kế luồng đường thủy nội địa 9

6. Thiết kế luồng đường thủy nội địa 12

6.1. Quy định chung 12

6.2. Thiết kế tuyến luồng 12

6.3. Chuẩn tắc luồng đường thủy nội địa 13

6.3.2. Chuẩn tắc luồng trong kênh nhân tạo 13

7. Luồng đường thủy nội địa qua các công trình 20

7.1. Luồng dẫn ra vào âu tàu 20

7.3. Luồng dưới cầu 21

7.4. Luồng tàu dưới đường dây điện 22

7.5. Luồng trên hệ thống đường ống ngầm / cáp ngầm 22

7.6. Luồng cho tàu khách 22

8. Vũng quay tàu, vũng chờ tàu 23

8.1. Vũng quay tàu 23

8.2. Vũng chờ tàu 23

Tài liệu tham khảo 24

Lời nói đầu

TCVN 12910:2020 được được Cục Đường thủy nội địa biên soạn dựa trên cơ sở tham khảo “Hướng dẫn thiết kế kích thước đường thủy nội địa - Design guidelines for inland waterway dimensions” của PIANC, InCom Report n°. 141 – 2019, Bộ Giao thông vận tải đề nghị, Tổng cục Tiêu chuẩn Đo lường Chất lượng thẩm định, Bộ Khoa học và Công nghệ công bố.

Luồng đường thủy nội địa – Yêu cầu thiết kế

Inland Waterway - Design Requirements

1. Phạm vi áp dụng

1.1. Tiêu chuẩn này quy định các yêu cầu đối với công tác thiết kế mới hoặc cải tạo luồng đường thủy nội địa.

1.2. Đối với các luồng đường thủy nội địa thuộc khu vực cửa sông, luồng chạy ven biển, luồng nối các hải đảo và luồng đường thủy nội địa dùng cả cho tàu biển khi thiết kế nên tham khảo tiêu chuẩn đối với luồng tàu biển TCVN 11419.

2. Tài liệu viện dẫn

Trong Tiêu chuẩn này sử dụng các tài liệu viện dẫn dưới đây. 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 5664 Phân cấp kỹ thuật Đường thủy nội địa.

3. Thuật ngữ, định nghĩa và từ viết tắt

3.1. Thuật ngữ và định nghĩa

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

3.1.1. Luồng đường thủy nội địa (Inland waterway)

luồng chạy tàu được giới hạn bằng hệ thống báo hiệu đường thuỷ nội địa để phương tiện đi lại thông suốt, an toàn.

3.1.2. Mực nước chạy tàu (Design Navigable Water Level)

mực nước mà khi chạy tàu ở mực nước đó trở lên tàu có thể hoạt động an toàn.

3.1.3. Phương tiện thủy nội địa (Inland waterways vessel)

tàu, thuyền và các cấu trúc nổi khác, có động cơ hoặc không có động cơ, chuyên hoạt động trên đường thủy nội địa.

3.1.4. Độ sâu luồng thiết kế (Design depth of inland waterways)

khoảng cách thẳng đứng tính từ mực nước chạy tàu đến mặt đáy luồng thiết kế.

3.1.5. Chiều rộng luồng thiết kế (Design width of inland waterways)

khoảng cách nằm ngang, vuông góc với tim luồng được giới hạn giữa hai đường biên. .

3.1.6. Bán kính cong luồng thiết kế (Design radius of inland waterways)

bán kính cung tròn của tim tuyến luồng.

3.1.7. Tĩnh không thông thuyền thiết kế (Head room of bridge opening)

khoảng cách thẳng đứng tính từ điểm có cao trình thấp nhất của công trình vượt sông trên không đến cao trình mực nước cao thiết kế. Nếu công trình vượt sông trên không là đường điện thì phải cộng với khoảng cách phóng điện theo cấp điện áp quy định.

3.1.8. Bề rộng khoang thông thuyền dưới cầu (Width of bridge opening)

khoảng cách nằm ngang nhỏ nhất giữa hai mép ngoài của trụ (mố trụ) cầu hay giữa hai mép ngoài của trụ bảo vệ.

3.1.9. Cấp đường thủy nội địa (Inland waterways classification)

mức độ cho phép lớn nhất đối với loại phương tiện lưu thông trên luồng được xác định theo TCVN 5664.

3.1.10. Mặt cắt luồng hai làn (Cross-section of two-way lane)

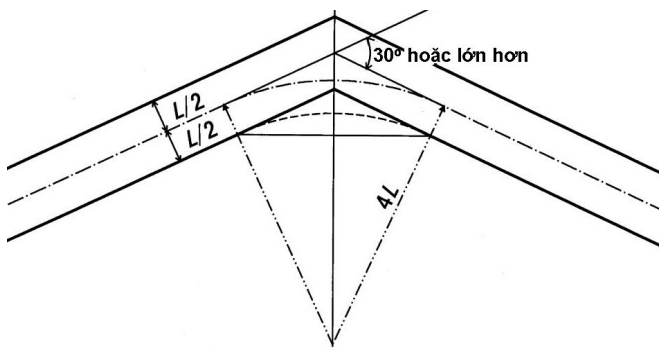
mặt cắt ngang của luồng cho phép trong cùng một thời gian tàu chạy theo 2 chiều (hướng) ngược khác nhau.

3.1.11. Mặt cắt luồng một làn (Cross-section of single-way lane)

mặt cắt ngang của luồng cho phép trong cùng một thời gian tàu chỉ chạy theo một hướng.

3.1.12. Góc cong (Bending angle)

góc tạo bởi giữa 2 trục tim luồng thẳng gặp nhau tại một khúc cong (xem Hình 1).



Hình 1. Góc cong tại đoạn cong của luồng

3.1.13. Kích thước tàu 50% (Ship dimensions as a function of coverage rate P = 50%)

kích thước chiều dài, chiều rộng, mớn nước lớn nhất của tàu đầy tải khi có 50% số tàu trong cùng cấp có kích thước tương ứng lớn hơn kích thước này.

3.1.14. Kích thước tàu 90% (Ship dimensions as a function of coverage rate P = 90%)

kích thước chiều dài, chiều rộng, mớn nước lớn nhất của tàu đầy tải khi có 10% số tàu trong cùng cấp có kích thước tương ứng lớn hơn kích thước này.

3.2. Từ viết tắt

ĐTNĐ	Đường thủy nội địa
MNCTK	Mực nước cao thiết kế
MNTTK	Mực nước thấp thiết kế
A_c	Diện tích mặt cắt ngang luồng nhân tạo (m^2)
A_s	Diện tích mặt cắt ngang tàu ứng với mớn nước (m^2)
B	Chiều rộng của tàu (m)

Δb_{inner}	Chiều rộng luồng mở rộng có xét đến vận tốc chạy tàu (m)
C_C	Hệ số phụ thuộc vào hình dạng tàu và điều kiện tải trọng, vận tốc dòng chảy, hướng chạy tàu
C_W	Hệ số xét đến ảnh hưởng của gió tới tàu
d	Chiều cao toàn bộ của tàu (m)
m	Mái dốc luồng
n	Tỷ số diện tích mặt cắt ngang luồng và diện tích mặt cắt của tàu (tỷ lệ diện tích n)
ΔF_C	Chiều rộng luồng mở rộng tại đoạn luồng cong (m)
ΔF_W	Chiều rộng luồng mở rộng do ảnh hưởng của gió mạn (m)
ΔF_{cf}	Chiều rộng luồng mở rộng khi dòng chảy ngang luồng (m)
ΔF_T	Chiều rộng luồng mở rộng tại đoạn luồng có dòng chảy dọc luồng đáng kể (m)
ΔF_{Turb}	Chiều rộng luồng mở rộng tại đoạn luồng dòng chảy sự xáo động mạnh trên diện rộng (m)
$\Delta F_{G,net}$	Chiều rộng luồng mở rộng tại đoạn luồng có hệ thống mỏ hàn chỉnh trị (m)
$\Delta F_{G,flow}$	Chiều rộng luồng mở rộng có xét đến ảnh hưởng của dòng chảy ngang được xác định phụ thuộc vào hướng chạy tàu trên luồng.
$\Delta F_{G,dew}$	Chiều rộng luồng mở rộng có xét đến ảnh hưởng của sự ngăn cản dòng chảy do mỏ hàn gây ra.
h	Độ sâu tối thiểu của luồng (m);
H_b	Chiều cao thông thuyền tối thiểu (m)
H_{sn}	Chiều cao tàu lớn nhất tính từ mực nước thiết kế ứng với tàu không tải (m)
ΔH_b	Chiều cao dự trữ tối thiểu (m)
L	Chiều dài lớn nhất của tàu (m)
L_{LA}	Chiều dài luồng dẫn nhỏ nhất (m)
R	Bán kính cong của luồng (m)
s_B	Khoảng cách an toàn từ mái dốc bờ ở mực nước ứng với mớn nước của tàu.
T	Mớn nước của tàu (m)
V_{flow}	Vận tốc dòng chảy lớn nhất (m/s)
V_{wind}	Vận tốc gió lớn nhất (m/s)
$V_{L\text{-}flow}$	Vận tốc dòng chảy dọc luồng lớn nhất (m/s)
$V_{H\text{-}flow}$	Vận tốc dòng chảy ngang luồng lớn nhất (m/s)
$V_{I\text{-}wind}$	Vận tốc gió lớn nhất trong nội địa (m/s)
$V_{C\text{-}wind}$	Vận tốc gió lớn nhất khu vực ven biển (m/s)
V_{crit}	Vận tốc chạy tàu tới hạn trên luồng (m/s)
v_{cmS}	Vận tốc dòng chảy ngang luồng trung bình (m/s)
v	Vận tốc của tàu cùng với vận tốc dòng chảy (m/s)
v_{aG}	Vận tốc chạy tàu (m/s)

v_{oG} Vận tốc tương đối của tàu so với bờ.

