Đánh Giá Tình Trạng Hư Hỏng Mặt Đường Bê tông Xi Măng bằng Phương Pháp PCI

NGUYỄN MINH THIỆN
Học viên cao học, ĐH Sư Phạm Kỹ Thuật Tp.HCM
TRẦN VŨ TƯ
Bộ môn Công Trình Giao thông, ĐH Sư Phạm Kỹ Thuật Tp.HCM

Tóm tắt: *Nghiên cứu đã sử dụng phương pháp PCI (Pavement Condition Index) để đánh giá mức độ hư hỏng của mặt đường Bê tông xi măng (BTXM) dưới điều kiện khác nhau của dòng giao thông. Bằng cách thu thập số liệu thực tế và so sánh đánh giá mức độ hư hỏng bằng phương pháp PCI cho hai tuyến đường BTXM thuộc tỉnh An Giang với tổng chiều dài 12km, nghiên cứu đã đánh giá tình hình hư hỏng của mặt đường Bê tông Xi măng trên địa bàn thị xã cũng như dự báo tình trạng hư hỏng mặt đường trong tương lai. Từ đó, nghiên cứu đã đề xuất chu kỳ sửa chữa mặt đường thực tế, trên cơ sở tham chiếu với thông tư 10/2010/TT – BGTVT quy định về quản lý và bảo trì đường bộ để có sự so sánh và đề xuất sửa chữa hợp lý cho mặt đường trong khu vực nghiên cứu.*

Từ khóa: *Mặt đường bê tông xi măng, hư hỏng, bảo trì.*

Abstract: This study uses the Pavement Condition Index (PCI) method to assess the deterioration of concrete pavement under different traffic conditions. By collecting real-world data as well as comparing the damage rate using the PCI method for the two pavement concrete roads in An Giang province, the research study assesses the deterioration of concrete pavement and prediction of future pavement damage as well. Since then, the study proposes the pavement repair cycle for these roads under the consideration of Circular No. 10/2010 of the Ministry on regulations about road maintenance and management to suggest suitable policies for maintenance.

Keywords: *Concrete pavement, pavement deterioration, maintenance.*

1. Giới thiệu chung:

Mặt đường bê tông xi măng là mặt đường cứng được sử dụng cho giao thông đường bộ và sân bay, đóng vai trò quan trọng trong việc hình thành nên mạng lưới giao thông của các khu vực, lãnh thổ và xuyên quốc gia, bao gồm một số loại như mặt đường bê tông xi măng không cốt thép, phân tấm, đổ tại chỗ, mặt đường bê tông xi măng cốt thép, mặt đường bê tông xi măng lưới thép, mặt đường bê tông xi măng cốt thép liên tục; cốt phân tán, mặt đường bê tông xi măng lu lèn, mặt đường bê tông xi măng ứng suất trước, mặt đường bê tông xi măng lắp ghép, v.v... Mặc dù mặt đường bê tông xi măng có những ưu điểm như tuổi thọ của tấm bê tông xi măng tương đối cao, vào khoảng 20 - 50 năm, cường độ tấm bê tông xi măng cao, có khả năng chống bào mòn, hệ số bám giữa bánh xe và mặt đường cao, an toàn cho xe chạy,.v.v... Mặt đường bê tông xi măng thông thường tồn tại những nhược điểm như còn tồn tại các khe nối, vừa làm phức tạp thêm cho việc thi công và duy tu, bảo dưỡng, vừa tốn kém, lại vừa ảnh hưởng đến chất lượng vận hành, khai thác, xe chạy không êm thuận. Khe nối lại là chỗ yếu nhất của tấm bê tông xi măng, khiến cho chúng dễ bị phá hoại ở cạnh và góc tấm. Những hư hỏng như hư hỏng mặt, lún xuống, nứt cạnh, nứt rộng lớn, nứt đứt gãy, mặt bê tông

phồng lên, nứt ngang, mất cát bề mặt, nứt đứt quảng, vá mặt bê tông, vết bánh xe, v.v... ảnh hưởng rất nhiều đến việc đi lại cũng như chi phí bảo trì sửa chữa định kỳ hàng năm.

Hình 1: Đường BTXM nông thôn xã Vĩnh Thành, An Giang.

Mặt đường BTXM được sử dụng rộng rải trên cả nước. Hàng năm, chi phí cho công tác duy tu và bảo dưỡng đường nói chung đã chiếm một chi phí rất lớn trong tổng chi phí chi tiêu ngân sách hàng năm phục vụ cho phát triển hạ tầng giao thông, kinh phí được cấp như hiện khoảng 50 triệu đồng/l km/1năm đối với quốc lộ, 40 triệu đồng/l km/1năm đối với đường tỉnh [10]. Trên cả nước, chiều dài đường quốc lộ khoảng 16.758 km, chi phí duy tu sửa chữa khoảng 838 tỷ đồng/năm, chiều dài đường tỉnh khoảng 77.170 km với chi phí sửa chữa lên đến khoảng 3.087 tỷ đồng/năm [19]. Chi phí này chiếm khối lượng lớn trong tổng chi ngân sách của Việt Nam. Tuy nhiên, công tác đánh giá, dự báo hư hại để phục vụ cho công tác duy tu sửa chữa chưa được thực hiện một cách chính xác, khoa học mà đa phần chỉ xác định định tính trong một thời gian nhất định nên không thể chính xác. Khi các lưu lượng xe thay đổi, phát triển lên hàng ngày, hàng giờ thì mức độ hư hỏng mặt đường ngày càng gia tăng. Vì thế, việc đánh giá, nghiên cứu sự làm việc của tấm bê tông xi măng trên các loại tải trọng khác nhau sẽ đưa ra được các dự báo cần thiết về quy mô hư hỏng, dự báo chi phí, mức độ xuống cấp...Từ đó làm cơ sở để bảo dưỡng, bảo trì, thiết kế phù hợp với tính chất công trình là cấp thiết và cần phải được nghiên cứu.

2. Cơ sở lý thuyết:

2.1 Khấu trừ chỉ số điều kiện dựa trên giá trị.

Từ những năm 70, LeClerc và Marshall (1971) và LeClerc et al (1973) đã nghiên cứu phương pháp này dựa trên lý thuyết thống kê nhằm để xác định một chỉ số tổng hợp các tấm bê tông xi măngbị hư hỏng cho Bang Washington, Hoa Kỳ. Trong cách tiếp cận này, một tấm bê tông xi măng hoàn hảo được xác định với chỉ số 100 và giá trị này giảm dần nếu như mức độ hư hại của tấm ngày càng tăng. Tình trạng tấm bê tông mặt đường tại bất kỳ thời điểm nào được đánh giá bằng cách khấu trừ giá trị tích luỹ dựa trên mức độ nghiêm trọng và mức độ hiện tại của sự hư hỏng. Điểm số giá trị khấu trừ cho các loại hư hỏng đã được xác nhận phục vụ cho công tác khảo sát hư hại và bảo trì.

