

TỔNG KẾT THÍ ĐIỂM ỨNG DỤNG CÔNG NGHỆ TÁI CHẾ NGUỘI TẠI CHỖ GIA CỔ NHỰ TƯƠNG NHỰA ĐƯỜNG CẢI TIẾN (EE FDR) TẠI DỰ ÁN CẢI TẠO MẶT ĐƯỜNG QL5 VÀ KHẢ NĂNG ỨNG DỤNG RỘNG RÃI TRONG CẢI TẠO, SỬA CHỮA VÀ NÂNG CẤP MẶT ĐƯỜNG CŨ TẠI VIỆT NAM

SUMMARY OF PILOT FULL DEPTH RECLAMATION USING ENGINEERED EMULSION TECHNOLOGY (EE FDR) AT HIGHWAY 5 - REHABILITATION AND UPGRADING PROJECT AND POSSIBILITY FOR WIDE APPLICATION IN VIETNAM

Doãn Minh Tâm

Hội Khoa học Kỹ thuật Cầu Đường Việt Nam; dmtam2006@yahoo.com

Tóm tắt - Công nghệ tái chế nguội tại chỗ toàn chiều sâu bằng phương pháp cào bóc, tái chế gia cổ bằng nhũ tương nhựa đường cải tiến (EE FDR) lần đầu tiên được giới thiệu và thi công thử tại Việt Nam vào năm 2011 tại QL1A qua Long An và sau đó được thi công thí điểm chính thức trên đoạn Km 76 – Km 82 tại Dự án cải tạo, sửa chữa mặt đường QL5 vào năm 2013. Báo cáo này nhằm công bố kết quả nghiên cứu về thiết kế cải tạo, nâng cấp kết cấu áo đường theo định hướng tận dụng vật liệu tái chế phù hợp với tiêu chuẩn AASHTO và công bố kết quả tổng kết thí điểm công nghệ tái chế nguội tại chỗ EE FDR tại Việt Nam, góp phần giải quyết vấn đề tác động môi trường GTVT và nâng cao khả năng ổn định bền vững của mặt đường dưới tác động của tải trọng xe chạy.

Từ khóa - cào bóc tái chế nguội tại chỗ; lớp móng ATB; dự án sửa chữa; cải tạo mặt đường; nhũ tương nhựa đường cải tiến; Quốc lộ 5.

1. Nhu cầu sử dụng công nghệ cào bóc tái chế nguội tại chỗ trong các dự án sửa chữa, nâng cấp mặt đường cấp cao theo chỉ dẫn thiết kế của AASHTO

Cho đến nay, hầu hết các dự án cải tạo, nâng cấp mặt đường cũ ở nước ta vẫn áp dụng theo phương pháp thiết kế truyền thống, đó là tận dụng mặt đường cũ, lấy trị số E mặt đường cũ để làm E nền của lớp kết cấu tăng cường. Sau đó, bù phụ tôn cao trên mặt đường cũ và lớp đá dăm cấp phối cho đủ cường độ tính toán kết cấu áo đường, trên cùng thêm 1-2 lớp bê tông nhựa là xong. Phương pháp thiết kế tăng cường mặt đường kiểu này, từ lâu đã trở nên lạc hậu, do không phù hợp với nguyên lý thiết kế kết cấu áo đường mềm và đường như trên thế giới chỉ còn nước ta vẫn còn áp dụng phương pháp này. Có thể nhận thấy rằng, một trong những nguyên nhân gây nên tình trạng biến dạng của mặt đường BTN tại các dự án cải tạo, nâng cấp mặt đường thời gian qua, có chịu ảnh hưởng từ phương pháp thiết kế lạc hậu này [1].

