

ĐỀ XUẤT BỘ TIÊU CHÍ ĐÁNH GIÁ CHẤT LƯỢNG KHE CO GIÃN ASPHALT ĐÀN HỒI TRONG QUÁ TRÌNH KHAI THÁC, SỬ DỤNG

TS. NGUYỄN HỮU THUẤN

Khoa công trình, trường đại học Giao thông vận tải

TÓM TẮT:

Khe co giãn trên cầu đường ô tô kiểu Asphalt đàn hồi- Asphalt Plug Joint (APJ) ngày càng được sử dụng rộng rãi ở trên thế giới và Việt Nam do có nhiều ưu điểm, tuy nhiên ở Việt Nam hiện nay chưa có hệ thống tiêu chuẩn kỹ thuật đầy đủ liên quan đến loại khe co giãn này, nhất là tiêu chuẩn kỹ thuật liên quan đến công tác bảo trì, bảo dưỡng khe APJ trong quá trình khai thác, sử dụng. Do vậy công tác bảo dưỡng, bảo trì khe APJ gặp nhiều khó khăn trong việc đánh giá mức độ hư hỏng, sự cần thiết phải tiến hành công tác sửa chữa, thay thế khe (nếu cần). Nội dung của bài báo nhằm phân tích các dạng hư hỏng thường gặp của khe APJ, đề xuất các tiêu chí đánh giá mức độ hư hỏng của khe trong giai đoạn khai thác sử dụng. Từ đó kiến nghị công tác sửa chữa hư hỏng hoặc thay thế khe co giãn mới nếu cần.

Từ khóa: Khe APJ, cầu, hư hỏng, bảo dưỡng, đánh giá.

ABSTRACT:

Asphalt Plug Joint (APJ) for bridge is increasingly widely used in the world and in Vietnam due to its many advantages, however, in Vietnam currently there is no technical standard system related to this type of expansion joints, especially technical standards related to maintenance and repair of Asphalt Plug Joint (APJ) during exploitation and maintenance of bridge. Therefore, the maintenance and repair of Asphalt Plug Joint (APJ) face many difficulties in assessing the damage level, the need to carry out repair and replacement work (if necessary). This paper is to analyze the common damage types of APJ slots, to propose technical criteria for assessing the damage level of Asphalt Plug Joint (APJ) during the exploitation and maintenance of bridge. From there, it is recommended to repair the damage or replace the new expansion joint of bridge if necessary.

Keywords: Asphalt Plug Joint, bridge, damage, maintenance, assessing.

