

TIÊU CHUẨN NGÀNH

CỘNG HÒA XÃ HỘI CHỦ NGHĨA VIỆT NAM	QUY TRÌNH THIẾT KẾ BẾN PHÀ, BẾN CẦU PHẠO ĐƯỜNG BỘ	22TCN 86-86
BỘ GIAO THÔNG VẬN TẢI		Có hiệu lực từ 7/3/1986

(Ban hành theo Quyết định số 275/KHKT ngày 7/3/1986 của Bộ GTVT)

CHƯƠNG I QUY ĐỊNH CHUNG

1-1. **Phà, cầu phao** là các phương tiện cho xe và người vượt qua dòng nước khi tuyến đường chưa có phương tiện khác hoặc do yêu cầu riêng biệt. Bến phà, bến cầu phao chủ yếu là đường lên xuống mặt bến phà và các công trình phục vụ cho việc qua sông được an toàn nhanh chóng. Đối tượng của quy trình này nhằm chủ yếu cho việc thiết kế bến để phà canô lai dắt cập vào bến dốc và cầu phao bắc vào mố cầu.

1-2. **Các tiêu chuẩn và quy định kỹ thuật** của quy trình này áp dụng cho việc thiết kế làm mới, nâng cấp, cải tạo các bến phà, bến cầu phao thuộc hệ thống đường bộ của nước CHXHCNVN. Ngoài ra khi thiết kế còn phải tuân theo các tiêu chuẩn và quy trình khác có liên quan của Bộ và Nhà nước đã ban hành. Những bến phà, bến cầu phao đặc biệt, các bến cho đường chuyên dụng như đường lâm nghiệp, đường sắt, đường quân sự v.v... không áp dụng quy trình này mà chỉ dùng để tham khảo hoặc có thể sử dụng các tiêu chuẩn kỹ thuật khác sau khi được cơ quan có thẩm quyền phê chuẩn.

1-3. **Bến phà, bến cầu phao** được phân làm 3 loại tùy theo thời gian-sử dụng và độ bền vững của bến như *bảng 1*.

Bảng 1

Loại	Tên thường gọi	Phạm vi sử dụng
A	Bến vĩnh cửu	<ul style="list-style-type: none"> - Địa chất thủy văn ổn định - Bến có kết cấu bê tông cốt thép - Tải trọng nặng H30-XB.80 - Bến cầu phao không dùng.
B	Bến bán vĩnh cửu	<ul style="list-style-type: none"> - Địa chất thủy văn tương đối ổn định - Kết cấu bê tông đá xây - Tải trọng H18-X60 - Bến cầu phao hay dùng.
C	Bến tạm	<ul style="list-style-type: none"> - Kết cấu bến kiểu tạm lát đá xây khan, đổ rọ đá, cọc gỗ, cọc ray bảo vệ mép bến.

1-4. Bến phà được chia làm 5 cấp, các cấp kỹ thuật được quy định ở bảng 2.

1-5. Bến cầu phao được chia làm 4 cấp, các cấp kỹ thuật quy định ở bảng 3.

Tùy theo cấp hạng tuyến đường, tải trọng hoặc yêu cầu nhiệm vụ thiết kế mà chọn cấp bến cho phù hợp.

Ghi chú: Các bến đặc biệt, các yếu tố chính của bến, các thuật ngữ trong bảng 2, bảng 3 được giải thích trong phụ lục 1.

CÁC CẤP KỸ THUẬT BẾN PHÀ (1.4)

Bảng 2.

Các đặc trưng chủ yếu	Các cấp kỹ thuật					
	Hệ đầu bến		Một đầu bến phà			
	I	II	III	IV	V	VI
Lưu lượng xe tương lai trong 15 năm (xe/ngày đêm)	3000-2000	2000-1000	1000-700	700-400	400-100	<100
Số lượng bến	3	2	1	1	1	1
Bề rộng bến B (m)	24,50	24,50	21,00	17,50	14,00	10,50
Dốc dọc mặt bến $i_{max}(\%)$	11	11	12	12	12	13
$i_{min}(\%)$	10	10	11	11	11	11
<i>Đường xuống bến:</i>						
Tốc độ thiết kế (km/h)	60	50	40	30	20	15
Số làn xe	4	3	4	3	2	1
Bề rộng làn xe (m)	3,50	3,50	3,00	3,00	3,50	3,50
Bề rộng mặt đường (m)	14,00	10,50	9,00	9,00	7,00	3,50
Rải phân cách với làn thô sơ (m)	2 x 3,00	2 x 3,00	2 x 2,50	2 x 2,00		
Bề rộng làn xe thô sơ (m)	2 x 3,00	2 x 3,00	2 x 3,00	2 x 3,00		
Lề đường gia cố					2 x 2,50	2 x 2,00
Lề đường không gia cố (m)	2 x 0,50	2 x 0,50	2 x 0,50	2 x 0,50		
Bề rộng nền đường (m)	27,00	23,50	21,00	20,00	12,00	7,50
Chiều dài đường xuống bến (m) L_1	800	600	500	400	300	200
Dốc dọc đường xuống bến tối đa $i_{max}(\%)$	3	3	3	4	4	4

Ghi chú: Khi cần thiết có thể bố trí bến phà sử dụng riêng cho xe con, xe ca và xe thô sơ đối với bến cấp I.

CÁC CẤP KỸ THUẬT BẾN CẦU PHAO (1.5)

Bảng 3

Các đặc trưng chủ yếu	I	II	III	IV
Lưu lượng xe tương lai trong 15 năm (xe/ngày đêm)	4000-3000	3000-1000	1000-700	700-500
Lưu lượng người (ngày đêm)	25000	18000	10000	7000
Số làn xe ô tô	2	1	1	1
Số làn xe thô sơ	2	2	2	-
Bề rộng làn xe ô tô (m)	3,50	3,20	3,20	3,20
Bề rộng làn xe thô sơ (m)	2,40	2,20	2,00	
<i>Đường xuống bến:</i>				
Tốc độ thiết kế (km/h)	50	40	30	20
Số làn xe	4	3	3	2
Bề rộng làn xe (m)	3,50	3,00	3,00	3,50
Bề rộng mặt đường (m)	14,0	9,00	9,00	7,00
Dải phân cách với làn thô sơ (m)	2 x 3,00	2 x 3,00	2 x 2,50	
Bề rộng làn xe thô sơ (m)	2 x 3,00	2 x 3,00	2 x 3,00	
Lề đường gia cố (m)				2 x 2,50
Lề đường không gia cố (m)	2 x 0,50	2 x 0,50	2 x 0,50	
Bề rộng nền đường (m)	27,00	22,00	21,00	12,00
Chiều dài đường xuống bến L_1 (m)	1000	900	700	400
Đốc dọc đường xuống bến tối đa i_{2max} (%)	3	3	4	4

1-6. Bến phà và bến cầu phao chỉ sử dụng cho hệ thống đường bộ từ đường cấp II trở xuống. Đường vào bến áp dụng các cấp kỹ thuật tuyến chính.

Đường cho xe thô sơ của đường xuống bến phà cấp I, II, III, IV và đường xuống bến cầu phao cấp I, II, III phải được bố trí tách riêng mặt đường ô tô bằng dải phân cách, các cấp còn lại xe thô sơ đi sát mặt đường trên bề rộng lề gia cố.

1-7. Về nguyên tắc đường và bến không được phép bố trí sát hoặc cắt qua thân đê đi ra ngoài bãi sông. Trường hợp bất buộc, phải xin phép Bộ Thủy lợi, khi đó việc chọn vị trí bến, khoan thăm dò trong phạm vi đê, phương án thiết kế được chọn cần có sự bàn bạc nhất trí với Bộ thủy lợi nhằm bảo đảm thoát lũ, và an toàn cho đê, tuân theo "Điều lệ bảo vệ đê điều" ban hành trong nghị định 173-CP đồng thời phải thi hành thông tư số 68/TTg 25-6-1962 của Thủ tướng Chính phủ về việc phối hợp công tác giữa hai ngành giao thông và thủy lợi.

1-8. Bến phà và bến cầu phao tránh bố trí khu vực đô thị để khỏi trở ngại cho việc tổ chức giao thông và đảm bảo an toàn cho dân cư thuộc đô thị, trường hợp bất buộc phải đi qua, cần thực hiện:

1-8.1. Tăng cấp bến và tổ chức quảng trường giao thông trước bến và tuân theo "Quy phạm kỹ thuật thiết kế đường phố, đường quảng trường đô thị" QPXD-1980.

1-8.2. Khi lưu lượng xe con, xe ca thông qua bến lớn hơn 1000 xe/ngày đêm và người qua lại 10.000 người thì phải bố trí bến sử dụng riêng cho các phương tiện này.

- Bến phà cho phép hạ độ dốc dọc mặt bến còn từ 7% đến 9% phải thiết kế phà lớn chở được nhiều xe và người, cấp bến được các tốc độ dốc trên.

- Bến cầu phao cho phép độ dốc dọc bến còn 5%, dốc cầu dẫn 5% để xe lên xuống êm thuận.

1-9. Bến phà, bến cầu phao được tiến hành thiết kế một bước. Hồ sơ được lập riêng cho từng công trình đường và bến. Những bến loại A hoặc bến đặc biệt cần thiết kế hai bước sẽ được quy định trong luận chứng kinh tế kỹ thuật.

Bước 1: Thiết kế kỹ thuật

Bước 2: Thiết kế bản vẽ thi công.

Trình tự thiết kế và hồ sơ cần lập tham khảo phụ lục 6.

1-10. Thiết kế tổ chức thi công nhằm mục đích làm cơ sở cho việc lập dự toán công trình giúp cho đơn vị thi công lập thiết kế thi công sát thực, giúp cho các cấp vạch kế hoạch theo dõi, điều phối chỉ đạo quá trình thi công. Yêu cầu: nội dung, trình tự thiết kế tổ chức thi công theo quy định "Quy trình thi công nghiệm thu bến phà, bến cầu phao đường bộ".

CHƯƠNG II

CHỌN VỊ TRÍ BẾN PHÀ, BẾN CẦU PHAO, QUY ĐỊNH CHUNG CHO VIỆC CHỌN BẾN.

2-1. Chọn vị trí bến phà phải xét đến các chỉ tiêu xây dựng, các điều kiện địa hình, địa chất thủy văn nhằm xác định phương án bến hợp lý, có xét đến sự phát triển của giao thông trong tương lai cần nâng cấp cải tạo sau này.

2-1.1. Chọn vị trí bến ở chỗ địa hình sông thẳng, dòng chảy song song hai bên bờ, luồng lạch ổn định, không xuất hiện bãi bồi ở thượng hạ lưu bến, hai bờ sông thoải.

2-1.2. Bến không nên đặt xa tuyến chính để đường vào bến ngắn nhất, cố gắng chọn tuyến cho thẳng góc với dòng chảy.

2-1.3. Bến ở miền núi tránh đặt ở thượng lưu thác, trường hợp cần thiết phải cách xa thác ít nhất 2 km.

2-1.4. Bến cần tránh các công trình đã có ở hai bên bờ sông như bến cảng, đường dây tải điện, công trình thủy lợi. Trường hợp bắt buộc, phải bàn bạc với các cơ quan liên quan xem cần dời vị trí của công trình nào ít quan trọng hơn. Phải thi hành "Điều lệ bảo vệ đường bộ" ban hành theo nghị định số 203-HDBT 21-12-1982.

2-1.5. Cần phân biệt cách chọn vị trí cho bến dùng quanh năm hoặc chỉ dùng trong một mùa, điều này căn cứ vào MNCNLS và MNTNLS, mực nước sử dụng mà quy định cao độ đỉnh bến, phải tránh chỗ xói lở hoặc bồi nhiều cho bến.

Chọn vị trí bến phà

2-2. Phải chọn vị trí bến phà sao cho phà dễ cập và rời bến, dễ bảo quản duy tu, thông qua được lưu lượng xe và người yêu cầu, đảm bảo các chỉ tiêu kỹ thuật và thời gian sử dụng.

