

NGHIÊN CỨU ĐỀ XUẤT KẾT CẤU MẶT CẮT GIAO THÔNG ĐƯỜNG BỘ HỢP LÝ TRÊN ĐÊ SÔNG ĐOẠN QUA KHU VỰC ĐÔ THỊ

Phùng Vĩnh An, Nguyễn Đình Hải

Viện Thủy công

Trần Văn Nguyên

Công ty TNHH MTV Khai thác Công trình Thủy lợi Hòa Bình

Tóm tắt: Trong khoảng mười năm trở lại đây, dưới tác động đòn bẩy của sự phát triển kinh tế xã hội đã làm cho lưu lượng giao thông tăng đột biến. Đặc biệt là đối với các đô thị lớn, các tuyến đê sông trở thành các cửa ngõ giao thông ra vào. Do chức năng của đê sông chủ yếu là ngăn lũ, nên khi phải kết hợp thêm chức năng giao thông đã làm cho kết cấu đường bộ trên đê hư hỏng rất nhiều, thêm vào đó các tiêu chuẩn thiết kế, thi công liên quan của hai lĩnh vực thủy lợi và giao thông hiện nay chưa đề cập trực tiếp đến vấn đề này hoặc có đề cập đến nhưng không tương thích với nhau, nên đã ảnh hưởng không ít đến chất lượng mặt đường trên đê trong quá trình khai thác công trình. Nhằm khắc phục những vấn đề nêu trên, bài báo này đề cập đến việc đề xuất các tiêu chí phục vụ cho công tác thiết kế và qua đó đề xuất một số dạng mặt cắt ngang đường bộ điển hình trên đê, phù hợp với yêu cầu giao thông đường bộ, nơi có đoạn đê sông qua khu vực đô thị.

Từ khóa: Đê kết hợp đường giao thông; Mặt cắt ngang điển hình; Giao thông đường bộ

Summary: In the past ten years, under the development of economy, traffic volume has increased quickly. Especially for big cities, river dikes become gateways for traffic in and out. Because the function of the river dike is mainly to prevent floods, when it has to be combined with the traffic function, the road structure on the dyke is greatly damaged, in addition the design and construction standards of irrigation and transportation are not compatible with each other, so it has greatly affected the quality of pavement of road on the dike in activity duration. In order to overcome the above problems, this paper refers to the proposal of criteria for the design work and thereby proposes some typical road cross-sections on the dike, in accordance with the requirements of the road traffic, where there is a river dyke crossing the urban area

Keyword: River dikes combine with the road traffic; typical cross-section; transportation route.

1. ĐẶT VẤN ĐỀ

Tại các khu vực đô thị ở đồng bằng sông Hồng các con đê nước ta đều được hình thành bằng cách đắp dần từ xa xưa, bám dọc theo các con sông lớn, nhỏ và chỉ có chức năng ngăn nước, chống lũ, bảo vệ sản xuất nông nghiệp. Vì vậy, nhìn chung các khu vực đô thị đều nằm sâu phía trong các con đê này. Ngoài ra, trước đây do tính chất xung yếu của đê, việc lưu thông trên đê hầu như rất hạn chế, chỉ có các phương tiện

tải trọng nhỏ như xe trâu, bò, xe công nông, xe máy, đạp và người đi bộ được phép lưu thông trên đê. Tuy nhiên gần đây nhờ chương trình cứng hóa mặt đê, nhiều đoạn đê đã cho phép phương tiện giao thông lưu thông trên đê. Một số đô thị có yêu cầu phát triển giao thông để hạn chế ách tắc ở các khu vực ra vào cửa ngõ. Do các khu vực ngoài đê nhanh chóng phát triển, làm cho đê chính bị đẩy lùi vào phía trong. Ngoài ra, do nhu cầu phát triển kinh tế - xã hội,

Ngày nhận bài: 28/9/2021

Ngày thông qua phản biện: 14/12/2021

Ngày duyệt đăng: 20/01/2022

nhiều đoạn đê đã được nâng cấp, mở rộng theo tiêu chuẩn đường đồng bằng cấp IV hoặc theo tiêu chuẩn đường giao thông nông thôn. Ví dụ: Đê Tả Hồng – Hưng Yên đoạn km 76+894 ÷ km 124+824, được nâng cấp theo tiêu chuẩn đường đồng bằng cấp IV với quy mô mặt đường phần xe chạy rộng 8 m ÷ 10 m, lớp mặt đường bê tông nhựa 2 lớp dày 12 cm; hay thay đổi kết cấu đê đoạn từ Âu Cơ - Nghi Tầm đến nút giao thông An Dương, trở thành đê bê tông cốt thép, mặt đê được mở rộng để kết hợp giao thông.