Trong năm qua, Bộ trưởng Bộ GTVT đã ban hành Chỉ thị số 21/CT-BGTVT ngày 28/10/2014 về việc tăng cường quản lý công tác thiết kế, thi công mặt đường khi cải tạo, nâng cấp các tuyến đường qua khu vực đông dân cư, mà thực chất là yêu cầu Chủ đầu tư và các đơn vị tư vấn cần phải nghiên cứu lựa chọn các loại vật liệu phù hợp khi tăng cường mặt đường (không được dùng loại vật liệu cấp phối đá dăm để tôn cao trên mặt đường cũ) hoặc cần áp dụng công nghệ cào bóc tái chế để hạn chế tối đa việc tôn cao mặt đường. Tiếp đó, trong tháng 12/ 2014 Bộ

Abstract - Full Depth Reclamation (using engineered emulsion) is one of new technologies in the world for pavement structure rehabilitation and maintenance. It was first introduced and applied in Vietnam in 2011 at Highway 1A, Long An section. It was then applied at Highway 5 rehabilitation project in 2013 (Section Km 76 – Km 82). The purpose of this report is to publish research results regarding the need for innovative design methods in pavement structure rehabilitation using recycled materials which are in accordance with AASHTO specification. In addition, the report introduces the result of the application of this technology in Vietnam. Based on the analysis, this report suggests the possibility of wide application of this advanced technology on pavement repair and rehabilitation in Vietnam, contributing to reducing the environmental impact and enhancing strength and stabilization of the pavement under the impact of vehicle load.

Key words - full depth reclamation; asphalt treated base; pavement repairing and upgrading project; engineered emulsion; national highway 5.

GTVT cũng đã có văn bản chỉ đạo thay thế kết cấu áo đường được thiết kế theo phương pháp truyền thống cũ nói trên bằng phương án thiết kế mới trên tuyến cao tốc Pháp Vân – Cầu Dẽ. Gần đây nhất, Dự án Quản lý Tài sản Đường bộ (VRAMP) có vốn vay Ngân hàng thế giới, dự kiến triển khai trong vòng 6 năm (2014 - 2020) đã được triển khai. Tại dự án này, Bộ GTVT đã có văn bản chỉ đạo Đại diện Chủ đầu tư và các tư vấn, nhà thầu cần xem xét chỉnh sửa phương án thiết kế tăng cường mặt đường cũ trên các tuyến đường thuộc dự án được cải tạo, nâng cấp theo phương pháp truyền thống, để phù hợp hơn với yêu cầu kỹ thuật của dự án.

Trong khi đó, đã trên 20 năm nay, kể từ năm 1993 trở lại đây, hầu hết các nước trên thế giới đã áp dụng theo chỉ dẫn thiết kế mặt đường của AASHTO (Mỹ) [2]. Theo đó, việc thiết kế kết cấu áo đường mềm bao gồm 2 bước chính, đó là:

- Bước 1: thiết kế cấu tạo kết cấu áo đường phải phù hợp với cấp hạng kỹ thuật của đường;

- Bước 2: thiết kế tính toán nhằm lựa chọn loại vật liệu và xác định chiều dày các lớp kết cấu sao cho phù hợp với lưu lượng xe thiết kế và điều kiện cho trước của nền đường.

Trong đó, lưu lượng xe thiết kế được phân ra 3 mức: lưu lượng thấp, lưu lượng trung bình và lưu lượng cao (xem Bảng 1). Do vậy, cấu tạo kết cấu áo đường mềm cũng được phân ra 3 cấp, đó là cấp thấp, cấp trung bình và cấp cao, được thiết kế và xây dựng phù hợp với 3 mức lưu lượng đó. Tham khảo quy định của Bang Washington DC, căn cứ vào

mức độ phát triển của hệ thống giao thông, mà người ta phân loại lưu lượng xe ra làm 3 nhóm, nêu ở Bảng 1.

Bảng 1. Tham khảo phân loại lưu lượng xe dùng trong thiết kế mặt đường tại Bang Washington (Mỹ)

Mức phân loại	Số lượt trục xe tiêu chuẩn thiết kế, xe/ làn	Phạm vi áp dụng thích hợp
Lưu lượng thấp	dưới 300000	- Thích hợp cho đường địa phương, đường phố đô thị, nơi có ít xe tải hoạt động hoặc bị cấm.
Trung bình	từ 300000 đến 10000000	- Thích hợp cho đường 2 làn xe đến nhiều làn xe. - Thường dùng cho quốc lộ, đường đô thị
Lưu lượng cao	Trên 10000000	- Thích hợp cho đường 4 làn xe trở lên - Thường dùng cho đường trục xuyên Liên Bang, đường trục, đường cao tốc.