2-2.1. Cố gắng đặt bến ở đoạn sông thẳng, trường hợp bắt buộc đặt bến ở đoạn sông cong khi có ít, bồi xói thì một bến đặt ở cuối bãi, còn bến kia ở đầu bãi bồi tiếp sau, cần tận dụng chỗ sông có nước vật ngược để lợi dụng sức nước đưa phà qua sông. Bến phà thường bố trí tìm bến xiên với dòng chảy một góc từ 30° đến 60° tùy theo lưu tốc dòng chảy từ 1,00m/s đến 2,5m/s.

2-2.2. Khi lưu lượng (N) của tuyến chính lớn hơn 1000 xe/ngày đêm thì phải bố trí một hệ đầu bến phà, số đầu bến căn cứ vào khả năng thông xe của một bến

$$N_1 = \frac{20.n.60}{T}$$

n: Số xe xếp trên một phà, xem bảng 4.

T: Thời gian đi về của một chuyến phà (phút) tính theo

$$T = 2 \left[\frac{L}{v} \left(1 + \frac{v_1}{v} \right) \right] + t$$

t: Thời gian xếp xe và người lên xuống phà (phút)

v_1 : Tốc độ dòng chảy, v: Tốc độ phà (m/phút)

L: Chiều rộng sông (m)

Số phà tối đa có thể sử dụng tại một bến:

$$m = \frac{2T}{t}$$

Bảng 4

Loại phà	v (km/giờ)	n(xe)	t(phút)
P.70-H25	10-8	10	15-10
P.90-H30	12-10	12	17-12

Chọn vị trí bến cầu phao

2-3. Phải bố trí bến cầu phao để đường nối tìm hai mở thẳng góc với chủ lưu dòng chảy tương ứng với mức nước sử dụng thường xuyên.

2-3.1. Cao độ mở cầu phao phải căn cứ vào biên độ mức nước sử dụng, kèm theo dạng cầu dẫn vào cầu phao cho phù hợp với bến.

2-4. Việc sử dụng chung bến phà, bến cầu phao.

2-4.1. Về nguyên tắc không được dùng chung một bến cho cả phà và cầu phao cùng thông xe. Trường hợp do địa hình không chế hoặc do yêu cầu tạm thời kết hợp thì phải xử lý giảm dốc mặt bến phà để bắc cầu phao cho xe qua an toàn êm thuận, dùng cầu phao thì thôi dùng phà.

2-4.2. Trường hợp cần phải bố trí bến phà và bến cầu phao đi chung một đường vào bến thì đặt bến phà ở hạ lưu bến cầu phao và 2 bến cách nhau ít nhất 200m để phòng khi phà chết máy và trôi vào cầu phao làm đắm cầu, phà.

2-4.3. Vị trí bến phà khi chọn chú ý khi cần có thể bắc được cầu phao theo yêu cầu quân sự sử dụng cho xe nặng tốc độ cao, bố trí bến để quân sự dễ xử lý nếu không dùng được cả 2 bến bờ thì tận dụng một bến.

2-5. Chọn vị trí bến cầu lưu ý ngoài mục đích kinh tế phục vụ thời bình, bến phà, bến cầu phao còn đáp ứng tốt các yêu cầu quân sự và phục vụ thời chiến.

CHƯƠNG III

THIẾT KẾ KỸ THUẬT

3-1. Nguyên tắc chung về tính toán kết cấu, nền móng của công trình phải tính theo các trạng thái giới hạn, được chia thành hai nhóm.

- *Nhóm thứ nhất:* Trạng thái giới hạn do mất khả năng chịu tải hoặc do không sử dụng được. Nhưng tính toán nhằm đảm bảo cường độ và độ ổn định cần thiết của kết cấu để ngăn ngừa các hiện tượng: mất ổn định chung về hình dáng, mất ổn định về vị trí (chống trượt, chống lật, chống trôi lên v.v...) phá hoại đồng nhất, ngăn ngừa phá hoại mới (khi kết cấu chịu tác động của tải trong tác động trùng lặp), ngăn ngừa phá hoại dưới tác động đồng thời của các yếu tố lực và ảnh hưởng bất lợi của môi trường bên ngoài (môi trường xâm thực...).

- *Nhóm thứ hai:* Trạng thái giới hạn do công trình không sử dụng bình thường được. Các tính toán được thực hiện nhằm ngăn ngừa sự hình thành các vết nứt hoặc hạn chế sự mở rộng quá mức hoặc lâu dài của các vết nứt đó, ngăn ngừa các chuyển vị quá mức (về độ võng, góc xoay, dao động).

3-2. Chỉ dùng tốc độ nước v nhỏ hơn 2,50m/s, tốc độ gió nhỏ hơn cấp 7 ($v=50\text{km/h}$ đến 61km/h) để thiết kế bến. Quá tốc độ này các phương tiện phà và cầu phao ngừng thông xe. Cần sử dụng các tốc độ lớn hơn quy định trên phải có thiết kế đặc biệt được Bộ phê chuẩn.

3-3. Tải trọng tính toán. Hệ số tải trọng.

3-3-1. Tải trọng tính toán được chia ra:

a) Tải trọng thường xuyên:

- Trọng lượng cố định của các bộ phận kết cấu
- Trọng lượng đất đắp
- Áp lực chủ động của đất
- Tác dụng ứng suất trước của kết cấu

b) Tải trọng tạm thời dài hạn:

- Hoạt tải: ô tô, cần trục, xe xích và người tác dụng lên bến.

- Áp lực đất do hoạt tải
- Áp lực thủy tĩnh của nước ngầm
- Lực do dây neo của phà

c) *Tải trọng tạm thời ngắn hạn*

- Tác dụng của nhiệt độ
- Tác dụng của sóng gió
- Lực va của phà và ca nô
- Lực hãm xe
- Tải trọng khi thi công sửa chữa.

d) *Tải trọng đặc biệt:*

- Tải trọng động đất.
- Tác dụng do nền biến dạng không đều có sự thay đổi cấu trúc của đất (như biến dạng do đất bị sụt lở, hoặc lún ướ).

3-3-2. Hoạt tải:

Trong tính toán bến phà và bến cầu phao chỉ dùng xe đơn chiếc. Tùy theo tải trọng tuyến chính và cấp bến hoặc do nhiệm vụ thiết kế yêu cầu mà chọn tải trọng cho phù hợp với bảng 5.

Bảng 5

Hoạt tải tính cho bến phà	Hoạt tải tính cho bến cầu phao
H13-X60	H10-X30
H18-X60	H13-X60
H30-XB80	H18-X60

3-3.3. Tải trọng tính toán là tải trọng đã xét tới khả năng sai khác với tải trọng tiêu chuẩn thiên về mặt bất lợi (có thể lớn hơn hoặc nhỏ hơn tải trọng tiêu chuẩn) bằng cách đưa vào hệ số vượt tải n , các hệ số điều kiện làm việc m , hệ số an toàn về vật liệu k_0 , hệ số động lực $(1+\mu)$.

Hệ số n lấy theo bảng 6, hệ số động lực $(1+\mu)$ lấy theo bảng 7. Các hệ số m và hệ số k_0 lấy theo các quy trình thiết kế kết cấu xây dựng cơ bản và nền móng (như kết cấu bê tông cốt thép, kết cấu thép v.v...).

Bảng 6

Tải trọng	Hệ số n
Trọng lượng cố định các kết cấu	11 (0,9)
Trọng lượng đất đắp	12
Áp lực ngang của đất	12 (0,8)
Hoạt tải : ô tô	1,4
xe xích	11
người	1,4
Áp lực đất do hoạt tải	12 (0,8)
Áp lực thủy tĩnh của nước ngầm	11
Lực do dây neo của phà	12
Tải trọng của nhiệt độ	11
Tác dụng của gió	12
Lực va của phà và ca nô	11
Tải trọng thi công	động n = 12 tĩnh n = 1
Tác dụng của sóng	1
Lực hãm	11
Tác dụng của động đất	1

Ghi chú: Tính toán trạng thái giới hạn theo nhóm 2 về độ võng, góc xoay, dao động, lún tương ứng thì lấy $n = 1$.

Bảng 7

Tải trọng	Hệ số động lực ($1 + \mu$)
Ô tô	125
Xe xích XB-80	100
Áp lực đất do hoạt tải	100

Ghi chú: Khi tính toán trạng thái giới hạn theo nhóm thứ 1 về ổn định chống trượt, chống lật lấy $(1 + \mu) = 1$.

3-4. Tính toán công trình bến được thực hiện theo hai tổ hợp tải trọng sau:

a) Tổ hợp tải trọng cơ bản: Gồm các tải trọng thường xuyên, tải trọng tạm thời dài hạn và ngắn hạn cùng tác động.

b) Tổ hợp tải trọng đặc biệt: Gồm tải trọng thường xuyên, tải trọng tạm thời dài hạn và ngắn hạn có thể xảy ra và một trong các tải trọng đặc biệt.

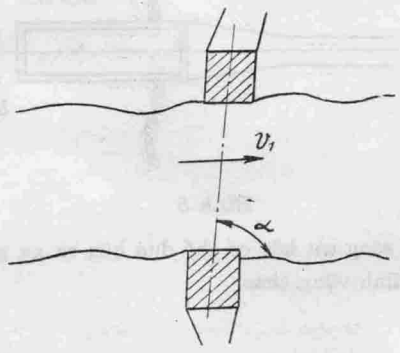
3-5. Bình dờ bến phà:

3-5.1. Bố trí bến phà phải căn cứ vào lưu tốc dòng chảy, khả năng xói lở và bồi đắp trong phạm vi bến. Tham khảo kinh nghiệm:

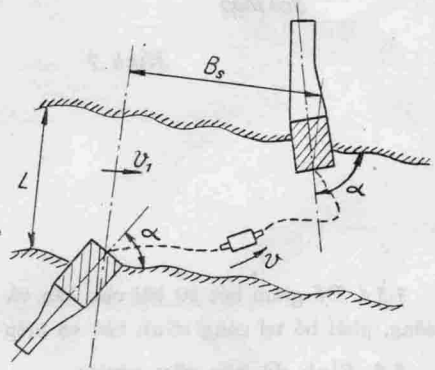
- Khi $v_1 < 0,50\text{m/s}$ tim gần bến thẳng góc với bờ. (hình 3)
- Khi $0,50\text{m/s} < v_1 < 2,50\text{m/s}$ thì $30^\circ < \alpha < 60^\circ$ (hình 4)
- Do tốc độ dòng chảy khi sang ngang phải bị đẩy trôi xuống hạ lưu, lệch đường tim bến đối diện một đoạn B_s tính theo

$$B_s = \frac{L}{\sin\alpha} \left(\frac{v_1}{v} - \cos\alpha \right)$$

v_1 : Tốc độ dòng chảy (m/s)
 v : Tốc độ phà (m/s)
 L : Bề rộng sông (m)

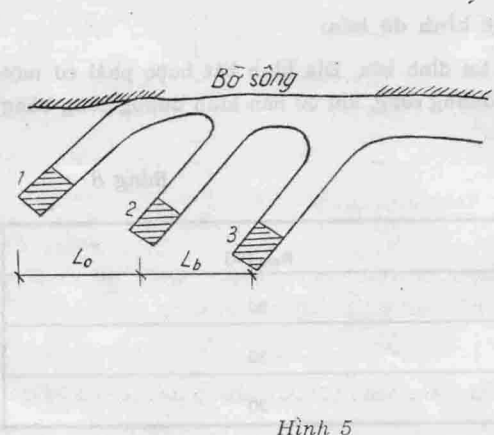


Hình 3

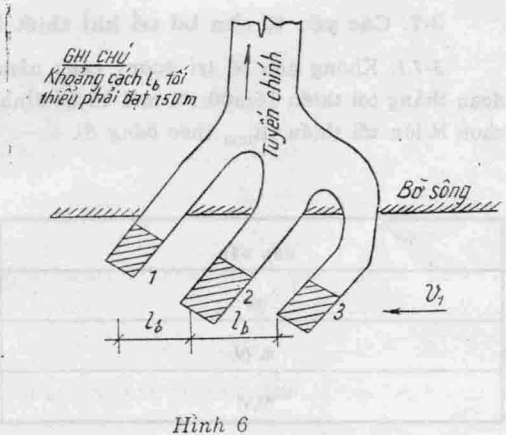


Hình 4

3-5.2. Lưu lượng tuyến chính N lớn hơn 1000 xe/ngày đêm thì phải bố trí một hệ đầu bến phà cùng cao độ theo hình (răng cưa) hay "nan quạt" như hình 5, hình 6, yêu cầu đường xuống bến ngắn nhất xe đổ lên xuống an toàn, sự chờ phà thuận tiện.

