



Số/.....

Tp. Hồ Chí Minh, ngày tháng năm 2018

Kính gửi : - Bộ Giao thông vận tải
- Vụ khoa học – Công nghệ , Bộ GTVT

BÁO CÁO KỸ THUẬT

KẾT QUẢ THI CÔNG BÊ TÔNG NHỰA VỮA VINKEMS ASPHALSOL (Thí điểm Quốc lộ 1A, lý trình Km1912+561.5 đến Km1912+661.5)

1. GIỚI THIỆU CHUNG:

Hiện nay giải pháp kỹ thuật cho kết cấu áo đường dùng nhiều loại vật liệu khác nhau, chia ra hai loại áo đường: áo đường mềm (Mặt đường Bê tông nhựa), và áo đường cứng (mặt đường bê tông xi măng). Mỗi loại có đặc điểm kỹ thuật khác nhau, dùng cho từng công trình cụ thể. Tuy nhiên, hai loại mặt đường này đều có những ưu và khuyết điểm.

Áo đường mềm, dùng lớp mặt bê tông nhựa, thi công nhanh, giá thành rẻ, tuy nhiên, với những công trình có lưu lượng lưu thông lớn, xe tải nặng lưu thông nhiều như đường vào cảng, các bến phà, các giao lộ lớn, và quốc lộ...lớp mặt bê tông nhựa thường xuất hiện hiện tượng lún vệt bánh xe nghiêm trọng. Có những công trình bị lún trôi mặt bê tông nhựa như Quốc Lộ 5, Quốc Lộ 1, đường Đồng Văn Cống vào cảng Cát Lái...

Áo đường cứng, dùng lớp mặt bê tông xi măng, mặt đường rất cứng, trị số mô đun đàn hồi cao, thời gian khai thác lâu, tuy nhiên mặt đường bê tông xi măng có nhược điểm là thời gian thi công lâu, giá thành cao, khó sửa chữa và gây tiếng ồn lớn khi lưu thông. Do đó mặt đường bê tông xi măng chỉ thường dùng cho một số công trình đặc biệt như đường Sân bay, trạm thu phí, một số đường dẫn đầu cầu...

Từ nhu cầu thực tế hiện trạng đó, Công ty TNHH Infracol đã triển khai nghiên cứu một loại công nghệ thi công mặt đường bán mềm, dùng loại vật liệu mới, trong đó sử dụng bê tông nhựa kết hợp với vữa gốc xi măng polime cường độ cao, kết hợp những ưu điểm của áo đường cứng và áo đường mềm để tạo ra lớp mặt đường bán mềm. Qua các thí nghiệm mẫu vật liệu và nghiên cứu so sánh với loại mặt đường bán mềm đã thi công trên thế giới, chúng tôi nhận thấy những ưu điểm vượt trội của loại vật liệu này dùng cho các công trình giao thông ở Việt Nam.

Công ty TNHH INFRASOL là Nhà thầu thi công, áp dụng công nghệ mặt đường bán mềm - BTN vữa Vinkems Asphaltol vào Công trình thí điểm “**Đoạn Quốc Lộ 1, BOT -An Suong - An Lạc**,(lý trình 1912+561.5 đến km1912+661.5) bên trái tuyến trước khu công nghiệp Tân Tạo, Tp.HCM”. Sau khi thi công xong (22/04/2018), Công ty TNHH INFRASOL phối hợp với Phòng Thí Nghiệm Trọng Điểm Đường Bộ III - kiểm tra chất lượng công nghệ, lập báo cáo kỹ thuật, phản ánh chất lượng thi công và hiệu quả sử dụng công trình, sau khi đưa vào khai thác sử dụng 1 tháng, 3 tháng và 6 tháng, gồm các nội dung như sau.

