



(12) **BẢN MÔ TẢ GIẢI PHÁP HỮU ÍCH THUỘC BẰNG ĐỘC QUYỀN**
GIẢI PHÁP HỮU ÍCH

(19) **Cộng hòa xã hội chủ nghĩa Việt Nam (VN)**
CỤC SỞ HỮU TRÍ TUỆ

(11)



2-0002350

(51) **E01C 3/04**
2019.01

(13) **Y**

(21) 2-2018-00228

(22) 06/07/2018

(45) 27/07/2020 389

(43) 25/01/2019 370A

(73) Nguyễn Hữu Huế (VN)

175 Tây Sơn, phường Trung Liệt, quận Đống Đa, thành phố Hà Nội

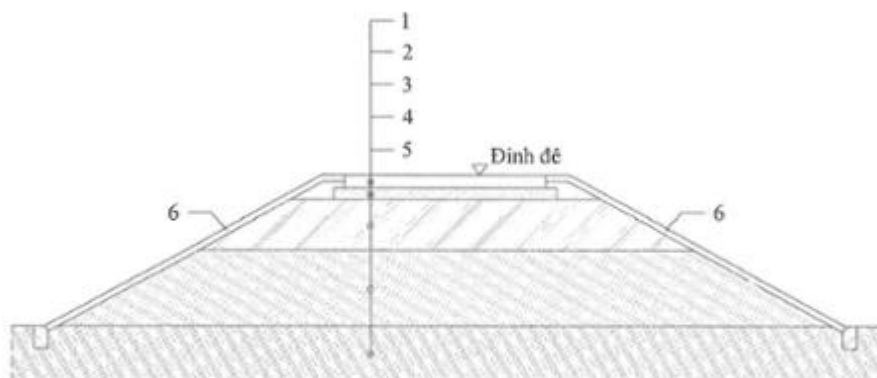
(72) Nguyễn Hữu Huế (VN); Đặng Công Hưởng (VN); Đặng Công Toàn (VN).

(54) ĐÊ GIA CỐ TRO BAY

(57) Giải pháp hữu ích đề cập đến đê gia cố tro bay đảm bảo chống lũ và kết hợp giao thông, đê gia cố tro bay bao gồm:

- lớp (1) là lớp mặt đường được làm bằng bê tông xi măng M300;
- lớp (2) là lớp cấp phối được tạo thành từ đá dăm gia cố chất kết dính, với tỷ lệ (90 -95)% cấp phối đá dăm + (5 - 10)% chất kết dính, chất kết dính có tỷ lệ (60 - 69)% xi măng + (31-40)% tro bay;
- lớp (3) là lớp cấp phối được tạo thành từ đất thân đê tại chỗ được tận dụng gia cố với tro bay và xi măng, đầm chặt đạt $K \geq 0,98$, tỷ lệ (81 - 84)% đất + (16 - 19)% tro bay + (15 - 20)% xi măng (% xi măng tính theo đất);
- lớp (4) là phần đất thân đê không gia cố;
- lớp (5) là lớp nền đê;
- mái đê (6) được gia cố bằng bê tông đổ tại chỗ hoặc các miếng bê tông đúc sẵn lắp ghép lại với nhau.

Kết cấu mặt đường đê gia cố tro bay và xi măng được áp dụng cho các đê sông có chung đặc điểm địa chất công trình thân đê và nền đê chủ yếu là đất sét - sét pha. Việc sử dụng kết cấu mặt đường đê gia cố tro bay và xi măng mang lại hiệu quả kinh tế và môi trường cao hơn so với kết cấu truyền thống của ngành giao thông.



Lĩnh vực kỹ thuật được đề cập

Giải pháp hữu ích đề cập đến công trình thủy lợi, phục vụ xây dựng kết cấu mặt đê vừa đảm bảo chống lũ vừa kết hợp giao thông; xây dựng cơ sở khoa học để gia cố đất thân đê tại chỗ, cấp phối đá dăm với chất kết dính để tăng cường độ và độ ổn định kết cấu mặt đê.