w_C Chiều rộng trung bình của khu vực dòng chảy ngang tác động lên tàu (m)

W_{LA} Chiều rộng luồng dẫn nhỏ nhất (m)

W_w Chiều rộng mặt nước của luồng (m)

W_F Chiều rộng ứng với mớn nước đầy tải của tàu (m)

W_B Chiều rộng đáy luồng ứng với độ sâu luồng thiết kế (m)

W_b Chiều rộng thông thuyền tối thiểu (m)

ΔW_b Chiều rộng dự trữ tối thiểu (m)

4. Yêu cầu dữ liệu cơ bản để thiết kế luồng đường thủy nội địa

4.1. Kích thước phương tiện thủy nội địa bao gồm các kích thước như chiều dài, chiều rộng, mớn nước lớn nhất của tàu đầy tải ứng với kích thước tàu 50% và kích thước tàu 90%.

4.2. Mật độ lưu thông của tàu

Mật độ lưu thông của tàu và tình trạng của luồng được quy định như bảng 1.

Bảng 1. Mật độ lưu thông của tàu và tình trạng của luồng

TT	Mật độ tàu lưu thông (tàu/năm)	Tình trạng của luồng
1	Lớn hơn 50.000	Mật độ rất cao
2	Trên 30.000 đến 50.000	Mật độ cao
3	Trên 15.000 đến 30.000	Mật độ bình thường
4	Trên 5.000 đến 15.000	Mật độ dưới mức bình thường
5	Nhỏ hơn 5.000	Mật độ rất thấp

4.3. Lượng hàng hóa thông qua

Số liệu về lượng hàng thông qua luồng hàng nằm cần thu thập hoặc dự báo.

4.4. Yêu cầu về cấp kỹ thuật đường thủy nội địa cũng là căn cứ để triển khai việc xác định các kích thước luồng tàu. Về nguyên tắc thiết kế luồng cần tận dụng hết các điều kiện luồng tự nhiên sẵn có để bố trí luồng chạy tàu. Trong trường hợp các yêu cầu về chạy tàu trên luồng tự nhiên không đáp ứng được thì phải nạo vét và chỉnh trị để đáp ứng được các kích thước luồng chạy tàu.

4.5. Các số liệu khảo sát điều kiện tự nhiên gồm địa chất, địa hình, thủy văn, hải văn (nếu có),...

4.5.1. Địa chất

Cần có đủ số liệu địa chất khu vực luồng tàu để thiết kế mái dốc luồng và xây dựng các mô hình dự báo. Số liệu địa chất tuân theo quy định về khảo sát xây dựng.

4.5.2. Địa hình

Cần có đủ số liệu địa hình của tuyến luồng để phục vụ thiết kế các kích thước của luồng. Bản đồ địa hình với tỷ lệ phù hợp theo quy định về khảo sát đo sâu luồng đường thủy nội địa.

4.5.3. Dòng chảy

- Vận tốc dòng chảy và trạng thái dòng chảy cần thoả mãn để đảm bảo an toàn cho tất cả các phương tiện vận tải thủy tham gia giao thông trên tuyến luồng. Số liệu về dòng chảy phải được thu thập từ quan trắc thực tế hoặc số liệu dự báo cho tuyến luồng. Nếu dòng chảy thay đổi dọc theo tuyến luồng, cần thiết phải tính toán chiều rộng luồng tàu tại các điểm thay đổi này.

- Hướng của luồng được thiết kế cùng với hướng của dòng chảy thịnh hành để giảm đến mức tối thiểu dòng chảy ngang tác dụng lên thân tàu.

- Dòng chảy dọc ảnh hưởng đến khả năng di chuyển và dừng tàu

- Dòng chảy ngang ảnh hưởng đến khả năng duy trì hướng đi của tàu.

4.5.4. Sóng

- Sóng ảnh hưởng đến độ sâu của luồng, nhưng nếu sóng di chuyển chéo qua luồng thì chúng cũng có ảnh hưởng đến sự dịch chuyển của tàu và do đó ảnh hưởng đến chiều rộng của luồng thiết kế. Sóng gây ảnh hưởng trong khoảng thời gian ngắn và làm tàu tàu trôi giạt chệch ra khỏi hướng đi.

- Các số liệu quan trắc sóng bao gồm chiều cao sóng, chu kỳ sóng và hướng sóng được sử dụng để tính toán luồng thiết kế.

4.5.5. Bùn cát

Số liệu về bùn cát lơ lửng, bùn cát đáy cần thu thập và đo đạc để làm cơ sở dự báo về sa bồi luồng tàu.

4.5.6. Gió mạn

- Gió mạn ảnh hưởng tới tàu ở tất cả các tốc độ di chuyển, nhưng ảnh hưởng lớn nhất ở tốc độ tàu thấp Nó làm cho tàu trôi giạt sang một bên hoặc tạo ra một góc trôi, cả hai yếu tố này làm tăng chiều rộng yêu cầu cho tàu hoạt động Ảnh hưởng của gió mạn tùy thuộc vào: hệ số ảnh hưởng do gió của tàu, tỷ số độ sâu/mớn nước, tốc độ và hướng tàu, tốc độ và hướng gió.

- Số liệu về gió phải được quan trắc trên luồng và là giá trị vận tốc gió thịnh hành, hướng gió.

- Khi thiết kế luồng nên lấy trường hợp tàu chạy không hàng vì khi đó diện tích chắn gió mạn khô lớn, khả năng điều động kém.

4.5.7. Tầm nhìn

- Tầm nhìn cần đủ để cho phép người điều khiển các phương tiện vận tải thủy có những phản ứng kịp thời đối với hoạt động của các phương tiện vận tải thủy khác hay các trở ngại trên luồng.

- Trên tuyến đường thuỷ phải bảo đảm có tầm nhìn không ít hơn 5 lần chiều dài của tàu thiết kế tính từ buồng lái để có thể chủ động dừng tàu khi phát hiện vật chướng ngại.

4.5.8. Mực nước

Mực nước thiết kế của luồng tàu dựa vào các số liệu sau:

- Đường tần suất lũy tích mực nước trung bình ngày trên cơ sở số liệu đo đạc ít nhất trong 10 năm.

- Đường tần suất lũy tích mực nước giờ trên cơ sở số liệu đo đạc ít nhất trong 10 năm.

Số liệu các công trình nằm trong phạm vi luồng.

4.5.9. Các công trình liên quan trên tuyến luồng dự kiến.

5. Cấp kỹ thuật đường thủy nội địa và các thông số phục vụ thiết kế luồng đường thủy nội địa

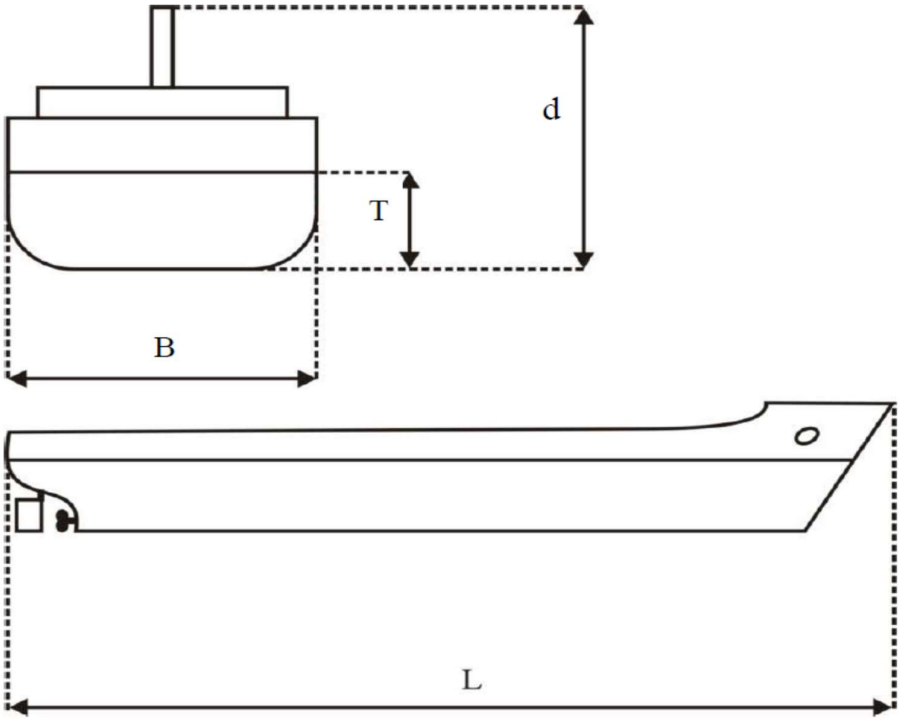
5.1. Phân cấp kỹ thuật đường thủy nội địa

Cấp kỹ thuật đường thủy nội địa tuân theo quy định về phân cấp đường thủy nội địa của TCVN 5664.