Quá trình thực hiện các dự án này mất rất nhiều thời gian chuẩn bị, tổ chức rất nhiều buổi hội thảo để góp ý kiến để giải quyết những vấn đề liên quan đến tính pháp lý khi nâng cấp, mở rộng đê để kết hợp làm đường giao thông đường bộ. Đặc biệt là những vấn đề kỹ thuật khác biệt giữa giao thông và thủy lợi như vấn đề tải trọng, tổ hợp tải trọng, tiêu chuẩn an toàn hoặc những vấn đề liên quan đến cấu tạo như không thể nắn theo bán kính yêu cầu của đường bộ, v.v...

Từ đó cho thấy, khi kết hợp đê với giao thông đường bộ cần phải đề ra các tiêu chí, yêu cầu và kết cấu phù hợp để giải quyết các mâu thuẫn trên.

2. ĐỀ XUẤT MỘT SỐ TIÊU CHÍ KỸ THUẬT CHÍNH KHI KẾT HỢP ĐÊ SÔNG VỚI GIAO THÔNG ĐƯỜNG BỘ

2.1. Yêu cầu chung

Tùy thuộc vào tính chất, nhiệm vụ cụ thể đặt ra theo yêu cầu của cơ quan quản lý, mà mỗi công trình đê kết hợp với giao thông đường bộ trong khu vực đô thị có những đặc điểm giống và khác nhau. Nhưng hầu hết đều có cùng mục đích, cụ thể:

- Bảo đảm an toàn chống lũ;
- Phát triển giao thông, kết nối đồng bộ với các hạ tầng kỹ thuật, giảm ách tắc;
- Thúc đẩy phát triển kinh tế - xã hội;

- Tạo cảnh quan cho khu vực đô thị.

Ngoài ra, tùy thuộc vào từng công trình cụ thể, có thể sẽ có những mục tiêu rõ ràng và cụ thể hơn.

2.2. Nguyên tắc lựa chọn và đề xuất tiêu chí kỹ thuật

Khi thiết kế mới hoặc nâng cấp, mở rộng đê sông kết hợp làm đường giao thông cần hài hòa tối đa các chỉ tiêu thiết kế giữa đê sông và đường giao thông. Nếu trường hợp không thể hài hòa chỉ tiêu thiết kế, cần ưu tiên các chỉ tiêu an toàn của đê sông. Các chỉ tiêu thiết kế nêu trên, được xem xét từ các tiêu chuẩn cơ sở như: TCVN 9902:2016, TCVN 4054:2005, TCVN 10380:2014, TCDXVN 104:2007

2.2.1 Cấp công trình và tổ hợp tải trọng

Cấp kỹ thuật của đường trên đê, tùy thuộc vào công năng yêu cầu, lưu lượng xe dự kiến, tải trọng trục xe dự kiến, mục đích vận chuyển hoặc khu vực xây dựng của đường trên đê, bao gồm các cấp sau:

- Cấp A, cấp B, cấp C, cấp D theo quy định tại TCVN 10380 : 2014;
- Cấp IV, cấp V, cấp VI theo quy định tại TCVN 4054 :2005;
- Cấp 2a, 2b, 3a, 3b theo quy định tại TCXDVN 104 :2007.

Tải trọng giao thông trên đê kết hợp đường giao thông là tải trọng thường xuyên. Việc xác định tải trọng tính toán theo quy định tại II.4 – 22 TCN 262:2000.

Các loại tải trọng tác dụng lên đê kết hợp đường giao thông gồm tải trọng thường xuyên, tải trọng tạm thời thông thường và tải trọng tạm thời đặc biệt.