Đặc biệt, đối với các dự án được thiết kế với lưu lượng cao, khi đó về mặt cấu tạo kết cấu áo đường, bắt buộc thiết kế các lớp mặt BTN và lớp móng gia cố nhựa liên khối (hay gọi là lớp ATB – Asphalt Treated Base) phải có đủ chiều dày để chịu được ứng suất kéo uốn do xe chạy gây ra theo chiều sâu, còn lớp móng cấp phối đá dăm, do chỉ có thể chịu ứng suất nén thuần túy, cho nên thường được bố trí ở độ sâu tính toán và chỉ có chiều dày nhất định, nằm trực tiếp trên bề mặt nền đường. Theo AASHTO, sơ đồ cấu tạo chung kết cấu áo đường mềm cao cấp bao gồm 3 tầng (hay lớp) chính, đó là:

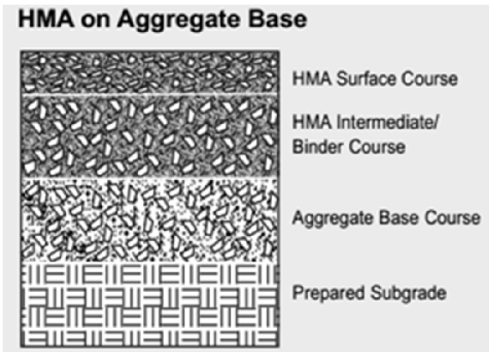
Tầng mặt đường (Surface Course): theo cấu tạo gồm có lớp bề mặt (hay lớp phủ) và lớp dưới của bề mặt. Đây là lớp kết cấu chịu các tác động lớn nhất của các tổ hợp lực nén, lực kéo uốn và lực trượt theo phương tiếp tuyến do tải trọng xe chạy gây ra. Đồng thời cũng là lớp chịu ảnh hưởng mạnh mẽ và trực tiếp của các tác động môi trường (như mưa, gió, nắng, nhiệt độ,...)

Tầng cơ sở của mặt đường (Roadbase hay Binder Course) hay còn gọi là tầng trung gian (Intermediate layer), thường có cấu tạo từ lớp móng gia cường đá nhựa liên khối (còn gọi là lớp ATB - Asphalt Treated Base). Đối với kết cấu áo đường làm mới, lớp này thường được thiết kế và xây dựng từ hỗn hợp bê tông nhựa hạt thô hay đá dăm đen, dày từ 8-12 cm. Còn với kết cấu áo đường cải tạo, nâng cấp, lớp ATB này tốt nhất được làm từ lớp móng cao bóc tái chế nguội tại chỗ, có chiều dày từ 18-20 cm. Đây là lớp móng liên khối có tác dụng hỗ trợ cho lớp mặt đường chịu các tác động của các tổ hợp lực nén và lực kéo uốn do tải trọng xe chạy gây ra. Về nguyên lý, lớp gia cường đá nhựa liên khối này càng dày, thì kết cấu áo đường càng khỏe và càng ổn định, hạn chế được các biến dạng lún, nứt do ứng suất kéo uốn và hiện tượng môi gây ra.

Tầng móng đường (Sub-base), thường sử dụng vật liệu hạt cấp phối đá dăm, bao gồm lớp móng trên và lớp móng dưới, với chiều dày trung bình từ 30 - 50 cm. Về nguyên lý làm việc, trong tính toán thiết kế, lớp đệm móng này được sử dụng để bảo vệ các lớp kết cấu liên

khối phía trên và để điều hòa áp lực nền thẳng đứng do tải trọng gây ra trước khi truyền xuống nền đường.

Phía dưới là nền đường. Sơ đồ cấu tạo chung của kết cấu áo đường mềm cấp cao được giới thiệu trên Hình 1.