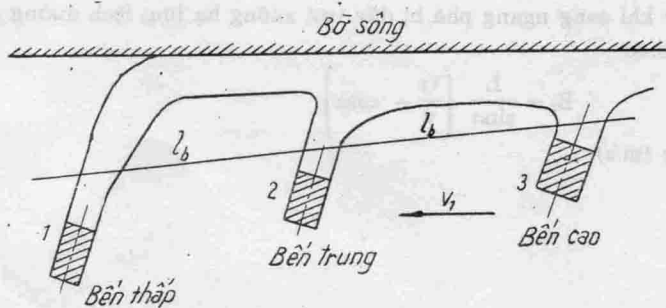


Hình 5

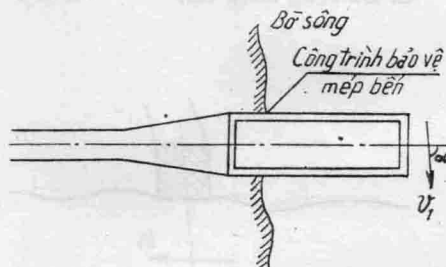


Hình 6

3-5.3. Đối với sông có biên độ mực nước lớn phải bố trí nhiều bến phà, đỉnh bến ở những cao độ khác nhau như hình 7.



Hình 7



Hình 8

3-5.4. Để giảm bớt sự bồi cho bến và sự lở bờ sông sát bến có thể đưa bến ra xa ngoài bờ sông, phải bố trí công trình bảo vệ mép bến ổn định vững chắc.

3-6. Bình đồ bến cầu phao:

3-6.1. Phải bố trí bến cầu phao để đường nối tim hai mố ở hai bến sông thẳng góc với lưu hướng dòng chủ.

3-6.2. Khi cần bố trí hai cầu phao đi riêng ở gần nhau thì khoảng cách hai cầu tối thiểu - 150m. Tốt hơn nên bố trí một cầu phao hai lần xe tại một vị trí.

3-6.3. Khi khắc phục biên độ mực nước lớn hơn 2m00, cần phải bố trí nhiều bến cầu phao thì bến thấp bố trí ở hạ lưu.

3-7. Các yếu tố cần bố trí khi thiết kế bình đồ bến:

3-7.1. Không nên bố trí đường cong nằm tại đỉnh bến. Địa hình bắt buộc phải có một đoạn thẳng tối thiểu 15m00 rồi mới bố trí đỉnh đường cong, khi đó bán kính đường cong bằng chọn R lớn tối thiểu (R_{min} theo bảng 8).

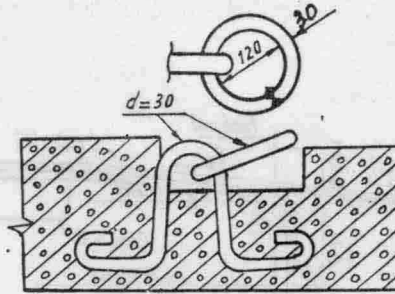
Bảng 8

Cấp bến	$R_{min}(m)$
I, II	50
III, IV	30
V, VI	20

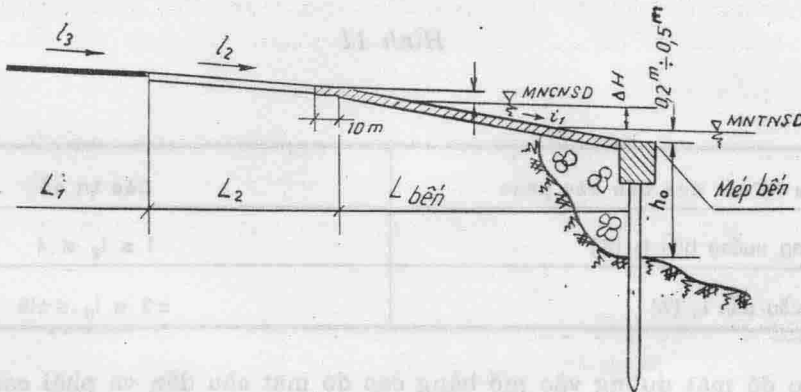
3-7.2. Bến phà: đỉnh bến không bằng bề rộng nền đường thì có đoạn chuyển tiếp tối thiểu 30m.

Bề rộng mặt bến cầu phao bằng bề rộng nền đường.

3-7.3. Từ đỉnh bến đến mép bến phà theo chiều ngang và dọc cách nhau 5m bố trí 1 vòng neo phà bằng thép có đường kính thép tối thiểu $d=30\text{mm}$, đường kính trong vòng neo $D=120\text{mm}$, cấu tạo vòng neo có thể quay theo chiều tim bến và có thể gập nằm sát mặt bến. Bến cầu phao chỉ cần bố trí hai vòng neo cách đỉnh mố 2,00 (xem hình 9).



Hình 9



Hình 10

3-8. Cắt dọc bến phà:

3-8.1. Độ dốc dọc và các yếu tố liên quan đến cắt dọc bến phà xem hình 10 và bảng 9.

Bảng 9

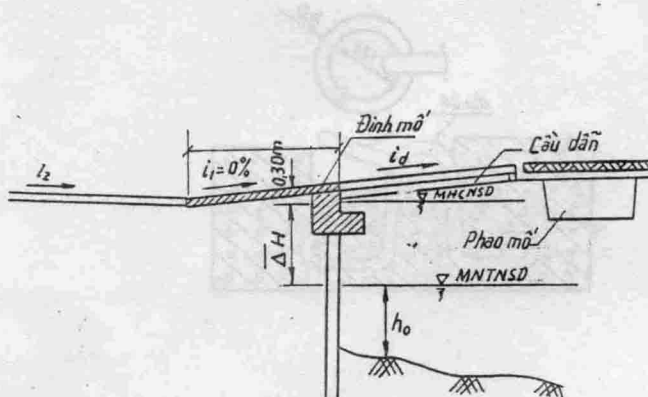
Các yếu tố cắt dọc bến phà		Các trị số
Dốc dọc bến	i_1 (%)	$10 \leq i_1 \leq 12$
	i_2 (%)	$1 \leq i_2 \leq 8$
	i_3 (%)	$1 \leq i_3 \leq 4$
$L_{\text{bến}} = \frac{H(m)}{i_1}$	$L(m)$	nhỏ hơn 80
	$L(m)$	nhỏ hơn 60

3-8.2. Đỉnh bến cao hơn MNCNSD là 0,50m. Mép bến thấp hơn MNTNSD từ 0,20m đến 0,50m.

3-8.3. Đỉnh bến phải thiết kế đường cong đứng có $R_{\min} = 300\text{m}$, mặt bến kéo quá đỉnh bến tối thiểu 1m00, lòng sông gần mép bến phải ổn định có chiều sâu h_0 lớn hơn 1m50.

3-9. Cát dọc bến cầu phao:

3-9.1. Độ dốc dọc bến cầu phao và các yếu tố liên quan đến cát dọc xem hình 11 và bảng 10.



Hình 11

Bảng 10

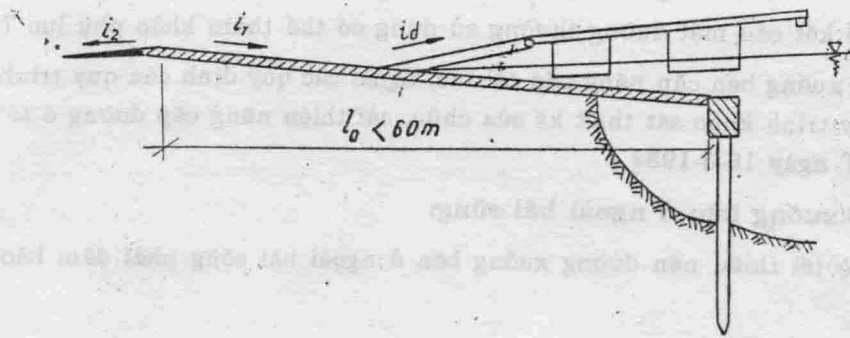
Các yếu tố cát dọc bến cầu phao	Các trị số
Dốc đường xuống bến i_2 (%)	$1 \leq i_2 \leq 4$
Độ dốc cầu dẫn i_d (%)	$\pm 3 \leq i_d \leq \pm 18$

3-9.2. Cao độ mặt đường vào mố bằng cao độ mặt cầu dẫn và phải cao hơn MNCNSD tối thiểu 0m50, cao độ đó được tính toán căn cứ vào biên độ mực nước sử dụng ΔH và chiều dài cầu dẫn, chiều cao phao mố.

3-9.3. Khi biên độ mực nước sử dụng ΔH lớn hơn 2m00 mà cầu dẫn không khắc phục được thì dùng các biện pháp:

a) Bố trí nhiều bến cầu phao có cao độ đỉnh mố khác nhau.

b) Bố trí một bến cầu phao kiểu bến dốc, như bến phà, khi nước lên xuống thì thêm bờ phao, phải đảm bảo dốc dọc bến $9\% \leq i_1 \leq 11\%$, chiều dài bến tối đa là $L_b \leq 60\text{m}$, chú ý không để phao khô cạn trên bến khi nước xuống (xem hình 12). Bến cầu phao loại này chỉ thích hợp khi ΔH thay đổi từ từ trong tháng hoặc theo mùa lũ, mùa cạn.



Hình 12

3-10. Mặt cắt ngang bến phà, bến cầu phao.

3-10.1. Không nên thiết kế mặt cắt ngang nửa đào nửa đắp vì nửa đắp dễ bị cuốn trôi, trường hợp bất buộc, phải làm kè chắn giữ ổn định cho nền đắp.

Ở vùng bến chỗ nước đứng, nước vật, có sa bồi không thiết kế mặt cắt ngang đào có 2 vách taluy, chỉ thiết kế một vách đào để thuận tiện khi vét phù sa. Nếu thiết kế mặt cắt ngang đắp thì chiều cao đắp tối thiểu là 0m80.

3-10.2. Trong phạm vi bến dốc không thiết kế mặt cắt ngang 2 mái. Taluy bến dốc được xây đá vữa xi măng 100, độ dốc taluy theo quy định của quy phạm thiết kế đường ô tô.

3-10.3. Mặt cắt ngang là đào hoặc đắp có chiều cao bé hơn 0,80m thì phải bố trí rãnh dọc được lát đá miết mạch.

3-11. Đường xuống bến:

3-11.1. Căn cứ vào tiêu chuẩn kỹ thuật chủ yếu và tốc độ thiết kế để xác định các yếu tố hình học của tuyến như bình độ, cát dọc, cát ngang và các yếu tố liên quan đến tốc độ: bán kính cong, tầm nhìn siêu cao, độ mở rộng v.v... các yếu tố này phải phù hợp như quy định của quy phạm thiết kế đường ô tô.

3-11.2. Phải đảm bảo các nguyên tắc giao với đường bộ, đường sắt, đường ngang. Thoát nước nền đường ổn định mái dốc theo các quy định của quy trình thiết kế đường ô tô.

3-11.3. Tính toán mặt đường nền thuộc công trình bến phải tuân theo quy trình thiết kế mặt đường.

Trong giai đoạn đàn hồi, bắt buộc kiểm toán theo 3 trạng thái giới hạn:

- Độ võng đàn hồi.
- Trạng thái trượt cục bộ
- Ứng suất kéo khi uốn trong các lớp toàn khối.

3-11.4. Mặt đường cho xe thô sơ đi riêng chỉ dùng mặt đường cấp thấp, quá độ nhưng cần có biện pháp xử lý lớp mặt sao cho bảo đảm êm thuận.

3-11.5. Mặt đường cứng thiết kế theo phương pháp tính toán trên nền đàn hồi tuân theo quy trình thiết kế mặt đường cứng của Bộ ban hành.