Tình trạng kỹ thuật giải pháp hữu ích

Hệ thống đê sông Việt Nam có lịch sử hình thành và phát triển lâu đời qua các thời kỳ, đặc điểm của các tuyến đê sông là: thân đê được đắp bằng nhiều loại đất khác nhau, không đảm bảo tính đồng nhất; nền đê không được xử lý theo quy định trước khi đắp. Ngày nay, trước nhu cầu phát triển của kinh tế, xã hội đã có nhiều tuyến đê sông được quy hoạch sử dụng làm đường giao thông, đây là xu thế tất yếu.

Theo các quy định của ngành giao thông thì kết cấu mặt đê được xây dựng bao gồm các lớp như sau:

- lớp mặt đường bê tông xi măng M300, chiều dày 30cm;
- lớp cấp phối đá dăm loại 1 gia cố 5% xi măng, chiều dày 15cm;
- lớp cấp phối đá dăm loại 2, dày 15cm;
- lớp đất mua được đầm chặt $K \geq 0,98$ và $CBR \geq 6$, chiều dày 30cm;
- lớp đất được đầm chặt $K \geq 0,95$ và $CBR \geq 4$, chiều dày 50cm.

Với kết cấu mặt đê như trên với nhiều lớp, khối lượng thi công lớn, không tận dụng được lớp đất thân đê tại chỗ mà phải mua đất từ nơi khác về đắp dẫn tới tăng thời gian thi công và tăng chi phí đầu tư xây dựng công trình; lớp cấp phối đá dăm loại 2 có nguy cơ thấm cao khi xảy ra lũ gây mất an toàn cho đê.

Nhóm tác giả nghiên cứu tìm ra giải pháp tận dụng lại đất thân đê tại chỗ gia cố với tro bay và xi măng nhằm tạo ra kết cấu vừa đảm bảo an toàn chống lũ đồng thời đáp ứng các yêu cầu kỹ thuật của một tuyến đường giao thông. Mặt khác, tro bay tuy là phế thải của ngành điện nhưng sử dụng được trong nhiều lĩnh vực sản xuất vật liệu khác nhau. Trước đây, đã có những nghiên cứu sử dụng tro bay để sản xuất vật liệu xây dựng, chủ yếu trong sản xuất xi măng đã góp phần giảm thiểu ô nhiễm môi trường, đem lại hiệu quả kinh tế nhất định. Việc sử dụng tro bay làm vật liệu xây dựng cũng góp phần

cụ thể hóa Quyết định số 452/QĐ-TTg ngày 12/04/2017 của Thủ tướng Chính phủ về Phê duyệt Đề án đẩy mạnh xử lý, sử dụng tro, xỉ, thạch cao của các nhà máy nhiệt điện, nhà máy hóa chất, phân bón làm nguyên liệu sản xuất vật liệu xây dựng và trong các công trình xây dựng.

Ở Việt Nam và trên thế giới chưa có nghiên cứu cụ thể nào về việc sử dụng lại lớp đất thân đê yếu để xử lý đảm bảo yêu cầu kỹ thuật của lớp nền thượng khi kết hợp giao thông. Tác giả tập trung nghiên cứu giải pháp tăng cường độ ổn định của đất thân đê đóng vai trò là lớp nền thượng trong phạm vi chịu tác dụng của tải trọng giao thông trên đỉnh đê và nghiên cứu giải pháp gia cố lớp móng trong kết cấu áo mặt đường đê khi kết hợp giao thông. Từ đó đề xuất kết cấu mặt đường đê thích hợp đảm bảo chống lũ và kết hợp giao thông.

Bản chất kỹ thuật của giải pháp hữu ích

Giải pháp hữu ích là đề xuất đê gia cố tro bay có kết cấu đê gia cố tro bay là để đảm bảo chống lũ và kết hợp giao thông trên mặt đê khắc phục nhược điểm của các kết cấu đê đã biết, đê gia cố tro bay có các ưu điểm sau:

- tận dụng được lớp đất thân đê tại chỗ gia cố cùng tro bay và xi măng;
- gia cố đất thân đê tại chỗ cùng với tro bay và xi măng làm cho các giá trị cường độ chịu nén bão hòa và không bão hòa (R_n), cường độ ép chẻ (R_{kc}), modul đàn hồi (E_{dh}), sức chịu tải California Bearing Ratio (CBR) của đất gia cố tăng lên một cách đáng kể so với việc sử dụng đất đắp thông thường;
- lớp đất gia cố tro bay và xi măng đạt độ chặt yêu cầu với số lượt đầm ít hơn so với số lượt đầm tiêu chuẩn theo TCVN 10379:2014 do hiệu ứng bi lún của tro bay, từ đó giảm số lượt đầm, tiết kiệm chi phí và đẩy nhanh tiến độ thi công;
- vật liệu đất gia cố có tính thấm nhỏ, đảm bảo an toàn về thấm của kết cấu mặt đê khi mực nước lũ dâng cao đến đỉnh đê;
- gia cố tro bay để thay thế một phần xi măng trong cấp phối đá dăm gia cố chất kết dính làm cho các giá trị cường độ chịu nén (R_n), cường độ ép chẻ (R_{kc}), mô đun đàn hồi (E_{dh}) của cấp phối đá dăm gia cố tăng lên một cách đáng kể;
- nhờ vào những giá trị về khả năng chịu lực vượt trội, khi có tải trọng giao thông thì vùng ứng suất kéo cũng ít xuất hiện phía trên mặt đường ở vị trí giữa 2 bánh xe do lớp

móng phía dưới có khả năng chịu lực tốt sẽ khiến bê tông ở vị trí này ít bị uốn nên sẽ ít bị nứt. Vì vậy, kết cấu đê có khả năng chịu lực tốt hơn và bền hơn;

- qua kết quả phân tích các chỉ tiêu hóa học của dung dịch nước sau khi ngâm và đun hồi lưu của mẫu đất cho thấy hỗn hợp đất gia cố trong quá trình khai thác sử dụng sẽ không làm ảnh hưởng đến môi trường;

- chi phí và giá thành xây dựng của kết cấu mặt đê đề xuất thấp hơn kết cấu đê truyền thống do tận dụng được lớp đất thân đê tại chỗ, giảm được số lớp trong kết cấu mặt đường đồng thời giảm được số lượt lu;

- việc sử dụng tro bay làm vật liệu xây dựng sẽ góp phần làm giảm lượng chất thải từ nhà máy nhiệt điện từ đó giảm thiểu ô nhiễm môi trường do chất thải công nghiệp và cụ thể hóa Quyết định số 452/QĐ-TTg ngày 12/04/2017 của Thủ tướng Chính phủ;

- biện pháp thi công đơn giản, thời gian thi công được rút ngắn.

Đê gia cố tro bay có kết cấu bao gồm:

- lớp 1 là lớp mặt đường được làm bằng bê tông xi măng M300;
- lớp 2 là lớp cấp phối được tạo thành từ đá dăm gia cố chất kết dính;
- lớp 3 là lớp cấp phối được tạo thành từ đất thân đê tại chỗ được tận dụng gia cố với tro bay và xi măng;
- lớp 4 là phần đất thân đê không gia cố;
- lớp 5 là lớp nền đê.

Mô tả vắn tắt các hình vẽ

Hình 1 là hình vẽ thể hiện kết cấu mặt đường đê gia cố tro bay và xi măng;

Hình 2 là hình vẽ thể hiện kết cấu mặt đường đê theo tiêu chuẩn ngành giao thông.

Mô tả chi tiết giải pháp hữu ích

Giải pháp hữu ích đề cập đến đê gia cố tro bay có kết cấu mặt đê sử dụng vật liệu đất thân đê tại chỗ và cấp phối đá dăm loại 1 gia cố tro bay, xi măng nhằm mục đích xây dựng tuyến đê vừa đảm bảo an toàn chống lũ đồng thời đáp ứng các yêu cầu kỹ thuật của một tuyến đường giao thông.