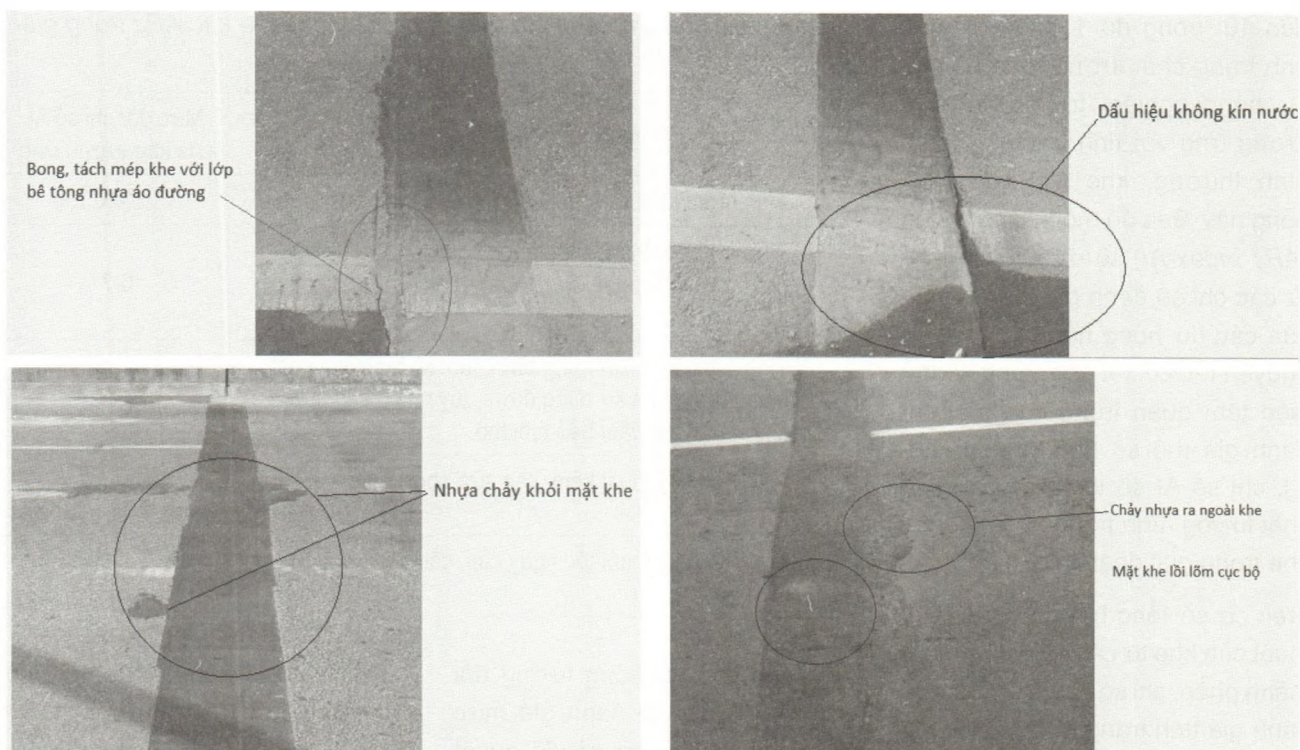
1. ĐẶT VẤN ĐỀ

Khe co giãn asphalt đàn hồi (APJ) hay khe co giãn mềm, cũng còn được gọi là khe co giãn chèn asphalt, khe Feba... đã được sử dụng trên thế giới từ lâu, tuy nhiên mới chỉ bắt đầu được nghiên cứu, ứng dụng ở một số nơi ở Việt Nam

[1-7] từ cách đây gần chục năm. Một số dự án sử dụng khe APJ đầu tiên để sửa chữa khe co giãn cũ trên một số tuyến quốc lộ trên địa bàn các tỉnh như Long An, Kiên Giang, Hải Dương, Hải Phòng, Hòa Bình, Lào Cai,... (Hình 2). Một số dự án xây mới cũng đã sử dụng loại khe này gần đây, đặc biệt là

trên tuyến cao tốc như Hạ Long-Vân Đồn, Bắc Giang-Lạng Sơn... Qua các dự án triển khai, loại khe này bước đầu được đánh giá là rất phù hợp với điều kiện khí hậu và giao thông ở Việt Nam, thể hiện nhiều ưu điểm nổi bật như tính êm thuận cao, kín nước, dễ sửa chữa hư hỏng, thi công nhanh, đặc biệt là giá thành rẻ hơn từ 15-20% so với các loại khe co giãn truyền thống như khe răng lược, khe cao su bản thép,...[8-9]. Tuy vậy khe APJ cũng có một số nhược điểm như khe chế tạo tại chỗ nên chất lượng dễ ảnh hưởng nếu thi công kiểm soát không tốt, nhạy cảm với nước, nhất là nước đọng bề mặt cầu.

Hiện tại ở Việt Nam đã ban hành tiêu chuẩn cơ sở cho việc thiết kế loại khe này, theo TCCS 25:2019/TCĐBVN của Tổng cục đường bộ Việt Nam, năm 2019 [10]. Tuy vậy trong công tác bảo dưỡng, bảo trì khe APJ thì gần như chưa có các nghiên cứu, văn bản pháp lý, tiêu chuẩn kỹ thuật để quản lý, hướng dẫn công tác này. Do vậy cần thiết có các nghiên cứu để xây dựng các hệ thống tiêu chuẩn kỹ thuật phục vụ công tác bảo dưỡng, bảo trì khe co giãn APJ trên cầu đường ô tô nhằm mục đích đảm bảo tuổi thọ, độ bền và chất lượng khai thác của khe APJ. Để thực hiện công tác bảo dưỡng, bảo trì khe APJ một cách hiệu quả, kịp thời, các hư hỏng này cần phải được nhận dạng, phân tích mức độ nghiêm trọng, qua đó đánh giá tình trạng hư hỏng chung của toàn khe. Trên cơ sở đó đơn vị duy tu, bảo dưỡng



Hình 1: Một số dạng hư hỏng của khe APJ điển hình ở Việt Nam

sẽ quyết định việc cần thiết phải sửa chữa hay không, nếu có thì sẽ quyết mức độ và phương pháp sửa chữa phù hợp đối với mỗi loại hư hỏng được ghi nhận, nhằm mục đích đảm bảo tuổi thọ, độ bền và chất lượng khai thác của khe APJ.