5.2. Tàu thiết kế

Tàu thiết kế được đặc trưng bởi các thông số kỹ thuật cơ bản gồm chiều dài lớn nhất của tàu (L), chiều rộng (B), mớn nước (T), chiều cao tàu (d), chi tiết xem Hình 2.

Khi thiết kế luồng cần sử dụng các thông số về kích thước tàu 50% và kích thước tàu 90%.



Hình 2. Các kích thước đặc trưng cơ bản của tàu

5.3. Mực nước chạy tàu

5.3.1. Mực nước thấp thiết kế để xác định độ sâu, bề rộng và bán kính cong của luồng tàu được xác định trong các trường hợp như sau:

- Vùng không có thủy triều và vùng hồ: là mực nước ứng với tần suất 95% trên đường tần suất lũy tích mực nước trung bình ngày.
- Vùng có thủy triều: là mực nước ứng với tần suất 98% trên đường tần suất lũy tích mực nước giờ
- Vùng giao thoa: tính cho 2 trường hợp trên và lấy giá trị lớn hơn (ghi chú: số liệu quan trắc 10 năm gần nhất).

5.3.2. Mực nước cao thiết kế để xác định tĩnh không khoang thông thuyền dưới cầu, đường ống và đường dây điện bắc qua sông được xác định trong các trường hợp như sau:

5.3.2.1. Vùng không có thủy triều

5.3.2.1.1. Khoang thông thuyền dưới cầu và dưới đường ống là mực nước ứng với tần suất 5% trên đường tần suất lũy tích mực nước trung bình ngày từ số liệu đo đạc ít nhất 10 năm.

5.3.2.1.2. Đường dây điện bắc qua sông là mực nước ứng với tần suất 1% trên đường tần suất lũy tích mực nước trung bình ngày từ số liệu đo đạc ít nhất 10 năm.

5.3.2.2. Vùng có thủy triều

5.3.2.2.1. Khoang thông thuyền dưới cầu và đường ống, là mực nước ứng với tần suất 5% trên đường tần suất lũy tích mực nước giờ từ số liệu đo đạc ít nhất 10 năm.

5.3.2.2.2. Đường dây điện bắc qua sông, là mực nước ứng với tần suất 1% trên đường tần suất lũy tích mực nước giờ từ số liệu đo đạc ít nhất 10 năm.

5.3.2.2.3. Vùng giao thoa: tính cho 2 trường hợp trên và lấy giá trị lớn hơn.

5.3.2.2.4. Đối với vùng hồ chứa: mực nước cao thiết kế là mực nước khai thác cao nhất của hồ theo số liệu quan trắc 10 năm gần nhất.

CHÚ THÍCH: Trường hợp có trạm thủy văn và dữ liệu mực nước không đủ 10 năm thì cần điều tra thu thập bổ sung hoặc kéo dài dữ liệu; Trường hợp không có trạm thủy văn thì lựa chọn phương pháp khôi phục số liệu mực nước và chỉ ra các yêu cầu về số liệu phục vụ việc khôi phục số liệu mực nước.

5.4. Chế độ lưu thông trong luồng

5.4.1. Chế độ lưu thông của luồng được lựa chọn căn cứ vào mật độ tàu lưu thông qua lại trên luồng, được quy định trong Bảng 2.

Bảng 2. Quy định về chế độ lưu thông của luồng

Mật độ tàu lưu thông (tàu/năm)	Tình trạng của luồng	Lựa chọn chế độ lưu thông
Lớn hơn 50.000	Mật độ rất cao	Cần có khảo sát bổ sung để lựa chọn chế độ lưu thông 2 hay nhiều làn
Trêm 30.000 đến 50.000	Mật độ cao	Cần có khảo sát bổ sung để lựa chọn chế độ lưu thông 2 hay nhiều làn
Trên 15.000 đến 30.000	Mật độ bình thường	Luồng 2 làn
Trên 5.000 đến 15.000	Mật độ dưới mức bình thường	Luồng 2 làn
Nhỏ hơn 5.000	Mật độ rất thấp	Luồng 1 làn

5.4.2. Căn cứ vào điều kiện vận hành của tàu trên luồng, chia làm 3 mức độ vận hành như trong Bảng 3.

Bảng 3. Quy định về điều kiện vận hành của tàu trên luồng

Điều kiện vận hành	Tình trạng của luồng	Ký hiệu
Không hạn chế	Luồng cho phép tất cả các tàu thuyền vận hành, điều kiện vận hành tốt	(A)
Hạn chế trung bình đến hạn chế cao	Luồng trên sông, kênh, lạch có cầu với khẩu thông thuyền hạn chế, điều kiện vận hành trên luồng dưới mức tốt, luồng có dòng chảy ngang trung bình	(B)
Hạn chế cao	Luồng trên sông, kênh, lạch có cầu với khẩu thông thuyền hạn chế, điều kiện vận hành khó khăn, luồng có dòng chảy ngang mạnh, đoạn luồng vào các âu tàu	(C)

6. Thiết kế luồng đường thủy nội địa

6.1. Quy định chung

6.1.1. Các vấn đề cần xem xét trong quy hoạch cải tạo luồng hiện hữu hoặc quy hoạch tuyến luồng đường thủy nội địa mới bao gồm:

6.1.1.1. Sự thay đổi mật độ phương tiện thủy nội địa trong đó có xét đến sự phát triển các khu bến phục vụ du lịch.

6.1.1.2. Sự thay đổi của phương tiện thủy nội địa, đặc biệt là sự phát triển của đội tàu trọng tải lớn và hiện đại.

6.1.1.3. Các bộ luật, các văn bản liên quan đến sự phát triển của đường thủy nội địa.

6.1.1.4. Sự cần thiết phải sửa chữa, nâng cấp kết cấu hạ tầng hiện hữu.

6.1.1.5. Sự thay đổi hình thái đáng kể của sông có ảnh hưởng xấu đến tuyến đường thủy nội địa và cần phải cải tạo.

6.1.2. Các vấn đề cần xem xét trong thiết kế bao gồm:

6.1.2.1. Tính khả thi về đầu tư;

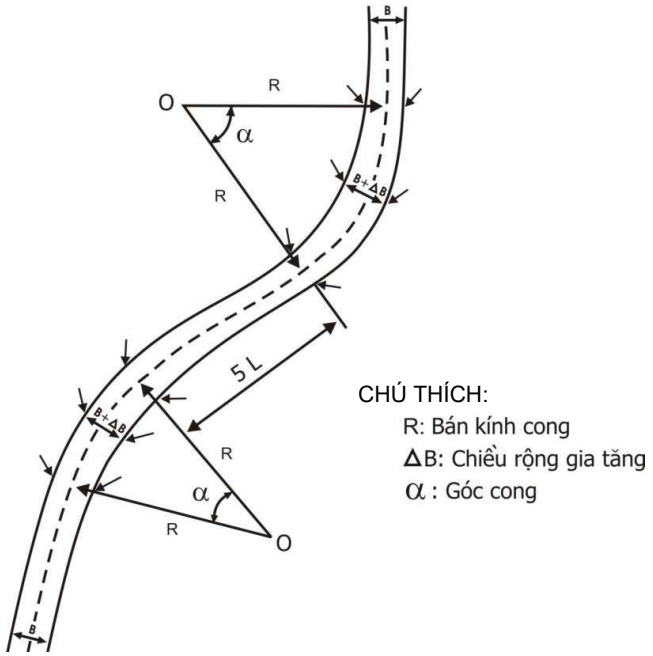
6.1.2.2. Lợi ích kinh tế - xã hội và chi phí đầu tư tương ứng;