2.2.2 Tiêu chuẩn an toàn

Hệ số an toàn tổng thể của đê sông kết hợp đường giao thông, phục thuộc vào cấp đê sông và đường trên đê, đề nghị như sau (xem bảng 1):

Bảng 1: Hệ số an toàn tổng thể đê sông kết hợp đường giao thông

Loại cấp công trình kết hợp	Đê cấp đặc biệt; Đường các cấp	Đê cấp I; Đường các cấp	Đê cấp II; Đường các cấp	Đê cấp III; Đường các cấp	Đê cấp IV; Đường các cấp	Đê cấp V; Đường các cấp
Tổ hợp tải trọng cơ bản	1,50	1,35	1,30	1,25	1,20	1,2
Tổ hợp tải trọng đặc biệt	1,40	1,25	1,20	1,20	1,20	1,20

Tốc độ biến dạng thẳng đứng của mọi cấp đường trên đê: Tại vị trí trực tim đê khi thi công khối đắp và lớp móng đường trên đê không được vượt quá trị số 10 mm/ngày đêm và chuyển vị ngang tại vị trí mép mái thượng, hạ lưu khối đắp không vượt quá 5mm/ngày đêm.

Độ lún cho phép của đường giao thông khi kết hợp với đê phụ thuộc theo cấp tải trọng của đường, được quy định tại Điều 1.3.5 – 22 TCN 211-06.

Gradient dòng thấm qua thân đê, nền đê theo quy định tại TCVN 9902:2016.

2.2.3 Các yêu cầu kỹ thuật

Xe thiết kế là loại xe sử dụng để tính toán cho các yếu tố của đường bộ, quy định tại Điều 3.2-TCVN 4054:2005.

Tải trọng đoàn xe tiêu chuẩn bao gồm đoàn xe cơ giới và đoàn xe thô sơ, được quy định tại 22TCN 210:1992.

Trên bình đồ tuyến đê kết hợp đường bộ gồm các đoạn thẳng nối tiếp bằng các đường cong tròn. Khi tốc độ thiết kế ≥ 60 km/h giữa đường thẳng và đường cong tròn được nối tiếp bằng đường cong chuyển tiếp. Do đê khác đường ở chỗ là phải bám theo sông, vì vậy rất nhiều đoạn không thể đáp ứng được theo yêu cầu của giao thông, tại những đoạn này cần áp dụng giải pháp kỹ thuật để xử lý như sau:

- Trường hợp đáp ứng được yêu cầu giao thông: Khi điều kiện địa hình cho phép, bán kính đường cong nằm tối thiểu theo quy định ở bảng 2:

Bảng 2: Bán kính đường cong nằm tối thiểu

Tốc độ thiết kế, km/h	60	40	40	30	30	20
Bán kính đường cong nằm, m :						
-Tối thiểu giới hạn	125	60	60	30	30	15
-Tối thiểu thông thường	250	125	125	60	60	50
-Tối thiểu không siêu cao	1500	600	600	350	350	250

- Trong trường hợp bắt buộc phải uốn cong theo bán kính dòng sông, cần phải khống chế tốc độ kỹ thuật < 60 km/h và đặt biển báo khống chế tốc độ tại vị trí đi vào và đi ra của vị trí uốn của đường giao thông kết hợp.

- Độ dốc siêu cao phụ thuộc vào loại đường, cấp đường, vận tốc thiết kế và bán kính cong bằng, được quy định tại TCVN 4054:2005.

- Hệ số mái phía sông và phía đồng đê sông kết

hợp giao thông cần thông qua các tính toán thẩm, ổn định, kết cấu mái và điều kiện thi công để lựa chọn hệ số mái thích hợp, theo quy định tại TCVN 9906:2016.

3. ĐỀ XUẤT MẶT CẮT ĐIỂN HÌNH KHI KẾT HỢP GIAO THÔNG ĐƯỜNG BỘ VỚI ĐÊ SÔNG ĐOẠN QUA KHU VỰC ĐÔ THỊ

Ngoài việc cần đảm bảo các tiêu chí kỹ thuật chính đã đề xuất ở nội dung trên, tùy thuộc và yêu cầu lưu lượng đường giao thông kết hợp,

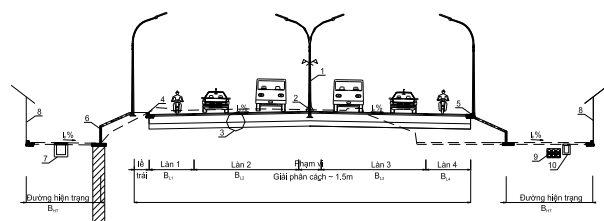
điều kiện quỹ đất cho phép, điều kiện về công tác giải phóng mặt bằng mà lựa chọn kết cấu mặt cắt phù hợp như sau:

3.1 Đề xuất mặt cắt điển hình đối với đô thị cấp đặc biệt và cấp I:

Đê trong khu vực đô thị thông thường đặt ra yêu cầu tiết kiệm diện tích (mặt cắt ngang đê), để chiều rộng mặt đường là rộng nhất có thể. Ngoài ra, một số công trình còn đặt yêu cầu sử dụng cả khu vực chân đê cũ, phục vụ yêu cầu giao thông (một làn hoặc cả hai làn gom). Với loại hình này mặt cắt đê có hai dạng:

- Dạng mở rộng mặt cắt hoàn toàn:

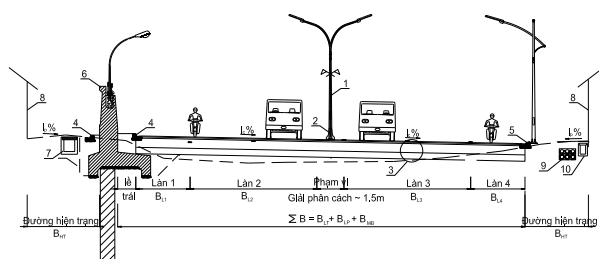
Sử dụng tường trọng lực (BTCT, BT, Đá xây) dạng chữ L, mở rộng đến sát chân đê cũ, trong một số trường hợp vẫn còn khoảng không gian trống ở chân đê cũ, thì có thể mở rộng tường ra ngoài chân đê nhằm mục đích mở rộng chiều rộng đường một cách tối đa:



Chú dẫn

- | | |
|--|---------------------------------|
| 1. Tim tuyến; | 7. Rãnh thoát nước |
| 2. Giải phân cách; | $B \times H = 0.5 \times 0.8$; |
| 3. Kết cấu mặt đường; | 8. Mép nhà dân hiện trạng; |
| 4. Bó vỉa loại C; | 9. Hào kỹ thuật; |
| 5. Bó vỉa loại A; | 10. Rãnh thoát nước |
| 6. Tường trọng lực (BTCT, BT, Đá xây); | $B \times H = 0.3 \times 0.5$; |

Hình 1: Mặt cắt mở rộng hai phía hoàn toàn, đường một cấp, dốc về hai phía



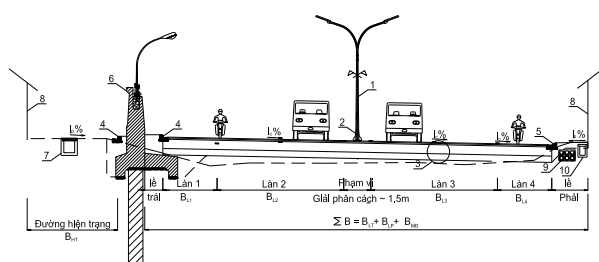
Chú dẫn

- | | |
|--|---------------------------------|
| 1. Tim tuyến; | 7. Rãnh thoát nước |
| 2. Giải phân cách; | $B \times H = 0.5 \times 0.8$; |
| 3. Kết cấu mặt đường; | 8. Mép nhà dân hiện trạng; |
| 4. Bó vỉa loại C; | 9. Hào kỹ thuật; |
| 5. Bó vỉa loại A; | 10. Rãnh thoát nước |
| 6. Tường trọng lực (BTCT, BT, Đá xây); | $B \times H = 0.3 \times 0.5$; |

Hình 2: Mặt cắt mở rộng một phía hoàn toàn, đường một cấp, dốc về một phía

- Dạng mặt cắt mở rộng không hoàn toàn:

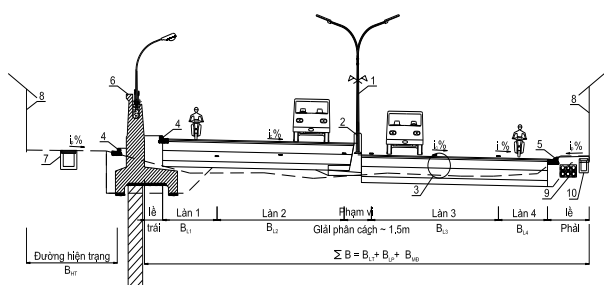
Tường trọng lực (BTCT, BT, Đá xây) mở rộng từ $0,5 B \sim 2/3 B$ (B là chiều rộng phần mái thượng, hạ lưu đê cũ), như sau:



Chú dẫn

- | | |
|--|---------------------------------|
| 1. Tim tuyến; | 7. Rãnh thoát nước |
| 2. Giải phân cách; | $B \times H = 0.5 \times 0.8$; |
| 3. Kết cấu mặt đường; | 8. Mép nhà dân hiện trạng; |
| 4. Bó vỉa loại C; | 9. Hào kỹ thuật; |
| 5. Bó vỉa loại A; | 10. Rãnh thoát nước |
| 6. Tường trọng lực (BTCT, BT, Đá xây); | $B \times H = 0.3 \times 0.5$; |

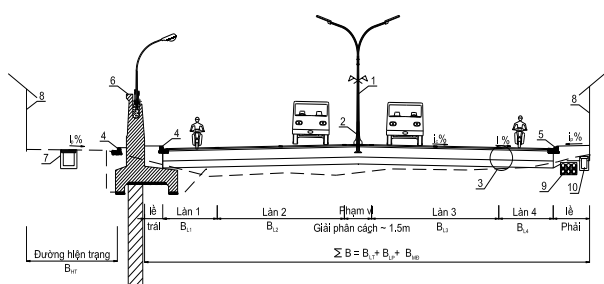
Hình 3: Mặt cắt mở rộng một phía, đường một cấp, dốc về một phía



Chú dẫn

- | | |
|-----------------------|---------------------------------|
| 1. Tim tuyến; | 6. Tường trọng lực |
| 2. Giải phân cách; | (BTCT, BT, Đá xây); |
| 3. Kết cấu mặt đường; | 7. Rãnh thoát nước |
| 4. Bó vỉa loại C; | $B \times H = 0.5 \times 0.8$; |
| 5. Bó vỉa loại A; | hiện trạng; |
| | 8. Mép nhà dân |
| | 9. Hào kỹ thuật; |
| | 10. Rãnh thoát nước |
| | $B \times H = 0.3 \times 0.5$; |

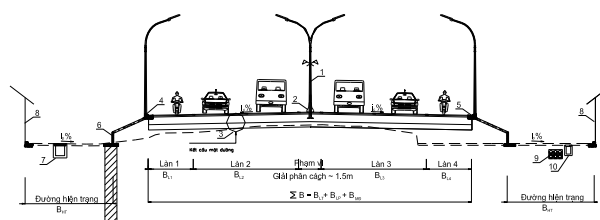
Hình 4: Mặt cắt mở rộng một phía, đường hai cấp, dốc về một phía



Chú dẫn

- | | |
|-----------------------|---------------------------------|
| 1. Tim tuyến; | 6. Tường trọng lực |
| 2. Giải phân cách; | (BTCT, BT, Đá xây); |
| 3. Kết cấu mặt đường; | 7. Rãnh thoát nước |
| 4. Bó vỉa loại C; | $B \times H = 0.5 \times 0.8$; |
| 5. Bó vỉa loại A; | hiện trạng; |
| | 8. Mép nhà dân |
| | 9. Hào kỹ thuật; |
| | 10. Rãnh thoát nước |
| | $B \times H = 0.3 \times 0.5$; |

Hình 5: Mặt cắt mở rộng một phía, đường một cấp, dốc về hai phía



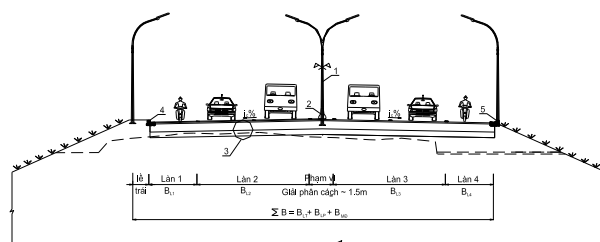
Chú dẫn

- | | |
|-----------------------|---------------------------------|
| 1. Tim tuyến; | 6. Tường trọng lực |
| 2. Giải phân cách; | (BTCT, BT, Đá xây); |
| 3. Kết cấu mặt đường; | 7. Rãnh thoát nước |
| 4. Bó vỉa loại C; | $B \times H = 0.5 \times 0.8$; |
| 5. Bó vỉa loại A; | hiện trạng; |
| | 8. Mép nhà dân |
| | 9. Hào kỹ thuật; |
| | 10. Rãnh thoát nước |
| | $B \times H = 0.3 \times 0.5$; |