Như được thể hiện trên Hình 1, đê gia cố tro bay bao gồm:

- lớp 1 là lớp mặt đường được làm bằng bê tông xi măng M300;
- lớp 2 là lớp cấp phối được tạo thành từ đá dăm gia cố chất kết dính, với tỷ lệ (90-95)% cấp phối đá dăm + (5-10)% chất kết dính (chất kết dính là hỗn hợp của (60-69)% xi măng + (31-40)% tro bay);
- lớp 3 là lớp cấp phối được tạo thành từ đất thân đê tại chỗ được tận dụng gia cố với tro bay và xi măng, đầm chặt đạt $K \geq 0,98$, tỷ lệ (81 - 84)% đất + (16 - 19)% tro bay + (15 - 20)% xi măng (% xi măng tính theo đất);;
- lớp 4 là phần đất thân đê không gia cố;
- lớp 5 là lớp nền đê;
- mái đê 6 được gia cố bằng bê tông đổ tại chỗ hoặc các miếng bê tông đúc sẵn lắp ghép lại với nhau.

Chiều dày cụ thể của các lớp vật liệu của kết cấu mặt đường đê được đề xuất phụ thuộc vào cấp công trình thiết kế và sau đó được kiểm toán thỏa mãn theo các điều kiện của Quyết định số 3230/QĐ-BGTVT.

YÊU CẦU BẢO HỘ

1. Đê gia cố tro bay nhằm mục đích xây dựng tuyến đê vừa đảm bảo an toàn chống lũ đồng thời đáp ứng các yêu cầu kỹ thuật của một tuyến đường giao thông, đê gia cố tro bay bao gồm:

- lớp (1) là lớp mặt đường bê tông xi măng M300;

- lớp (2) là lớp cấp phối đá dăm gia cố chất kết dính, lớp (2) có tỷ lệ (90 - 95)% cấp phối đá dăm + (5 - 10)% chất kết dính, chất kết dính có tỷ lệ (60 - 69)% xi măng + (31 - 40)% tro bay;

- lớp (3) là lớp đất thân đê tại chỗ được tận dụng gia cố với tro bay và xi măng, lớp (3) có tỷ lệ (81 - 84)% đất + (16 - 19)% tro bay + (15 - 20)% xi măng (% xi măng tính theo đất);

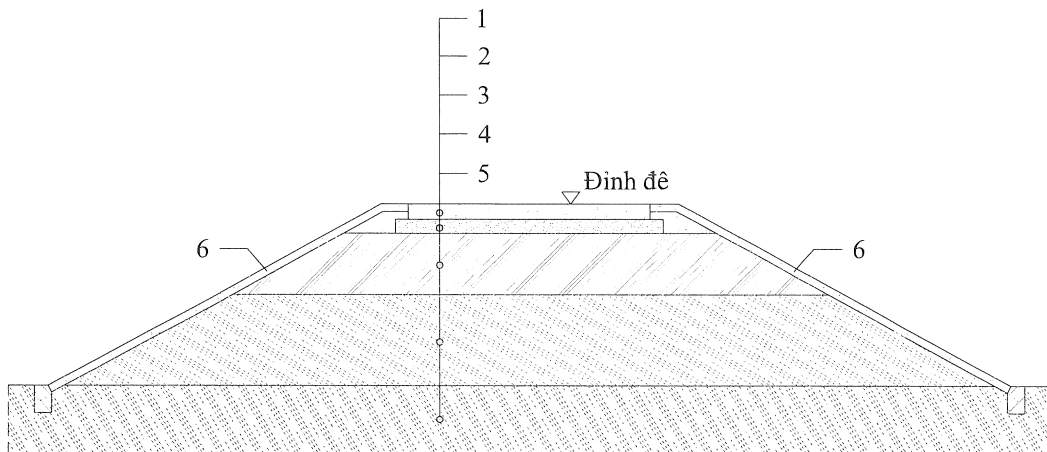
- lớp (4) là phần đất thân đê không gia cố;

- lớp (5) là lớp nền đê;