2.2 Chỉ số điều kiện mặt đường PCI.

Chỉ số điều kiện dựa trên giá trị khấu trừ do LeClerc và Marshall (1971) và LeClerc et al (1973) được tiếp tục phát triển cho Tấm bê tông xi măng; Shahin và Walther, 1990) [11], là một trong những phương pháp khảo sát tình trạng hư hỏng chi tiết và thường được sử dụng

nhất. Để khảo sát, tấm bê tông được chia thành các đơn vị mẫu để kiểm tra. Chất lượng Tấm bê tông xi măngđược thể hiện dưới dạng chỉ số PCI (Pavement Condi tion Index) có tỷ lệ từ 0 đến 100. Chỉ số 0 đề cập là chỉ số không thành công. Chỉ số 100 là chỉ số tuyệt vời. Ý nghĩa của các quy mô PCI khác nhau được thể hiện như sau:

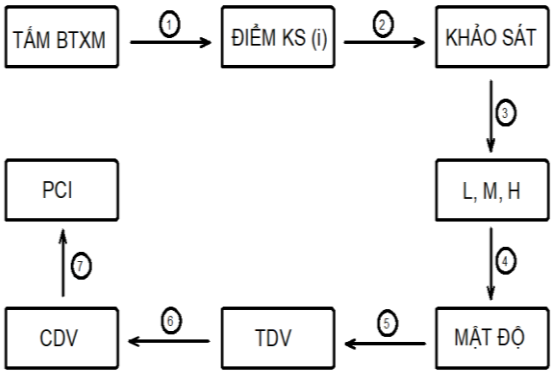
Bảng 1: Bảng xếp hạng PCI [12].

PCI	XẾP HẠNG
100	Xuất sắc
85	Rất tốt
70	Tốt
55	Trung bình
40	Xấu
25	Rất xấu
0 - 10	Hỏng

Để ước lượng điều kiện mặt đường, chỉ số 100 được gán cho giả định rằng Tấm bê tông xi măngđang ở trong tình trạng tuyệt vời ban đầu và khấu trừ các giá trị cho mỗi loại hư hỏng dựa trên mức độ hư hỏng hiện tại. Một loạt các đường cong khấu trừ có sẵn trong Shahin và Walther (1990) [11], được phát triển cho một loại tình trạng hư hỏng đặc biệt và mức độ nghiêm trọng. Những sửa đổi thích hợp cho những đường cong này có thể được bảo đảm trong những trường hợp các định nghĩa về loại hư hỏng và mức độ nghiêm trọng khác với những gì đã được xem xét trong việc phát triển những đường cong này.

2.3 Xây dựng mô hình khảo sát PCI.

Một đơn vị mẫu là bất kỳ khu vực nhận diện nào của phần mặt của tấm bê tông xi măng. Đây là thành phần nhỏ nhất của tấm bê tông xi măng. Mỗi phần mặt của tấm bê tông xi măng được chia thành các đơn vị mẫu cho mục đích kiểm tra bề mặt tấm bê tông xi măng. Sau đó, các bước để thực hiện khảo sát điều kiện bề mặt của tấm đan và xác định xếp hạng PCI. Chi tiết được thể hiện như hình sau:



Hình 2: Sơ đồ khảo sát chỉ số PCI.

2.4 Quy trình xây dựng mô hình PCI.

Trình tự xây dựng mô hình PCI.

- Kiểm tra đơn vị mẫu, xác định mức độ nghiêm trọng của bề mặt tấm bê tông xi măng và sau đó xác định mật độ hư hỏng.

- Các giá trị khấu trừ được xác định từ các đường cong khấu trừ giá trị cho mỗi loại hư hỏng và mức độ nghiêm trọng.
- Tổng giá trị khấu trừ (TDV) được tính bằng cách tính tất cả giá trị khấu trừ của từng tấm bê tông xi măng.
- Khi TDV được tính toán, giá trị khấu trừ sửa đổi (CDV) được xác định từ các đường cong điều chỉnh. Khi xác định CDV, nếu một tấm bê tông xi măngkhấu trừ giá trị cao hơn CDV, CDV được tính bằng giá trị khấu trừ Tấm bê tông xi măng cao nhất.
- PCI được xác định:

PCI = 100 - CDV.

Tất cả các đơn vị mẫu được khảo sát được chọn ngẫu nhiên, PCI của tấm bê tông xi măng được xác định bằng cách tính trung bình PCI của các đơn vị mẫu của nó. Nếu bất kỳ đơn vị mẫu bổ sung nào được kiểm tra, phải sử dụng một trung bình trọng số. Bình quân gia quyền được tính bằng cách sử dụng phương trình sau:

$$PCI_f = \frac{(N-A)}{N} PCI_1 + \frac{A}{N} PCI_2$$

Trong đó:

- PCI_f = PCI: của mặt đường.
- PCI_1 = PCI: trung bình của các mẫu ngẫu nhiên.
- PCI_2 = PCI: trung bình của các mẫu bổ sung.
- N: tổng số mẫu.
- A: số mẫu bổ sung được kiểm tra.

Mật độ của những hư hỏng được xác định bằng công thức:

$$\delta = \frac{H}{D} \times 100$$

Trong đó:

- δ : Mật độ của những hư hỏng (%).
- H: Số lượng hư hỏng (m^2).
- D: Diện tích khảo sát (m^2).

3. Phương pháp nghiên cứu

3.1 Phương pháp phân loại hư hỏng.

Nghiên cứu sử dụng phương pháp kiểm tra trực quan, đo đạt các hư hỏng bề mặt tấm bê tông xi măng để phân loại. Các dữ liệu kiểm tra trực quan, đo đạt có thể được sử dụng để đánh giá tình trạng hiện tại của tấm bê tông xi măng, dự đoán hiệu suất hư hại trong tương lai, xác định và sắp xếp thứ tự ưu tiên cho công việc sửa chữa và đánh giá hiệu suất của các kỹ thuật và vật liệu khác nhau. Trong khảo sát, các dấu hiệu xấu đi được ghi nhận và phân tích. Giá trị cuối cùng được tính toán và là một đại diện cho mức độ hư hỏng của tấm bê tông xi măng. Có 11 loại hư hỏng được phân loại trong nhiên cứu này, bao gồm: Tấm bê tông hư hỏng mặt, lún xuống, nứt cạnh, nứt rộng lớn, nứt đứt gãy, mặt bê tông phồng lên, nứt ngang, mất cát bề mặt, nứt đứt quảng, vá mặt bê tông, vết bánh xe [11]. Dựa trên nghiên cứu của M.Y.Shahin và

J.A. Walther [11], tác giả phân loại mức độ hư hỏng của tấm bê tông xi măng thành 03 mức độ thấp, vừa, cao với các thông tin nhận biết như sau:

Bảng 2: Mức độ hư hỏng của tấm bê tông xi măng [11].