Hình 1. Sơ đồ cấu tạo chung kết cấu áo đường mềm cấp cao theo AASHTO

Như vậy, theo quan điểm thiết kế của AASHTO, đối với kết cấu áo đường cấp cao, không thể chỉ sử dụng 2 lớp bê tông nhựa, bỏ qua lớp móng gia cường liên khối (ATB) mà chỉ cần tăng chiều dày lớp cấp phối đá dăm mà có thể lấp đủ cường độ vì cấp phối đá dăm không có khả năng chịu ứng suất kéo uốn. Chính vì vậy, đối với mặt đường cấp cao chịu lưu lượng xe lớn, ngoài việc cần thiết phải tính toán thiết kế tăng cường lớp móng gia cố nhựa liên khối (ATB) cùng với lớp mặt đường BTN để tạo ra đủ chiều dày lớp liên khối, có khả năng chịu ứng suất kéo uốn, còn phải tính đến phương án tận dụng vật liệu mặt đường cũ để xây dựng nên lớp móng ATB này bằng việc sử dụng công nghệ cao bóc tái chế nguội tại chỗ, để tạo ra chiều dày lớp móng liên khối lớn hơn, có cường độ và độ ổn định gần như tương đương với bê tông nhựa nhưng lại có giá thành chỉ bằng một nửa so với bê tông nhựa (có cùng chiều dày) tại các dự án cải tạo, nâng cấp mặt đường ở Việt Nam.

2. Đánh giá chất lượng thiết kế và thi công tái chế nguội tại chỗ làm lớp móng đường (ATB)

Từ trước đến nay, để sửa chữa và nâng cấp mặt đường bê tông nhựa, chúng ta vẫn thường sử dụng công nghệ truyền thống, đó là trên cơ sở tận dụng mặt đường đã bị hư hỏng và nứt vỡ, tiến hành trám khe nứt bằng nhũ tương hoặc mastit nhựa đường, sau đó rải bù phụ lên mặt đường cũ một vài lớp cấp phối đá dăm hoặc đá dăm đen, sau đó phủ lên trên 1 hoặc 2 lớp bê tông nhựa mới, có chiều dày tổng cộng từ 4 - 14 cm (tùy theo tính toán) là xong. Cách làm này tuy đơn giản và dễ thực hiện, được nhiều nhà thầu tại Việt Nam ưa chuộng, song hiệu quả kinh tế - kỹ thuật thấp, bởi vì sau 3-5 năm khai thác, các vết nứt từ mặt đường cũ sẽ phát triển từ dưới lên, tạo thành các vết nứt phản ánh xuất hiện trên bề mặt lớp bê tông nhựa mới, gây hư hỏng và xuống cấp mặt đường. Tình trạng này có thể dẫn tới làm giảm từ 40-50% hiệu quả đầu tư sửa chữa, nâng cấp mặt đường. Mặt khác, cách làm này còn dẫn đến tình trạng mặt đường bị tôn cao theo thời gian, thậm chí cao hơn cả vỉa hè hoặc mặt bằng dân cư, gây thảm họa về môi trường.

Tại Việt Nam, công nghệ cao bóc tái chế nguội tại chỗ, toàn chiều sâu (FDR), sử dụng nhũ tương nhựa đường cải tiến (EE FDR) đã được áp dụng lần đầu tiên do Liên danh

Tổng Cty XDCT GT1 và Cty Hall Brothers International (HBI) [2] thực hiện thí điểm trên đoạn Km 1941-Km 1942, QL1A (Long An) vào năm 2011 và áp dụng thành công tại Dự án sửa chữa, cải tạo mặt đường, Gói thầu số 9, Km 76 – Km 82, QL5 trong năm 2013. Tại dự án này, Liên danh đã thực hiện cào bóc tái chế mặt đường BTN cũ để tạo ra lớp móng ATB dày tới 20 cm, vừa xử lý triệt để các vết nứt của mặt đường cũ, vừa tạo nên một lớp hỗn hợp vật liệu đá nhựa mới đồng nhất, ổn định và cường độ cao. Tuổi thọ tính toán của hỗn hợp tái chế này được tính toán là 10 năm, trong thực tế có thể đạt tới 15-20 năm.