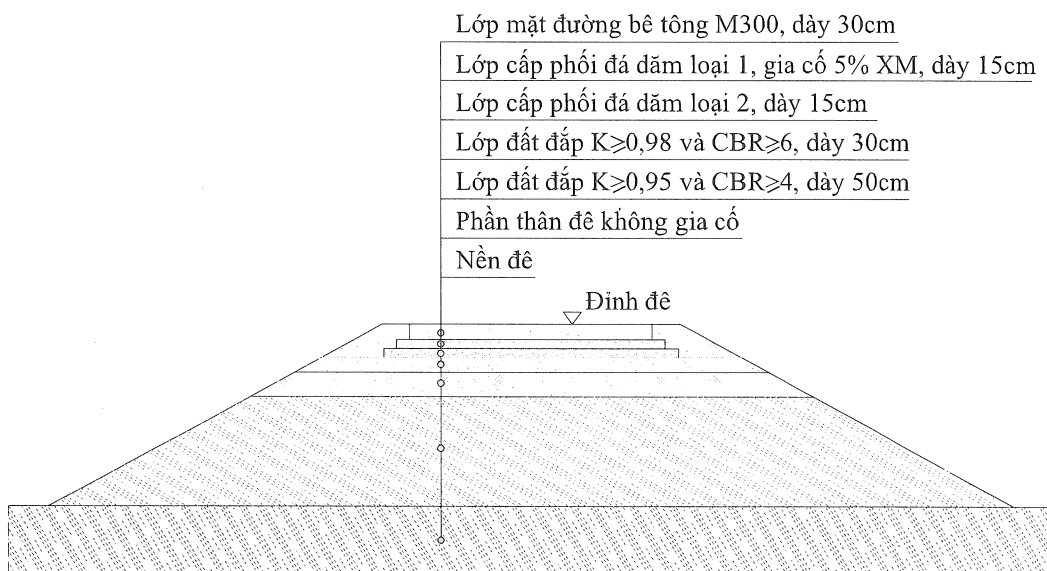
- mái đê (6) được gia cố bằng bê tông.

2. Đê theo điểm 1, trong đó mái đê (6) được gia cố bằng bê tông đổ tại chỗ.

3. Đê theo điểm 1, trong đó mái đê (6) được gia cố bằng các tấm bê tông đúc sẵn lắp ghép lại với nhau.



Hình 1



Hình 2

Lĩnh vực kỹ thuật được đề cập

Giải pháp hữu ích đề cập đến công trình thủy lợi, phục vụ xây dựng kết cấu mặt đê vừa đảm bảo chống lũ vừa kết hợp giao thông; xây dựng cơ sở khoa học để gia cố đất thân đê tại chỗ, cấp phối đá dăm với chất kết dính để tăng cường độ và độ ổn định kết cấu mặt đê.

Tình trạng kỹ thuật giải pháp hữu ích

Hệ thống đê sông Việt Nam có lịch sử hình thành và phát triển lâu đời qua các thời kỳ, đặc điểm của các tuyến đê sông là: thân đê được đắp bằng nhiều loại đất khác nhau, không đảm bảo tính đồng nhất; nền đê không được xử lý theo quy định trước khi đắp. Ngày nay, trước nhu cầu phát triển của kinh tế, xã hội đã có nhiều tuyến đê sông được quy hoạch sử dụng làm đường giao thông, đây là xu thế tất yếu.

Theo các quy định của ngành giao thông thì kết cấu mặt đê được xây dựng bao gồm các lớp như sau:

- lớp mặt đường bê tông xi măng M300, chiều dày 30cm;
- lớp cấp phối đá dăm loại 1 gia cố 5% xi măng, chiều dày 15cm;
- lớp cấp phối đá dăm loại 2, dày 15cm;
- lớp đất mua được đầm chặt $K \geq 0,98$ và $CBR \geq 6$, chiều dày 30cm;
- lớp đất được đầm chặt $K \geq 0,95$ và $CBR \geq 4$, chiều dày 50cm.

Với kết cấu mặt đê như trên với nhiều lớp, khối lượng thi công lớn, không tận dụng được lớp đất thân đê tại chỗ mà phải mua đất từ nơi khác về đắp dẫn tới tăng thời gian thi công và tăng chi phí đầu tư xây dựng công trình; lớp cấp phối đá dăm loại 2 có nguy cơ thấm cao khi xảy ra lũ gây mất an toàn cho đê.

