

**BỘ GIAO THÔNG VẬN TẢI
TỔNG CỤC ĐƯỜNG BỘ VIỆT NAM**



THUYẾT MINH XÂY DỰNG TIÊU CHUẨN VIỆT NAM

**Thiết kế mặt đường bê tông xi măng trong xây dựng
đường ô tô**

Mã số: TC 2232

Chủ trì biên soạn: PGS. TS Bùi Phú Doanh

Cơ quan chủ trì: Tổng cục Đường bộ Việt Nam

Hà Nội, 2022

**BỘ GIAO THÔNG VẬN TẢI
TỔNG CỤC ĐƯỜNG BỘ VIỆT NAM**



THUYẾT MINH XÂY DỰNG TIÊU CHUẨN VIỆT NAM

**Thiết kế mặt đường bê tông xi măng trong xây dựng
đường ô tô**

Mã số: TC 2232

Nhóm chuyên gia xây dựng tiêu chuẩn:

GS. TS Dương học Hải – Đại học Xây dựng Hà Nội
PGS.TS Hoàng Tùng – Đại học Xây dựng Hà Nội
TS. Cao Phú Cường – Đại học Xây dựng Hà Nội
TS. Nguyễn Văn Bích – Đại học Xây dựng Hà Nội
TS. Vũ Minh Tâm – Đại học Xây dựng Hà Nội
ThS. Nguyễn Văn Hùng – Đại học Xây dựng Hà Nội
ThS. Thiều Đức Long – Tổng Cục đường bộ Việt Nam

Hà Nội, 2022

THUYẾT MINH XÂY DỰNG TIÊU CHUẨN QUỐC GIA NĂM 2022-2023

Xây dựng tiêu chuẩn thiết kế mặt đường bê tông xi măng trong xây dựng đường ô tô

1. Tên nhiệm vụ xây dựng TCVN

Thiết kế mặt đường bê tông xi măng trong xây dựng đường ô tô.

2. Các căn cứ thực hiện

Căn cứ Luật Tiêu chuẩn và Quy chuẩn kỹ thuật số 68/2006/QH 11 của Quốc hội nước cộng hòa xã hội chủ nghĩa Việt Nam.

– Việc biên soạn chuyển đổi sang Tiêu chuẩn quốc gia được tiến hành theo hướng dẫn của các văn bản sau:

+ Nghị định số 127/2007/NĐ-CP ngày 01/8/ 2007 “Quy định chi tiết thi hành một số điều của Luật Tiêu chuẩn và Quy chuẩn kỹ thuật”;

+ Hiệp định về hàng rào kỹ thuật trong thương mại TBT;

+ TCVN 1-1: 2008 “Xây dựng tiêu chuẩn-Phần 1: Quy trình xây dựng tiêu chuẩn quốc gia” và TCVN 1-2:2008 “Xây dựng tiêu chuẩn-Phần 2: Quy định về trình bày và thể hiện nội dung tiêu chuẩn quốc gia”.

3. Tình hình đối tượng tiêu chuẩn trong nước và ngoài nước

Hệ thống Quốc lộ ở Việt Nam với tổng chiều dài hơn 25,000 km, 1.163 km đường cao tốc là huyết mạch của nền kinh tế. Tổng chiều dài mặt đường BTXM trên hệ thống quốc lộ ở Việt Nam không lớn (hơn 1000 km) nhưng đóng vai trò hết sức quan trọng: Mặt đường qua các khu vực hay bị ngập nước, các đoạn đường dốc, các trạm thu phí, các trạm kiểm tra tải trọng xe Trước năm 2012, các kỹ sư tư vấn thường sử dụng “Tiêu chuẩn thiết kế áo đường cứng đường ô tô” – 22TCN 223-95 để thực hiện việc thiết kế mặt đường cứng, qua việc áp dụng thiết kế của tiêu chuẩn vào một số công trình thực tế như: Dự án nâng cấp cải tạo QL1 đoạn Vinh – Đông Hà thiết kế mặt đường bê tông xi măng tại các vị trí ngập lụt, đoạn qua cầu Bến Thủy, đoạn qua Huyện Lệ Thủy – Quảng Bình và một số dự án khác. Tuy nhiên sau một thời gian khai thác (chưa hết tuổi thọ theo thiết kế) dưới tác dụng của tải trọng, ảnh hưởng bỏ điều kiện thời tiết mặt đường BTXM hầu hết bị hư hỏng do các hiện tượng hư hỏng phổ biến của mặt đường BTXM đặc biệt là hiện tượng phụt bùn do lớp móng kết cấu chỉ làm bằng vật liệu cấp phối đá dăm loại 1. Căn cứ theo thực trạng, Bộ Giao thông vận tải đã ban quyết định số 3230/QĐ-BGTVT ngày 14/12/2012 “Quy định tạm thời về thiết kế mặt đường bê tông xi măng thông thường có khe nối trong xây dựng công trình giao thông” làm cơ sở căn cứ để thiết kế cho mặt đường BTXM.

