

---

# THỰC TRẠNG HẸN LÚN VỆT BÁNH XE TRÊN MỘT SỐ TUYẾN QUỐC LỘ NGUYÊN NHÂN VÀ BIỆN PHÁP KHẮC PHỤC

**GS. TS. PHẠM HUY KHANG**

*Trưởng Bộ môn Đường Ô tô và Sân bay  
Trường Đại học Giao thông Vận tải*

## **Đặt vấn đề**

Trước tình hình vết hằn bánh xe xuất hiện trên các quốc lộ (QL) trong thời gian gần đây, nhiều cuộc hội thảo đã được tổ chức. Bộ Giao thông Vận tải cũng đã có nhiều giải pháp để tăng cường chất lượng thi công nhằm khắc phục hiện tượng trên. Hầu hết các ý kiến đều rất chú trọng đến vật liệu bê tông nhựa (thành phần cấp phối, đá, nhựa...), về công nghệ thi công.

Trên cơ sở nghiên cứu thực tế tại tuyến QL1, QL18 và một số địa điểm khác và với kết quả khảo sát thực địa gồm lấy mẫu, đo đạc vết hằn, khảo sát xe cộ, khảo sát điều kiện tự nhiên, trạm trộn bê tông nhựa, thu thập hồ sơ thiết kế; tham khảo và phỏng vấn ý kiến của những người trực tiếp thi công; nghiên cứu kết quả trong phòng thí nghiệm với những mẫu trực tiếp thu thập; tham khảo ý kiến của các chuyên gia nước ngoài đang thiết kế, thi công và khai thác những tuyến đường tương tự... bước đầu chúng tôi xin đưa ra một số ý kiến cụ thể về những vấn đề mà các nhà khoa học đã đề cập: thực trạng, nguyên nhân và biện pháp khắc phục vấn đề hằn lún vệt bánh xe trên mặt đường bê tông nhựa.

## **1. Thực trạng và nhận xét**

Trong thời gian gần đây trên một số tuyến quốc lộ quan trọng đã xảy ra hiện tượng hằn lún vệt bánh xe (gọi tắt là vết lún bánh xe), tức là hiện tượng lún xuống ở vệt bánh xe và trôi lên ở bên cạnh, trắc ngang ở làn này có dạng lượn sóng (hình 1).



**Hình 1.** Hần lún vệt bánh xe trên QL1 đoạn Vinh - Hà Tĩnh (ngày 13-6-2014)

Vết lún gây ra nguy hiểm cho xe cộ và khi trời mưa nước sẽ đọng lại gây ra hiện tượng mất lái khi xe chạy tốc độ cao. Theo tiêu chuẩn của Mỹ, việc đo vết lún dùng thước có chiều dài 1.2 m, đặt ngang làn đường để đo độ sâu vết lún và cứ 15 m chiều dài đo 1 lần.

Cũng theo tiêu chuẩn Mỹ, khi mà chiều sâu vết lún ( $R$ ) < 0.25 inch (0.6 cm), được coi là mức độ nguy hại thấp,  $0.6 \text{ cm} < R < 2.54 \text{ cm}$  là mức độ nguy hại trung bình và  $R > 2.54 \text{ cm}$  là mức độ nguy hiểm cao.

*Theo quy định Việt Nam (Theo TCN211-06):*

Cách đo: Dùng thước 1,22m đặt ngang vết hần; cứ cách 7,5m đo một chỗ rồi lấy trị số trung bình cho mỗi đoạn. Vết hần sâu trung bình 6-13mm: nhẹ; 13-25mm: vừa và >25mm: nặng. Thực tế đo tại QL1 đoạn Vinh Hà Tĩnh, vết lún nhiều đoạn lớn hơn 2.5 cm (hình 2).