Nhóm tác giả nghiên cứu tìm ra giải pháp tận dụng lại đất thân đê tại chỗ gia cố với tro bay và xi măng nhằm tạo ra kết cấu vừa đảm bảo an toàn chống lũ đồng thời đáp ứng các yêu cầu kỹ thuật của một tuyến đường giao thông. Mặt khác, tro bay tuy là phế thải của ngành điện nhưng sử dụng được trong nhiều lĩnh vực sản xuất vật liệu khác nhau. Trước đây, đã có những nghiên cứu sử dụng tro bay để sản xuất vật liệu xây dựng, chủ yếu trong sản xuất xi măng đã góp phần giảm thiểu ô nhiễm môi trường, đem lại hiệu quả kinh tế nhất định. Việc sử dụng tro bay làm vật liệu xây dựng cũng góp phần

cụ thể hóa Quyết định số 452/QĐ-TTg ngày 12/04/2017 của Thủ tướng Chính phủ về Phê duyệt Đề án đẩy mạnh xử lý, sử dụng tro, xỉ, thạch cao của các nhà máy nhiệt điện, nhà máy hóa chất, phân bón làm nguyên liệu sản xuất vật liệu xây dựng và trong các công trình xây dựng.

Ở Việt Nam và trên thế giới chưa có nghiên cứu cụ thể nào về việc sử dụng lại lớp đất thân đê yếu để xử lý đảm bảo yêu cầu kỹ thuật của lớp nền thượng khi kết hợp giao thông. Tác giả tập trung nghiên cứu giải pháp tăng cường độ ổn định của đất thân đê đóng vai trò là lớp nền thượng trong phạm vi chịu tác dụng của tải trọng giao thông trên đỉnh đê và nghiên cứu giải pháp gia cố lớp móng trong kết cấu áo mặt đường đê khi kết hợp giao thông. Từ đó đề xuất kết cấu mặt đường đê thích hợp đảm bảo chống lũ và kết hợp giao thông.

Bản chất kỹ thuật của giải pháp hữu ích

Giải pháp hữu ích là đề xuất đê gia cố tro bay có kết cấu đê gia cố tro bay là để đảm bảo chống lũ và kết hợp giao thông trên mặt đê khắc phục nhược điểm của các kết cấu đê đã biết, đê gia cố tro bay có các ưu điểm sau:

- tận dụng được lớp đất thân đê tại chỗ gia cố cùng tro bay và xi măng;
- gia cố đất thân đê tại chỗ cùng với tro bay và xi măng làm cho các giá trị cường độ chịu nén bão hòa và không bão hòa (R_n), cường độ ép chẻ (R_{kc}), modul đàn hồi ($E_{đh}$), sức chịu tải California Bearing Ratio (CBR) của đất gia cố tăng lên một cách đáng kể so với việc sử dụng đất đắp thông thường;
- lớp đất gia cố tro bay và xi măng đạt độ chặt yêu cầu với số lượt đầm ít hơn so với số lượt đầm tiêu chuẩn theo TCVN 10379:2014 do hiệu ứng bi lún của tro bay, từ đó giảm số lượt đầm, tiết kiệm chi phí và đẩy nhanh tiến độ thi công;
- vật liệu đất gia cố có tính thấm nhỏ, đảm bảo an toàn về thấm của kết cấu mặt đê khi mực nước lũ dâng cao đến đỉnh đê;
- gia cố tro bay để thay thế một phần xi măng trong cấp phối đá dăm gia cố chất kết dính làm cho các giá trị cường độ chịu nén (R_n), cường độ ép chẻ (R_{kc}), mô đun đàn hồi ($E_{đh}$) của cấp phối đá dăm gia cố tăng lên một cách đáng kể;
- nhờ vào những giá trị về khả năng chịu lực vượt trội, khi có tải trọng giao thông thì vùng ứng suất kéo cũng ít xuất hiện phía trên mặt đường ở vị trí giữa 2 bánh xe do lớp

móng phía dưới có khả năng chịu lực tốt sẽ khiến bê tông ở vị trí này ít bị uốn nên sẽ ít bị nứt. Vì vậy, kết cấu đê có khả năng chịu lực tốt hơn và bền hơn;

- qua kết quả phân tích các chỉ tiêu hóa học của dung dịch nước sau khi ngâm và đun hồi lưu của mẫu đất cho thấy hỗn hợp đất gia cố trong quá trình khai thác sử dụng sẽ không làm ảnh hưởng đến môi trường;