Bảng 2.

TT	Lý trình đoạn thi công	Trị số Mô đun đàn hồi (MPa)	
		Sau khi thi công xong	Sau khi thi công 03 tháng
1	Km 79+762 đến Km81+000 – Phải tuyến	214,3	217,2
2	Km 81+000 đến Km82+000 - Phải tuyến	203,4	215,3
3	Km 76+000 đến Km77+000 - Trái tuyến	186,3	197,1
4	Km 77+000 đến Km78+000 - Trái tuyến	188,8	200,1
5	Km 78+000 đến Km79+000 - Trái tuyến	186,6	197,3

6	Km 79+000 đến Km80+000 - Trái tuyến	187,8	198,7
7	Km 80+000 đến Km81+000 - Trái tuyến	205,1	217,2
8	Km 81+000 đến Km82+000 - Trái tuyến	202,5	224,3
Mô đun đàn hồi trung bình		198,6	208,4

Sau 10 ngày kết thúc thi công lớp tái chế, đoạn từ Km 76 đến Km 82, QL5, kết quả thí nghiệm nghiệm thu chất lượng thi công lớp móng tái chế về độ chặt K; độ sâu tái chế; độ bằng phẳng; trị số Chỉ số kết cấu mặt đường SN đo bằng thiết bị FWD và Mô đun đàn hồi E đo bằng cân Benkelman trên bề mặt lớp móng tái chế, đã cho thấy 100% các chỉ tiêu kiểm tra đạt yêu cầu. Sau đó, khi hoàn thành rải xong 2 lớp bê tông nhựa phủ trên lớp móng tái chế, kết quả đo E hiện trường bằng cân Benkelman trên bề mặt đường BTN vào thời điểm kết thúc thi công và sau khi đưa đường vào khai thác sau 3 tháng cho thấy đều đạt và vượt so với trị số E yêu cầu là 160 MPa (an toàn 176 MPa).

Đồng thời, kết quả đo kiểm tra đánh giá cường độ tổng thể của kết cấu áo đường theo phương pháp thiết kế AASHTO, thông qua trị số SN tính toán, được đo bằng phương pháp FWD, cũng cho thấy kết quả đo vượt trị số SN yêu cầu, thể hiện ở Bảng 3.

Bảng 3. Kết quả đánh giá cường độ theo AASHTO dùng thiết bị đo FWD trên lớp bề mặt kết cấu áo đường (Số liệu của Viện KHCN GTVT, tháng 12/2013)

TT	Lý trình	Làn xe	Môđun đàn hồi của kết cấu nền mặt đường, Ep (MPa)		Môđun đàn hồi của đất nền Mr (MPa)		Chỉ số kết cấu hữu hiệu của kết cấu áo đường S _{Neff}	
			Sau khi thi công 10 ngày	Sau thi công 3 tháng	Sau khi thi công 10 ngày	Sau thi công 3 tháng	Sau khi thi công 10 ngày	Sau thi công 3 tháng
1	Km 79+762 đến Km 82+000 – Phải tuyến	Làn xe con	1117,8	1524,8	151,9	171,0	7,31	8,10
		Làn xe tải	1149,5	1440,0	164,8	165,5	7,37	7,95
2	Km 76+000 đến Km 82+000 - Trái tuyến	Làn xe con	1464,2	1564,6	174,7	174,0	8,21	8,39
		Làn xe tải	1236,8	1785,3	174,9	184,5	7,76	8,77
Trung bình			1242,1	1578,7	166,6	173,8	7,66	8,30



Hình 2. Mặt đường QL5 trước và sau khi thi công ứng dụng công nghệ tái chế

Nhận xét thấy rằng Chỉ số kết cấu hữu hiệu trung bình (S_{Neff}) trong quá trình khai thác (sau thi công 03 tháng) có giá trị tăng trưởng đạt yêu cầu, cao hơn so với giá trị đo ban đầu là 8,3%.