2. CÁC CĂN CỨ:

- Căn cứ thông báo số 505/TB-BGTVT ngày 29/08/2016 của Hội đồng KH-CN trong cuộc họp Hội đồng KH-CN cấp Bộ để đánh giá khả năng áp dụng của mặt đường bán mềm – mặt đường Bê tông nhựa vữa kết hợp;
- Căn cứ văn bản số 1507/BGTVT-KHCN ngày 16/02/2017 của Vụ KHCN - Bộ Giao Thông Vận Tải, về việc chấp thuận Đề cương thử nghiệm trong phòng, hiện trường và chỉ dẫn tạm thời về thiết kế, thi công và nghiệm thu mặt đường BTN vữa Vinkems Asphalsol áp dụng thí điểm tại Dự án sửa chữa đường Nguyễn Thị Định trên địa bàn TP. Hồ Chí Minh;
- Căn cứ văn bản số 92/CT-KHKT ngày 10/4/2018 của Công ty CPĐT PT Hạ Tầng IDICO về việc chấp thuận Công ty TNHH Infracol thi công thí điểm “Công nghệ Bê tông nhựa vữa Vinkems Asphalsol” tại Quốc Lộ 1, An Sương - An Lạc, Tp.HCM.
- Căn cứ văn bản số 3835/BGTVT-KHCN ngày 13/4/2018 của Vụ KHCN - Bộ Giao Thông Vận Tải, về việc chấp thuận thay đổi địa điểm thử nghiệm mặt đường bê tông nhựa vữa Vinkems Asphalsol từ Dự án sửa chữa đường Nguyễn Thị Định trên địa bàn TP. Hồ Chí Minh sang dự án BOT Quốc lộ 1A, An Sương – An Lạc, TP Hồ Chí Minh do Công ty CP Đầu tư Phát triển hạ tầng IDICO làm chủ đầu tư (đoạn từ Km1912+561.5 – Km1912+661.5, hướng An Lạc đi An Sương).

3. CƠ SỞ KHOA HỌC VỀ ỨNG DỤNG BÊ TÔNG NHỰA VỮA KẾT HỢP:

3.1. Ứng dụng trên thế giới:

Bê tông nhựa vữa Vinkems Asphalsol (sau đây gọi tắt là bê tông nhựa vữa) đã được sử dụng từ thế kỷ trước ở nhiều nước trên thế giới như: Anh, Pháp, Mỹ, Nhật, Nga, Áo, Úc...

Bê tông nhựa vữa là mặt đường bán mềm (hình 1) phù hợp cho:

- Đường chịu tải trọng nặng;
- Sân đậu máy bay;
- Bãi chứa container, bến cảng;
- Sân kho, bến bãi chứa hàng;
- Ga xe buýt v.v...



Hình 1: Mặt đường Bê tông nhựa vữa

Bê tông nhựa vữa thuộc vật liệu có khả năng chống biến dạng dư, chống hằn lún vết bánh xe và chống biến dạng gây lún trời rất tốt (hình 2).



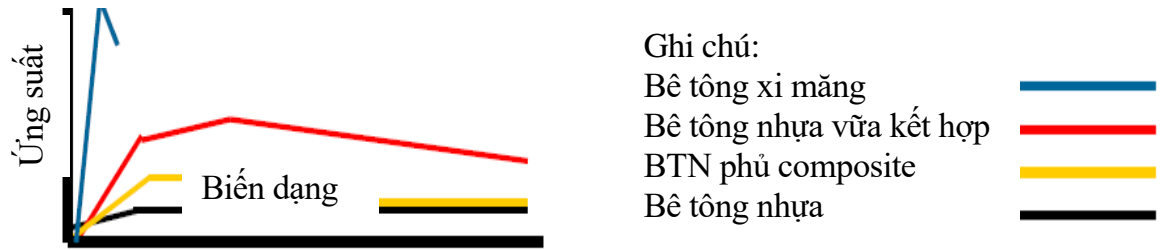
Hình 2: Bê tông nhựa vữa Vinkems Asphalsol làm mặt bãi container và sân đỗ máy bay

3.2. Tính chất cơ học của vật liệu Bê tông nhựa vữa Vinkems Asphalsol:

Bê tông nhựa vữa được tạo bởi:

- Khung cốt liệu là BTN rỗng.
- Độ rỗng khung cốt liệu được lấp đầy bằng vữa Vinkems Asphalsol. Vữa Vinkems Asphalsol là loại vữa gốc xi măng polime cường độ cao. Yêu cầu đạt:
 - + Cường độ chịu nén (theo tiêu chuẩn Châu Âu EN12190): 50Mpa.
 - + Độ bền chịu kéo uốn (theo tiêu chuẩn Châu Âu EN196): 7,0Mpa.

Xem xét trạng thái ứng suất và biến dạng so với Bê tông xi măng, Bê tông nhựa và Bê tông nhựa phủ mặt composite có kết quả ở hình 3.