3.1 Tình hình triển khai mặt đường BTXM trong thời gian qua

Các kỹ sư và các tổ chức đã vận dụng quy định tạm thời theo quyết định số 3230 để tiến hành thiết kế, trong quy định tạm thời những điểm mấu chốt quan trọng

nghư quy định với các đường cấp cao lớp móng của kết cấu mặt đường BTEXM phải là lớp móng cấp phối đá dăm gia cố xi măng, hoặc bê tông đầm lăn, hoặc bê tông nghèo, theo đó một số tuyến đường được thi công xây dựng mới dựa theo quyết định này.

- Tuyến đường có mặt đường BTEXM trên lớp móng cấp phối đá dăm gia cố xi măng đầu tiên được triển khai thi công sử dụng hoàn toàn thiết kế theo quy định tạm thời 3230/ QĐ-BGTVT 2021 là đường tỉnh lộ 293 Bắc Giang – Tây Yên Tử, tuyến đường đưa vào khai thác từ năm 2015, qua 6 năm khai thác hiện mặt đường BTEXM chưa xuất hiện các hư hỏng tổng thể mặt đường tốt.

- Ngoài tuyến đường tỉnh lộ 293, thì còn lại mặt đường BTEXM được thiết kế chủ yếu ở các trạm thu phí của các tuyến đường cao tốc: Đường cao tốc Hà Nội – Hải Phòng với 2 trạm thu phí trên tuyến chính và 3 trạm thu phí trên tuyến nhánh sử dụng hầu hết mặt đường BTEXM thiết kế trên lớp móng BT nghèo toàn tuyến được đưa vào khai thác năm 2015 cho đến nay mặt đường BTEXM tại các vị trí trạm thu phí này đều tốt, chưa có các hư hỏng nhỏ nào. Các tuyến đường cao tốc Long Thành – Dầu Giây; Đà Nẵng – Quảng Ngãi cũng đều có các trạm thu phí trên tuyến chính và trạm thu phí trên tuyến nhánh có mặt đường BTEXM được thiết kế theo QĐ 3230 cho đến thời điểm hiện tại vẫn khai thác tốt chưa xuất hiện hư hỏng. Ngoài ra còn mặt đường Hàm Hải Vân 2 với >6km cũng đã được đưa vào khai thác, Hàm Mũi Trâu thuộc dự án La Sơn – Túy Loan với 2 hầm song song, có chiều dài hơn 1km cũng thiết kế mặt đường BTEXM theo QĐ 3230 vừa đưa vào khai thác. Ngoài ra còn có các đường chuyên dụng, đường có nhiều xe container, mặt kho bãi, bến cảng. Với tải trọng chuyên chở ngày một lớn, yêu cầu thiết kế mặt đường BTEXM ngày một cao để đáp ứng được yêu cầu đó.

3.2 Tình hình các tiêu chuẩn thiết kế mặt đường BTEXM các nước Âu. Mỹ

Tại Mỹ và nhiều quốc gia trên thế giới, gần đây áp dụng phổ biến phương pháp cơ học – thực nghiệm (Mechanistic Empirical Pavement Design Guide – MEPDG) cho thiết kế mặt đường bê tông xi măng, phương pháp này mang dạng thức như là một chương trình máy tính quy mô lớn, phức tạp, được ra đời với những ưu điểm như đã tích hợp phá hoại kết cấu theo ngày đêm và theo mùa hay các dữ liệu đầu ra từ hệ thống máy tính bao gồm các dạng thức phá hủy như lún, nứt, bong chóc bề mặt, phá hoại mối nối, ... nhằm khắc phục các hạn chế của phương pháp AASHTO (American Association of State Highway and Transportation Officials) cổ điển đã có trước đó. Cụ thể, một số đặc điểm chính trong nguyên lý tính toán của AASHTO (2007) như sau:

- i) Chương trình tổng hợp có hiệu quả những phá hoại mặt đường BTEXM theo ngày và đêm, mùa hè và mùa đông, trong suốt thời gian tính toán tuổi thọ của mặt đường. Việc này yêu cầu dữ liệu khí hậu sẽ phải được cung cấp phù hợp với địa phương thiết kế cũng như tính chất của các lớp, vật liệu mặt đường BTEXM phải được thay đổi hợp lý.
- ii) Các phân tích máy tính sẽ được thực hiện để dự báo cả biến dạng vĩnh cửu và phá hoại do nứt mỏi cho từng lớp như là một hàm số của thời gian. Do vậy, điều này yêu cầu dữ liệu dự báo giao thông và dữ liệu vật liệu làm các

tầng, lớp mặt đường BTXM cũng phải được cung cấp một cách phù hợp.