STT	LOẠI HƯ HỎNG	MỨC ĐỘ HƯ HỎNG		
		THẤP (L)	VỪA (M)	CAO (H)
01	Hư hỏng mặt	Các vết nứt do thời tiết	Các vết nức nhiều hơn do thời tiết	Các khối nứt phân chia thành nhiều phần
02	Lún xuống	5 – 15 mm	15 – 30 mm	> 30 mm
03	Nứt cạnh	6 – 10 mm	11 – 15 mm	>15 mm
04	Nứt rộng lớn	6 – 10 mm	11 – 15 mm	> 15 mm
05	Nứt đứt gãy	6 – 10 mm	11 – 15 mm	> 10 mm
06	Mặt bê tông phồng lên	5 – 15 mm	15 – 30 mm	> 30 mm
07	Nứt ngang	6 – 10 mm	11 – 20 mm	> 20 mm
08	Mất cát bề mặt	5 – 10 mm	11 – 25 mm	> 25 mm
09	Nứt đứt quảng	Nứt ngẫu nhiên và không ảnh hưởng đến tốc độ xe chạy	Nứt 02 đoạn và ảnh hưởng đến tốc độ của xe chạy	Nứt trên 02 đoạn và ảnh hưởng đến tốc độ của xe chạy
10	Vá mặt bê tông	Vá mặt bê tông trong tình trạng mặt đường hư hỏng ít và không ảnh hưởng đến tốc độ xe chạy	Vá mặt bê tông trong tình trạng mặt đường hư hỏng ít và tốc độ xe bị ảnh hưởng	Vá mặt bê tông trong tình trạng mặt đường hư hỏng ít và tốc độ xe bị ảnh hưởng nghiêm trọng
11	Vết bánh xe	5 – 10 mm	11 – 30 mm	> 30 mm

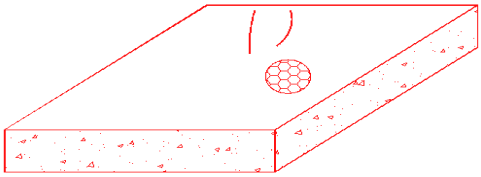
3.2. Tính toán PCI.

Mật độ hư hỏng của tấm bê tông xi măng được xác định bởi công thức:

$$M = \frac{s_i}{s} \times 100$$

Trong đó:

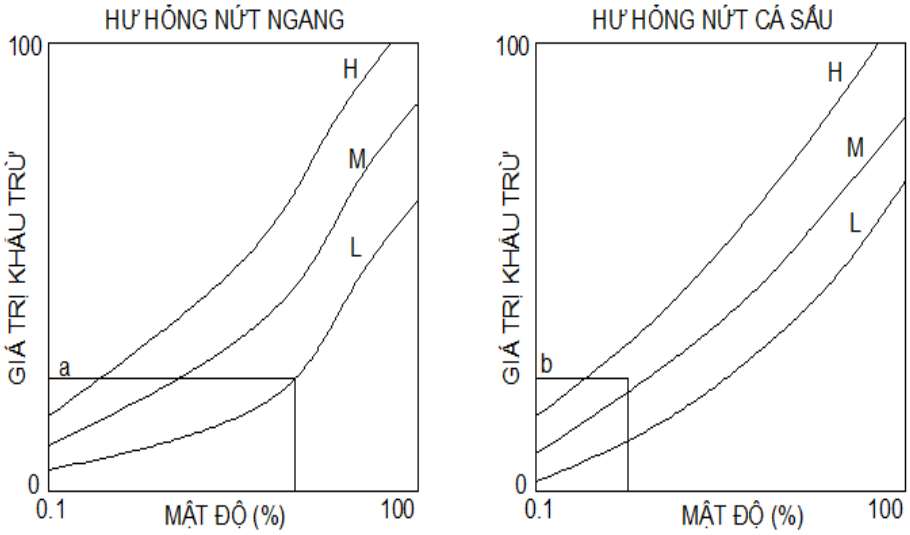
- M: Mật độ hư hỏng.
- si: Số lượng tấm đối với loại khảo sát.
- s: Số lượng tấm trong đơn vị mẫu.



Hình 3: Xác định mật độ hư hỏng của tấm bê tông xi măng

Hình 4: Khảo sát kích thước, diện tích hư hỏng.

Các thông số như chiều rộng, dài mẫu được đo bằng thước thép để xác định kích thước hình học. Những hư hỏng khác như vết bánh xe, hư hỏng mặt, lún xuống, nứt đứt gãy...được khoanh vị trí hư hỏng sau đó tiến hành đo tính diện tích, chiều từng loại sau đó ghi chép lại theo mẫu khảo và tổng hợp lại tỉ lệ phần trăm hư hỏng cho từng loại. Xác định điểm khấu trừ: Điểm khấu trừ Dp từ giá trị đường mức độ hư hỏng cho mỗi loại khảo sát (Deduct Valute Curves) tương ứng với giá trị từ 0 – 100.



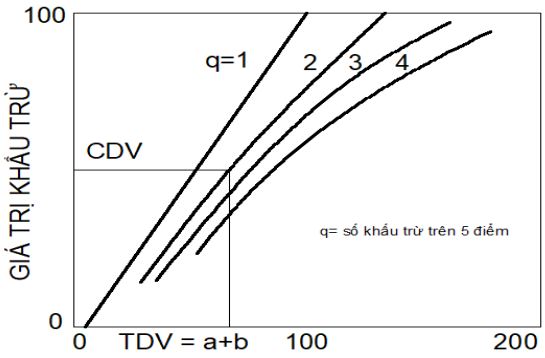
Hình 5: Xác định điểm khấu trừ [12].