6.1.2.3. Tỷ suất lợi nhuận và chi phí đầu tư;

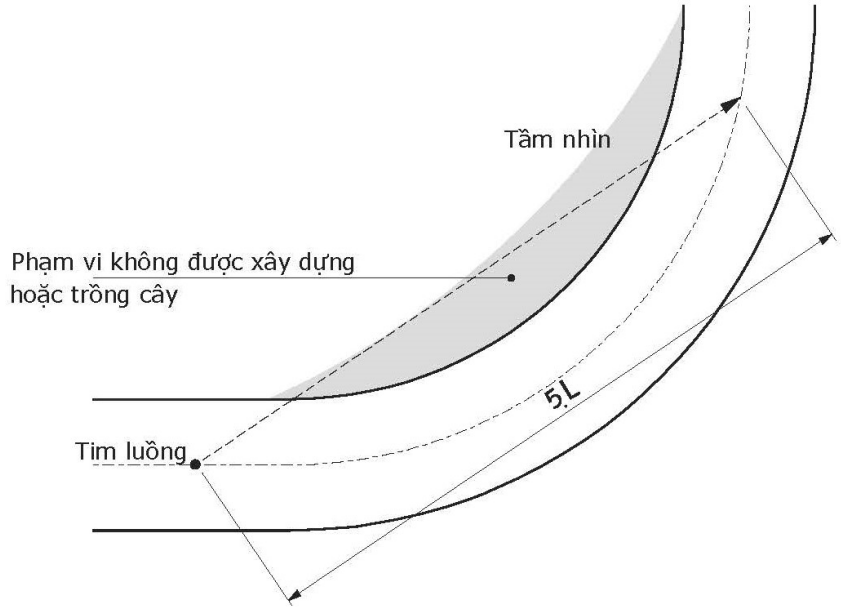
6.1.2.4. Khả năng ảnh hưởng đến nguồn nước, mực nước, các ảnh hưởng đến kinh tế-xã hội và môi trường sinh thái.

6.2. Thiết kế tuyến luồng

Luồng được hình thành bởi các đoạn thẳng, nối với nhau bằng những đoạn cong êm thuận với góc không quá gấp. Mỗi đoạn có thể có chiều rộng, chiều sâu khác nhau và tầu thuyền qua đó cũng có tốc độ khác nhau. Đoạn luồng thẳng nối hai đoạn cong trái chiều phải có chiều dài không ít hơn 5 lần chiều dài lớn nhất của tàu thiết kế (R $\geq$ 5L) (xem Hình 3) và đảm bảo tầm nhìn không bị cản trở là 5L (xem Hình 4).



Hình 3. Sơ đồ bố trí tuyến luồng tạo bởi các đoạn thẳng nối tiếp các đoạn cong



Hình 4. Quy định về tầm nhìn

6.3. Chuẩn tắc luồng đường thủy nội địa

6.3.1. Chỉ dẫn chung

6.3.1.1. Có ba phương pháp có thể dùng để xác định chuẩn tắc luồng đường thủy nội địa bao gồm:

- Phương pháp giải tích: là phương pháp cho phép ta phân tích các yếu tố sóng, gió, dòng chảy cũng như các vấn đề về mật độ của giao thông thủy với sự rủi ro của quá trình giao thông thủy;
- Phương pháp mô phỏng: là các mô hình dựa trên việc ứng dụng máy tính để giải quyết các bài toán nhiều ẩn số, phức tạp;
- Phương pháp sử dụng mô hình vật lý: là sử dụng các mô hình thí nghiệm vật lý để nghiên cứu sự truyền sóng trong cảng hay mô hình tàu chuyển động qua một địa hình đáy rất phức tạp.

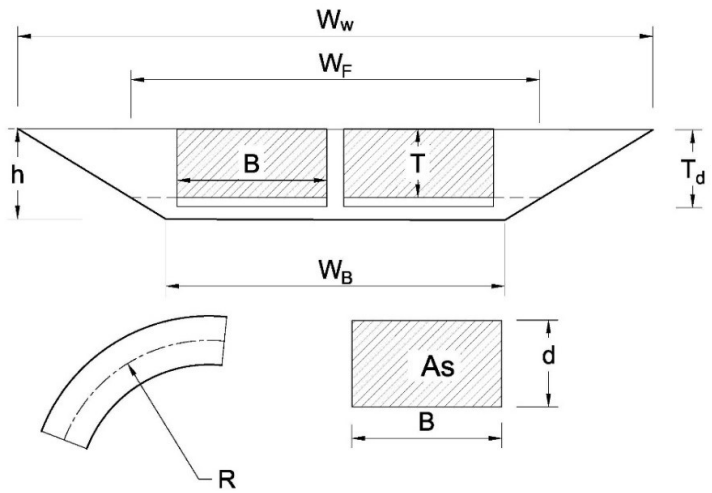
6.3.1.2. Trong thiết kế cơ sở có thể dùng phương pháp giải tích còn trong thiết kế kỹ thuật khuyến nghị dùng phương pháp mô phỏng.

6.3.1.3. Đối với những tuyến luồng có tầm quan trọng cao khuyến nghị nên sử dụng phương pháp mô hình vật lý để kiểm chứng.

6.3.2. Chuẩn tắc luồng trong kênh nhân tạo

6.3.2.1 Sơ đồ xác định chuẩn tắc luồng trên kênh nhân tạo được tính toán theo sơ đồ trên Hình 5. Các thông số cơ bản của chuẩn tắc luồng cần xác định bao gồm:

- Chiều rộng mặt nước của luồng W_w (m);
- Chiều rộng ứng với mớn nước đầy tải của tàu W_F (m);
- Chiều rộng đáy luồng ứng với độ sâu luồng thiết kế W_B (m);
- Độ sâu tối thiểu của luồng, h (m);
- Tỷ số diện tích mặt cắt ngang kênh và diện tích mặt cắt của tàu (tỷ lệ diện tích n): $n = A_c/A_s$
- Diện tích mặt cắt ngang luồng nhân tạo: $A_c = 0,5(W_F+W_B).T$
- Diện tích mặt cắt ngang tàu ứng với mớn nước: $A_s = B.T$
- Bán kính cong của luồng, R (m);



Hình 5. Sơ đồ tính toán chuẩn tắc của luồng trong kênh, rạch

6.3.2.2. Các thông số cơ bản của chuẩn tắc luồng trong kênh nhân tạo thể hiện như Bảng 4.

Bảng 4. Chuẩn tắc luồng trong kênh nhân tạo

Các thông số chuẩn tắc luồng trong kênh nhân tạo	Luồng 2 làn	Luồng 1 làn
Chiều rộng ứng với mớn nước đầy tải của tàu, W_F (m)	*(3÷4)B*	*2B*
Độ sâu tối thiểu, h (m)	*h = 1.4T*	*h = 1.3T*
Bán kính cong tối thiểu của luồng, R (m);	*5L*	*5L*
Tỷ số diện tích, n	*5 ÷ 7*	*3,5 ÷ 4,5*

Đối với luồng nhân tạo thẳng, các tàu bị hạn chế với các thiết bị và dụng cụ ở mức trung bình, các thông số của chuẩn tắc luồng 1 làn và 2 làn với các điều kiện dòng chảy cực trị, gió tương ứng với các điều kiện vận hành của tàu trên luồng (A, B và C) thể hiện trong Bảng 5.

Bảng 5. Chuẩn tắc luồng tàu trong kênh nhân tạo ứng với các điều kiện vận hành trên luồng

Luồng tàu	Luồng 1 làn			Luồng 2 làn		
Điều kiện vận hành	**(C)**	**(B)**	**(A)**	**(C)**	**(B)**	**(A)**
Chiều rộng ứng với mớn nước đầy tải của tàu W_F (m)	*1,9B*	*2,1B*	*2,3B*	*2,8B*	*3,5B*	*4,5B*
Hệ số n nhỏ nhất	*2,5*	*3,5*	*4,5*	*3,5*	*5,0*	*7,0*
Chiều sâu tối thiểu, h (m)	*1,3T*	*1,3T*	*1,4T*	*1,3T*	*1,3T*	*1,4T*
Bán kính con nhỏ nhất, R (m)	*4L*	*7L*	*10L*	*4L*	*7L*	*10L*
Vận tốc dòng chảy dọc luồng lớn nhất, $V_{L\text{-}flow}$ (m/s)	*0,50*			*0,50*		
Vận tốc dòng chảy ngang luồng lớn nhất, $V_{H\text{-}flow}$ (m/s)	*0,30*			*0,30*		
Vận tốc gió lớn nhất trong nội địa, $V_{I\text{-}wind}$ (m/s)	*5-6 BF (8.0-13.9 m/s)*			*5-6 BF (8.0-13.9 m/s)*		
Vận tốc gió lớn nhất khu vực ven biển, $V_{C\text{-}wind}$ (m/s)	*6-7 BF (10,8-17,2 m/s)*			*6-7 BF (10,8-17,2 m/s)*		
CHÚ THÍCH: BF cấp gió Beaufort.						