- iii) Dữ liệu đầu ra của phần mềm bao gồm các dự báo về sự phát triển của mỗi dạng thức phá hoại mặt đường BTXM như lún, nứt, bong chóc bề mặt, lún lệch, phá hoại các mối nối, ...

Hiện nay, phương pháp MEPDG này được mô tả như là một trong những phương pháp toàn diện và hiện đang được sử dụng phổ biến bởi một số cơ quan quản lý đường cao tốc ở Hoa Kỳ cũng như nhiều nơi trên Thế giới. Tuy vậy, MEPDG được đánh giá là một phương pháp thiết kế rất phức tạp và nó chỉ đạt hiệu quả cao khi các thuật toán chính xác được sử dụng. Ngoài ra các vấn đề về bản quyền phần mềm cũng như hệ thống dữ liệu chưa tương thích là rào cản để áp dụng tiêu chuẩn này cho nước ta.

Tại Vương quốc Anh và một số nước Châu Âu, mặt đường bê tông xi măng được thiết kế theo tiêu chuẩn Design Manual for Roads and Bridges (DMRB). Tiêu chuẩn DMRB bao gồm nhiều phần, nhiều tập khác nhau (Highways Agency, 2006a,b,c) được xây dựng dựa trên một vài tiêu chuẩn của Vương quốc Anh trước đây. Tiêu chuẩn mặt đường BTXM này có một số đặc điểm chính như sau:

- i) Nguyên lý của tiêu chuẩn mặt đường BTXM Vương quốc Anh là xây dựng dựa trên bằng chứng thực nghiệm kết hợp với các tính toán phân tích mở rộng.
- ii) Theo tiêu chuẩn này, người thiết kế có thể lựa chọn các loại lớp móng theo mô đun có hiệu trước khi thiết kế các lớp của kết cấu dưới mặt đường bê tông xi măng sử dụng các toán đồ và công thức lập sẵn. Các thiết kế phần móng này là một hàm chức năng của sức chịu tải lớp nền thượng (theo CBR) và bề dày cùng với mô-đun đàn hồi của một hay nhiều các lớp móng.
- iii) Sau đó, các lớp kết cấu phần trên (tám bê tông xi măng) sẽ được tra ra từ các toán đồ theo số trục xe tích lũy, vật liệu và loại lớp móng.

Mặc dù bộ tiêu chuẩn này được đánh giá là một công cụ thực hành tốt, dễ dàng sử dụng, nhưng nó cũng bị hạn chế trong việc lựa chọn vật liệu sử dụng, vì thế nó chỉ phù hợp áp dụng cho các kiểu mặt đường cứng của Vương quốc Anh và một vài nước Châu Âu.

AASHTO (2007) Guide for Mechanistic Empirical Design of New and Rehabilitated Pavement Structures. AASHTO, Washington, DC.

Highways Agency (2006a) Traffic assessment, HD24. Design Manual for Roads and Bridges. Vol. 7: Pavement Design and Maintenance – Pavement Design and Construction. Stationery Office, London.

Highways Agency (2006b) Pavement design. HD26. Design Manual for Roads and Bridges. Vol. 7: Pavement Design and Maintenance – Pavement Design and Construction. Stationery Office, London.

Highways Agency (2006c) Design Guidance for Road Pavement Foundations (Draft HD25). Interim Advice Note IAN73. Stationery Office, London.

3.3 Tình hình các tiêu chuẩn thiết kế mặt đường BTXM Trung Quốc

Tại Trung Quốc việc xây dựng mặt đường BTXM rất được chú trọng đặc biệt trong giai đoạn từ năm 1994, với việc nhiều đường cao tốc sử dụng mặt đường BTXM được xây dựng, tiêu chuẩn thiết kế ban hành lúc đó có số hiệu là: JTJ 012-94 Quy phạm thiết kế mặt đường BTXM. Sau một thời gian áp dụng với các kết quả có độ tin cậy thu được từ các dự án sử dụng mặt đường BTXM đường cao tốc, đường cấp 1 trên toàn quốc đặc biệt là các vấn đề về thoát nước trong kết cấu mặt đường BTXM, Trung Quốc đã tiến hành sửa đổi tiêu chuẩn thành JTJ D40-2002 bao gồm 8 chương và 6 phụ lục với các nội dung chủ yếu bao gồm: thiết kế tổng thể kết cấu mặt đường BTXM, thiết kế khe nối, bố trí bổ sung cốt thép, bố trí lớp phủ tăng cường trên bề mặt lớp BTXM.