Hình 3: Trạng thái ứng suất và biến dạng của vật liệu

Như vậy, Bê tông nhựa vừa đã tự phản ánh tính chất cơ học vượt trội hơn hẳn các loại bê tông nhựa khác.

Cường độ Bê tông nhựa vừa được quyết định bởi chính loại vữa tự chèn. Kết quả thủy hóa xi măng đặc biệt với hàm lượng hạt mịn trong vữa đã gia tăng nhanh cường độ, cho phép thông xe sau 1 ngày với tải trọng vừa và sau 3 ngày với tải trọng nặng.

Loại vữa tự chèn có hàm lượng xi măng hợp lý, phối trộn theo công thức riêng, có độ linh hoạt cao, chống co ngót nhằm tự lấp đầy lỗ rỗng và hạn chế tối đa hình thành vết nứt mặt khi vữa biến cứng (hình 4). Về bản chất: Khi lớp vữa còn dư trên bề mặt kết cấu dày sẽ xuất hiện vết nứt mặt, các vết nứt này không thể xuyên qua bề mặt kết cấu và không thấy rõ được dưới điều kiện khô.



Hình 4: Dạng nứt mặt vật liệu bê tông nhựa vừa kết hợp

3.3. Các sự cố vết nứt thường gặp và cách khắc phục.

(Tham khảo theo tài liệu *Densiphalt Handbook*)

a. Các dạng vết nứt thường gặp

a.1. Vết nứt bản đồ:

Nói chung, vật liệu có sử dụng xi măng có thể co lại một chút trong quá trình hình thành cường độ và đóng rắn. Điều này một phần là do sự bay hơi nước của vật liệu, và một phần là cách nước phản ứng với xi măng trong quá trình đóng rắn.

Là một đặc điểm tự nhiên của mặt đường Densiphalt, một vết nứt bản đồ tốt sẽ có thể nhìn thấy trên bề mặt. Chiều rộng của các vết nứt thường là 0.02 - 1.2 mm. Vết nứt bản đồ đặc biệt có thể nhìn thấy khi bề mặt bị khô sau khi bị ướt. Với trường hợp bình thường, các vết nứt bản đồ này không ảnh hưởng đến chức năng của mặt đường.

a.2. Vết nứt tuyến tính:

Các vết nứt tuyến tính, ví dụ: vết nứt, giữa hai cột hoặc song song với một vách ngăn hay bức tường, thường sẽ cho kết quả khi chuyển động của móng do co lại, thay đổi nhiệt độ và giải quyết đã được đánh giá thấp.

Nếu một vài vết nứt lớn xuất hiện cục bộ trên mặt đường Densiphalt, điều này thường là do cấp phối bê tông nhựa rỗng không được lấp đầy hoàn toàn.

Có thể có một số nguyên nhân không lấp đầy lỗ rỗng:

- Cấp phối nằm ngoài miền qui định;
- Độ rỗng dư trong bê tông nhựa rỗng nằm ngoài vùng qui định;
- Phân bố các kích thước lỗ rỗng không đồng đều;
- Lu lèn quá nhiều hoặc sử dụng con lăn khí nén;
- Giao thông trên mặt đường bê tông nhựa rỗng mở trước khi thi công vữa Densiphalt;
- Thời gian chảy của vữa ngoài phạm vi yêu cầu.

Hơn nữa, vết nứt có thể xảy ra nếu nhựa đường được phân bố trong cấp phối không được đồng đều về độ dày, hoặc vữa được thi công khi bê tông nhựa còn nóng, hay khi trời nắng nóng, nhiệt độ môi trường cao sẽ ảnh hưởng đến sự co ngót của vật liệu.

a.3. Những lỗ nhỏ trên bề mặt:

Những lỗ nhỏ trên bề mặt thường do không khí gây ra, những lỗ nhỏ sẽ xuất hiện trên bề mặt nếu ván khuôn hay vách ngăn của mặt đường cần thi công vữa không kín nước.

Nếu nước vẫn nằm trong cấp phối của bê tông nhựa rỗng trong quá trình thi công vữa, thì những lỗ nhỏ trên bề mặt sẽ xuất hiện ở vị trí đứng đầu, vì vậy hãy cẩn thận khi nước có thể chảy vào bê tông nhựa trong quá trình trộn vữa.