Nhận dạng hư hỏng: qua số liệu khảo sát đối với một số dự án đã sử dụng khe APJ ở Việt Nam từ khoảng gần chục năm trở lại đây, cho thấy trong quá trình khai thác cũng xuất hiện khá nhiều loại hư hỏng, các dạng hư hỏng này cũng có tính chất tương tự như một số dạng hư hỏng đã được tổng kết trên thế giới, trong đó bao gồm các hạng điển hình như sau [11-12]: Bong-tách mép khe với lớp bê tông nhựa bên cạnh trên mặt cầu; Bong-tróc bề mặt khe; Hằn lún vệt bánh xe trên bề mặt khe; Vật liêu khe (nhựa) bị xô lệch, chảy khỏi vị trí ban đầu; Ổ gà/lún cục bộ trên mặt khe; Tấm thép lót dưới khe bị gỉ. Và một số hư hỏng khác.

Bảng 1. Bộ tiêu chí kỹ thuật đề xuất đánh giá tình trạng kỹ thuật của khe APJ trong giai đoạn khai thác.

STT	Tiêu chí kỹ thuật đánh giá	Thang điểm chỉ số	Hệ số tầm quan trọng
1	Bong-tách mép khe với lớp bê tông nhựa bên cạnh trên mặt cầu;	0-10	2
2	Rạn nứt bề mặt khe	0-10	1
3	Bong-tróc nhựa bề mặt khe, lộ cốt liệu;	0-10	1
4	Hằn lún vệt bánh xe trên bề mặt khe;	0-10	1
5	Vật liêu khe (nhựa) bị xô lệch	0-10	2
6	Ổ gà cục bộ trên mặt khe;	0-10	2
7	Tấm thép lót dưới khe bị gỉ.	0-10	1
8	Và một số hư hỏng khác.	0-10	1

2. ĐỀ XUẤT BỘ TIÊU CHÍ ĐÁNH GIÁ CHẤT LƯỢNG KHE CƠ GIẢN ASPHALT ĐÀN HỒI TRONG QUÁ TRÌNH KHAI THÁC, SỬ DỤNG

Để phân tích, đánh giá, định lượng mức độ hư hỏng chung của toàn khe (nếu có), một bộ tiêu chí kỹ thuật cần phải được xây dựng để thể hiện chỉ số tình trạng kỹ thuật

của khe APJ, mỗi tiêu chí thành phần thể hiện của mức độ nghiêm trọng của từng loại hư hỏng của khe có thể xuất hiện trong quá trình khai thác, bảo dưỡng bảo trì. Mỗi tiêu chí sẽ được đánh giá thông qua mức độ của mỗi hư hỏng từ tồi tệ, nghiêm trọng nhất đến tình trạng tốt nhất (không hư hỏng) theo thang điểm chất lượng từ 1

đến 10; trong đó 1 ứng với mức tình trạng chất lượng thấp hay có hư hỏng nghiêm trọng; điểm 10 tương ứng với tình trạng kỹ thuật bình thường, khe không có hư hỏng này. Sau đó một chỉ số chung (APJ Index-AI) sẽ được tổng hợp từ các chỉ số đánh giá thành phần của các hư hỏng nếu có (I_i), theo nguyên tắc có xét đến trọng số thể hiện tầm quan trọng của tiêu chí đánh giá (hệ số tầm quan trọng- n_i), chỉ số AI sẽ thể hiện mức độ chất lượng /tình trạng kỹ thuật của khe trong giai đoạn khai thác:

Trên cơ sở tổng hợp tình trạng kỹ thuật của khe từ các tiêu chí kỹ thuật thành phần, chỉ số AI sẽ là cơ sở để đánh giá tình trạng kỹ thuật chung của toàn bộ khe. Một phân loại được đề xuất như sau có thể được sử dụng để đánh giá tình trạng kỹ thuật của khe APJ. Trong đó có thể phân loại tình trạng kỹ thuật của khe trong giai đoạn khai thác thành 4 mức (bảng dưới): 1-Tình trạng khai thác tốt, tiếp tục khai thác; 2-Tình trạng kỹ thuật khá, một số hư hỏng nhỏ xuất hiện nhưng vẫn sử dụng được; 3-Tình trạng kỹ thuật kém, cần sửa chữa cải thiện chất lượng; 4-Tình trạng kỹ thuật tồi, nguy cấp, cần tiến hành thanh thế ngay. Việc xếp loại hiện trạng khe APJ ở tình trạng nào dựa trên định lượng điểm số AI của khe như bảng dưới đây. Dựa vào kết quả phân loại cuối cùng này về tình trạng khe APJ, cơ quan quản lý có thể đưa ra quyết định về việc tiếp tục khai thác bình thường khe APJ, hay cần sửa chữa hoặc thậm chí thay thế khi mà tình trạng kỹ thuật của khe hư hỏng nghiêm trọng.

Phần dưới đây áp dụng Bộ tiêu chí này để đánh giá tình trạng hư hỏng của khe APJ trên một công trình cầu đường ô tô đã sử dụng ở Việt Nam, sau một thời gian sử dụng đã

Bảng 2. Bộ tiêu chí đánh giá tình trạng kỹ thuật của khe APJ trong giai đoạn khai thác

STT	Đánh giá tình trạng hư hỏng	Mức độ/ chỉ số AI của khe tương ứng
1	Tình trạng khai thác tốt, tiếp tục khai thác	7-10
2	Tình trạng kỹ thuật khá, một số hư hỏng xuất hiện nhưng vẫn sử dụng được, chưa cần sửa chữa, tiếp tục theo dõi.	6-7
3	Tình trạng kỹ thuật trung bình, một số hư hỏng xuất hiện nhưng vẫn sử dụng được, tuy nhiên cần sửa chữa ngay để đảm bảo tuổi thọ.	4-6
4	Tình trạng kỹ thuật kém, cần sửa chữa ngay cải thiện chất lượng.	2-4
5	Tình trạng kỹ thuật tồi, nguy cấp, cần tiến hành thanh thế ngay.	0-2

xuất hiện các hư hỏng tương đối lớn; cần tiến hành đánh giá mức độ hư hỏng, làm cơ sở để quyết định phương án sửa chữa, thay thế nếu cần.

3. VÍ DỤ ÁP DỤNG

Trong nghiên cứu này, công trình cầu Văn Điển, Hà Nội đã được khảo sát để tiến hành áp dụng bộ tiêu chí đánh giá chất lượng khai thác khe APJ trong quá trình khai thác sử dụng, Cầu Văn Điển nằm trên đường Ngọc Hồi thuộc địa phận huyện Thanh Trì, Tp Hà Nội. Cầu gồm 1 nhịp thép giản đơn bố trí theo sơ đồ 1x30m. Tổng chiều dài toàn cầu là 35,1m. Cầu sử dụng khe co giãn APJ, thi công năm 2014. Sau một thời gian sử dụng các khe co giãn đã xuất hiện các hư hỏng như hình vẽ 2:

Khe số 1: Hai bên mép khe đều xuất hiện vết nứt lớn chạy dọc theo khe. Vết nứt có độ mở rộng lớn nhất là 5mm. Ở vị trí 1/2 chiều dài khe, bề mặt khe bị lún sâu khoảng 4-5cm,, dài 2,5m, trượt ra khỏi phạm vi mép khe khoảng 20cm. Ở phần xe cơ giới, lớp nhựa bị trôi lên cao khoảng 2-3cm. Phần khe gần gờ lan can bị lún, đọng nước

khi trời mưa; Phần BTN phía nhịp bị bong tróc, BTN phía mố được thấm vượt nổi vào mép khe.