Tổng điểm khấu trừ (số hư hỏng): cho đơn vị mẫu (TDV) được tính như sau:

$$TDV = \sum_{i=1}^{Y} (D_p)_i$$

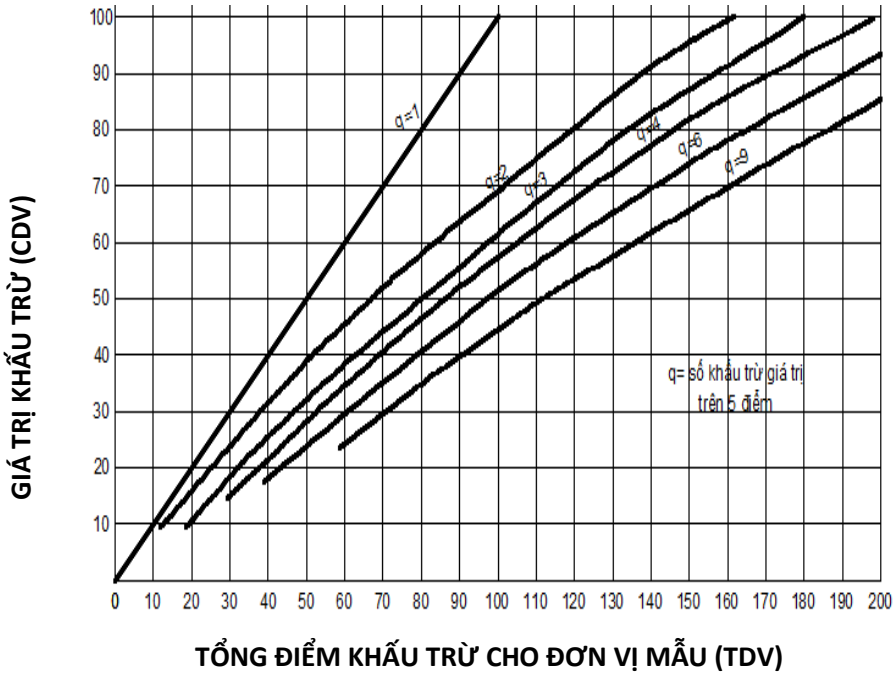
Trong đó: Y = Số hư hỏng được khảo sát.

Điểm khấu trừ cho đơn vị mẫu (CDV): Được xác định từ tổng điểm khấu trừ đã hiệu chỉnh sửa cho đơn vị mẫu. Điểm khấu trừ được tính toán như hình bên dưới.



Hình 6: Xác định điểm khấu trừ cho đơn vị mẫu [12].

Tính toán PCI cho đơn vị mẫu: PCI đơn vị mẫu được xác định bằng cách khấu trừ CDV từ 100, được thể hiện như hình sau:



Hình 7: Xác định Tổng điểm khấu trừ cho đơn vị mẫu [12].

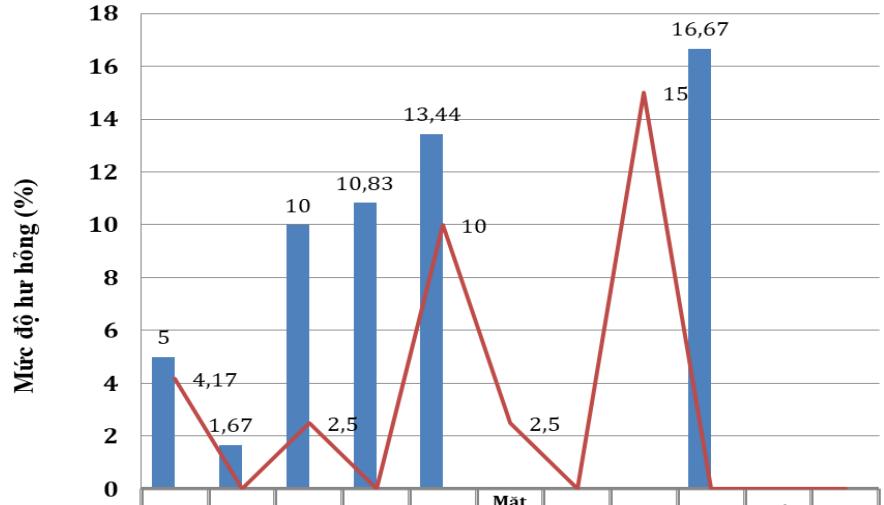
Tính toán PCI: Được xác định theo công thức sau [12]:

$$PCI = \frac{1}{n}\sum_{i=1}^{n}(PCI)_i$$

4. Kết quả nghiên cứu

4.1 Kết quả phân tích số liệu.

Bằng cách sử dụng máy chụp hình và đo đạt trực tiếp ghi lại hư hỏng, tác giả đã thu thập số liệu trên tuyến đường xã Vĩnh Thành, huyện Châu Thành với chiều dài 6 km, trên tổng số 120 mẫu, mỗi mẫu được thu thập trên một tấm bê tông xi măng kích thước 4 m x 6 m, số liệu khảo sát ban đầu được kết quả như sau:



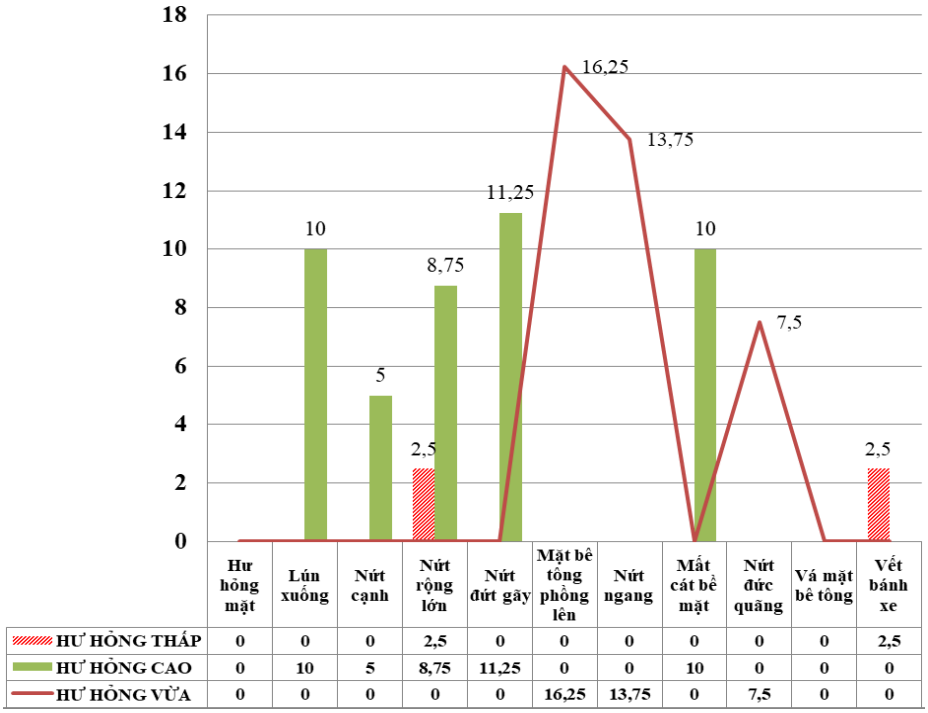
	Hư hỏng mặt	Lún xuống	Nứt cạnh	Nứt rộng lớn	Nứt đứt gãy	Mặt bê tông phồng lên	Nứt ngang	Mất cát bề mặt	Nứt đức quảng	Vá mặt bê tông	Vết bánh xe
HƯ HỎNG THẤP	5	1,67	10	10,83	13,44	0	0	0	16,67	0	0
HƯ HỎNG CAO	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
HƯ HỎNG VỪA	4,17	0	2,5	0	10	2,5	0	15	0	0	0

Hình 8: Mức độ hư hỏng đường Vĩnh Thành.