3-11.6. Một số kết cấu mặt đường thường sử dụng có thể tham khảo phụ lục 7.

3-11.7. Đường xuống bến cần nâng cấp cải tạo, ngoài các quy định của quy trình này còn phải tuân theo "Quy trình khảo sát thiết kế sửa chữa, cải thiện nâng cấp đường ô tô", Bộ ban hành số: 724/KHKT ngày 16-3-1984.

3-12. Đường xuống bến ở ngoài bãi sông:

3-12.1. Cao độ tối thiểu nền đường xuống bến ở ngoài bãi sông phải đảm bảo yêu cầu công thức:

$$H = h_N + h_s \text{ (m)}$$

H - Cao độ đỉnh bến.

h_N : Chiều cao nước dâng lớn nhất tại nền đường.

h_s : Chiều cao sóng xô vào nền đường.

h_N và h_s tính theo tài liệu thủy văn tính cầu cống hiện hành.

3-12.2. Đường ngoài bãi sông về mùa lũ, nước dâng làm ảnh hưởng đến đê điều. Phải tính toán chiều cao nước dâng theo quy định của Bộ Thủy lợi bảo đảm yêu cầu thoát lũ và an toàn cho đê.

3-12.3. Đường ngoài bãi sông thường bị ngập, do đó đối với nền phải dùng các kết cấu sau: dùng đá hộc đá ba chèn đá dăm đắp nền đường đối với mặt đường dùng kết cấu mặt đường cứng (xem phụ lục 7), taluy nền đường phải xây đá.

3-12.4. Đường xuống bến phải thiết kế ngập, được tính theo phương pháp thiết kế đường tròn.

Mức nước tràn trên mặt đường không được vượt quá trị số ghi trong bảng 11, quá trị số này phải đình chỉ giao thông.

Bảng 11

Vận tốc (m/s)	Chiều sâu nước tràn qua đường (m)		
	ô tô	xe xích	xe thô sơ
< 1,5	0,50	0,70	0,40
1,5 ÷ 2	0,40	0,60	0,30
> 2	0,30	0,50	0,20

Phải bố trí cọc tiêu cách nhau 2m cao hơn mặt đường 0,80m. Độ mái dốc nếu đường phía thượng lưu lấy bằng 1/2, phía hạ lưu từ 1/3 đến 1/5, bề mặt mái dốc phải xây đá có đường kính lớn, chân mái dốc phải được gia cố chống xói thượng lưu 2m, hạ lưu từ 2 đến 3 lần tốc độ.

3-13. Kết cấu mặt bến:

3-13.1. Phải dựa vào địa chất thủy văn nơi đặt bến, tải trọng cập bến mà chọn kết cấu mặt bến cho phù hợp. Các loại kết cấu mặt bến và nguyên tắc áp dụng theo quy định *bảng 13*.

3-13.2. Yêu cầu đối với lớp móng đặt bến: thoát nước tốt, ổn định trong điều kiện ngập nước. Có thể dùng một trong các loại vật liệu sau làm móng mặt bến:

- Bê tông mác thấp 100, 150.
- Đá học, đá ba chèn, đá dăm lu lèn chặt hoặc có kẹp vữa xi măng.
- Dùng cát vàng hạt thô hoặc đất gia cố xi măng.

3-13.3. Cấp BT mặt bến tối thiểu phải đạt 300.

3-13.4. Chiều dày tối thiểu của mặt bến BT không cốt thép được quy định trong *bảng 12*.

Bảng 12

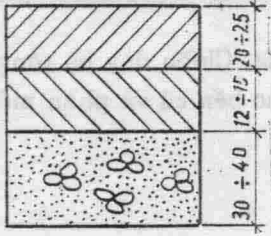
Tải trọng	Chiều dày tối thiểu tấm bê tông (cm)
H-10	20
H-13 và H-18	22 đến 24
H-30	24 đến 26

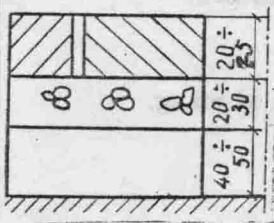
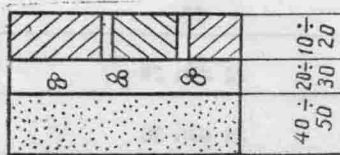
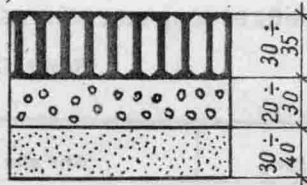
3-13.5. Phương pháp tính toán mặt bến: dựa vào nguyên lý tính tấm trên nền đàn hồi tuân theo "Quy trình thiết kế mặt đường cứng" hiện hành của Bộ.

3-13.6. Đối với những tấm có kích thước nhỏ, tấm lắp ghép phải tính tấm có cốt thép và bố trí thêm cốt thép gia cường ở góc tấm và xung quanh tấm trong phạm vi 0m80.

3-13.7. Khi tấm chịu tải trọng nặng từ H13 trở lên phải tính tấm như kết cấu bê tông cốt thép chịu uốn cả 2 chiều dọc và ngang tấm. Độ mở rộng vết nứt bê tông mặt bến $\Delta \leq 0,40\text{cm}$.

Bảng 13

Loại kết cấu	Phạm vi áp dụng	Ghi chú
<p>Bê tông đổ tại chỗ</p>  <p>BTM > 300 70 ÷ 75</p> <p>BTM-100 12 ÷ 15</p> <p>Đá dăm hay đất gia cố XM 30 ÷ 40</p>	<ul style="list-style-type: none"> - Dùng cho bến loại A phải bố trí cốt thép - Dùng cho bến loại B - Không cần cốt thép - Có thể thi công khô ráo 	<ul style="list-style-type: none"> - Kích thước : cm - BT : Bê tông - XM: Xi măng

	Loại kết cấu	Phạm vi áp dụng	Ghi chú
2	<p>Tấm lớn BT cốt thép qui cách 200 x 200cm thường hoặc BT.NST qui cách 250 x 250 cm</p>  <p>BT M > 300 Đá dăm Đất gia cố XM</p>	<ul style="list-style-type: none"> - Dùng cho bến loại B - Dùng ở chỗ khó thi công - Đường xuống bến bị ngập thường xuyên 	<p>Có thể thay lớp đá dăm bằng lớp đất gia cố XM</p>
3	<p>Kích thước tấm Tấm nhỏ BTCT 18x115x115 hoặc 20x100x100</p>  <p>Đá dăm Cát thô</p>	<ul style="list-style-type: none"> - Dùng cho bến loại C - Đường xuống bến dài cần lắp ghép thi công nhanh 	
4	<p>Xây đá hộc: Xây vữa XM 100</p>  <p>Đá hộc Đá dăm Cát thô</p>	<p>Dùng cho bến loại C</p>	

3-13.8. Bến cũ cần nâng cấp cải tạo phải tận dụng tối đa. Chiều dày bê tông phủ trên bến cũ theo tính toán nhưng không nhỏ hơn 10cm phải đảm bảo bến cũ và phần mở rộng làm việc như nhau, không bị lún cục bộ

3-14. Kết cấu bảo vệ mép bến:

3-14.1. Phải căn cứ vào cấp bến, tải trọng, điều kiện địa chất thủy văn mà chọn kết cấu bảo vệ mép bến cho phù hợp (xem bảng 14).

Phân loại theo vật liệu xây dựng công trình	Điều kiện áp dụng
<p align="center"><i>Cọc</i></p> <ul style="list-style-type: none"> - Cọc gỗ, tre - Cọc ray, các thép hình - Cọc bê tông - Tấm chắn bê tông - Cốt thép lắp ghép 	<ul style="list-style-type: none"> - Địa chất thích hợp với móng cọc - Thi công nhanh lắp ghép $h < 2,5m$ cọc đơn $h = 2,5m \div 4m$ cọc củ kép.
<ul style="list-style-type: none"> - Thanh neo sắt tròn, ray - Cứng bản neo - Cọc neo bê tông 	<ul style="list-style-type: none"> - Địa chất thích hợp móng cọc $h = 4m \div 8m$ - Đã dùng hàng loạt trong bến cảng kiến nghị áp dụng vào bến phà bến cầu phao.

T. T.	Trên công trình bảo vệ mép bến	Sơ đồ kết cấu
5	Bến cọc ray rọ đá	
6	Bến kiểu xếp củi	
	Phân loại theo vật liệu xây dựng công trình	Điều kiện áp dụng
	<ul style="list-style-type: none"> - Cọc ray rọ đá - Cọc gỗ, cây gỗ tròn - Cọc tre già 	<ul style="list-style-type: none"> - Dùng cho bến tam, bến loại C - Thích hợp với địa chất móng cọc chiều cao $h < 2,50m$ - Vùng biển có hà không dùng cọc gỗ.
	<ul style="list-style-type: none"> - Xếp củi bằng tà vẹt - Gỗ cây tròn xếp củi - Thanh bê tông đúc sẵn xếp củi thưa 	<ul style="list-style-type: none"> - Dùng cho bến loại C - Nơi có hà ăn không dùng gỗ

Trên công trình bảo vệ mép bến		Sơ đồ kết cấu
1	Bến kiểu tường chắn	
2	Bến tường trọng lực	
3	Bến tường cù a) Cọc cù khít b) Cọc cù thưa	
4	Bến tường cù có neo c) Thanh neo d) Cọc neo	

Bảng 14

Phân loại theo vật liệu xây dựng công trình		Điều kiện áp dụng
Tường xếp đá khan	$h < 2m$	- Địa chất nền móng tốt
tường xây đá	$2m < h < 3m$	- Chiều cao chỉ dùng $h < 3m$
Tường bê tông	$3m < h < 5m$	- Có điều kiện thi công dưới nước (cọc ván thép hút nước)
- Khối đá xây - Khối bê tông lắp ghép		- Địa chất nền móng tốt - Chiều cao h đến 8m - Thi công cơ giới lắp ghép nặng nề có thợ lặn.

Phân loại theo vật liệu xây dựng công trình	Điều kiện áp dụng
<p>Cọc</p> <ul style="list-style-type: none"> - Cọc gỗ, tre - Cọc ray, các thép hình - Cọc bê tông - Tấm chắn bê tông - Cốt thép lắp ghép 	<ul style="list-style-type: none"> - Địa chất thích hợp với móng cọc - Thi công nhanh lắp ghép $h < 2,5m$ cọc đơn $h = 2,5m \div 4m$ cọc cù kép.
<ul style="list-style-type: none"> - Thanh neo sắt tròn, ray - Cùm bản neo - Cọc neo bê tông 	<ul style="list-style-type: none"> - Địa chất thích hợp móng cọc $h = 4m \div 8m$ - Đã dùng hàng loạt trong bến cảng kiến nghị áp dụng vào bến phà bến cầu phao.

T. T.	Trên công trình bảo vệ mép bến	Sơ đồ kết cấu
5	Bến cọc ray rọ đá	
6	Bến kiểu xếp củi	
	Phân loại theo vật liệu xây dựng công trình	Điều kiện áp dụng
	<ul style="list-style-type: none"> - Cọc ray rọ đá - Cọc gỗ, cây gỗ tròn - Cọc tre già 	<ul style="list-style-type: none"> - Dùng cho bến tam, bến loại C - Thích hợp với địa chất móng cọc chiều cao $h < 2,50m$ - Vùng biển có hà không dùng cọc gỗ.
	<ul style="list-style-type: none"> - Xếp củi bằng tà vẹt - Gỗ cây tròn xếp củi - Thanh bê tông đúc sẵn xếp củi thưa 	<ul style="list-style-type: none"> - Dùng cho bến loại C - Nơi có hà ăn không dùng gỗ

tính toán theo phương pháp mặt ($\sum M$ dẩy) trượt trụ tròn.

$$\frac{\sum T_g}{\sum T_{tr}} > 1,20 \quad (3-4)$$

$\sum T_g$; $\sum T_{tr}$ - Tổng các hình chiếu lên mặt trượt của các lực giữ và lực trượt.

c) Phải đảm bảo độ võng theo phương ngang của mép bến nhỏ hơn các trị số bảng 15.