Những lỗ nhỏ cũng có thể xuất hiện trên bề mặt nếu vữa được áp dụng trên bê tông nhựa còn nóng, hoặc tỷ lệ phần trăm độ rỗng dư nằm ngoài phạm vi 25-30%. Những lỗ nhỏ cũng có thể xuất hiện trên bề mặt nếu thời gian chảy của vữa là sai. (ví dụ: nếu quá nhiều nước được trộn với bột vữa).

b. Cách sửa chữa vết nứt

“Vết nứt đường thẳng”

Mô tả: Vết nứt thường thẳng, chiều rộng 1-2mm.

Các vết nứt kiểu này có thể được chữa bằng các phụ gia liên kết thông thường theo yêu cầu của công trường hay chủ đầu tư.

1. Cắt một đường thẳng ¼” hoặc ít hơn, sâu 1” hoặc ít hơn, dùng máy cắt.

2. Vệ sinh vết cắt.

3. Tưới nhựa đường nóng hoặc tương tự. Nhựa đường nóng nên được nung tới 180°C trong một thùng đun dầu nhỏ.

4. Nếu có thể thì tránh cắt. Đặt một dải các kích thước 3/8", 5/8", 3/4", 13/16" vào vết nứt, và để cho Nhựa đường nóng “điền” vào vết nứt.

“Vết nứt Cá Sấu”

Mô tả: Thường rộng 1-2mm, ngoằn ngoèo như da cá sấu.

Phun tưới Nhựa đường nóng hoặc tương tự như trên được khuyến dùng.

Nó có khả năng chống nước, xăng dầu, axit loãng, kiềm loãng và một số dung môi hữu cơ. Giải pháp này thường dùng trong công tác sửa chữa bê tông thông thường.

c. Tại các dự án thử nghiệm

*/ Đường dẫn cao tốc Bình Thuận - Chợ Đệm từ năm 2014:

Bề rộng vết nứt chủ yếu từ 0.5mm-2mm, cục bộ một vài vị trí 2mm-4mm. Đã xử lý bằng cách rót nhũ tương và rắc cát, đến nay vẫn đảm bảo kỹ thuật khai thác trên tuyến và không phát sinh hư hỏng gì thêm.

*/ Đường Quốc Lộ 1- An Sương - An Lạc:

Bề rộng vết nứt từ 0.3-2.0mm, cục bộ tại 10m đoạn đầu thi công có vài vị trí 2.0-4.0mm. Vẫn đang theo dõi chưa xử lý, và đến nay chưa phát sinh thêm vết nứt, đảm bảo kỹ thuật khai thác trên tuyến tốt.

➤ Về các vết nứt nêu trên do Phòng TNTĐ3 thực hiện đo bằng thiết bị đo chuyên dụng kính lúp, các giá trị đo được lấy tại điểm lớn nhất theo hình chữ V tại bề mặt lớp vữa, không nứt xuống kết cấu bên dưới.

4. KẾT QUẢ THI CÔNG

4.1 Chỉ tiêu kỹ thuật đạt được

Chỉ tiêu kỹ thuật của vật liệu thi công mặt đường thường được đánh giá qua công tác thí nghiệm hiện trường và khoan lấy mẫu thí nghiệm trong phòng:

Thí nghiệm hiện trường cho phép:

- Xác định mô đun đàn hồi chung của kết cấu đã xử lý với bê tông nhựa vữa;
- Xác định độ bằng phẳng của mặt đường;
- Xác định độ nhám của mặt đường.

Mô đun đàn hồi chung thí nghiệm E_{ch}^m phụ thuộc trực tiếp vào cường độ của lớp móng bên dưới và lớp bê tông nhựa vữa (BTNV). Hai lớp này có mô đun độ cứng cao sẽ gánh chịu phần lớn ứng suất do tải trọng sinh ra (xem hình 3). Độ bằng phẳng phụ thuộc vào tay nghề thi công lớp bê tông nhựa rỗng và tạo phẳng lớp vữa tự chèn. Độ nhám mặt đường phụ thuộc vào kết quả chèn vữa. Bản thân BTN rỗng đã có độ nhám cao.

Hiểu rõ các tính chất này sẽ giúp xây dựng quy trình công nghệ thi công sao cho mặt đường đạt chất lượng tốt nhất.

Công tác khoan lấy mẫu cho phép thí nghiệm xác định:

- Chiều dày h (cm),
- Độ chặt K (%),
- Cường độ chịu nén R_n (MPa),
- Độ bền ép chế $R_{e, ch}$ (MPa),
- Mô đun đàn hồi $E_{đh}$ của vật liệu lớp bê tông nhựa vữa (MPa).