Kết quả thu thập được qua khảo sát, tác giả tính toán được số liệu sau:

- Tổng điểm khấu trừ TDV = 50.
- Chọn q = 3 (q>5).
- Tra biểu đồ [28], ta được CDVmax = 32.
- PCI = 100 – 32 = 67 (tốt)

Kết quả PCI tốt thể hiện tấm bê tông xi măng có hư hỏng nhưng mức độ hỏng thấp, không đáng kể, mặt đường bê tông tương đối tốt, lưu lượng lưu thông di chuyển thuận tiện. Thêm vào đó, ta có thể thấy ở tuyến đường Vĩnh Thành mức độ hư hỏng cao theo thang đo PCI là 0. Điều này cho thấy lưu lượng xe di chuyển ít nên tải trọng truyền xuống mặt tấm không cao dẫn đến mặt tấm không bị hỏng ở mức độ cao. Tuy nhiên các vết nứt do thời tiết xuất hiện hư hỏng thấp trên tấm với số lượng 6/120 tấm là bình thường, điều này hợp lý bởi vì nhiệt độ tại An Giang luôn cao hơn so với các tỉnh trong khu vực Đồng bằng Sông Cửu Long. Bên cạnh đó nứt cạnh, nứt rộng lớn, nứt đứt gãy cũng xảy ra ở tấm nhưng mức độ nứt rất thấp, số tấm nứt toàn tuyến 16/120 tấm, các vết nứt có độ rộng 6 – 15mm và mật độ không quá 10%. Riêng nứt đứt quãng số lượng tấm bị bư hỏng 20/120 tấm chiếm 16,67%. Theo đánh giá bằng phương pháp PCI nứt đứt quãng ở mức độ thấp do "nứt ngẫu nhiên và không ảnh hưởng đến tốc độ xe chạy" vì thế nứt không nghiêm trọng. Hư hỏng nứt ngang, mặt bê tông phồng lên, mất cát bề mặt, vá mặt bê tông, vết bánh xe, tất cả có mức độ hư hỏng là 0. Điều đó minh chứng cho số lượng lưu thông ít nên không ảnh hưởng đến khả năng làm việc của tấm bê tông. Cũng tương tự như đường Vĩnh Thành, tác giả khảo sát và đánh giá mức độ hư hỏng tuyến khác: Tuyến Long Điền B, với chiều dài tuyến 6 km, số mẫu 80 mẫu, mỗi mẫu có kích thước 4 m x 6m, với các thông tin như sau:

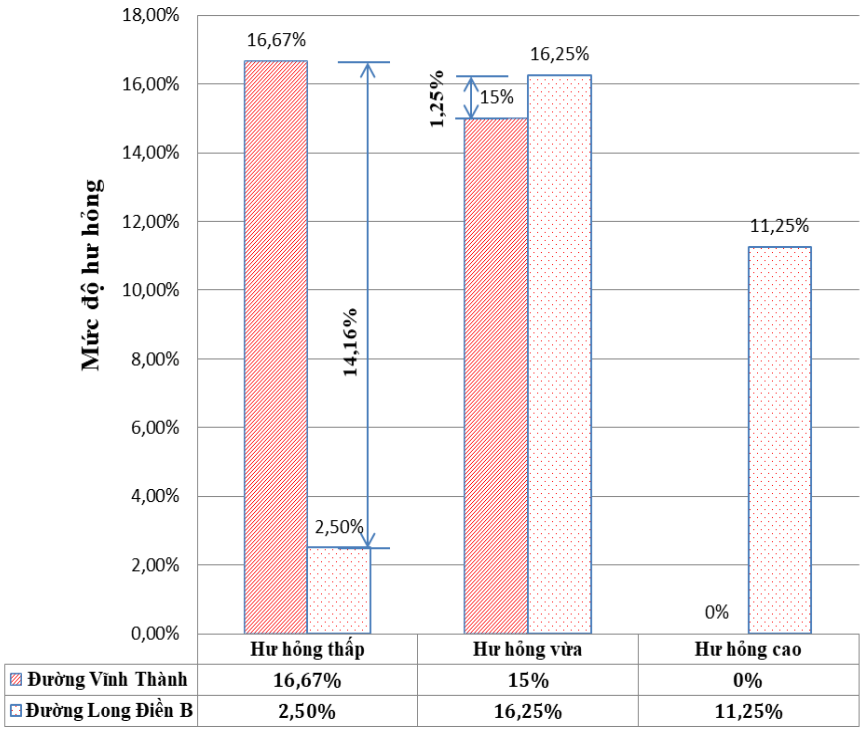


Hình 9: Mức độ hư hỏng đường Long Điền B.

Kết quả thu thập được qua khảo sát, tác giả tính toán được số liệu sau:

- Tổng điểm khấu trừ TDV = 187.
- Chọn q = 9 (q>5).
- Tra biểu đồ [28], ta được CDVmax = 80.
- CPI = 100 – 80 = 20 (mức PCI: hỏng)