Bảng 15

Tường cừ có neo	Nhỏ hơn 8cm
Tường trọng lượng	Nhỏ hơn 6cm
Tường cừ không neo	Nhỏ hơn h/50cm, h: chiều cao tự do của cọc cừ (cm)

3-16. Biện pháp chống xói cho đường và bến.

1. Khi tốc độ dòng chảy từ $v=1,5m/s$ đến $2m/s$ và sóng vỗ nhẹ, biên độ thủy triều nhỏ hơn 3m dùng các hình thức gia cố mái dốc đường và bến như sau: trồng cỏ, lát đá khan hoặc miết mạch, dùng tấm bê tông có cọc ghim vào mái dốc.

2. Khi tốc độ dòng chảy lớn hơn $2m/s$, chiều cao của nền đắp cao hơn 8m00, chiều cao tự do của bến lớn hơn 4m00 thì phải xây đá vữa xi măng cấp 100 để chống xói cho mái dốc của đường và bến và bỏ rọ đá chống xói cho mép bến. Đối với bến bị xói lở nhiều phải có thiết kế chống xói lở riêng, dòng sông không ổn định phải thiết kế công trình hướng dòng, kè, điều chỉnh...

3. Phải gia cố taluy đê mà đường vào bến cắt qua theo yêu cầu của Bộ Thủy lợi.

CHƯƠNG IV

THIẾT KẾ CÁC CÔNG TRÌNH PHỤ

4-1. Công trình an toàn giao thông. Trên đường vào bến, đường xuống bến phải cắm cọc tiêu, biển báo hiệu để hướng dẫn, đảm bảo an toàn giao thông, tuân theo các quy định trong "Điều lệ báo, hiệu đường bộ". 22TCN 26-84 Bộ ban hành theo quyết định số 3485/KHKT ngày 12-11-1984, ngoài ra còn phải tuân theo các quy định cụ thể của điều lệ trên gồm các điều sau:

4-1.1. Bắt đầu đường xuống bến cắm các biển sau:

- Biển báo 117 cho bến phà, biển 113 dùng cho cầu phao, biển hạn chế tốc độ theo quy định về tốc độ thuộc bảng 1 và 2 Cắm biển chỉ dẫn đường xuống bến phà hay cầu phao kèm theo tải trọng quy định và biển quy định cự ly tối thiểu 2 xe 221.

- Cách đĩnh bến 20m cắm biển hạn chế tốc độ $v = 5$ km/h

- Biển dừng lại 222 cắm cách góc chắn xe 5m

- Trong phạm vi mặt bến không cắm cọc tiêu

- Đoạn đường 15m vào cầu phao xây tường bảo hộ.

4-1.2. Cần thực hiện các dấu hiệu trên mặt phần xe chạy như điều 50 kê các vạch kẻ đường gồm vạch nằm ngang, vạch đường phân chia đường cho xe ô tô và xe thô sơ trên phần đi chung của đường cấp V, VI xuống bến phà, cấp IV xuống cầu phao, vạch phân làn xe thô sơ và ô tô đường cấp I, II, III bằng bê tông cao hơn mặt đường tối thiểu 20cm.

4-1.3. Ở bờ sông cách đỉnh bến 6m có một cột cao tối thiểu 8m để treo đèn đỏ hoặc tín hiệu cho tàu sông qua lại ban đêm. Cần thực hiện các phao tiêu trên sông các quy định an toàn cho tàu sông qua lại theo yêu cầu của ngành đường sông.

4-2. Công trình điều khiển giao thông. Phải bố trí trong phạm vi bến các công trình sau:

4-2.1. Hàng rào chắn cố định (xem điều 42) chỉ làm cho các bến từ cấp IV trở lên, bố trí ở hai bên đường xe thô sơ, song song với tim đường sát cổng chắn bến. Kích thước rộng tối thiểu 3m50, dài tối thiểu 20m, cao 1m50 bằng BT hay sắt thép. Bố trí mái che tạo dáng kiến trúc mỹ quan cho bến che mưa nắng cho hành khách.

4-2.2. Hàng rào chắn di động (xem điều 43) có thể đóng mở bằng cách nâng hạ chắn ngang đường để cấm xe, đặt cách biển dừng lại. Kích thước chiều cao 0m80, các thanh dọc của rào sơn trắng đỏ xen kẽ 15cm.

4-2.3. Trạm điều khiển giao thông đặt bên phải đường theo hướng xuống bến, cách biển dừng lại diện tích trạm tối thiểu 10m, có cửa quan sát được 3 mặt.

Trạm kiểm soát trên quốc lộ (nếu có) phải bố trí ngoài phạm vi biển báo 117 và 113.

4-2.4. Cổng chắn bến: dùng cho bến phà loại A, B từ cấp IV trở lên, bến cầu phao không bố trí chiều cao cổng 1m50 đặt cách đỉnh bến 15m, cửa cho xe thô sơ đóng mở theo kiểu bán lè, cửa cho phần ô tô thiết kế kiểu đẩy dọc chuyển động theo chiều ngang bến. Thiết kế điều khiển bằng thủ công hay bằng điện.

4-2.5. Đối với bến loại A, B nên thiết kế điều khiển giao thông bằng tín hiệu đèn tự động hoặc bán tự động.

Cần thiết kế hệ thống thông tin truyền thanh, hệ thống điện chiếu sáng. Bến cấp I, II nên bố trí máy phát điện dự phòng.

4.3. Công trình phục vụ hành khách thủy thủ:

4-3.1. Nhà chờ phà: chỉ làm ở bến phà loại A, B cấp I, II, III, IV có đông khách bộ hành. Thiết kế nhà cấp 4 chiều cao tối thiểu 4m20, có phòng bán vé, phòng đợi có ghế ngồi cho khách bộ hành, có phòng đợi cho xe đạp, người gồng gánh, nhà chờ thiết kế tùy theo quy mô 100 khách, 200 khách, 300 khách, cần lưu ý thiết kế kiến trúc làm tăng vẻ đẹp cho bến.

4-3.2. Công trình nhà cửa phục vụ:

- Nhà ban chỉ huy bến làm việc, nhà kho dụng cụ, chứa nhiên liệu phục vụ phà ca nô cách xa bến trên 50m.

- Nhà ở cho thủy thủ: căn cứ vào định biên bến bố trí theo tiêu chuẩn nhà cấp 4 cách xa bến 200 đến 300m.

- Nhà vệ sinh: mỗi bến bên phải bố trí các nhà vệ sinh.

4-4. Quy định chỗ đỗ xe mỗi đầu bến xe ôtô đỗ trên đường xuống bến trong khi chờ phà cầu phao qua sông. Phải bố trí đoạn đỗ xe ưu tiên cho xe con, xe khách đi trước.

4-5. **Âu để phà:** Mỗi bến phà đều bố trí âu để phà dùng cất giấu khi có gió bão, để dự trữ phà, cầu phao phòng tránh khi có chiến sự. Yêu cầu chiều sâu âu tối thiểu 2m50, vị trí chọn thuận tiện cho việc đưa phà ra vào ứng với các MNTNSD và MNCNSD, để nguy trang cất giấu phương tiện. Kích thước âu tùy theo số lượng phà cầu phao mỗi bến. Tùy theo địa chất nơi bố trí âu có thể dùng âu đào trần hoặc có cọc tre lát đá bảo vệ thành âu chống sụt lở. Chú ý tránh sa bồi lấp âu.

4-6. Công tác nghi nguy trang đường và bến:

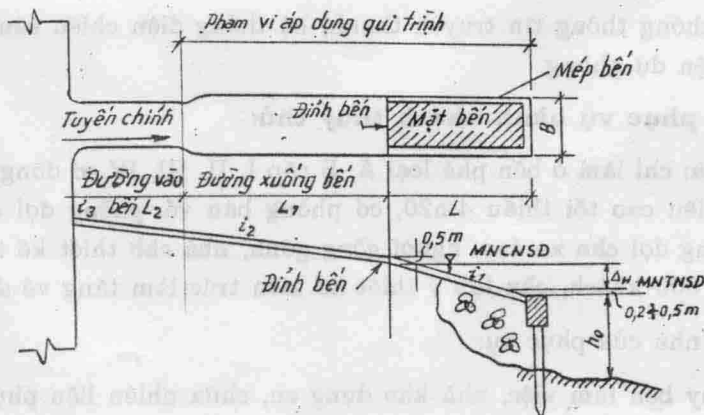
Trong thời chiến, việc thiết kế bến phải bảo đảm được yêu cầu nghi nguy trang ngoài những yêu cầu kỹ thuật quy định ở trên, ở quy trình này chỉ nêu một số nguyên tắc của nghi nguy trang đã đúc kết được trong thời gian kháng chiến chống Mỹ vừa qua mà người thiết kế bến cầu phải lưu ý.

- Phá thế độc tuyến;
- Che giấu phà và phương tiện bằng địa hình, cây cối;
- Sơ tán cất giấu phương tiện thuận lợi.

PHỤ LỤC 1

CÁC YẾU TỐ CHÍNH CỦA BẾN

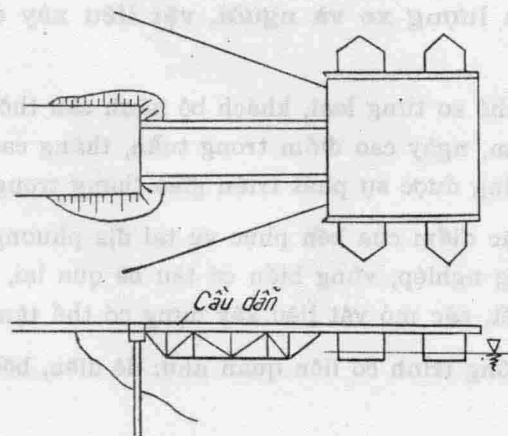
1. Đường xuống bến (đoạn L) từ biển báo hiệu bến phà 117 hay đến bến cầu phao 113 cho đến đỉnh bến: Đoạn L_1 tùy theo cấp bến quy định trong bảng 1, 2 dùng để đỗ xe chờ đợi khi qua sông.



Hình 1. (Phụ lục 1) : Các yếu tố chính của bến.

2. Đường vào bến L_2 từ ngã ba hay tuyến chính đến tiếp giáp đường xuống bến theo tiêu chuẩn tuyến chính.

3. Bển dốc : Bển mà mặt bển có độ dốc i_1 (còn gọi là bển truồi).
4. Đỉnh bển: điểm đổi dốc từ độ dốc đường vào bển i_2 sang độ dốc mặt bển i_1 điểm này cao hơn MNCNSD là 0m50.
5. Các mực nước MNCNSD là viết tắt mực nước cao nhất sử dụng, MNTNSD: mực nước thấp nhất sử dụng, MNCDLS: mực nước cao nhất lịch sử, MNTNLS: mực nước thấp nhất lịch sử (ứng với tần suất nhất định).
6. Mép bển: Phần tận cùng của mặt bển thấp hơn MNTNSD từ 0m20 đến 0m50 có công trình bảo vệ mép bển.
7. Hạ chiều sâu môn nước cập phà hay bắc cầu phao tính từ mép bển đến đáy sông sau khi xói lở bồi đắp.
8. Biên độ mực nước : ΔH bằng hiệu hai mực nước sử dụng.
9. Bển nổi phà cập vào mặt bển kê trên các phao nổi. Biên độ mực nước được khắc phục bằng cầu dẫn (hình 2).
10. Phà thông thường hiện tại dùng canô tàu kéo lai dắt. Phà tự hành, động cơ điều hành, động cơ điều khiển bố trí trên phà như một tàu thủy.



Hình 2. (Phụ lục 1)

11. Bển vĩnh cửu: bển sử dụng từ 10 năm đến 30 năm một phải đại tu, nâng cấp, do đó việc chọn vị trí bển và kết cấu mặt bển, bảo vệ mép bển phải đảm bảo độ bền vững theo yêu cầu trên.

- Bển bán vĩnh cửu: bển sử dụng từ 5 năm đến 10 năm
- Bển tạm: sử dụng từ 1 năm đến 5 năm.