Các chỉ tiêu kỹ thuật này đều phụ thuộc vào khối lượng và chất lượng đạt được của dây chuyền thi công lớp bê tông nhựa vữa kết hợp. Trong đó, vai trò của lớp vữa mác cao có ý nghĩa rất quan trọng.

Như vậy, qua 03 tháng đưa vào khai thác sử dụng chịu tác dụng của xe tải trọng nặng, đoạn đường thử nghiệm đã đạt được các chỉ tiêu kỹ thuật dưới đây và được đánh giá là tốt:

- Mô đun đàn hồi chung: $E_{ch} = 284.2$ MPa
- Mô đun đàn hồi đặt trung: $E_{đt} = 244.1$ MPa
- Cường độ chịu nén mẫu khoan trung bình: $R_n = 6.77$ MPa
- Độ bền ép chế mẫu khoan trung bình: $R_{ech} = 1,72$ MPa
- Độ nhám theo:
 - + Phương pháp rắc cát: $H_{tb} = 0,84$ mm
 - + Phương pháp con lăn Anh $R_{tb} = 60.8$
- Độ bằng phẳng (qua 105 khe):
 - + Số khe hở < 3 mm: 93/105 khe (chiếm 88.6%)
 - + Số khe hở ≥ 3 mm: 6/105 khe (chiếm 5.7%)
 - + Số khe hở > 5 mm: 6/105 khe (chiếm 5.7%)
 - + Khe hở lớn nhất : 8.0mm.

4.2. Nhận xét, đánh giá công nghệ thi công Bê tông nhựa vữa kết hợp

4.2.1. Về vật liệu

Sau thời gian chịu tải, vật liệu mặt đường bê tông nhựa vữa vẫn ổn định về độ bằng phẳng, ổn định về mô đun đàn hồi chung trên mặt kết cấu ($E_{ch}^m > 200$ MPa)

Mẫu khoan ở các vị trí rạn nứt mặt đều ổn định không bị tách rời, không phát triển xuống kết cấu, chỉ nứt lớp vữa mỏng dư trên bề mặt mặt đường (*xem hình phụ lục 2*). Đó là tính ưu việt của mặt đường bán mềm - bê tông nhựa vữa Vinkems asphaltol.

4.2.2 Về công nghệ thi công

- Đoạn thử nghiệm ngắn, không có thực hiện tập dợt tay nghề trước khi thi công, công nghệ chế tạo và thi công vữa tự chèn cho lớp bê tông nhựa vữa dày 7cm còn chưa thật hoàn chỉnh cần được bổ sung hoàn thiện.
- Hiện tượng vữa chèn không đều ở đầu tuyến khoảng 5-10m và đều dần ở cuối tuyến cho thấy sự tiến bộ trong tay nghề thi công. Tuy nhiên, chưa được đồng đều trong việc tạo nhám bề mặt.
- Trong công nghệ cần lưu ý:
 - + Độ chảy ổn định của vữa,
 - + Hình thức, thời gian và khối lượng trộn,
 - + Phương pháp rót,
 - + Cách thức gạt và biện pháp tăng cường tốt nhất khả năng tự chèn của vữa.
- Các chỉ tiêu kỹ thuật thí nghiệm trên mẫu khoan tại hiện trường thấp hơn so với thí nghiệm trong phòng, cho thấy công nghệ thi công chưa được đồng bộ khi thi công với khối lượng nhỏ, kiểm soát chất lượng trong quá trình thi công chưa được tốt và có sự ảnh hưởng không nhỏ khi vật liệu chịu tác dụng của tải trọng.

4.2.3 So sánh chỉ tiêu kinh tế kỹ thuật

Bê tông nhựa vữa có tính chất cơ học cao hơn hẳn bê tông Asphalt và thấp hơn bê tông xi măng. Chính vì vậy mà phạm vi sử dụng của bê tông nhựa vữa thường được chọn cho những nơi chịu tải trọng nặng và chịu tác dụng trùng phức. Tất nhiên, để đáp ứng vai trò chống biến dạng dư gây lún trôi, giá thành bê tông nhựa vữa sẽ cao hơn bê tông nhựa thông thường (*tham khảo kết quả so sánh ở bảng 2*).