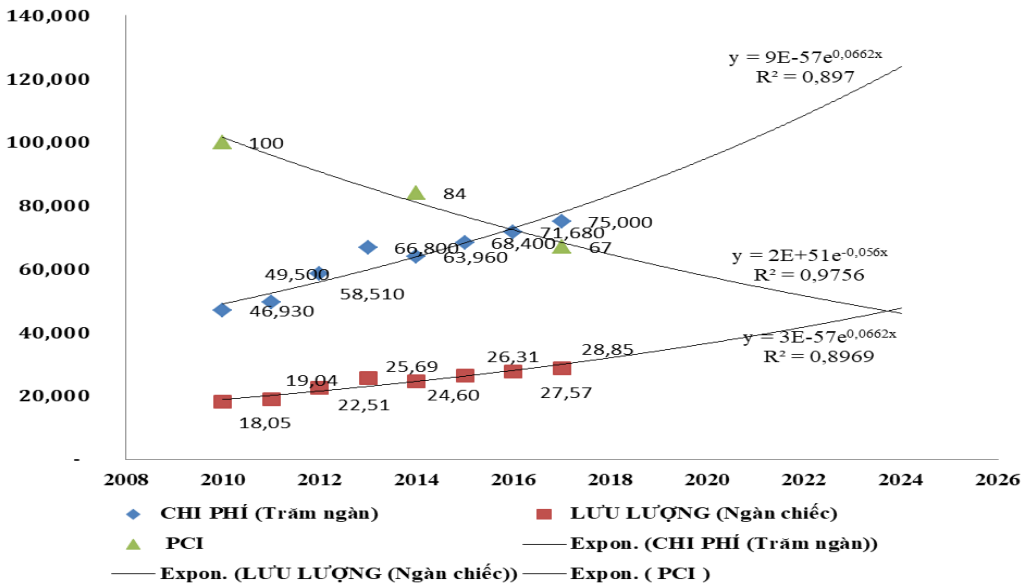
Kết quả PCI hỏng thể hiện tấm bê tông xi măng hư hỏng mức ở độ hỏng cao, rất nghiêm trọng, mặt đường bê tông bị phá, lưu lượng lưu thông di chuyển khó khăn, cần được duy tu, sửa chữa trong thời gian sớm nhất. Qua đó cho thấy, tuyến đường Long Điền B này đang xuống cấp nghiêm trọng cần được duy tu, sửa chữa kịp thời. Do các loại xe di chuyển trên mặt đường nhiều nên gây ra các hiện tượng nứt lớn, bề mặt hư hỏng nên khi cải tạo lại mặt đường cần hạn chế xe qua tải lưu thông trên đường. Sau khi khảo sát thực tế hai tuyến đường sử dụng tấm bê tông xi măng cùng một thông số thiết kế, thời gian nghiệm thu bàn giao đưa vào sử dụng cùng thời điểm, bảo trì, duy tu như nhau nhưng mức độ hư hỏng có tỉ lệ khác nhau. Thật vậy, mức độ hư hỏng thấp của đường Vĩnh Thành cao hơn đường Long Điền B, nhưng mức độ này nguyên nhân nứt bề mặt do thời tiết, không ảnh hưởng đến sự di chuyển của dòng xe. Đối với hư hỏng vừa và nặng như phân tích ở trên do dòng xe ở đường Long Điền B nhiều, tải trọng tác động lên mặt tấm đan lớn hơn đường Vĩnh Thành nên gây ra hiện tượng gãy tấm và hư hỏng mặt bê tông, sự hư hại tấm ở mức độ cao tuyến đường Long Điền B rất lớn 11,25% trong khi đó đường Vĩnh Thành không có hư hại ở mức độ này, vụ thể như sau:



Hình 10: So sánh hư hỏng đường Vĩnh Thành và Long Điền B hiện tại 2017.

4.2. Dự báo tình hình hư hỏng

Đối với đường đường Vĩnh Thành: Dựa trên các số liệu quan sát tại các thời điểm sau:

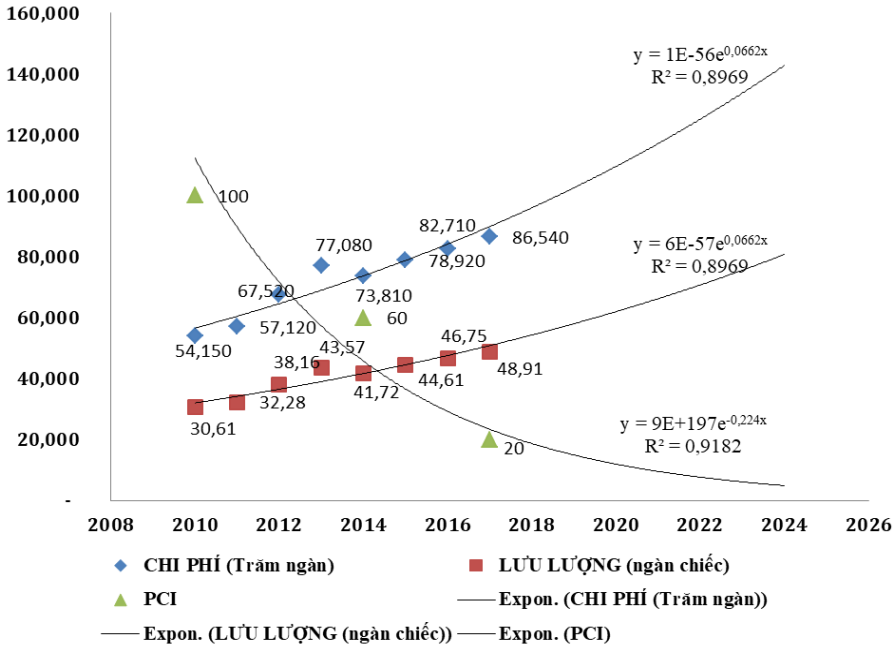


Hình 11: Dự báo CPI đường Vĩnh Thành trong tương lai.

Qua Hình 11, ta nhận thấy, chỉ số đánh giá mức độ hư hỏng có hướng dịch chuyển giảm dần, đến năm 2020 chỉ số PCI đạt mức trung bình 53 điểm. Nếu qua năm 2021 PCI = 48 điểm thì mặt tấm bê tông cần bảo trì, sửa chữa. Ngược lại, biểu đồ lưu lượng, chi phí theo hình 4.10 có xu hướng dịch chuyển lên cao, điều đó chứng minh rằng lưu lượng giao thông càng ngày càng tăng kéo theo chi phí duy tu càng tăng. Hay nói cách khác là hai biểu tỷ lệ thuận với nhau. Tóm lại, lưu lượng tăng lên đồng nghĩa với tải trọng tăng lên, tác động lên

mặt tấm bê tông ngày càng nhiều do đó gây hư hỏng càng cao. Qua biểu đồ trên ta cũng nhận thấy rằng tỷ lệ hư hỏng càng lớn thì quan hệ giữa lưu lượng, chi phí duy tu càng lớn.