12. Bển phà đặc biệt: bển phà khi phải đáp ứng một trong các điều kiện sử dụng sau đây:

- Bển có biên độ mực nước $\Delta H > 10m$
- Bển có lưu tốc lớn hơn 2,50m/s, gió lớn hơn cấp 7

- Bến qua khu đông dân cư các thành phố lớn (lưu lượng xe lớn hơn 3000 xe/ngày đêm lớn hơn 20.000 người/ngày đêm)

- Bến phà cho đường chuyên dụng như đường sắt, đường lâm nghiệp, đường dùng cho quân sự.

- Bến phà qua vùng địa hình hiểm trở, địa chất thủy văn quá yếu phức tạp, bến hay bị bồi xói lớn, phà phao bị khô cạn.

13. Khi gặp các từ đơn "đường và bến" trong quy trình này thì hiểu theo:

- Đường: đường xuống bến phà hay đường xuống bến cầu phao đều dùng được.

- Bến: bến phà hay bến cầu phao đều áp dụng được.

PHỤ LỤC 2

YÊU CẦU CỦA CÔNG TÁC ĐIỀU TRA KHẢO SÁT

Để cung cấp các số liệu cho thiết kế bến phà, bến cầu phao phải tiến hành điều tra khảo sát theo các yêu cầu sau:

I. Phải điều tra lưu lượng xe và người, vật liệu xây dựng các công trình có liên quan

1. Lưu lượng xe ô tô thô sơ từng loại, khách bộ hành cần thông qua trong ngày đêm cả hai chiều, trong giờ cao điểm, ngày cao điểm trong tuần, tháng cao điểm trong năm. Số liệu dùng để thiết kế phải đáp ứng được sự phát triển giao thông trong tương lai.

2. Phải mô tả được đặc điểm của bến phục vụ tại địa phương vùng núi hay đồng bằng, có qua khu đô thị, khu công nghiệp, vùng biển có tàu bè qua lại, chú ý bến liên quan dùng cho quốc phòng khi cần thiết, các mỏ vật liệu xây dựng có thể tận dụng ở lân cận.

3. Phải điều tra các công trình có liên quan như: đê điều, bến cảng đường dây tải điện, cống thủy lợi v.v...

Cần có văn bản của cơ quan liên quan ghi rõ vị trí bến cần phải tránh, hoặc dịch chuyển công trình đã có ít quan trọng hơn đi nơi khác. Phải tuân theo nghị định 203 HĐBT 21-12-1982.

II. Những căn cứ và trình tự khảo sát địa hình

1. Căn cứ đề cương khảo sát của đơn vị thiết kế để xác định các yếu tố hình học và quy mô của đường và bến.

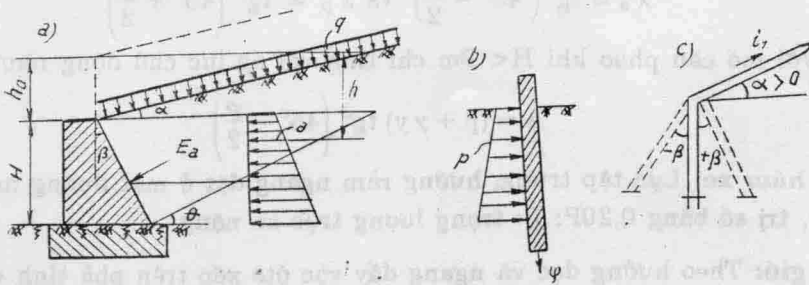
2. Trình tự tiến hành:

- Định vị đường và bến trên bản đồ và ngoài thực địa

- Đo đạc địa hình lên bình đồ cao độ khu vực

- Dự kiến thêm các phương án để so sánh chọn phương án tốt nhất.

- Cắm lại, đo đạc chi tiết phương án được chọn để có tài liệu cơ sở dùng cho thiết kế kỹ thuật thi công.



Hình 2. Áp lực đất (phụ lục 4)

2. Áp lực đất

a) Tải trọng q tính đổi ra lớp đất tương đương có chiều cao $h_0 = \frac{q}{\gamma_0}$ (m); γ_0 dung trọng của đất. Khi tường bên qua nhiều lớp đất có chiều dày h_i có dung trọng γ_i khác nhau thì tính đổi ra lớp đồng nhất

$$\sigma = q + \sum \gamma_i h_i \quad (4-1)$$

b) Dung trọng của đất của bộ phận công trình nằm trong nước phải tính áp lực thủy tĩnh.

$$\gamma_{dn} = \frac{1}{1 + \epsilon} (\gamma_0 - \Delta) \quad (4-2)$$

γ_0 - Tỷ trọng nước; Δ - Tỷ trọng đất; ϵ - Hệ số rỗng.

c) Áp lực đất lên tường bên. Tùy theo sơ đồ kết cấu và điều kiện đất móng tường bên mà tính toán áp lực chủ động (hình 2-a) và áp lực bị động (hình 2-b) khi ngực tường thẳng đứng.

- Tung độ áp lực chủ động tính theo:

$$a = (q + \gamma \cdot y) \lambda_a = 20 \times \text{tg} \left(45^\circ - \frac{\varphi}{2} \right) \quad (4.3)$$

- Tung độ áp lực bị động tính theo:

$$p = (\gamma \cdot y \cdot \lambda_p) + 20 \times \text{tg} \left(45^\circ + \frac{\varphi}{2} \right) \quad (4-4)$$

Trong đó:

$$\lambda_a = \frac{\cos^2(\varphi - \beta)}{\cos^2\beta \cos(\delta + \beta) \left[1 + \sqrt{\frac{\sin(\varphi + \delta)\sin(\varphi - \alpha)}{\cos(\delta + \beta)\cos(\beta - \alpha)}} \right]^2} \quad (4-5)$$

$$\lambda_p = \frac{\cos^2(\varphi + \beta)}{\cos^2\beta \cos(\beta - \delta) \left[1 - \sqrt{\frac{\sin(\varphi + \delta)\sin(\varphi - \alpha)}{\cos(\beta - \delta)\cos(\beta + \alpha)}} \right]^2} \quad (4-6)$$

a: Lực dính của đất

φ : Góc nội ma sát của đất

δ : Góc ma sát của lưng tường với đất đắp; α, β xem (hình 2-c)

- Khi $H \leq 3m$ coi $\alpha = 0$ và lúc đó sẽ tính các hệ số áp lực.

$$\lambda_a = \operatorname{tg}^2 \left(45^\circ - \frac{\varphi}{2} \right) \text{ và } \lambda_p = \operatorname{tg}^2 \left(45^\circ + \frac{\varphi}{2} \right) \quad (4.7)$$

d) Đối với mố cầu phao khi $H < 3\text{m}$ chỉ tính với áp lực chủ động như mố cầu, khi đó:

$$a = (p + \gamma y) \operatorname{tg}^2 \left(45^\circ - \frac{\varphi}{2} \right)$$

3. Lực hãm xe: Lực tập trung, hướng rằm ngang đặt ở mặt đường mép bên chiều theo chiều xe chạy, trị số bằng $0,20P$: P : trọng lượng trục xe nặng.

4. Lực gió: Theo hướng dọc và ngang đẩy vào ô tô xếp trên phà tính với gió cấp 7 ($v = 50\text{km/giờ}$ đến $v = 61\text{km/giờ}$, hệ số hướng gió lấy $0,75$). Lực gió theo hướng dọc đặt như lực hãm.

5. Lực do dây neo phà: Lấy $\geq 6T$ điểm đặt vào các mố

6. Lực va của phà do canô đẩy: lấy $12T$ đối với phà P70-25, lấy $15T$ đối với P 0-30 điểm đặt ở mép bên.

7. Lực tác dụng của nhiệt độ phát sinh đối với các bộ phận của kết cấu siêu tĩnh lấy hệ số dẫn nở vì nhiệt của thép là $0,000012$, của bê tông cốt thép $0,00001$, đá xây $0,000008$.

8. Tải trọng động đất chỉ tính cho bến loại A ở trong vùng có động đất tính cho cấp 6 động đất MSK trở lên.

9. Tải trọng do sóng và do áp lực nước ngầm khi cần thiết, tính toán tham khảo quy phạm về tải trọng tác dụng lên công trình thủy CHII II: 57.75.

PHỤ LỤC 5

TÍNH TOÁN THEO HAI NHÓM TRẠNG THÁI GIỚI HẠN

Để phù hợp với các yêu cầu chung của quy trình quy phạm, kết cấu và nền công trình được tính theo trạng thái giới hạn. Trạng thái giới hạn cho kết cấu và nền là trạng thái tới đó ngừng thỏa mãn yêu cầu sử dụng đề ra cho công trình. Người ta dùng một hệ số đảm bảo cho công trình được an toàn trước khi xuất hiện trạng thái giới hạn. Trạng thái giới hạn được chia ra làm 2 nhóm:

1. Mất khả năng chịu lực hay không thích hợp cho sử dụng.
2. Không thích hợp cho sử dụng bình thường .

Nhóm thứ nhất: Các trạng thái giới hạn thuộc nhóm này bao gồm:

- a) Mất ổn định tổng thể về hình dạng.
- b) Mất ổn định về vị trí.
- c) Phá hủy do gãy giòn, dính, mỏi hay một vài tính chất khác.
- d) Phá hủy do các tác động đồng thời của tải trọng và môi trường bên ngoài bất lợi.
- e) Đặc tính biến đổi hình dạng .
- g) Dao động cộng hưởng.

h) Trạng thái xuất hiện khả năng vượt điều kiện sử dụng vì sự dẻo chảy vật liệu sự cắt đứt các liên kết và sự phát triển vết nứt quá mức .

Nhóm thứ hai:

Trạng thái giới hạn dẫn đến tình trạng khi sử dụng bình thường công trình trở nên khó khăn vì không được phép xuất hiện hỗn hợp độ võng, độ lún, góc xoay, dao động và vết nứt sẽ dẫn đến làm giảm tuổi thọ công trình. Như vậy công trình phải được thiết kế để những lực tác động lên nó phù hợp với khả năng chịu lực của nó, khi đó phải tính đến khả năng sai lệch của lực tác dụng và khả năng chịu lực và mặt bất lợi do những số liệu tính toán.

Muốn vậy phải sử dụng hệ số an toàn về vật liệu về đất nền là K_0 , hệ số vượt tải n , đồng thời phải tính đến khả năng ảnh hưởng đến trạng thái làm việc của công trình do các yếu tố không phản ánh vào tính toán cũng như mức độ gần đúng của sơ đồ tính, do đó sử dụng hệ số điều kiện làm việc m , như vậy kết cấu được tính với những tổ hợp tải trọng hay xuất hiện và đưa vào tính toán hệ số tổ hợp N_c xem bảng 8.

Bảng 8

Trị số N_c	Điều kiện sử dụng
1.00	Tổ hợp tải trọng cơ bản
0.90	Tổ hợp đặc biệt
0.95	Tổ hợp tải trọng xây dựng

Do xuất hiện trạng thái giới hạn trong kết cấu còn phụ thuộc vào mức độ quan trọng và tính kinh tế của công trình người ta đưa vào tính toán hệ số tin cậy k_c , giá trị của hệ số này phụ thuộc vào cấp hạng công trình, xem bảng 9.

Bảng 9

Loại bết	Hệ số k_c
A	1,25
B	1,20
C	1,15

Quan hệ của phương pháp tính toán theo trạng thái giới hạn với những phép tính cơ bản được viết dưới dạng

$$N_c N_p \leq \frac{R_m}{K_{lc}} \quad (5.1)$$

N_p : Trị số tính toán của tổng lực tác dụng xác định bằng cách nhân trị số tiêu chuẩn với hệ số vượt tải n

R : Cường độ tính toán

$$R = k_0 R_T \quad (5-2)$$

k_0 : Hệ số an toàn về vật liệu

R_T : Cường độ tiêu chuẩn của vật liệu, của nền.