Tiếp theo năm 2011, Trung Quốc tiếp tục tiến hành sửa đổi tiêu chuẩn thiết kế mặt đường BTXM với số hiệu: JTJ D40-2011 với Quốc được nghiên cứu tổng kết từ kinh nghiệm thực tế tại các dự án trong nước, cập nhật các tiêu chuẩn thiết kế của các nước Mỹ, Nhật Bản, Châu Âu...toàn bộ nội dung tiêu chuẩn gồm 8 chương và 5 phụ lục trong đó ngoài việc rà soát cập nhật các hệ số còn thêm tiêu chuẩn kiểm nghiệm giới hạn nứt của tấm BTXM, tiêu chuẩn thiết kế nứt do mỏi cho lớp móng bê tông nghèo, bê tông đầm lăn...Cho đến thời điểm hiện nay tiêu chuẩn thiết kế này vẫn được Trung Quốc sử dụng và chưa có tiêu chuẩn sửa đổi.

4. Lý do và mục đích xây dựng TCVN

Quyết định số 1991/QĐ-BGTVT ngày 19/11/2021 của Bộ GTVT phê duyệt danh mục cập nhật, bổ sung, xây dựng mới tiêu chuẩn, quy chuẩn của Bộ Giao thông vận tải năm 2022, bổ sung lần 1, lĩnh vực Xây dựng cơ bản;

Quyết định số 2046/QĐ-BGTVT ngày 01/12/2021 của Bộ GTVT.

Dự án này nhằm xây dựng mới tiêu chuẩn “Thiết kế mặt đường bê tông xi măng thông thường có khe nối trong xây dựng đường ô tô” trên cơ sở tham khảo tiêu chuẩn JTJ D40–2011 của Trung quốc là một tiêu chuẩn có các ngưỡng đánh giá, các chỉ tiêu và điều kiện khí hậu cũng như áp dụng phù hợp với điều kiện Việt Nam, phương pháp tính đơn giản, các thí nghiệm đồng bộ với các thí nghiệm đang triển khai, không yêu cầu về bản quyền do đó khả năng áp dụng cho nước ta là rất lớn.

5. Phương thức thực hiện và tài liệu làm căn cứ xây dựng

– Phương thức thực hiện: Xây dựng mới tiêu chuẩn.

– Tài liệu chính làm căn cứ xây dựng TCVN:

+ JTJ D40–2011 Specifications for design of highway cement concrete pavement;

+ JTJ D40–2002 Specifications of cement concrete pavement design for highway;

+ Quyết định số 3230/QĐ-BGTVT ngày 14/12/2012 “Quy định tạm thời về thiết kế mặt đường BTXM thông thường có khe nối trong xây dựng đường ô tô”;

+ Các tiêu chuẩn của ASTM, AASHTO tham khảo;

+ Các tiêu chuẩn, tài liệu khác có liên quan.

+ Theo điều 25 của Luật sở hữu trí tuệ quy định các trường hợp sử dụng tác phẩm không phải xin phép, không phải trả tiền nhuận bút, thù lao... việc tham khảo tiêu chuẩn JTG D40-2011 không phải dịch nguyên văn, ngoài ra tiêu chuẩn của Trung Quốc không ghi nội dung sở hữu bản quyền mà chỉ ghi đơn vị công bố, do đó việc tuân thủ trách nhiệm với chính sách bảo hộ bản quyền của tài liệu làm căn cứ hoàn toàn hợp pháp, được quyền áp dụng.