Hình 6: Mặt cắt mở rộng hai phía, đường một cấp, mở rộng hai phía

3.2. Đề xuất mặt cắt điển hình đối với các đô thị cấp II đến cấp V

Với các đô thị loại này thường có hai đặc điểm: (1) Đề sạt sông (không có hoặc bãi bồi có diện tích không lớn); (2) Không yêu cầu tiết kiệm diện tích để tăng chiều rộng mặt cắt ngang, do đề tương đối ở cách xa khu vực đô thị. Vì vậy, thông thường chỉ cần đắp đất áp trực để mở rộng kết hợp làm mặt đường, bằng cách mở rộng một bên hoặc cả hai.

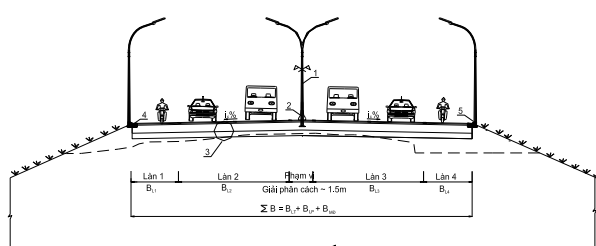


Chú dẫn

- | | |
|-----------------------|-------------------|
| 1. Tim tuyến; | 4. Bó vỉa loại C; |
| 2. Giải phân cách; | 5. Bó vỉa loại A; |
| 3. Kết cấu mặt đường; | |

Hình 7: Mặt cắt mở rộng hai phía, đường một cấp, mở rộng hai phía

đường hai cấp, dốc về hai phía

**Chú dẫn**

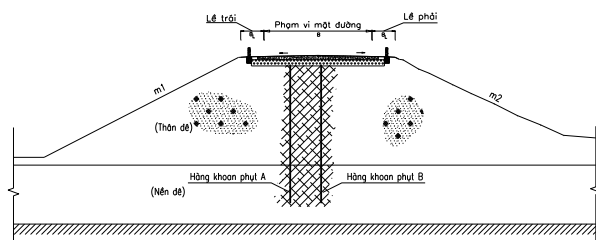
1. Tim tuyến;
2. Giải phân cách;
3. Kết cấu mặt đường;
4. Bó vỉa loại C;
5. Bó vỉa loại A;

Hình 8: Mặt cắt mở rộng hai phía, đường một cấp, mở rộng hai phía

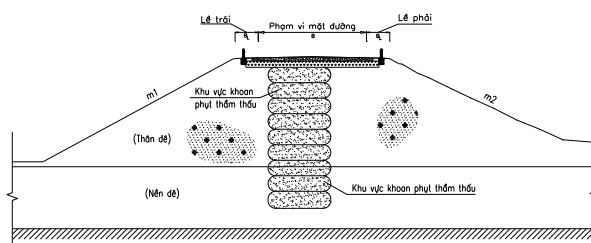
3.3. Một số giải pháp xử lý nền và thân đê không đảm bảo yêu cầu kỹ thuật khi kết hợp đê làm đường giao thông

Như vậy, khi đê khi kết hợp giao thông không những cần phải đáp ứng các tiêu chuẩn về thiết kế và thi công đê mà còn đảm bảo các tiêu chí kỹ thuật của đường giao thông. Nhiều con đê đắp từ xa xưa hiện nay chưa đáp ứng được theo yêu cầu đó, quá trình nâng cấp mở rộng đê để kết hợp giao thông thường gặp các vấn đề như nền đất yếu, nền thấm, thân đê không đạt độ chặt, v.v... Một số giải pháp phù hợp nên xem xét áp dụng, như sau:

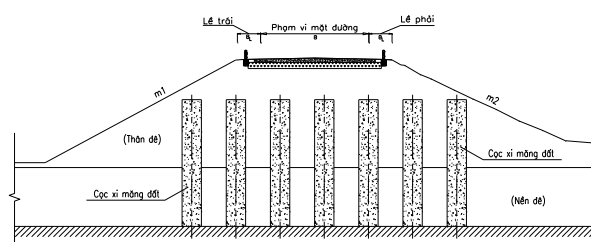
- Khoan phụt lấp nhét xử lý thân và nền đê, xem hình 9;
- Khoan phụt thẩm thấu xử lý nền đê, xem hình 10;
- Xử lý bằng cọc xi măng đất, xem hình 11;
- Xử lý thân đê bằng đắp áp trúc, xem hình 12;
- Xử lý bằng vải địa kỹ thuật kết hợp đắp phản áp, v.v....