Các hệ số điều kiện làm việc m : xét tới đặc điểm làm việc của vật liệu, sơ đồ tính của kết cấu và liên kết của nền móng v.v... tất cả chưa phản ánh của nhiệt, độ ẩm, tính xâm thực của môi trường, thời gian kéo dài tác động lặp lại nhiều lần tải trọng ngắn hạn, xét tới một phần tính chính xác của sơ đồ tính, phương pháp tính toán. Các trị số m xác định theo các tài liệu tiêu chuẩn có liên quan về các kết cấu cơ bản và nền. Hệ số m có thể khảo sát như tích của các hệ số: $m = m_1 \cdot m_2$

- Hệ số m_1 : Đánh giá sự sai lệch ngẫu nhiên có thể xảy ra về kích thước của kết cấu, hình thức của nó so với kết cấu dựa vào cường độ tính toán.

$$R = k_0 m_1 \cdot R_T \quad (5-3)$$

- Hệ số m_2 : Đánh giá sự sai lệch cục bộ của từng loại kết cấu so với thiết kế do giản đơn hóa sơ đồ tính hay do điều kiện liên kết. Lấy các trị số cụ thể trong quy trình tính toán các kết cấu cơ bản về kết cấu thép, kết cấu bê tông cốt thép.

PHỤ LỤC 6

HỒ SƠ THIẾT KẾ ĐƯỜNG VÀ BẾN PHẢI LẬP

1. **Thuyết minh chung:** Nêu lý thuyết, vị trí công trình, chủ trương kỹ thuật, giải pháp thiết kế, các kết cấu cơ bản, khối lượng chính, biện pháp thi công, tổng kinh phí xây dựng, các điểm cần chú ý khi sử dụng.

2. **Bình đồ tổng thể:** TL 1/500 thể hiện toàn bộ công trình đường và bến, công trình phụ, mặt bằng thi công, công trình đảm bảo giao thông thay bến chính.

3. **Bình đồ đường (TL1/1000), bình đồ bến (TL1/200)** thể hiện các yếu tố hình học của đường bến.

4. **Mặt cắt ngang đường (TL1/200) mặt cắt ngang bến (TL 1/100):** Trên mặt cắt ngang ghi đầy đủ kích thước nền mặt đường, cao độ các cọc, các độ dốc ngang, dốc dọc để mở rộng chiều cao và diện tích đào đắp.

5. **Cắt dọc đường (TL1/1000), cắt dọc bến (TL 1/100)** trên cắt dọc ghi cao độ thiên nhiên, cao độ thiết kế, chiều cao đào đắp, dốc dọc, các đường cong đứng, cầu cong nhỏ.

6. **Kết cấu mặt đường, mặt bên, ghi các mô đun nền đường, nền bến, chiều dày các lớp kết cấu, các chi tiết các tấm mặt bến, các liên kết.**

7. **Thiết kế thoát nước** trong phạm vi đường và bến.

8. **Kết cấu công trình bảo vệ mép bến** gồm các chi tiết kết cấu cơ bản, nền móng công trình.

9. **Chi tiết từng công trình phụ.**

10. **Bảng khối lượng** từng công trình đường và bến, tổng hợp khối lượng.

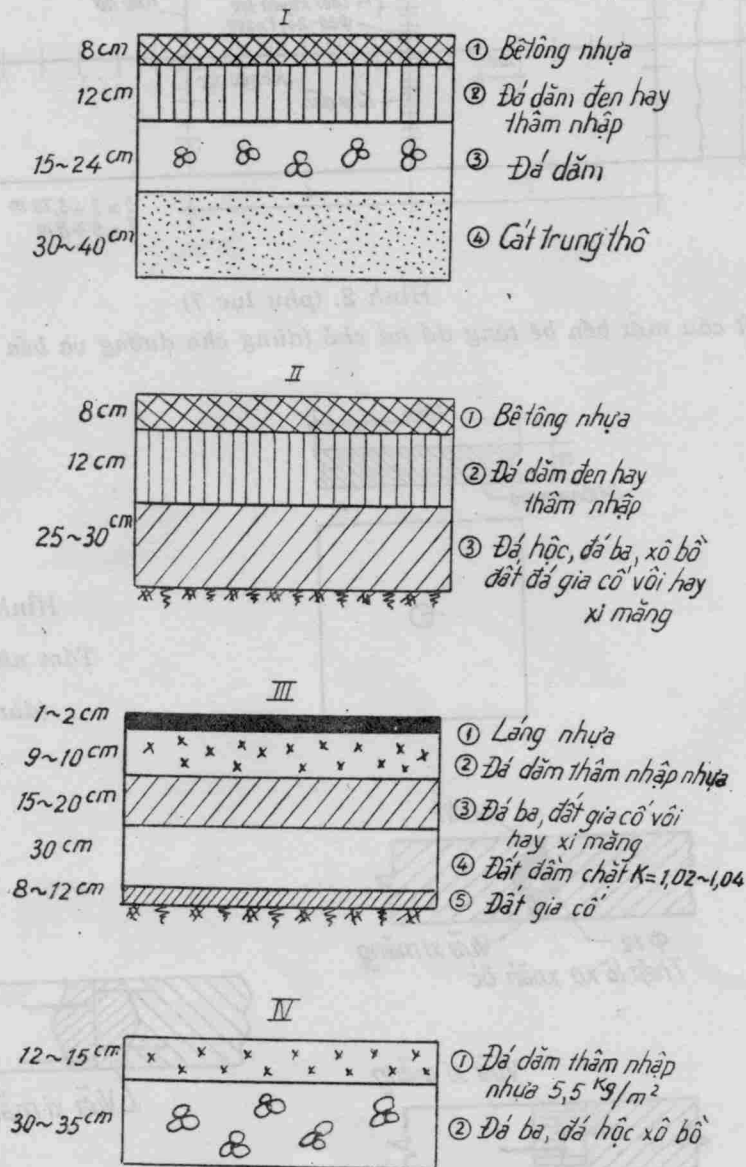
11. **Thiết kế tổ chức thi công** chỉ đạo đường và bến

- Nêu các giải pháp thi công cho từng bộ phận.

- Bố trí mặt bằng thi công các biểu đồ, sơ đồ phân phối đất đá, vật liệu thi công.
 - Tiến độ thi công: kế hoạch, lịch yêu cầu cung cấp nhân lực, vật tư, thiết bị.
12. Lập dự toán các hạng mục công trình và tổng dự toán.

PHỤ LỤC 7

MỘT SỐ KẾT CẤU MẶT ĐƯỜNG MẶT BẾN HAY SỬ DỤNG

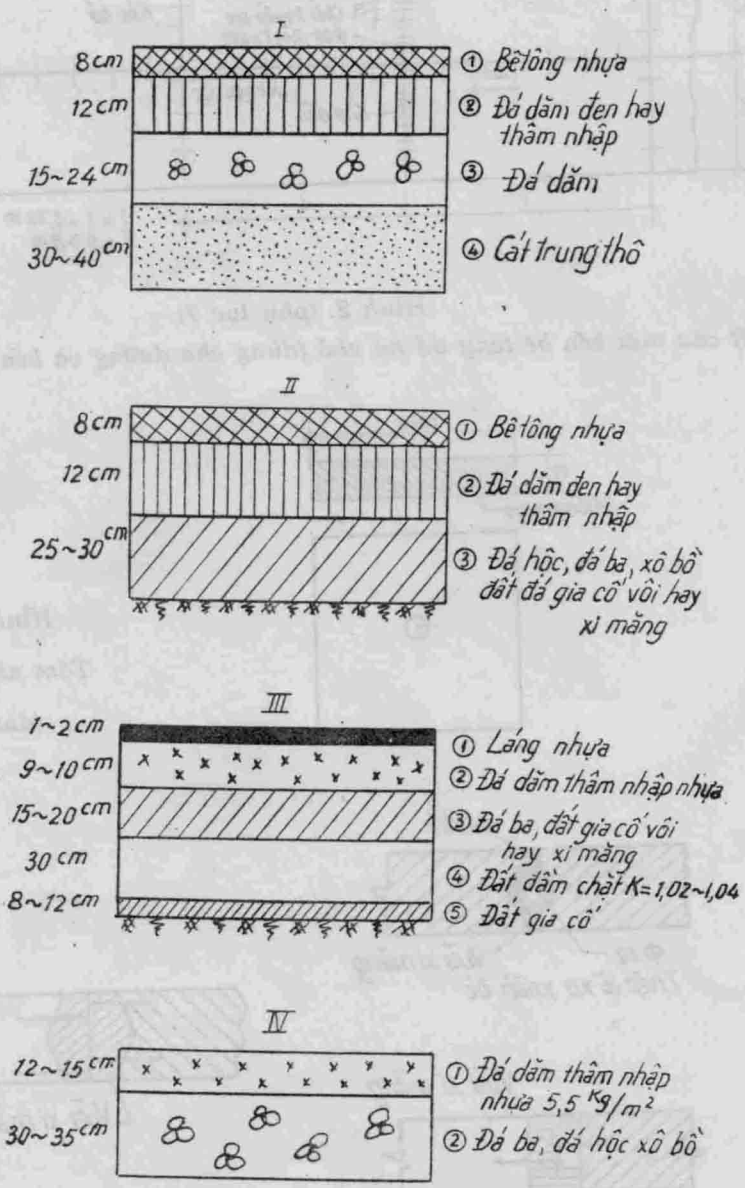


Hình 1. Một số kết cấu mặt đường xuống bến phà, cầu phao (không ngập nước).
(phụ lục 7)

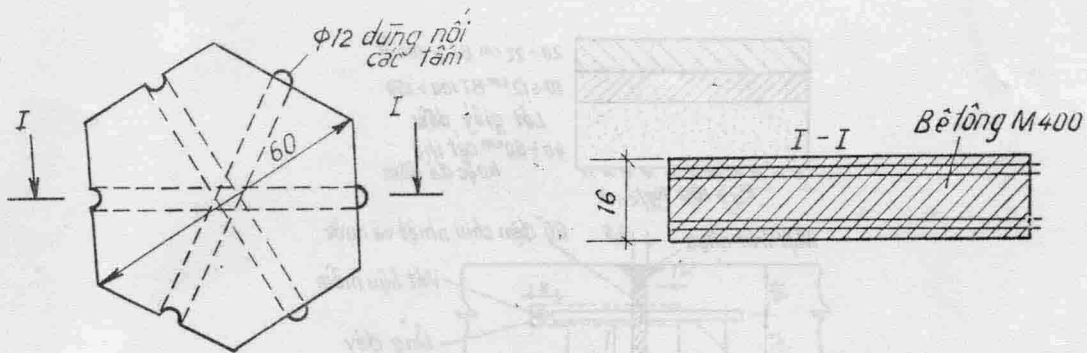
- Bố trí mặt bằng thi công các biểu đồ, sơ đồ phân phối đất đá, vật liệu thi công.
 - Tiến độ thi công: kế hoạch, lịch yêu cầu cung cấp nhân lực, vật tư, thiết bị.
12. Lập dự toán các hạng mục công trình và tổng dự toán.