3. Nhận xét về hiệu quả của kết cấu áo đường sử dụng lớp móng tái chế nguội tại chỗ

Theo báo cáo của Chủ đầu tư, Dự án sửa chữa, nâng cấp mặt đường QL5 (Hà Nội - Hải Phòng) gồm 13 gói

thầu, được bắt đầu thực hiện từ tháng 01/2013 và kết thúc vào tháng 4/2014. Trong đó, hầu hết các gói thầu thuộc Dự án này đều được thiết kế và thi công theo công nghệ truyền thống, chỉ có 2 gói thầu số 9 (đoạn từ Km 76 - Km 82) và Gói thầu số 10 (đoạn từ Km 82 - Km 94) là được thiết kế và thi công theo công nghệ mới - công nghệ cào bóc tái chế nguội tại chỗ [3]. Tuy nhiên, tại 2 gói thầu này, mặc dù đều được thiết kế và thi công theo công nghệ mới, cào bóc tái chế nguội tại chỗ, nhưng chúng cũng có những điểm khác nhau về phương pháp thiết kế kết cấu áo đường và thiết kế hỗn hợp tái chế. Trong đó, gói thầu số 9 (Km 76 - Km 82) kết cấu áo đường cải tạo, nâng cấp được thiết kế theo Phương pháp AASHTO và lớp móng đường tái chế được sử dụng loại nhũ tương nhựa đường cải tiến (một dạng nhũ tương Polymer), còn gói thầu số 10 (Km 82 - Km 94) kết cấu áo đường được thiết kế theo phương pháp hiện hành 22TCN 211-06 của Việt Nam và lớp móng tái chế được sử dụng loại nhựa bọt (Foam Asphalt).

Cần lưu ý rằng, do nguồn kinh phí hạn hẹp, cho nên tất cả 13 gói thầu tại Dự án nói trên đều chỉ được thiết kế sửa chữa, nâng cấp làm sao đảm bảo cho kết cấu áo đường đạt được cường độ tối thiểu với $E_{yc} \geq 160$ MPa, tức là chỉ để đáp ứng tương đương với lưu lượng 200 xe tiêu chuẩn có tải trọng trục 10 T/ lần xe/ ngày. Trong khi đó, lưu lượng xe thực tế tại thời điểm khảo sát đã cho thấy mãn tải, tức là lưu lượng xe thực tế trên đường đã vượt quá trị số lưu lượng xe thiết kế nói trên và theo số liệu tính toán cho 15 năm sau, lưu lượng xe thiết kế chắc chắn vượt quá con số 1000 xe / lần/ ngày, tức là đòi hỏi cường độ tối thiểu $E_{yc} \geq 192$ MPa. Như vậy, có thể nhận xét rằng, với lưu lượng xe thực tế vượt quá lưu lượng xe thiết kế như trên và với trị số E_{yc} được quy định tối thiểu như trên thì chất lượng khai thác và tuổi thọ của mặt đường sau khi sửa chữa, nâng cấp cũng sẽ bị hạn chế rất nhiều, thậm chí có thể hư hỏng sớm.

Trong điều kiện như trên, theo thực tế quan sát tình trạng mặt đường và theo dõi tình hình khai thác trên QL5 cho thấy như sau:

Lưu lượng xe lớn nhất tập trung trên QL5 từ đoạn Cảng Hải Phòng (Km 105) về đến Nam Sách (Km 63), hoặc đến TP Hải Dương (Km 53) và đến Phố Nối (Km 35). Sau đó, từ Nam Sách hoặc TP Hải Dương, Phố Nối một tỷ lệ lớn (trên 50%) các xe Công-ten-nơ và xe tải nặng sẽ được chuyển hướng chạy theo QL 183 để lên phía Bắc hoặc chạy về phía Nam theo QL38B hoặc QL39.