Khe số 2: Phạm vi khe BTN nứt, trơ cốt liệu; Hai bên mép khe đều xuất hiện vết nứt lớn chạy dọc theo khe. Vết nứt có độ mở rộng lớn nhất là 5mm. Ở vị trí 1/2 chiều dài khe, bề mặt khe bị lún sâu khoảng 1-2cm,, dài 1,0m, trượt ra khỏi phạm vi mép khe khoảng 20cm. Lớp nhựa bị trôi lên cao cục bộ khoảng 4-5cm. Ở phần xe cơ giới, khe chưa bị hư hỏng. Phần nhựa trên bề mặt khe trượt ra khỏi phạm vi khe khoảng 30cm về phía mố (hướng đi Thường Tín). Phần BTN 2 bên khe đều bị bong tróc, lồi lõm cục bộ.

Khe số 3: Vị trí gần dải phân cách có xuất hiện vết nứt chạy dọc khe, chiều dài khoảng 5m, độ mở rộng vết nứt lớn nhất khoảng 3mm. Ở vị trí 1/2 chiều dài khe về phía dải phân cách giữa, bề mặt khe bị lồi và lún, chỗ lồi cao 1-3cm, chỗ lún sâu khoảng 1cm. Lớp nhựa trên bề mặt khe trượt ra khỏi phạm vi mép khe về phía bên nhịp (theo hướng xe chạy). Ở phần xe thô sơ, khe chưa bị hư hỏng. Phần BTN 2 bên

Bảng 3. Đánh giá tình trạng kỹ thuật của khe APJ cầu Văn Điển, Hà Nội

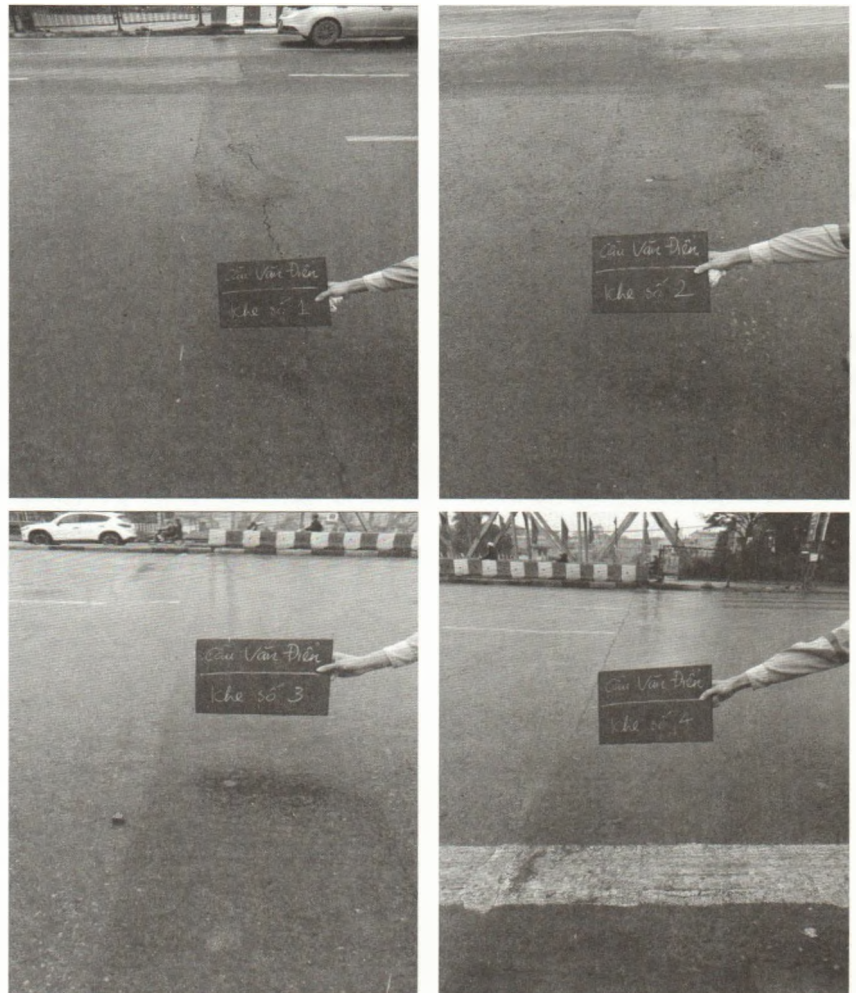
STT	Hư hỏng	Thang điểm chỉ số	Hệ số tầm quan trọng	Khe số 1		Khe số 2		Khe số 3		Khe số 4	
				Điểm Chỉ tiêu KT	Chỉ số AI	Điểm Chỉ tiêu KT	Chỉ số AI	Điểm Chỉ tiêu KT	Chỉ số AI	Điểm Chỉ tiêu KT	Chỉ số AI
1	Loại 1	0-10	2	3	6	4	8	7	14	8	16
2	Loại 2	0-10	1	5	5	6	6	7	7	7	7
3	Loại 3	0-10	1	6	6	7	7	7	7	8	8
4	Loại 4	0-10	1	8	8	9	9	9	9	9	9
5	Loại 5	0-10	2	5	10	7	14	8	16	8	16
6	Loại 6	0-10	2	8	16	10	20	10	20	10	20
7	Loại 7	0-10	1	7	7	7	7	10	10	10	10
8	Loại 8	0-10	1	5	5	5	5	8	8	7	7
Chỉ số tình trạng kỹ thuật của khe- Chỉ số AI				5.73		6.91		8.27		8.45	
Kết luận, kiến nghị				Tình trạng kỹ thuật khai thác trung bình, cần sửa chữa sớm		Tình trạng kỹ thuật khai thác khá, chưa cần sửa chữa		Tình trạng kỹ thuật khai thác tốt		Tình trạng kỹ thuật khai thác tốt	