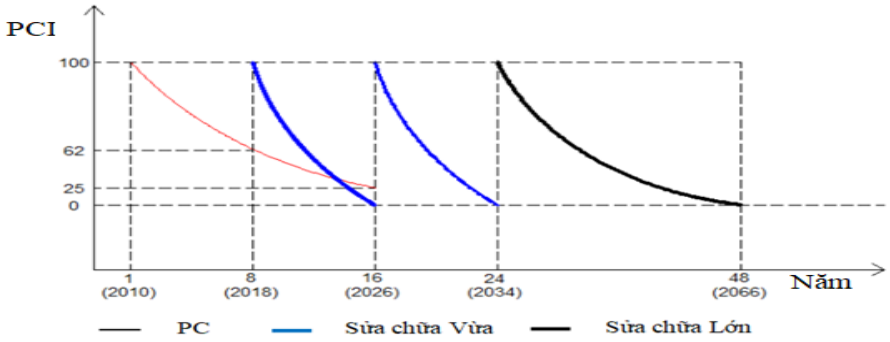
Đối với đường Long Điền B, huyện Chợ Mới mối quan hệ được thể hiện thông qua hình sau:



Hình 12: Dự báo CPI đường Long Điền B trong tương lai.

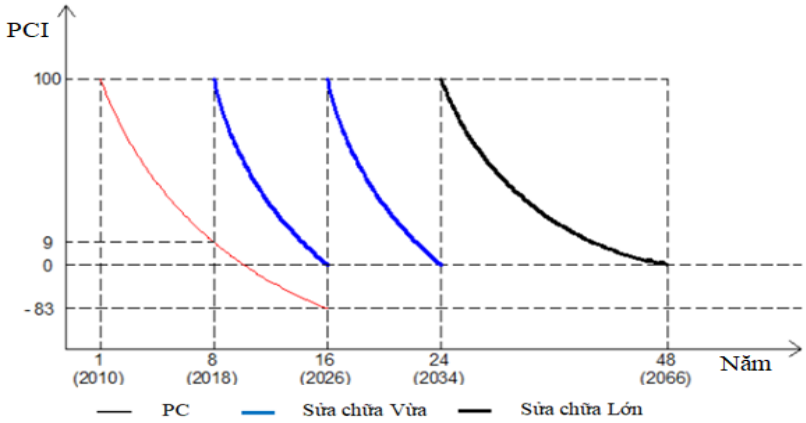
Qua Hình 12, ta nhận thấy: Chỉ số đánh giá mức độ hư hỏng có hướng dịch chuyển giảm dần, đến năm 2019 chỉ số PCI đạt mức trung bình -3 điểm. thì mặt tấm bê tông cần bảo trì, sửa chữa. Ngược lại, biểu đồ lưu lượng, chi phí theo hình 4.11 có xu hướng dịch chuyển lên cao, điều đó chứng minh rằng lưu lượng giao thông càng ngày càng tăng kéo theo chi phí duy tu càng tăng. Hay nói cách khác là hai biểu tỷ lệ thuận với nhau. Tóm lại, lưu lượng tăng lên đồng nghĩa với tải trọng tăng lên, tác động lên mặt tấm bê tông ngày càng nhiều do đó gây hư hỏng càng cao. Qua biểu đồ trên ta cũng nhận thấy rằng tỷ lệ hư hỏng càng lớn thì quan hệ giữa lưu lượng, chi phí duy tu càng lớn.

Liên quan đến công tác duy tu, sửa chữa, định của Bộ Giao thộng Vận tải tại khoản a, mục 3, điều 6 thông tư 10/2010/TT – BGTVT ngày 19/4 năm 2014 Quy định về quản lý và bảo trì đường bộ. Đối với với đường bê tông xi măng, thời gian sửa chữa vừa 8 năm, thời gian sửa chữa lớn 24 năm. So sánh với tinh toán trong ngheiốn cứu này, bài báo có so sánh cho trường hợp đường Vĩnh Thành như sau:



Hình 13: Đề xuất thời gian sửa chữa đường Vĩnh Thành.

Qua Hình 13 tác giả nhận thấy, theo quy định của Bộ giao thông đối với sửa chữa vừa là 08 năm thì đường Vĩnh Thành phải sửa vào năm 2018, lúc này theo đánh giá mức độ hư hỏng PCI = 67 mặt đường tương đối tốt. Đối với sửa chữa lớn tác giả đề xuất sửa chữa năm 2023 vì vào thời điểm này PCI = 39 mặt đường được đánh giá là xấu, nếu tham chiếu theo quy định của Bộ thì đường Vĩnh Thành đến năm 2034 mới sửa chữa lớn là không phù hợp. Tương tự đối với đường Long Điền B, ta có mối liên hệ:



Hình 14: Đề xuất thời gian sửa chữa đường Long Điền B.

Qua Hình 14, thời gian sửa chữa lớn được tiến hành vào năm 2018, vì thời điểm này theo đánh giá mức dộ hư hỏng mặt đường PCI = 20 mặt đường rất xấu và đã hư hỏng nặng. Tham chiếu theo quy định của Bộ vào năm 2018 phải sửa chữa vừa là không phù hợp.

5. Kết luận và kiến nghị:

Bài báo đã tập trung vào nghiên cứu những loại hư hỏng của tấm bê tông xi măng trên địa bàn tỉnh An Giang bằng cách khảo sát thực tế và phân tích các hiện tượng hư hỏng thường gặp của tấm bê tông xi măng tại hiện trường đang khai thác. Nghiên cứu đã sử dụng khái niệm PCI để tính toán và phân loại các hư hỏng để tìm ra mức độ hư hỏng, những nguyên nhân chính gây ra các hiện tượng này.

Bằng cách phân tích 120 mẫu trên tuyến đường Vĩnh Thành và 80 mẫu trên tuyến đường Long Điền B, hai tuyến đường bê tông xi măng này có cùng chiều dài 6 km, tác giả thấy mức độ hư hỏng của đường bê tông Vĩnh Thành rất thấp, chủ yếu là nứt bề mặt do thời tiết với mật độ hư hỏng vừa 4,17%, một số vị trí tấm bị gãy, gây ra hiện tượng mặt bê tông phồng lên do tải trọng xe di chuyển cục bộ gây ra tỉ lệ hư hỏng 2,5%. Đối với tuyến đường Long Điền B mức độ hư hỏng rất nặng, tải trọng tác động lên mặt tấm đan lớn gây ra hiện tượng gãy tấm và hư hỏng mặt bê tông, sự hư hại tấm ở mức độ cao tuyến đường Long Điền B rất lớn 11,25%. Hiện tượng mặt bê tông phồng lên trên tuyến này rất cao với mức độ hư hỏng 16,25%. Qua đó tác giả nhận thấy rằng lưu lượng tác động rất lớn đến mức độ hư hại của mặt tấm bê tông theo thời gian.