Bảng 2: So sánh Bê tông nhựa vữa với BTNC và Bê tông xi măng

Stt	Nội dung	BTN vữa kết hợp	Tái sinh + BTN thông thường (C19)	BTXM M250 (dày 25cm)
1	Các chỉ tiêu thí nghiệm: - Cường độ chịu nén trung bình - Độ võng đàn hồi - Độ nhám mặt đường - Độ bằng phẳng khe hở < 3mm - Chi phí xây dựng cho 1m ²	7.86 (Mpa) 284.2 (MPa) 0,88 (mm) 83.8 % 547.120 VNĐ	5,4 (Mpa) 219.6 (MPa) 0,42 (mm) 81 % 388.287 VNĐ	25 (Mpa) 711.000 VNĐ
2	Chỉ tiêu kỹ thuật	- Chịu tải trọng tác dụng lâu dài tốt - Độ bền cao chịu tải trọng lớn - Ít nguy cơ gây lún và	- Chịu tải trọng tác dụng lâu dài dễ phát sinh trượt lún, vệt bánh xe, trôi trượt - Độ kháng lún yếu với	- Độ bền cao, thời gian sử dụng trung bình 30 năm. - Chịu tải trọng tác dụng lâu dài rất tốt

		động nước - Không có nguy cơ chảy nhựa như đường BTN - Ổn định dưới tác dụng của nhiệt độ và nước, độ bám giữa bánh xe và mặt đường cao khi mặt đường bị ẩm ướt	phá hủy ở nhiệt độ cao và ở các tốc độ thấp dễ bị hư hỏng	chịu được tải trọng lớn. Không cần lo lắng về các hiệu ứng võng lún, gợn sóng hay gờ như đối với đường asphalt
3	Thời gian thi công	Thi công nhanh, thời gian bảo dưỡng khoảng 24h	Thi công nhanh, thời gian bảo dưỡng ít	Thi công chậm, thời gian bảo dưỡng lâu khoảng 7 ngày.
4	Chi phí xây dựng	- Chi phí cao hơn đường BTN nhưng rẻ hơn đường BTXM - Chi phí sửa chữa thấp hơn đường BTXM	- Chi phí ban đầu thấp, chi phí sửa chữa thấp	- Chi phí ban đầu cao, thời gian sử dụng dài nhưng chi phí sửa chữa lớn.
5	An toàn	- Mặt đường êm thuận, ít gây tiếng ồn. - Phản xạ ánh sáng tốt, cải thiện tầm nhìn. - Độ dính bám cao, ít văng nước và ít đọng nước.	- Có nguy cơ chảy nhựa, tầm nhìn kém. - Dễ xảy ra lún trời, đọng nước, văng nước gây mất an toàn.	- Phản xạ ánh sáng tốt giúp cải thiện tầm nhìn và có thể giảm chi phí đèn đường - Giảm văng nước, ít lún, ít đọng nước, độ dính bám cao

5. KẾT LUẬN VÀ KIẾN NGHỊ

5.1. Kết luận

- Các thí nghiệm về cường độ trên mặt lớp bê tông nhựa vữa (E_{ch}^m) phản ánh khá phù hợp với lời giải lý thuyết (E_{ch}''). Điều này cho thấy sức chịu tải của kết cấu sửa chữa lớn hơn hẳn kết cấu nguyên dạng Quốc Lộ 1A.
- Vùng nén kéo uốn nằm ở vật liệu bê tông nhựa vữa có khả năng chịu tải và chịu nhiệt độ cao, hạn chế được biến dạng dư dưới tác dụng của tải trọng nặng và trùng phục.
- Thực nghiệm cho thấy, dự án thử nghiệm tại đường dẫn cao tốc Bình Thuận - Chợ Đệm từ năm 2014, đã khai thác sử dụng đến nay được gần 04 năm, tuy vẫn có vết nứt mặt nhưng vẫn đảm bảo chất lượng khai thác tốt, chưa sửa chữa hư hỏng nào. (*xem hình*)
- Trong cùng thời gian 4 năm khai thác sử dụng, hai bên làn đường và hai đầu đường lân cận đoạn thí điểm làm theo truyền thống, đã sửa chữa thảm mới lại 2-3 lần. Như vậy, tổng giá thành sử dụng tính cho 4 năm thì đơn giá vật liệu BTNV Vinkems Asphalsol sẽ thấp hơn so với sửa chữa theo truyền thống là cào bóc và thảm bê tông nhựa.