khe đều bị bong tróc, lồi lõm, nhiều vị trí có nứt cục bộ.

Khe số 4: Nứt dọc tại mép khe phía nhịp, vết nứt chạy dọc gần như hết chiều dài khe, chiều dài vết nứt khoảng 15m tính từ dải phân cách về phía gờ lan can, độ mở rộng vết nứt lớn nhất khoảng 2mm. Phạm vi làn xe cơ giới, lớp nhựa bị trôi, lún ở một số vị trí cục bộ. Lớp phủ BTN bị bong tróc phía nhịp, lún nhẹ vị trí tiếp giáp BTN với mặt cầu. Lớp phủ phía mở được thăm BTN tới vị trí sát mép khe. Lớp BTN mới thăm chưa có hư hỏng.

(Ghi chú: các loại hư hỏng, lấy theo thứ tự và tên gọi như trong bảng 1)

Từ kết quả khảo sát hiện trạng hư hỏng khe APJ trên Văn Điển, bộ tiêu chí đánh giá chất lượng khai thác và tình trạng kỹ thuật của khe APJ như đã trình bày trong phần trên, đã được áp dụng, cho phép đánh giá tình trạng, mức độ hư hỏng của cả khe dựa trên chỉ số AI. Trên cầu Văn Điển bao gồm 04



Hình 2: Tình trạng hư hỏng của các khe APJ, cầu Văn Điển, Hà Nội

khe APJ, trong 02 khe trong tình trạng kỹ thuật tốt, có thể tiếp tục khai thác bình thường (khe số 3 và 4); 02 khe trong tình trạng kỹ thuật khá, đã bắt đầu xuất hiện một số hư hỏng (khe số 02); đặc biệt 01 khe (khe số 01), có tình trạng kỹ thuật trung bình, các hư hỏng tương đối lớn, cần tiến hành công tác sửa chữa sớm, nhằm hạn chế sự phát triển của các hư hỏng này, đảm bảo tuổi thọ và độ bền của khe nói chung. Đây cũng là cầu có tuổi thọ khai thác khe APJ lớn nhất trong số các cầu ở Hà Nội (~7 năm, từ 2014) [9].