6.3.2.3. Căn cứ vào tình hình giao thông trên luồng, chiều rộng luồng trên sông nhân tạo cần được xem xét mở rộng trong các trường hợp dưới đây.

a. Tại đoạn luồng cong chiều rộng luồng mở rộng ΔF_C

Chiều rộng luồng mở rộng tại đoạn luồng cong được tính toán như sau:

$$\Delta F_C = C_C L^2/R \quad \text{nhưng không lớn hơn } L \text{ hay } \Delta F_C \leq L$$

Trong đó,

C_C được là hệ số phụ thuộc vào hình dạng tàu và điều kiện tải trọng, vận tốc dòng chảy, hướng chạy tàu,... Giá trị hệ số C_C được lấy từ 0,25 với tàu đầy tải đến 1,1 với tàu không tải trong luồng nhân tạo.

L là chiều dài toàn bộ của tàu.

b. Tại đoạn luồng có ảnh hưởng của gió mạn chiều rộng luồng mở rộng ΔF_W

Chiều rộng luồng mở rộng do ảnh hưởng của gió mạn chỉ được tính toán với tàu không tải và tàu container, không áp dụng cho tàu đầy tải.

- Đối với tàu không tải, $\Delta F_W = C_w L$ trong đó, C_W là hệ số xét đến ảnh hưởng của gió tới tàu, C_w = 0,05 đối với luồng đường thủy nội địa, C_w = 0,1 đối với tuyến luồng đường thủy ven biển.

- Đối với tàu container hệ số C_W lấy theo Bảng 6.

Bảng 6. Hệ số C_W đối với tàu container

Tàu, mớn nước trung bình đối với tàu không tải&tàu container 2 tầng (T2), 3 tầng (T3)	Vận tốc dòng chảy, loại tàu, điều kiện tải trọng tương ứng số tầng container và chiều cao hứng gió h_{sw}, hướng tàu chạy							
	Luồng nhân tạo v_{flow} < 0,5 m/s, luôn tác động vào hướng tàu chạy: v=9km/h, v_{aG}=10,8 km/h		Luồng nhân tạo v_{flow} < 1,0 m/s sông giới hạn v_{flow}/v=4 km/h đi lên và 12,6 km/h đi xuống		$v_{flow} \leq$ 1,5 m/s sông chảy tự do v_{flow}/v = 0,4 thượng lưu và 0,5 hạ lưu, v_{aG} = 8,1 km/h đi lên và 16,2 km/h đi xuống			
					Đi xuống		Đi lên	
	Không tải/2 tầng h_{sw} = 4,5m	3 tầng h_{sw} = 7,0m	Không tải/2 tầng h_{sw} = 4,5m	3 tầng h_{sw} = 7,0m	h_{sw} = 4,5m	h_{sw} = 7,0m	h_{sw} = 4,5m	h_{sw} = 7,0m
T2=1,6m; T3=1,8m Sà lan đẩy cấp III—IV	h=4m: C_W= 0,06	h=4m: C_W= 0,08	h=3m: C_W= 0,05 h=6m: C_W= 0,08	h=3m: C_W= 0,05 h=6m: C_W= 0,11	h=3m: C_W= 0,04 h=6m: C_W= 0,06	h=3m: C_W= 0,05 h=6m: C_W= 0,08	h=3m: C_W= 0,02 h=6m: C_W= 0,04	h=3m: C_W= 0,03 h=6m: C_W= 0,05
T2=1,4m; T3=1,6m Sà lan đẩy cấp III—IV	h=4m: C_W= 0,07	h=4m: C_W= 0,09	h=3m: C_W= 0,06 h=6m: C_W= 0,08	h=3m: C_W= 0,07 h=6m: C_W= 0,11	h=3m: C_W= 0,04 h=6m: C_W= 0,06	h=3m: C_W= 0,05 h=6m: C_W= 0,08	h=3m: C_W= 0,02 h=6m: C_W= 0,03	h=3m: C_W= 0,03 h=6m: C_W= 0,05
T2=1,4m; T3=1,6m Sà lan đẩy cấp I—II	h=4m: C_W= 0,08	h=4m: C_W= 0,11	h=3m: C_W= 0,07 h=6m: C_W= 0,10	h=3m: C_W= 0,08 h=6m: C_W= 0,14	h=3m: C_W= 0,05 h=6m: C_W= 0,08	h=3m: C_W= 0,06 h=6m: C_W= 0,10	h=3m: C_W= 0,03 h=6m: C_W= 0,05	h=3m: C_W= 0,04 h=6m: C_W= 0,06

c. Chiều rộng luồng mở rộng có xét đến vận tốc chạy tàu nhỏ hay lớn Δb_{inner}

Chuẩn tắc luồng trong Bảng 5 ứng với vận tốc chạy tàu trung bình bằng 0,5-0,7V_{crit} (V_{crit} là vận tốc chạy tàu tới hạn trên luồng). Khi tàu chạy với vận tốc lớn đạt đến 0,9V_{crit} cần gia tăng chiều rộng luồng nhân tạo một giá trị Δb_{inner} như trong Bảng 7.

Bảng 7. Chiều rộng luồng mở rộng có xét đến vận tốc chạy tàu

Luồng nhân tạo/chiều rộng luồng	Luồng 1 làn	Luồng 2 làn	
		(B)/(C)	(A)/(B)
Δb_{inner} giữa tàu và bờ sông	*0,05B*	*0,05B*	*0,1B*
Δb_{inner} giữa các tàu với nhau		*0,05B*	*0,05B*

d. Tại đoạn luồng có dòng chảy ngang

Khi dòng chảy ngang luồng lớn, trong khi đó dòng chảy dọc luồng nhỏ, cần thiết phải mở rộng chiều rộng luồng một khoảng ΔF_{cf} được xác định như sau:

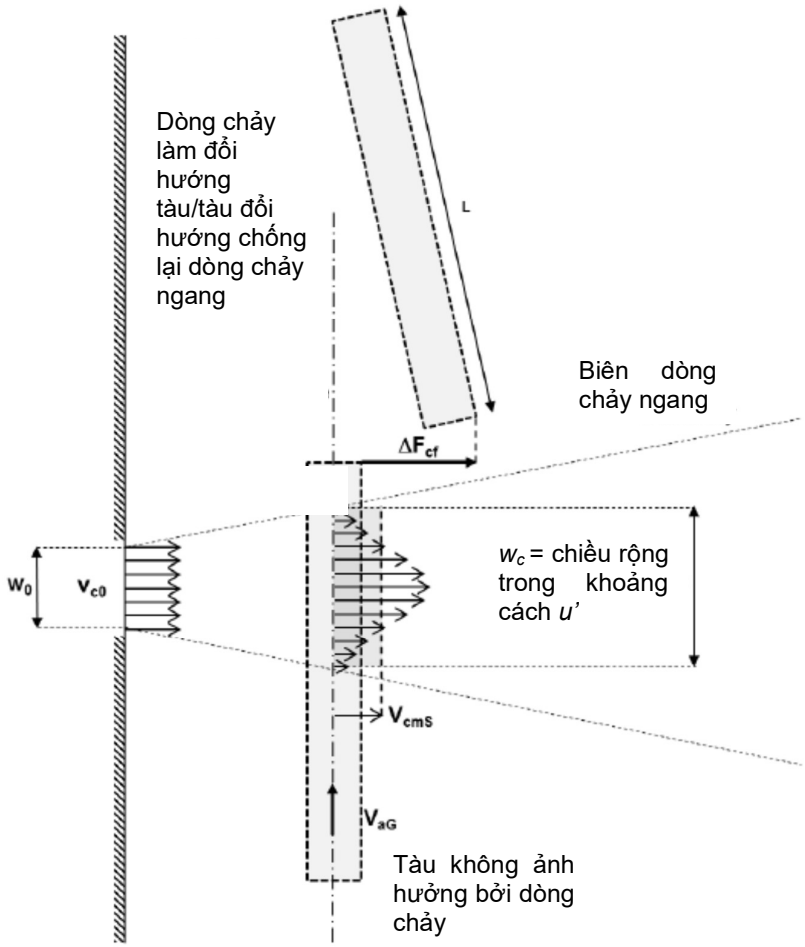
$$\Delta F_{cf} = w_C . v_{cmS}/v$$

Trong đó,

v_{cmS} - vận tốc dòng chảy ngang luồng trung bình (m/s);

v - vận tốc của tàu cùng với vận tốc dòng chảy (m/s);

w_C - chiều rộng trung bình của khu vực dòng chảy ngang tác động lên tàu ($w_c < L$). Chi tiết xem Hình 6.