PHỤ LỤC 7

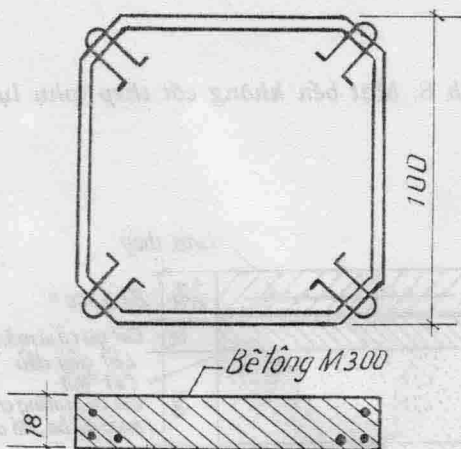
MỘT SỐ KẾT CẤU MẶT ĐƯỜNG MẶT BÉN HAY SỬ DỤNG



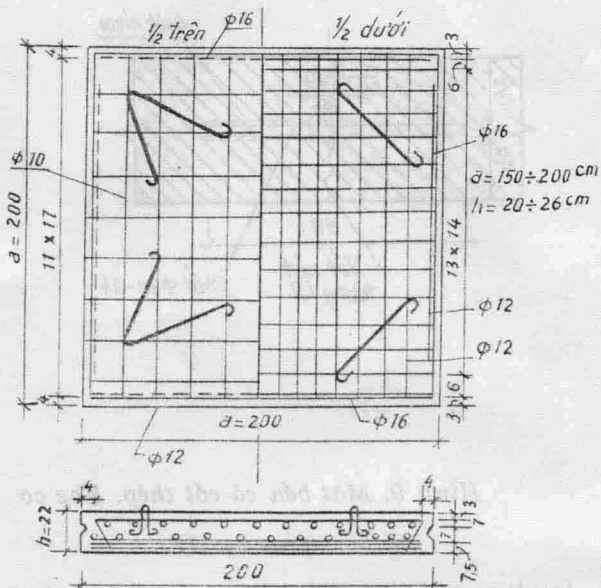
Hình 1. Một số kết cấu mặt đường xuống bến phà, cầu phao (không ngập nước).
(phụ lục 7)



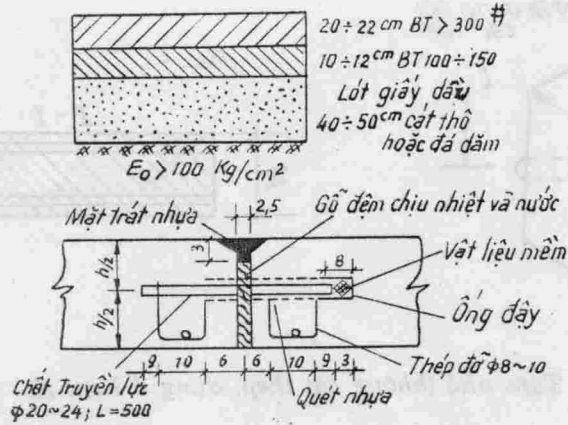
Hình 5. Tấm nhỏ (không cốt thép, dùng ở Liên Xô) (phụ lục 7)



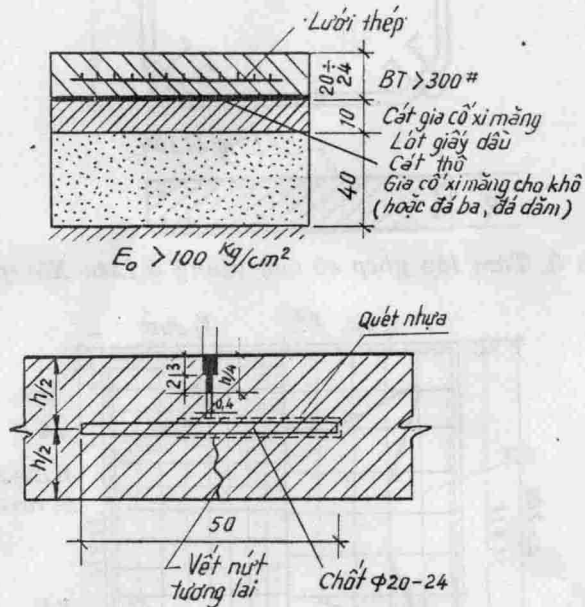
Hình 6. Tấm lắp ghép cỡ vừa (dùng ở Liên Xô) (phụ lục 7)



Hình 7. Tấm lớn lắp ghép (dùng ở Việt Nam) (phụ lục 7)



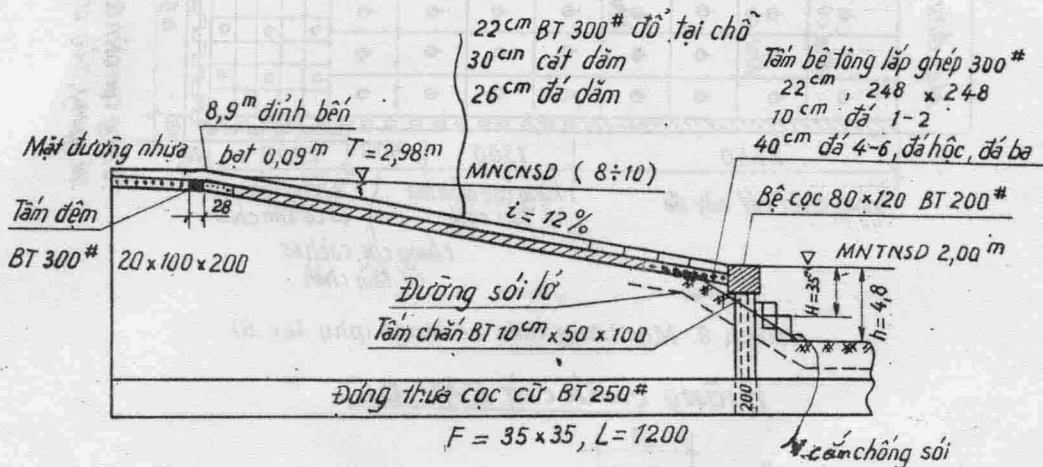
Hình 8. Mặt bển không cốt thép (phụ lục 7)



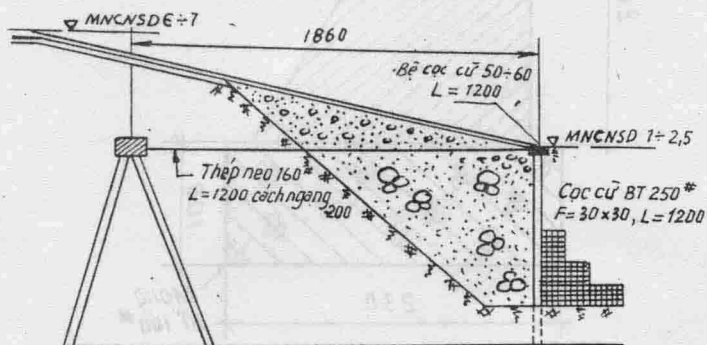
Hình 9. Mặt bển có cốt thép. Khe co (phụ lục 7)

Ghi chú: Trên đây là một số kết cấu cấu tạo nên tham khảo trong thiết kế cụ thể. Căn cứ vào E nền; E_v , $E_{y,c}$, mật độ N và tải trọng P , điều kiện thủy văn địa chất tính toán ra chiều dày mặt đường, mặt bển.

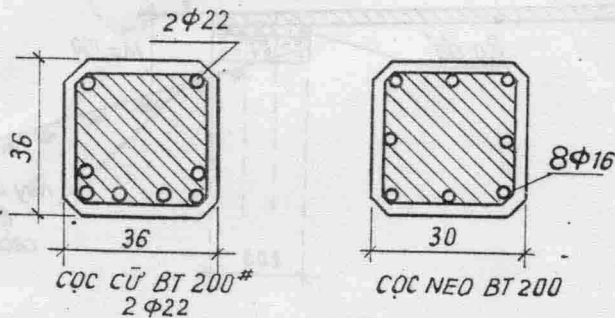
MỘT SỐ KẾT CẤU BẢO VỆ MÉP BÊN
ĐỊA HÌNH THƯỜNG GẶP



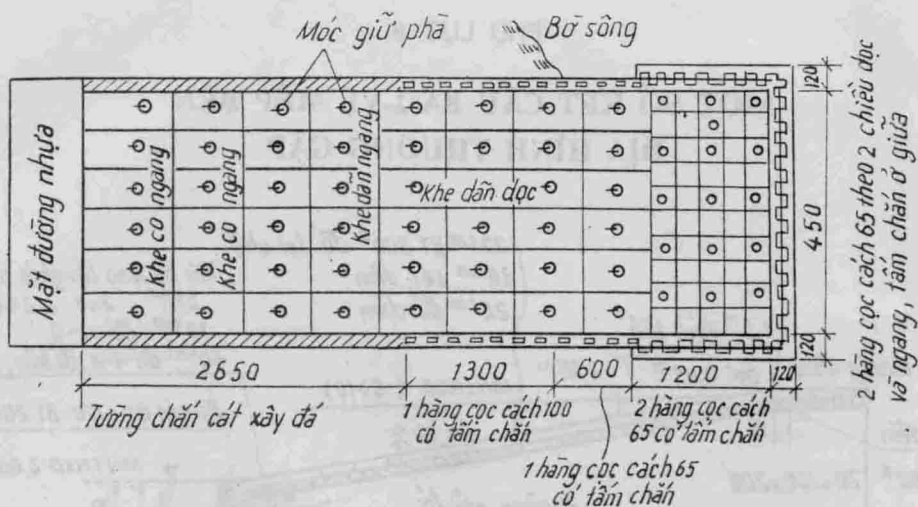
Hình 1. Tường cũ tấm chắn (phụ lục 8)



Hình 2. Tường cũ cọc neo ((phụ lục 8)

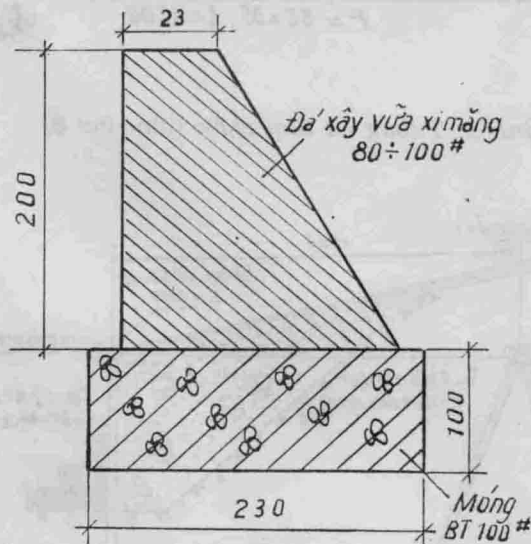


Hình 4. (phụ lục 8)

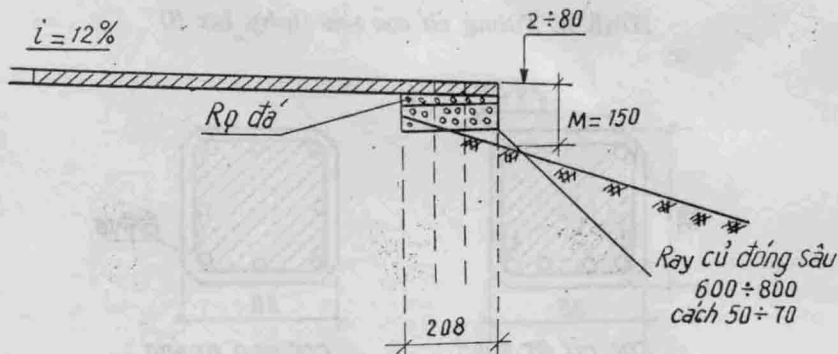


Hình 3. Mặt bằng (bến bê tông) (phụ lục 8)

TƯỜNG CHẤN CÁT XÂY ĐÁ



Hình 4. Tường chân cát xây đá (phụ lục 8)



Hình 5. Cọc ray rọ đá (phụ lục 8)

THUYẾT MINH

Một số kết cấu bảo vệ mép bến phà hoặc bến cầu phao của một số bến địa hình địa chất thùy văn thường gặp thuộc vùng châu thổ sông Hồng với địa chất : cát pha sét pha sò

$$\Delta = 269\text{T/m}^3; \gamma = 1,80 \text{ T/m}^3; \varphi_1 = 30^\circ \text{ và } \varphi = 26^\circ; C = 0,76\text{T/m}^2, W = 37\%;$$

$$\sigma = 2,5 + 3\text{kg/cm}^2; V = 2\text{m/s} \div 2,5\text{m/s}$$

- Tường chắn xây đá: Thích hợp với địa hình để xây mùa cạn (Đông Trù, Chèm, Vông La).

- Các ray rọ đá: Dùng cho bến tằm: Khuyến Lương, Phù Đổng, Đông Trù, Thượng Cát, Kim Loan.

- Tường cừ tằm chắn: Thi công thuận tiện cho bến bán vĩnh cửu: Khuyến Lương, Yên Thịnh, Phù Đổng, Kiên Bái.

- Tường cừ cọc neo: Sau khi cọc neo làm việc mới đổ đá, thi công lâu, bền, tiết kiệm vật liệu, thích hợp với bến mới, không thích hợp với bến nâng cấp cải tạo.

Kích thước bản vẽ (cm)

Chiều đường kính cốt thép (mm)

Căn cứ vào tải trọng chỉ tiêu cự li địa chất, kết cấu bảo vệ mép bến mà tính ra kích thước cọc chiều-dày tường chắn.