5. KẾT LUẬN VÀ KIẾN NGHỊ

Bài báo trình bày tóm tắt về xây dựng bộ tiêu chí nhằm đánh giá chất lượng khe co giãn APJ trong giai đoạn khai thác, sử dụng. Bộ tiêu chí dựa trên phương pháp định lượng mức độ nghiêm trọng của các dạng hư hỏng có thể có của khe co giãn APJ trong quá trình khai thác, sử dụng. Một chỉ số tổng thể về chất lượng của mỗi khe APJ sẽ được đánh giá (chỉ số AI), từ đó cho phép định lượng được mức độ, tình trạng kỹ thuật của mỗi khe APJ trên cầu. Chỉ số AI này cũng là cơ sở để quyết định mức độ cần thiết phải tiến hành công tác sửa chữa hoặc thay thế khe APJ trong quá trình khai thác sử dụng. Đây là công cụ để hỗ trợ công tác quản lý, duy tu, bảo dưỡng bảo trì khe APJ sử dụng trong công trình cầu đường bộ, góp phần đảm bảo duy trì tuổi thọ, độ bền và chất lượng khai thác của khe APJ trong quá trình khai thác, sử dụng ở Việt Nam. *Nghiên cứu này được tài trợ bởi Sở KH&CN Hà Nội trong đề tài mã số 01C-04/04-2020-3: "Nghiên cứu chế tạo và thử nghiệm khe co giãn asphalt đàn hồi phục vụ công tác sửa chữa, bảo trì cầu đường bộ thành phố Hà Nội"* ■

TÀI LIỆU THAM KHẢO

- [1] "Standard for Asphaltic plug joints", produced THE BRIDGE JOINT ASSOCIATION, The UK, Issued May 2003.
 - [2] Evaluation of Asphalt Bridge Deck Joint Systems, Nevada Department of Transportation, 2009.
 - [3] "Sealing of Small Movement Bridge Expansion Joints", (Project Number: NETC 02-6), Ramesh B. Malla, Montgomery Shaw, Matu Raja Shrestha, Chris Eldridge, University of Connecticut.
 - [4] Bramel, B KDolan, C W Puckett, J A Ksaibati, K, Asphalt plug joints: characterization and specifications. 12/1999
 - [5] Ostermann, M (1991), Stresses in Elastically Supported Modular Expansion Joints under Wheel Impact Load, Der Bauingenieur, Vol. 66. 40.
 - [6] Park, P., El-Tawil, S., Park, S., and Naaman, A. (2010). "Behavior of Bridge Asphalt Plug Joints under Thermal and Traffic Loads." J. Bridge Eng., 10.1061/(ASCE)BE.1943-5592.0000056, 250-259
 - [7] Alexander J. Austerman (2004), Evaluation of Asphaltic Expansion Joints.
 - [8] TS. Nguyễn Hữu Thuán, Ứng dụng khe co giãn lên asphalt cho các cầu nhịp nhỏ và vừa trên đường ô tô ở Việt Nam, ĐHGTVT, 2016
 - [9] Hội thảo: Ứng dụng khe co giãn THORMAJOINT của hãng ENNIS-FLINT trong sửa chữa, thay thế khe co giãn cầu đường ô tô (9/2015).
 - [10] Tiêu chuẩn TCCS 25:2019/TCDBVN, Khe co giãn chèn Asphalt - Yêu cầu kỹ thuật và thi công (2019).
 - [11] Nguyễn Hữu Thuán, Nguyễn Mạnh Hải, Bùi Tiến Thành, Nguyễn Tuấn Bình, Ứng dụng khe co giãn bằng vật liệu đàn hồi cho công trình cầu nhịp nhỏ và trung bình ở Việt Nam, Tạp chí GTVT, tháng 11/2015.
 - [12] Nguyễn Hữu Thuán, Nguyễn Mạnh Hải, Bùi Tiến Thành, Nguyễn Tuấn Bình, Ngô Văn Minh, Ứng dụng khe co giãn ThormaJoint của hãng ENNIS-FLINT trong sửa chữa thay thế khe co giãn cầu đường ô tô, Hội thảo khoa học, TP. Hà Nội, TP. Hồ Chí Minh, 10/2015
- Nghiên cứu này được tài trợ bởi Sở KH&CN Hà Nội trong đề tài mã số 01C-04/04-2020-3: "Nghiên cứu chế tạo và thử nghiệm khe co giãn asphalt đàn hồi phục vụ công tác sửa chữa, bảo trì cầu đường bộ thành phố Hà Nội"*