Kết quả nghiên cứu cho thấy lưu lượng tăng lên đồng nghĩa với tải trọng tăng lên, tác động lên mặt tấm bê tông lớn do đó gây ra hư hỏng rất cao. Tác giả nhận thấy rằng tỉ lệ hư hỏng càng lớn thì mối quan hệ giữa lưu lượng, chi phí duy tu càng lớn. Đối với đường Vĩnh Thành tác giả dự báo năm 2024 mức độ hư hỏng theo đánh giá PCI thì tuyến đường rất xấu tương ứng với PCI=34, khuyến cáo năm 2019 nên tái đầu từ vì lúc này PCI đang ở mức hư hỏng trung bình PCI = 58. Riêng tuyến đường Long Điền B nên đầu tư mới ngay vì năm 2017 mức độ hư hỏng rất xấu, PCI =20 mặt đường đã hư hỏng rất lớn, ảnh hưởng nghiêm trọng đến lưu lượng xe di chuyển, nếu không tái đầu tư tuyến đường này thì đến năm 2014 mức độ hư hỏng theo đánh giá PCI = - 60, điều đó có nghĩa đường đã hư hỏng hoàn toàn.

Qua quá trình nghiên cứu, đánh giá mức độ hư hỏng sử dụng khái niệm PCI để phân tích là rất hữu ít, tác giả kiến nghị công trình nghiên cứu này nên làm nguồn tham khảo cho

công tác bảo trì, duy tu, sủa chữa, tái đầu tư các tuyến đường trong quá trình khai thác, sử dụng.

Mặt đường bê tông xi măng được sử sụng ngày càng phổ biến, tải trọng lưu thông lớn gây ra hư hỏng tấm bê tông rất cao, do đó công tác bảo trì, duy tu ngày càng được quan tâm và có giải pháp xử lý kịp thời các hư hỏng để công tác sửa chữa, tái đầu tư được thực hiện đúng lúc nhằm nâng cao chất lượng kết cấu mặt đường cũng như ngăn chặn quá trình phát triển của hư hỏng. Trong nghiên cứu này, do hạn chế về thời gian và không gian nên tác giả xây dựng mô hình đơn giản, số lượng tuyến khảo sát ít, những đánh giá còn đơn giản, dự báo hư hại trong tương lai vẫn còn sử dụng hàm nội suy đơn giản. Trong tương lai tác giả sẽ có những nghiên cứu sâu hơn, xây dựng mô hình đánh giá, xây dựng mô hình dự báo, cách đầu tư chi phí cho phù hợp.

5. Tài liệu tham khảo:

[1] Nguyễn Hữu Trí, Lê Anh Tuấn, Vũ Đức Chính. *Nghiên cứu, ứng dụng mặt đường bê tông xi măng ở Việt Nam trong điều kiện hiện nay*. Báo Liên hiệp các hội khoa học và kỹ thuật Việt Nam, 20/8/2009.

[2] Lê Văn Thắng, Phan Văn Sơn. *Nghiên cứu áp dụng đánh giá mức độ hư hỏng của một tuyến đường căn cứ vào chỉ số*. Tạp chí Giao thông Vận tải, 04/01/2016.

[3] Nguyễn Mạnh Tuấn, Phan Ngọc Trường Vi. *Ứng xử mặt đường bê tông xi măng có khe nối do chênh lệch nhiệt độ bằng phần mềm Abaqus.* Báo mới, 12/6/2016.

[4] Phạm Cao Thăng, Trần Thị Thu Trang, Đỗ Văn Viện, Mai Ngọc Tuấn. *Nghiên cứu thực nghiệm đánh giá sức chịu tải tĩnh mặt đường bê tông xi măng bằng thiết bị đo động FWD.* Tạp chí Giao thông Vận tải, 5/8/2016.

[5] Nguyễn Thị Phương, Nguyễn Hữu Giang, Phạm Hồng Quân. *Tính toán tấm mặt đường bê tông xi măng trên nền đàn hồi chịu tải trọng tập trung theo lý thuyết biến dạng trượt bâc cao.* Báo Hội Khoa học Kỹ thuật Cầu đường Việt Nam, 27/9/2016.

[6] Eltaher Elzarroug Aburkaba. *Comparison of Flexible Pavement Performance Using Kenlayer and Chev PC Software Program*, 2013.

[7] Daba S. Gedafa. *Comparison of Flexible Pavement Performance using Kenlayer and HDM – 4. Midwest Transportation Consortium,2006.*

[8] M. H. Alawi. *Thermo-Mechanical model of flexible pavement structure behavior.* Tenth International Congress of Fluid Dynamics, 2010.

[9] Sở giao thông vận tải tỉnh An Giang, Thống kê kết cấu mặt đường tỉnh An Giang, 2016.

[10] Trần Duy. *Tính toán chi phí bảo dưỡng theo cấp và tuổi thọ đường bộ*. Báo Giao thông, 20/7/2016.

[11] M.Y.Shahin, J.A. Walther. *Pavement Maintenance Management for Roads and Streets Using the Pave System.* Usacerl Technical Report M-90/05, 1990.

[12] Phạm Cảnh Huy. *Giáo trình hồi quy trong kỹ thuật*. Trường đại học Bách khoa Hà Nội – Khoa kinh tế và Quản lý, 2015.

[13] Phạm lộc. Hướng dẫn sử dụng SPSS 20 – Áp dụng làm luận văn tốt nghiệp, luận văn cao học, NXB Đại học Quốc gia, 2016.

Học viên cao học	**Giảng viên hướng dẫn**
Nguyễn Minh Thiện	**TS. Trần Vũ Tự**

BÀI BÁO KHOA HỌC

THỰC HIỆN CÔNG BỐ THEO QUY CHẾ ĐÀO TẠO THẠC SỸ

Bài báo khoa học của học viên

có xác nhận và đề xuất cho đăng của Giảng viên hướng dẫn

Bản tiếng Việt ©, TRƯỜNG ĐẠI HỌC SƯ PHẠM KỸ THUẬT TP. HỒ CHÍ MINH và TÁC GIẢ

Bản quyền tác phẩm đã được bảo hộ bởi Luật xuất bản và Luật Sở hữu trí tuệ Việt Nam. Nghiêm cấm mọi hình thức xuất bản, sao chụp, phát tán nội dung khi chưa có sự đồng ý của tác giả và Trường Đại học Sư phạm Kỹ thuật TP. Hồ Chí Minh.

ĐỂ CÓ BÀI BÁO KHOA HỌC TỐT, CẦN CHUNG TAY BẢO VỆ TÁC QUYỀN!

Thực hiện theo MTCL & KHTHMTCL Năm học 2018-2019 của Thư viện Trường Đại học Sư phạm Kỹ thuật Tp. Hồ Chí Minh.