Hình 6. Sơ đồ xác định w_c

- Khi khu vực dòng chảy ngang xuất hiện trên phạm vi rộng $w_c > L$, độ mở rộng cần thiết được tính như sau:

$$\Delta F_{cf} = L.v_{cmS}/v$$

- Khi khu vực dòng chảy ngang xuất hiện trên phạm vi trung bình và nhỏ $w_c < L$, độ mở rộng cần thiết được tính như sau:

$$\Delta F_{cf} = w_c.v_{cmS}/v_{aG}$$

Trong đó, v_{aG} - vận tốc chạy tàu.

6.3.2.4. Mái dốc luồng trong kênh nhân tạo

Tùy thuộc vào kết cấu và địa chất trong kênh nhân tạo để lựa chọn mái dốc phù hợp. Trong thiết kế sơ bộ, có thể lựa chọn hệ số mái dốc luồng thiết kế theo Bảng 8, tuỳ thuộc vào loại đất và trạng thái đất nơi trên phạm vi luồng tàu.

Bảng 8: Hệ số của mái dốc luồng, *m*

Loại đất và trạng thái đất	Trị số mái dốc luồng, *m*
Bùn, sét, sét pha cát, trạng thái chảy	20 – 30
Bùn, sét, sét pha cát, dẻo chảy	15 - 20
Bùn lẫn vỏ sò ốc	10 - 15
Bùn dẻo loại cát pha sét, cát pha bụi	7 - 10
Cát rời	7 - 9
Cát chặt trung bình	5 - 7
Cát chặt	3 - 5
Đá vôi, vỏ sò lẫn bùn	4 - 5
Sét và cát pha sét, dẻo mềm	3 - 4
Sét và cát pha sét, dẻo	2 - 3
Sét và sét pha cát, dẻo cứng	1 – 2
CHÚ THÍCH 1: *Khi có luồng tương tự đáng tin cậy hoặc đối với luồng hiện có thì hệ số mái dốc lấy theo các số liệu thực đo.*	
CHÚ THÍCH 2: *Đối với từng loại đất thì trị số các hệ số mái dốc nhỏ dùng cho các đoạn luồng gần bờ (có chiều sâu nước ở biên luồng bé), còn trị số lớn dùng cho các đoạn luồng chịu ảnh hưởng của thủy triều (có chiều sâu nước ở biên luồng lớn).*	

6.3.3. Chuẩn tắc luồng trong sông thiên nhiên

6.3.3.1. Sơ đồ các thông số cơ bản của chuẩn tắc luồng trong sông tương tương tự như trong luồng nhân tạo thể hiện trong **Hình 5**.

6.3.3.2. Các thông số cơ bản của chuẩn tắc luồng trong sông như Bảng 9.

6.3.3.3. Căn cứ vào tình hình giao thông trên luồng, chiều rộng luồng trên sông thiên nhiên cần được xem xét mở rộng trong các trường hợp dưới đây.

6.3.3.3.1. Mở rộng tại đoạn luồng cong, chiều rộng mở rộng lấy tương tự điều 6.3.2.2a với hệ số $C_C = 0,5$ cho mọi điều kiện chạy tàu trên luồng.

Bảng 9. Chuẩn tắc luồng đường thủy nội địa trong sông thiên nhiên

Luồng tàu	Luồng 1 làn			Luồng 2 làn		
Điều kiện vận hành	**(C)**	**(B)**	**(A)**	**(C)**	**(B)**	**(A)**
Chiều rộng ứng với mớn nước đầy tải của tàu đoạn luồng thẳng nhỏ nhất, B_F (m)	*2,8B*	*3,2B*	*3,4B*	*4,0B*	*5,0B*	*6,0B*
Hệ số tỷ lệ diện tích nhỏ nhất, n	*2,5*	*3,5*	*4,5*	*3,5*	*5,0*	*7,0*
Độ sâu luồng tối thiểu, h (m)	*1,2T*	*1,3T*	*1,3T*	*1,2T*	*1,3T*	*1,4T*
Bán kính cong nhỏ nhất, R (m)	*2L*	*3L*	*4L*	*2L*	*3L*	*4L*
Vận tốc dòng chảy lớn nhất, V_{flow} (m/s)	1,50			1,50		
Vận tốc gió lớn nhất, V_{wind} (m/s)	5-6 BF (8.0-13.9 m/s)			5-6 BF (8.0-13.9 m/s)		
CHÚ THÍCH: - BF cấp gió Beaufort.						

6.3.3.3.2. Tại đoạn luồng có dòng chảy dọc luồng đáng kể, cần xem xét mở rộng luồng với chiều rộng ΔF_T như sau:

- Đối với luồng 1 làn: $\Delta F_T = 0,07L$
- Đối với luồng 2 làn: $\Delta F_T = 0,12L$

6.3.3.3.3. Tại đoạn luồng có dòng chảy xáo động mạnh trên diện rộng, cần xem xét mở rộng luồng với chiều rộng $\Delta F_{Turb} = 0,4h$ với h là độ sâu luồng.

6.3.3.3.4. Tại đoạn luồng có hệ thống mỏ hàn chỉnh trị, cần xem xét mở rộng luồng với chiều rộng $\Delta F_{G,net}$ như sau:

$$\Delta F_{G,net} = \Delta F_{G,flow} + \Delta F_{G,dew} - s_B \geq 0$$

Trong đó;

s_B là khoảng cách an toàn từ mái dốc bờ ở mực nước ứng với mớn nước của tàu.

- $s_B = 0,7B$ với mức độ vận hành B và C
- $s_B = 0,8B$ với mức độ vận hành A

$\Delta F_{G,flow}$ là độ mở rộng có xét đến ảnh hưởng của dòng chảy ngang được xác định phụ thuộc vào hướng chạy tàu trên luồng.

- Khi tàu chạy lên thượng nguồn: $\Delta F_{G,flow} = 0,04a_G$ (với a_G là khoảng cách giữa các mỏ hàn)
- Khi tàu chạy xuống hạ du: $\Delta F_{G,flow} = 0,03a_G$

$\Delta F_{G,dew}$ là độ mở rộng có xét đến ảnh hưởng của sự ngăn cản dòng chảy do mỏ hàn gây ra.

- Khi tàu chạy lên thượng nguồn:

  $\Delta F_{G,dew} = 0,02l_G$ với mức độ vận hành (B) và (C)

  $\Delta F_{G,dew} = 0,05l_G$ với mức độ vận hành (A) (với l_G là chiều dài mỏ hàn)

- Khi tàu chạy xuống hạ du:

$\Delta F_{G,dew} = 0,04 l_G$ với mức độ vận hành (B) và (C)

$\Delta F_{G,dew} = 0,14 l_G$ với mức độ vận hành (A) (với l_G là chiều dài mỏ hàn)

6.3.3.3.5. Tại đoạn luồng có dòng chảy ngang luồng ΔF_{cf}

- Khi dòng chảy ngang trên miền lớn $w_c \geq L$: $\Delta F_{cf} = L.v_{cmS}/v$

Trong đó: v_{cmS} là vận tốc dòng chảy ngang; v là vận tốc chạy tàu tương đối so với dòng chảy, L chiều dài tàu.

- Khi dòng chảy ngang trên miền trung bình $w_c > L$ (chiều rộng đủ để bù vào độ lệch của tàu, dòng chảy xáo động nhỏ).

$$\Delta F_{cf} = w_c.v_{cmS}/v$$

- Khi dòng chảy ngang trên miền trung bình $w_c > L$ (chấp thuận đủ rộng để bù vào độ dịch chuyển của tàu, dòng chảy xáo động nhỏ).

$$\Delta F_{cf} = w_c.v_{cmS}/v_{oG}$$

Trong đó, v_{oG} là vận tốc tương đối của tàu so với bờ.

6.3.3.3.6. Tại đoạn luồng trong trường hợp đặc biệt tàu bị gió ngang ΔF_W

- Đối với tàu không hàng: $\Delta F_W = c_w L$

$c_w = 0,05$ đối với tuyến đường thủy nội địa

$c_w = 0,1$ đối với tuyến đường thủy ven biển

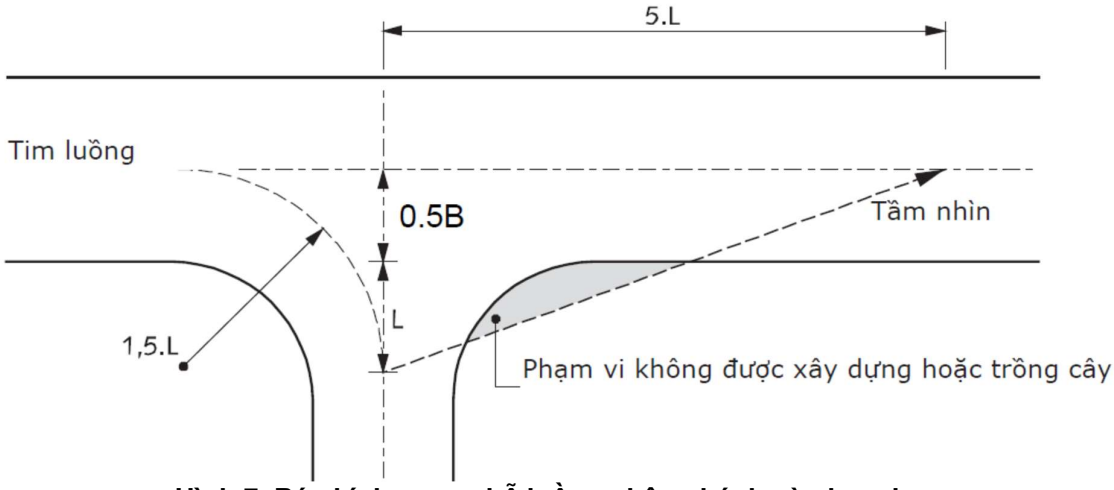
- Đối với tàu container lấy tương tự như luồng nhân tạo, trong đó c_w lấy như trong Bảng 6.