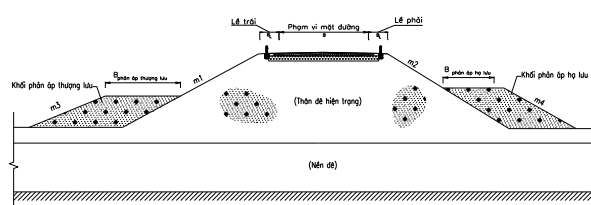
Hình 9: Giải pháp khoan phụt lấp nhét xử lý thân và nền đê



Hình 10: Giải pháp khoan phụt thẩm thấu xử lý thân và nền đê



Hình 11: Giải pháp gia cố thân và nền đê bằng cọc xi măng đất



Hình 12: Giải pháp đắp áp trúc

4. KẾT LUẬN

Nhằm hạn chế vấn đề ách tắc giao thông và phát triển kinh tế - xã hội, hiện nay nhiều hệ thống đê sông đang được xem xét đầu tư, mở rộng, nâng cấp để kết hợp làm đường giao thông đường bộ. Tuy nhiên hiện nay loại hình kết hợp này chưa có tiêu chuẩn thiết kế thống nhất. Một số các tiêu chí thiết kế của loại hình này xung đột lẫn nhau. Đồng thời hiện tại chưa có kết cấu mặt cắt đê sông kết hợp làm đường giao thông phù hợp với từng loại đô thị, vì mỗi một loại đô thị có yêu cầu khác nhau.

Để giải quyết vấn đề trên, đề tài "Nghiên cứu hiện tượng nứt đê và giải pháp nâng cấp, sửa

chữa nhằm đảm bảo an toàn cho đê khi kết hợp đường giao thông" đã dựa trên hai tiêu chuẩn Việt Nam về đường bộ và đê sông, trên cơ sở đó đề ra nguyên tắc lựa chọn ưu tiên, từ đó đề xuất các tiêu chí phục vụ cho công tác thiết kế đê sông kết hợp làm đường giao thông. Đề tài cũng đồng thời đề xuất các dạng mặt cắt đê phù hợp với điều kiện riêng của từng loại đô thị. Những mặt cắt này giúp cho chủ đầu tư, tư vấn thiết kế tiết kiệm thời gian và công sức khi xây

dựng các tuyến đường này.

LỜI CẢM ƠN

Nghiên cứu này là kết quả nghiên cứu của Đề tài cấp Bộ “Nghiên cứu hiện tượng nứt đê và giải pháp nâng cấp, sửa chữa nhằm đảm bảo an toàn cho đê khi kết hợp đường giao thông” do Tổng cục Phòng, chống Thiên tai – Bộ Nông Nghiệp và Phát triển Nông thôn cấp kinh phí và hỗ trợ cho Viện Thủy công thực hiện.

TÀI LIỆU THAM KHẢO

- [1] Phùng Vĩnh An, Nguyễn Đình Hải, Trần Văn Nguyên và nnk (2021), Báo cáo tổng kết đề tài cấp Bộ “Nghiên cứu hiện tượng nứt đê và giải pháp nâng cấp, sửa chữa nhằm đảm bảo an toàn cho đê khi kết hợp đường giao thông;
- [2] Phùng Vĩnh An (2019), Nghiên cứu đề xuất tiêu chí đảm bảo an toàn chống lũ, đồng thời đảm bảo an toàn giao thông cho đê sông kết hợp làm đường giao thông, Tuyển tập KHCN Viện Khoa học Thủy lợi Việt Nam 2014-2019.
- [3] TCVN 9902:2016, Công trình Thủy lợi – Yêu cầu thiết kế đê sông.
- [4] TCVN 4054:2005, Đường ô tô – Tiêu chuẩn thiết kế.
- [5] TCVN 10380:2014, Đường giao thông nông thôn – Yêu cầu thiết kế.
- [6] TCDXVN 104:2007, Đường đô thị - Yêu cầu thiết kế.
- [7] 22TCN 211:2006 Áo đường mềm - Các yêu cầu và chỉ dẫn thiết kế.
- [8] 22 TCN 262:2000, Quy trình khảo sát thiết kế nền đường ô tô đắp trên đất yếu.