(Hiện trạng mặt đường BTNV thi công năm 2014, hai bên làn đường làm BTN thông thường đã sửa chữa thảm mới lại 2-3 lần).

5.2. Kiến nghị

- Chế tạo và thi công vữa tự chèn cần được nghiên cứu bổ sung cải thiện về công nghệ, để hạn chế hiện tượng không đồng nhất khi rót vữa và khi tạo nhám mặt đường, sẽ ảnh hưởng gây nứt do co ngót.
- Cơ sở nghiệm thu này và hoàn thiện ban hành quy trình hướng dẫn kỹ thuật thi công sẽ trở thành căn cứ chính giúp Quý cơ quan chỉ đạo cho phép công ty TNHH INFRASOL triển khai ứng dụng kết quả vào:
 - + Xây dựng các công trình cần mặt đường chịu tải trọng nặng và rất nặng.
 - + Sửa chữa hư hỏng mặt đường do lún trời hằn vệt bánh xe .
 - + Bền đỗ xe buýt, nút giao thông, trạm thu phí, bến bãi v.v.

Trên cơ sở các nội dung báo cáo ở trên, kính đề nghị Bộ Giao thông vận tải, Vụ Khoa học Công nghệ xem xét cho phép đánh giá tổng kết và ban hành Quy định kỹ thuật công nghệ mặt đường bê tông nhựa vữa Vinkems Asphalsol để có cơ sở triển khai, áp dụng vào thực tế

Trân trọng cảm ơn./.

Nơi nhận: P. KỸ THUẬT & CN

CÔNG TY TNHH INFRASOL

- Như trên;

- Lưu VT

Nguyễn Ngọc Duy

Trần Thị Thuý Thuý

Phu lục 1

BẢNG TỔNG HỢP CÁC CHỈ TIÊU THÍ NGHIỆM

STT	CHỈ TIÊU KỸ THUẬT	ĐƠN VỊ	KẾT QUẢ THÍ NGHIỆM							Yêu cầu kỹ thuật
			Bê tông nhựa vữa Vinkems Asphalsol Đoạn thử nghiệm (QL 1A)							
			Kết quả mẫu thí nghiệm trong phòng			Kết quả mẫu thí nghiệm hiện trường				
I. Các chỉ tiêu bê tông nhựa rỗng										
1	Độ rỗng dư	%	27.6			28.5			25-30	
2	Độ chảy nhựa đường	%	0.23			0.21			Max 0.3	
3	Độ hao mòn Cantabro	%	16.2			19.6			Max 20	
4	Khối lượng thể tích	g/cm ³	1.853			1.833			Min 1.8	
5	Hàm lượng nhựa tối ưu, tính theo % khối lượng cốt liệu	%	3.95			3.60			3.2- 4.2	
II. Các chỉ tiêu bê tông nhựa vữa										
			3 ngày	7 ngày	28 ngày	7 ngày	28 ngày	6 tháng		
1	Độ rỗng dư	%	-	4.74	-	6.43 7.08 7.63	6.39 6.85 7.47	6.19 6.43 6.89	Max.6	
2	Độ rỗng lấp đầy	%	-	97.2	-	90.5 87.5 82.3	91.6 88.7 83.8	92.1 89.4 85.1	Min.95	
3	Cường độ chịu nén	Mpa	5,04	7.31	7.71	5.8 5.6 4.97	7.0 6.7 6.0	7.1 6.8 6.4	Min.7,5	
4	Cường độ chịu ép chế	Mpa	1.45	1.85	2.04	1.28 1.29 1.01	1.54 1.51 1.48	1.88 1.72 1.56	Min.1,0	
5	Cường độ chịu uốn mẫu dầm	Mpa	3.25	4.76	5.27	-	-	-		
6	Tỷ số TSR=ITS _{ướt} / ITS _{khô}	%	-	-	87,0	81.2 79.1 75.8	82.5 79.5 77.0	82.98 80.81 78.21	Min.80	
7	Mô đun đàn hồi	Mpa	-	746	1230	-	277	284		

Phụ lục 2

MỘT SỐ HÌNH ẢNH THI CÔNG



Trong quá trình thi công



Bề mặt đã hoàn thiện



Khoan kiểm tra sau 3 ngày



Kiểm tra mô đun đàn hồi



Kiểm tra vết nứt mặt



Mặt đường tạo nhám tốt