6.3.3.4. Mái dốc luồng trong sông thiên nhiên

Trong thiết kế sơ bộ có thể lựa chọn hệ số mái dốc luồng thiết kế theo Bảng 8 tuỳ thuộc vào loại đất và trạng thái đất trên phạm vi luồng tàu.

6.3.4. Bán kinh cong tại khu vực luồng phân nhánh và giao nhau

Tầm nhìn của luồng tại chỗ phân nhánh và giao nhau không được ngắn hơn tầm nhìn yêu cầu tại luồng vào cảng trong bờ. Bán kính nhỏ nhất của đường cong nối giữa hai tuyến luồng tại chỗ phân nhánh và giao nhau phải lớn hơn 1,5*L* (xem Hình 7).



Hình 7. Bán kính cong chỗ luồng phân nhánh và giao nhau

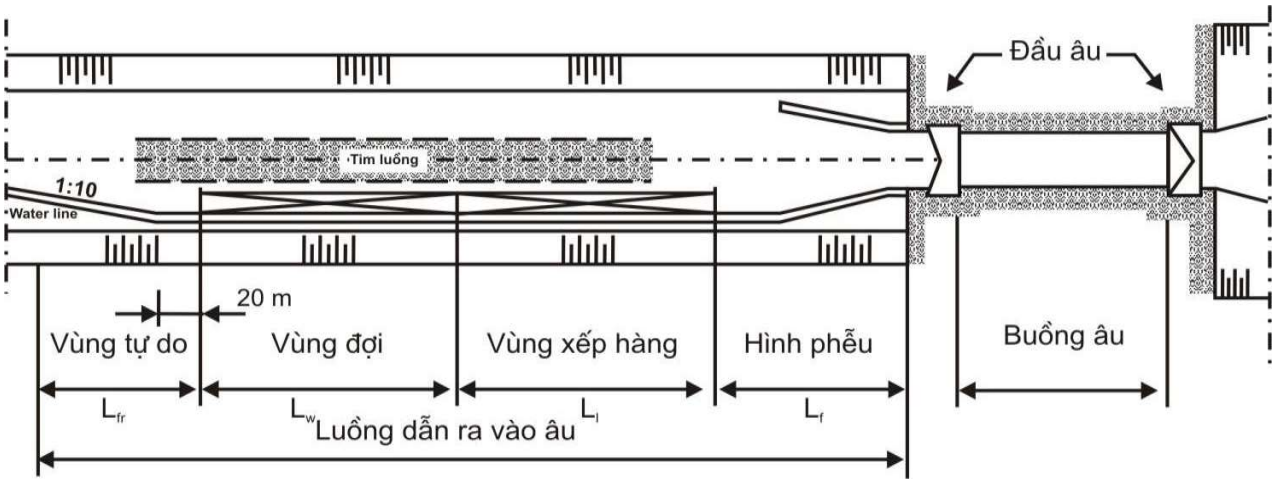
7. Luồng đường thủy nội địa qua các công trình

7.1. Luồng dẫn ra vào âu tàu

7.1.1. Bố trí luồng dẫn

Luồng dẫn ra vào âu tàu được bố trí chia làm 4 vùng bao gồm: vùng tự do, vùng đợi, vùng xếp hàng và vùng hình phễu (xem Hình 8).

7.1.2. Các thông số chuẩn tắc cơ bản của luồng dẫn ra/vào âu được xác định như trong bảng 10.



Hình 8. Sơ đồ bố trí luồng dẫn ra vào âu tàu

Bảng 10. Các thông số chuẩn tắc cơ bản của luồng dẫn ra/vào âu

	Luồng dẫn 1 làn				Luồng dẫn 2 làn			
	Điều kiện vận hành			Ghi chú	Điều kiện vận hành			Ghi chú
	(C)	(B)	(A)		(C)	(B)	(A)	
Chiều rộng luồng dẫn nhỏ nhất, W_{LA} (m)	*2,0B*	*2,2B*	*2,4B*	Đã bao gồm khoảng cách an toàn, không bao gồm vùng đợi tàu	*3,2B*	*4,0B*	*4,8B*	Đã bao gồm khoảng cách an toàn, không bao gồm vùng đợi tàu
Chiều dài luồng dẫn nhỏ nhất, L_{LA} (m)	*1,0L*			Giá này được tăng ở vùng đợi tàu	*1,0L*			Giá này được tăng ở vùng đợi tàu
Độ sâu luồng dẫn, h_{LA} (m)	*1,4T*				*1,4T*			
Độ vuốt hình phễu	*1:4*	*1:6*			*1:4*	*1:6*		

7.2. Luồng tại những khoang thông thuyền có cửa

7.2.1. Khoang thông thuyền có cửa trong các hệ thống phòng lũ hoặc ngăn mặn cần bảo đảm sao cho thực hiện được chức năng giữ nước khi đóng cửa và cho tàu đi qua an toàn khi mở cửa.

7.2.2. Trục của khoang thông thuyền có cửa phải trùng với đường tim luồng. Vị trí của khoang thông

thuyền có cửa không được đặt trong khoảng cách hai lần chiều dài tàu thiết kế kể từ chỗ luồng phân nhánh hoặc giao nhau. Đoạn luồng thẳng trước và sau cửa thông thuyền có chiều dài ít nhất là 1,5 lần chiều dài tàu thiết kế.

7.2.3. Mặt cắt ngang của khoang thông thuyền có cửa nên có dạng hình chữ nhật.

7.2.4. Chiều rộng khoang thông thuyền trên tuyến đường thuỷ một làn không nhỏ hơn 1,6 lần chiều rộng tàu thiết kế. Nếu chiều dài của khoang thông thuyền lớn hơn một nửa chiều dài tàu thiết kế, thì cần gia tăng chiều rộng tương ứng với 0,02 lần chiều dài tàu thiết kế. Các khoang thông thuyền này phải có các kết cấu dẫn luồng như tại nơi giao nhau với cầu.

7.2.5. Chiều sâu của khoang thông thuyền không nhỏ hơn 1,4 lần mớn nước tàu thiết kế.

7.2.6. Chiều cao tĩnh không của khoang thông thuyền có cửa lấy, ngăn nước đóng mở theo chiều thẳng đứng từ trên xuống được qui định giống như chiều cao tĩnh không của khoang thông thuyền dưới cầu trong TCVN 5664.

7.3. Luồng dưới cầu

7.3.1. Quy định chung

- Trên các tuyến đường thuỷ hai làn, không bố trí trụ cầu trên luồng.

- Trong trường hợp chiều dài một khoang thông thuyền một làn dưới cầu lớn hơn nửa chiều dài của tàu thiết kế, thì phải tăng thêm chiều rộng tương đương với 0,02*L*.

- Chiều rộng luồng của khoang dưới cầu quay, cầu cất trên tuyến đường thuỷ hai làn không lấy nhỏ hơn trường hợp cầu cố định.

- Những nơi có cầu bắc qua, khi chiều rộng luồng chạy tàu nhỏ hơn 1,8 lần chiều rộng tàu thiết kế trên tuyến đường thuỷ một làn và nhỏ hơn 2 lần chiều rộng tàu thiết kế trên tuyến đường thuỷ hai làn cần có các công trình hướng dòng.

7.3.2. Khẩu độ thông thuyền

- Khẩu độ thông thuyền trên luồng nhân tạo xác định dựa vào quy định tại Bảng 11.