6. Nội dung chính và kết quả thực hiện.

Bố cục của tiêu chuẩn tuân thủ theo quy định của Luật tiêu chuẩn quy chuẩn, nội dung chuyển đổi theo tiêu chuẩn tham chiếu

| STT | Nội dung tiêu chuẩn | Diễn giải |
|-----|---|---|
| 1 | 1. Phạm vi áp dụng | Viết theo điều kiện áp dụng tại Việt Nam |
| 2 | 2. Tài liệu viện dẫn | Viện dẫn các tài liệu liên quan đến các loại vật liệu cũng như các tiêu chuẩn thiết kế liên quan trực tiếp. |
| 3 | 3. Thuật ngữ và định nghĩa | Tham chiếu tiêu chuẩn gốc và các tài liệu liên quan |
| 4 | 4. Nội dung và yêu cầu thiết kế | Căn cứ yêu cầu thiết kế theo tiêu chuẩn gốc về đảm bảo yêu cầu phục vụ và các tiêu chuẩn liên quan về độ bằng phẳng của việt nam |
| 5 | 5. Thiết kế cấu tạo kết cấu mặt đường BTXM thông thường có khe nối 5.1. Cấu tạo tầng mặt BTXM thông thường và bố trí tấm BTXM tầng mặt trên mặt bằng; 5.2. Cấu tạo tầng móng; 5.3. Cấu tạo lớp đáy móng; 5.4. Cấu tạo lè gia cố; 5.5. Các yêu cầu đối với nền đường; 5.6. Bố trí thép tăng cường trong tấm BTXM ở các trường hợp đặc biệt | Các căn cứ tuân theo tiêu chuẩn gốc về bố trí cấu tạo phù hợp với các điều kiện và yêu cầu chạy xe. Các điều kiện này tuân thủ và phù hợp với điều kiện thi công theo các công nghệ thi công. |
| 6 | 6. Thiết kế khe nối 6.1 Khe dọc 6.2 Khe ngang | Thiết kế khe nối tuân theo mục 5 tiêu chuẩn gốc, trong đó có sự khác biệt khe giãn chỉ bố trí ở các vị trí đầu cầu, hầm và các vị trí dừng thi công mà không phải bố trí 6~10 tấm |

| | | |
|----|--|--|
| | <p>6.3 Khe nối tại vị trí chuyển tiếp kết cấu;</p> <p>6.4 Vật liệu chèn khe</p> | <p>một khe giãn như các quy định cũ, điều này vẫn đảm bảo yêu cầu tính toán và tăng độ êm thuận cho xe chạy cũng như các loại hư hỏng liên quan đến khe giãn.</p> <p>Quy định rõ về vật liệu chèn khe, quy định và yêu cầu.</p> |
| 7 | <p>7. Cấu tạo và tính toán hệ thống thoát nước trong kết cấu áo đường</p> <p>7.1. Các yêu cầu chung</p> <p>7.2. Hệ thống thoát nước khi lớp trên là loại không thấm thoát nước</p> <p>7.3. Hệ thống thoát nước có sử dụng lớp móng thoát nước</p> <p>7.4. Kiểm toán khả năng thoát nước</p> | <p>Viết theo tiêu chuẩn và yêu cầu thiết kế thoát nước trong kết cấu áo đường cứng đường ô tô.</p> |
| 8 | <p>8. Tính toán, thiết kế mặt đường BTXM thông thường</p> | |
| 9 | <p>9. Xác định các đặc trưng tính toán của vật liệu làm các kết cấu mặt đường BTXM thông thường.</p> | <p>Việc xác định các đặc trưng tính toán của nền đất và các lớp vật liệu là rất quan trọng trong tính toán mặt đường BTXM, nhóm biên soạn đã căn cứ các tiêu chuẩn liên quan, các tiêu chuẩn thí nghiệm mới ban hành trong thời gian vừa qua để cập nhật, các xác định, cách thí nghiệm cho các lớp vật liệu tầng móng và nền đất, đảm bảo yêu cầu. Các đặc trưng tính toán được lập thành bảng theo phụ lục C</p> |
| 10 | <p>Phụ lục A. Điều tra và tính toán lưu lượng giao thông thiết kế mặt đường BTXM</p> <p>Phụ lục B. Các ví dụ tính toán mặt đường BTXM thông thường</p> <p>Phụ lục C Các đặc trưng tính toán của nền đất và của vật liệu các lớp kết cấu mặt đường BTXM tổng hợp theo kinh nghiệm thực tiễn thiết kế.</p> | <p>Tương đương phụ lục A trong tiêu chuẩn gốc.</p> <p>Tương đương phụ lục E theo tiêu chuẩn gốc</p> |

7. Kết luận, kiến nghị

Trên đây là kết quả nhóm thực hiện biên soạn tiêu chuẩn đã thực hiện, các nội dung chính thực hiện tuân thủ theo đề cương đã được phê duyệt, đề nghị Tổng cục đường bộ cho triển khai các bước tiếp theo để hoàn thiện tiêu chuẩn.