Qua quan sát và theo dõi tình hình mặt đường đang khai thác nhận thấy: hầu hết mặt đường trên QL5 đều xuất hiện hiện tượng vết hằn lún bánh xe ở mức độ nhẹ (5 - 10 mm) đến vừa (10 - 20 mm), nặng (từ 20 - 40 mm) và rất nặng (trên 40 mm).

Qua quan sát và thống kê cho thấy tại hầu hết các gói thầu được thiết kế và thi công theo phương pháp truyền thống, mặt đường đều đã bị trôi lún, phát sinh vết lún

bánh xe ở mức độ nặng đến rất nặng. Trong đó, nhiều đoạn đã phải cào bóc xử lý các vết trôi trên mặt đường hoặc đã phải rải lại 1-2 lần.

Tại Gói thầu số 10 (Km82-Km94), theo báo cáo của Chủ đầu tư, từ thời điểm thi công xong (30/12/2013-15/5/2015), mặt đường khá ổn định. Tuy nhiên, trong đợt nắng nóng cao điểm từ 15/5 - 30/5/2015, mặt đường đã xuất hiện hằn lún vết bánh xe ở mức độ nặng đến rất nặng từ Km87-Km97. Từ đó đến nay hằn lún phát triển theo diện rộng cả 2 chiều trên đoạn tuyến này. Còn gói thầu số 11 (Km94-Km104+600) đã xuất hiện vết bánh xe ngay từ lúc mới khai thác và đưa vào sử dụng tại các vị trí đèn tín hiệu, các vị trí chân cầu. Đối với gói thầu số 10 và 11, nhà thầu đã triển khai sửa chữa ngay từ tháng 5/2014. Đến nay, nhà thầu vẫn đang tạm thời cào bóc để xử lý các vị trí trôi bê tông nhựa để đảm bảo giao thông, khối lượng xử lý đạt 15km-17km dài.

Riêng tại Gói thầu số 9 (Km76-Km82), nơi áp dụng công nghệ cào bóc tái chế nguội tại chỗ, dùng nhũ tương nhựa đường cải tiến để làm lớp móng đường dày 20 cm (có tác dụng như lớp móng ATB) thì chỉ xuất hiện một số vị trí mặt đường hằn lún nhẹ, cá biệt có một số vị trí hằn lún cục bộ từ 2,5-4cm.

4. Kết luận

Căn cứ kết quả quan trắc tại Gói thầu số 9 (Km 76 – Km 82, QL5), qua 6 lần đo đạc theo dõi tình hình khai thác và biến dạng của mặt đường được thể hiện trên các sơ đồ nêu ở Hình 3, có thể rút ra các nhận xét quan trọng nhất như sau:

Chất lượng khai thác của mặt đường không chỉ phụ thuộc vào chất lượng thi công của nhà thầu, chất lượng TVGS, quản lý của Chủ đầu tư mà còn phụ thuộc rất lớn vào chất lượng thiết kế kết cấu áo đường và thiết kế hỗn hợp vật liệu làm lớp móng, mặt đường.

Chất lượng mặt đường được thiết kế và thi công theo phương pháp mới, sử dụng công nghệ cào bóc, tái chế nguội tại chỗ, dùng nhũ tương nhựa đường cải tiến cho kết quả tốt hơn mặt đường tại các gói thầu được thiết kế và thi công theo công nghệ truyền thống.

Từ kết quả bước đầu như trên, công nghệ cào bóc, tái chế nguội tại chỗ cần được áp dụng rộng rãi và phổ biến hơn tại các dự án sửa chữa mặt đường để góp phần nâng cao chất lượng mặt đường tại Việt Nam.

TÀI LIỆU THAM KHẢO

- [1] Bộ Giao thông vận tải, *Hội nghị tổng kết thi điểm công nghệ tái chế nguội mặt đường*, Hà Nội, 6/ 2014
- [2] Công ty Hall Brothers International, *Báo cáo tình hình chất lượng khai thác của mặt đường tại Gói thầu số 9 Quốc lộ 5*, 6/2015
- [3] H.L, *Đường còn xấu và hằn lún, tội số 1 là của Ban QLDA*, Công thông tin điện tử Bộ GTVT, 21/07/2015.