Bảng 11. Khẩu độ thông thuyền trong sông nhân tạo

Loại ĐTNĐ	**Khẩu độ thông thuyền đối với luồng 1 làn**				**Khẩu độ thông thuyền đối với luồng 2 làn**			
Mực độ vận hành	**(C)**	**(B)**	**(A)**	**Ghi chú**	**(C)**	**(B)**	**(A)**	**Ghi chú**
Chiều rộng thông thuyền tối thiểu W_b (m)	*2.0 B*	*2.2 B*	*2.4 B*	$\Delta W_b \geq 5.0$ *m*	*3.2 B*	*4.0 B*	*4.8 B*	$\Delta W_b \geq 5.0$ *m*
Chiều cao thông thuyền tối thiểu H_b (m)	$1.05\ H_{sn}$	$1.05\ H_{sn}$	$1.05\ H_{sn}$	$\Delta H_b \geq 0.3$ *m*	$1.05\ H_{sn}$	$1.05\ H_{sn}$	$1.05\ H_{sn}$	$\Delta H_b \geq 0.3$ *m*
CHÚ THÍCH 1: H_{sn} - *Chiều cao tàu lớn nhất tính từ mực nước thiết kế ứng với tàu không tải (m)* CHÚ THÍCH 2: ΔW_b - Chiều rộng an toàn tối thiểu (m) CHÚ THÍCH 3: ΔH_b - Chiều cao an toàn tối thiểu (m)								

- Khẩu độ thông thuyền trên luồng trong sông tự nhiên xác định dựa vào quy định tại Bảng 12.

Bảng 12. Khẩu độ thông thuyền trong sông tự nhiên

Loại ĐTNĐ	Khẩu độ thông thuyền đối với luồng 1 làn				Khẩu độ thông thuyền đối với luồng 2 làn			
Mực độ vận hành	**(C)**	**(B)**	**(A)**	**Ghi chú**	**(C)**	**(B)**	**(A)**	**Ghi chú**
Chiều rộng thông thuyền tối thiểu W_b (m)	*2.9 B*	*3.3 B*	*3.5 B*	$W_b \geq 5.0$ *m*	*3.6 B*	*4.4 B*	*5.2 B*	$W_{bm} \geq 5.0$
Chiều cao thông thuyền tối thiểu đối với tàu sông-biển H_b (m)	*MNCTK +1.05* H_{sn}	*MNCTK +1.05* H_{sn}	*MNCTK +1.05* H_{sn}	$\Delta H_b \geq 2.0$ *m*	*MNCTK + 1.05* H_{sn}	*MNCTK + 1.05* H_{sn}	*MNCTK + 1.05* H_{sn}	$\Delta H_b \geq 2.0$
Chiều cao thông thuyền tối thiểu đối với tàu sông H_b (m)	*MNCTK +1.05* H_{sn}	*MNCTK +1.05* H_{sn}	*MNCTK +1.05* H_{sn}	$\Delta H_b \geq 0.3$ *m*	*MNCTK + 1.05* H_{sn}	*MNCTK + 1.05* H_{sn}	*MNCTK + 1.05* H_{sn}	$\Delta H_b \geq 0.3$

7.4. Luồng tàu dưới đường dây điện

Tĩnh không luồng tàu dưới đường dây điện cần được xem xét theo các quy định dưới đây:

7.4.1. Khi tàu thiết kế có chiều dài lớn hơn chiều dài tàu cấp III đối với miền Nam và cấp IV với Bắc và các khu vực còn lại, chiều cao tĩnh không dưới đường dây điện lấy tối thiểu 12+ΔH (m).

7.4.2. Khi tàu thiết kế có chiều dài nhỏ hơn chiều dài tàu cấp III đối với miền Nam và cấp IV với Bắc và các khu vực còn lại, chiều cao tĩnh không dưới đường dây điện lấy tối thiểu 7+ΔH (m).

CHÚ THÍCH: ΔH là chiều cao dự trữ an toàn đối với đường dây diện, lấy theo quy định hiện hành về bảo vệ an toàn công trình lưới điện cao áp (m).

7.5. Luồng trên hệ thống đường ống ngầm / cáp ngầm

Luồng trên hệ thống đường ống ngầm/cáp ngầm cần được xem xét theo các quy định dưới đây:

7.5.1. Khi tàu thiết kế có chiều dài lớn hơn chiều dài tàu cấp II đối với Miền Nam và cấp III với Miền Bắc và các khu vực còn lại, chiều sâu đặt đường ống ngầm/cáp ngầm lấy tối thiểu 2,0m dưới cao độ thiết kế của đáy luồng.

7.5.2. Khi tàu thiết kế có chiều dài nhỏ hơn chiều dài tàu cấp II đối với Miền Nam và cấp III với Miền Bắc và các khu vực còn lại, chiều sâu đặt đường ống ngầm/cáp ngầm lấy tối thiểu 1,5m dưới cao độ thiết kế của đáy luồng.

7.6. Luồng cho tàu khách

7.6.1. Đối với tàu lớn hơn 100 chỗ, các thông số chuẩn tắc luồng thiết kế tuân theo quy định tại Điều 6.

7.6.2. Các luồng phục vụ cho tàu khách có sức chở ít hơn 100 chỗ được thiết kế như luồng Cấp V với mặt cắt luồng hai làn.

7.6.3. Bán kính cong của luồng tàu khách tùy theo cấp kỹ thuật của sông nhưng không nhỏ hơn 60m.

7.6.4. Tại những đoạn cong có bán kính nhỏ hơn 100m và góc cong trên 20 độ, luồng cần mở với độ mở rộng không nhỏ hơn 2m và được bố trí ở phía bờ lồi đoạn cong.

7.6.5. Đoạn chuyển tiếp giữa đoạn thẳng và đoạn cong mở rộng cần tiếp nối dần trên chiều dài không nhỏ hơn 40m

7.6.6. Khi mật độ tàu khách vượt quá 30.000 chuyến/năm, thì cứ với mỗi cấp 10.000 chuyến vượt quá trong một năm, nên tăng thêm chiều rộng luồng thêm 5m và tăng độ sâu luồng 0,3m.

8. Vũng quay tàu, vũng chờ tàu

8.1. Vũng quay tàu

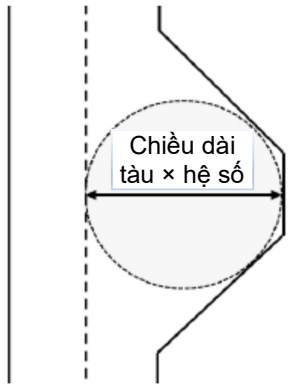
8.1.1. Vũng quay tàu tại cảng-bến thủy nội địa được bố trí theo các chỉ dẫn dưới đây:

8.1.1.1. Về nguyên tắc, một cảng-bến thủy nội địa phải có một nơi để các tàu có thể quay đầu hoặc neo tàu hoặc quay tàu. Các tàu thường quay trở lại theo hướng mà chúng đến và sau đó phải quay vòng lại. Vũng quay tàu là một khoảng cách chấp nhận được từ cầu cảng và phụ thuộc vào mật độ tàu quay trở, nên có thể bố trí một khu vực để tàu đi về phía trước.

8.1.1.2. Chỉ có thể chấp nhận cho các tàu quay trở theo một cách khác nếu nó không cản trở việc quá trình đi lại của tàu khác. Khoảng cách để tàu quay trở không vượt quá 1000 m. Quy định này chỉ được áp dụng với các luồng có mật độ thấp.

8.1.2. Đối với các bến cảng có chiều dài hơn 1000 m, hoặc hơn 10 lần chiều dài của tàu nên bố trí vũng quay tàu ở hạ lưu của cảng.

8.1.3. Đường kính vũng quay tàu tối thiểu lấy bằng 1,2L đối với khu vực quay tàu trong vũng và các sông nhánh, kênh rạch (xem Hình 9).



Hình 9. Bố trí vũng quay tàu

8.1.4. Đường kính vũng quay tàu tối thiểu trong vùng nước hở, không bị giới hạn khi tàu quay tự do lấy bằng 1,5L, khi tàu quay quanh điểm cố định lấy bằng 1,2L (xem Hình 9).

8.1.5. Độ sâu vũng quay tàu bằng với độ sâu của luồng.

8.2. Vũng chờ tàu

8.2.1. Vũng chờ đợi tàu được xác định thông qua mật độ và thời gian của tàu ra/vào cảng hoặc âu tàu.

8.2.2. Chiều dài vũng chờ đợi tàu lấy không nhỏ hơn 1,1L đối với khu vực luồng bị hạn chế (B, C) và không nhỏ hơn 1,2L đối với luồng không bị hạn chế (A).

8.2.3. Chiều rộng vũng chờ đợi tàu lấy tối thiểu bằng tổng chiều rộng tàu (B), chiều rộng đệm tàu và chiều rộng dự trữ (0,5B).

Tài liệu tham khảo

[1]. Hướng dẫn đường thủy 2011 - Waterway Guidelines 2011, RWS Centre for Transport and Navigation, Delft, ISBN: 9789036900690.

[2]. PIANC, 2019 Hướng dẫn thiết kế kích thước luồng đường thủy nội địa - Design guidelines for inland waterway dimensions, InCom WG Report no. 141-2019, PIANC.