- chi phí và giá thành xây dựng của kết cấu mặt đê đề xuất thấp hơn kết cấu đê truyền thống do tận dụng được lớp đất thân đê tại chỗ, giảm được số lớp trong kết cấu mặt đường đồng thời giảm được số lượt lu;

- việc sử dụng tro bay làm vật liệu xây dựng sẽ góp phần làm giảm lượng chất thải từ nhà máy nhiệt điện từ đó giảm thiểu ô nhiễm môi trường do chất thải công nghiệp và cụ thể hóa Quyết định số 452/QĐ-TTg ngày 12/04/2017 của Thủ tướng Chính phủ;

- biện pháp thi công đơn giản, thời gian thi công được rút ngắn.

Đê gia cố tro bay có kết cấu bao gồm:

- lớp 1 là lớp mặt đường được làm bằng bê tông xi măng M300;
- lớp 2 là lớp cấp phối được tạo thành từ đá dăm gia cố chất kết dính;
- lớp 3 là lớp cấp phối được tạo thành từ đất thân đê tại chỗ được tận dụng gia cố với tro bay và xi măng;
- lớp 4 là phần đất thân đê không gia cố;
- lớp 5 là lớp nền đê.

Mô tả vắn tắt các hình vẽ

Hình 1 là hình vẽ thể hiện kết cấu mặt đường đê gia cố tro bay và xi măng;

Hình 2 là hình vẽ thể hiện kết cấu mặt đường đê theo tiêu chuẩn ngành giao thông.

Mô tả chi tiết giải pháp hữu ích

Giải pháp hữu ích đề cập đến đê gia cố tro bay có kết cấu mặt đê sử dụng vật liệu đất thân đê tại chỗ và cấp phối đá dăm loại 1 gia cố tro bay, xi măng nhằm mục đích xây dựng tuyến đê vừa đảm bảo an toàn chống lũ đồng thời đáp ứng các yêu cầu kỹ thuật của một tuyến đường giao thông.

Như được thể hiện trên Hình 1, đê gia cố tro bay bao gồm:

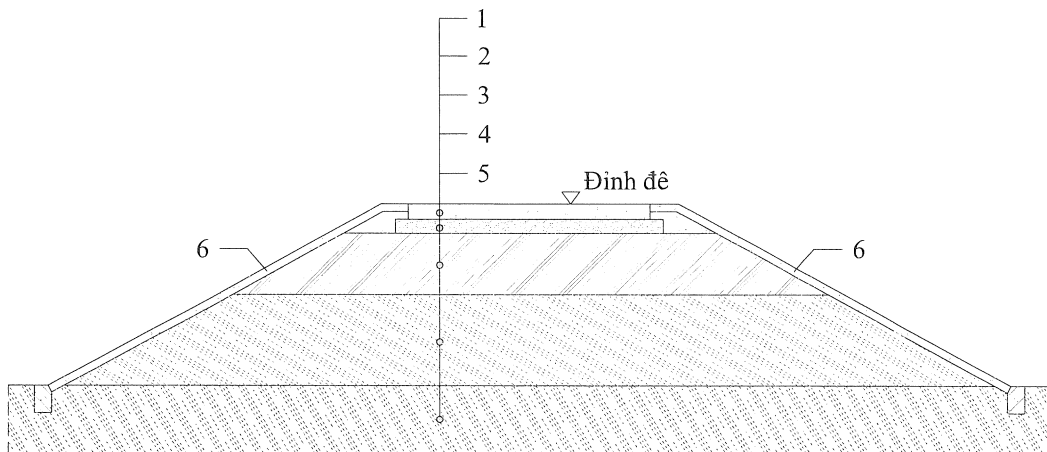
- lớp 1 là lớp mặt đường được làm bằng bê tông xi măng M300;
- lớp 2 là lớp cấp phối được tạo thành từ đá dăm gia cố chất kết dính, với tỷ lệ (90-95)% cấp phối đá dăm + (5-10)% chất kết dính (chất kết dính là hỗn hợp của (60-69)% xi măng + (31-40)% tro bay);
- lớp 3 là lớp cấp phối được tạo thành từ đất thân đê tại chỗ được tận dụng gia cố với tro bay và xi măng, đầm chặt đạt $K \geq 0,98$, tỷ lệ (81 - 84)% đất + (16 - 19)% tro bay + (15 - 20)% xi măng (% xi măng tính theo đất);;
- lớp 4 là phần đất thân đê không gia cố;
- lớp 5 là lớp nền đê;
- mái đê 6 được gia cố bằng bê tông đổ tại chỗ hoặc các miếng bê tông đúc sẵn lắp ghép lại với nhau.

Chiều dày cụ thể của các lớp vật liệu của kết cấu mặt đường đê được đề xuất phụ thuộc vào cấp công trình thiết kế và sau đó được kiểm toán thỏa mãn theo các điều kiện của Quyết định số 3230/QĐ-BGTVT.

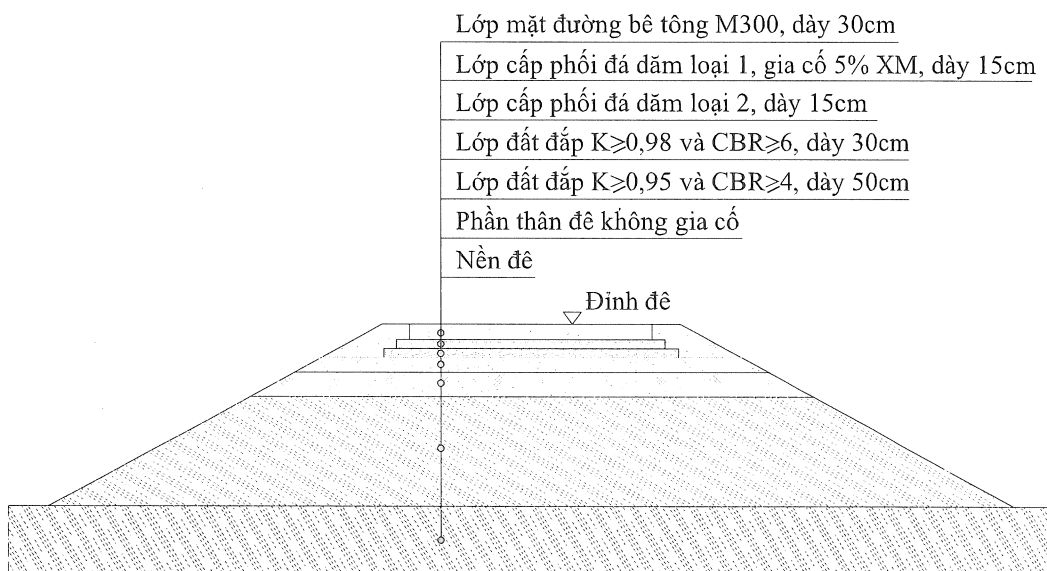
YÊU CẦU BẢO HỘ

1. Đê gia cố tro bay nhằm mục đích xây dựng tuyến đê vừa đảm bảo an toàn chống lũ đồng thời đáp ứng các yêu cầu kỹ thuật của một tuyến đường giao thông, đê gia cố tro bay bao gồm:

- lớp (1) là lớp mặt đường bê tông xi măng M300;
 - lớp (2) là lớp cấp phối đá dăm gia cố chất kết dính, lớp (2) có tỷ lệ (90 - 95)% cấp phối đá dăm + (5 - 10)% chất kết dính, chất kết dính có tỷ lệ (60 - 69)% xi măng + (31 - 40)% tro bay;
 - lớp (3) là lớp đất thân đê tại chỗ được tận dụng gia cố với tro bay và xi măng, lớp (3) có tỷ lệ (81 - 84)% đất + (16 - 19)% tro bay + (15 - 20)% xi măng (% xi măng tính theo đất);
 - lớp (4) là phần đất thân đê không gia cố;
 - lớp (5) là lớp nền đê;
 - mái đê (6) được gia cố bằng bê tông.
2. Đê theo điểm 1, trong đó mái đê (6) được gia cố bằng bê tông đổ tại chỗ.
3. Đê theo điểm 1, trong đó mái đê (6) được gia cố bằng các tấm bê tông đúc sẵn lắp ghép lại với nhau.



Hình 1



Hình 2