*Theo cách phân loại như trên, vết lún của chúng ta đều ở dạng mức độ nguy hiểm cao.*



**Hình 2.** Đo chiều sâu vết hần lún tại QL1 đoạn Vinh-Hà Tĩnh (ngày 1-6-2014)

---

### **Một số nhận xét:**

1. Hiện tượng hằn vệt bánh xe xảy ra trên khu vực địa lý rộng từ Nam đến Bắc, ở nhiều vùng khí hậu và điều kiện tự nhiên khác nhau : QL 1, QL3, QL5, QL7:

- Dọc tuyến QL1 khu vực phía bắc, đoạn Hà Nội - Lạng Sơn; Phủ Lý - Hà Nam; đoạn qua Ninh Bình (mới được thi công cải tạo, nâng cấp và còn chưa bàn giao hết thời gian bảo hành), mặt đường cũng rải rác xuất hiện một số điểm hằn lún theo vệt bánh xe.

- Tại Dự án tăng cường an toàn giao thông các QL phía bắc Việt Nam, gói thầu số 1, 2 trên QL3 (từ Km 54+560 - Km 62 +450), xuất hiện các vệt lún, phạm vi ảnh hưởng khoảng 1900 m (tương đương 5.700 m<sup>2</sup>), nằm cả bên trái và bên phải tuyến. Trên QL5 đoạn Km 94 +20 - Km 99+240 (gói thầu số 11, dự án cải tạo, khôi phục mặt đường QL5), hằn lún ảnh hưởng gần 1900 m (tương đương 6.635 m<sup>2</sup>), cả trái và phải tuyến.

- Càng vào sâu miền trung, hiện tượng hằn lún càng xuất hiện phổ biến, nhiều đoạn mặt nhựa xô dạt, tạo thành những "làn sóng" nhấp nhô. Trên QL1 đoạn Thanh Hóa - Thừa Thiên - Huế có khoảng 70 km (chiếm 13% chiều dài tuyến) bị "gò sóng trâu", trong đó tập trung hư hỏng nặng nhất ở khu vực Vinh - Đông Hà. Tuyến tránh TP Vinh (Nghệ An), lớp bê tông nhựa mặt đường bị hóa dẻo, phát sinh những vệt hằn theo bánh xe sâu 5 - 7 cm chạy suốt gần 20 km; đoạn qua Diễn Châu (Nghệ An), có vệt lún sâu đến hơn 10 cm. Trên mặt cầu Bến Thủy 2, mới được khai thác chưa đầy một năm nhưng mặt cầu đã in những vệt bánh xe sâu chừng 10 - 12 cm.

2. Đoạn Đà Nẵng - Khánh Hòa vệt hằn lún dài hơn 90 km (chiếm khoảng 15%), trong đó, nhiều đoạn lún sâu hơn 7 cm, diện tích vệt lún tương đương 150 000 m<sup>2</sup>. Thậm chí, đoạn qua Bình Định - Phú Yên, khu vực đèo Cù Mông, Rọ Tượng, nhiều chỗ lún sâu 12 đến 15 cm.

3. Hằn lún xuất hiện trên cả ba miền, không chỉ những dự án đã đưa vào khai thác, sử dụng từ 6 đến 8 năm, kể cả các công trình mới đưa vào sử dụng, dự án sử dụng vốn trái phiếu Chính phủ, ngân sách Nhà nước, BOT hay ODA, trên mặt đường hay trên mặt cầu, tất cả đều có hằn lún vệt bánh xe.

4. Hằn lún 2 chiều (đi - về) khác nhau, đoạn QL1, đoạn Ninh Bình – Thanh hóa, Vinh – Hà Tĩnh, chiều Nam ra Bắc vệt lún hằn sâu hơn và nhiều hơn chiều từ Bắc vào Nam.

5. Nhiều đoạn trên tuyến cùng điều kiện xe chạy, nhiệt độ môi trường nhưng vẫn bền vững, không bị hư hỏng (hình 3).

6. Trên cùng một đoạn tuyến, các nhà thầu thi công sử dụng bê tông nhựa với các

---

---

trạm cung cấp bê tông nhựa khác nhau cũng khác nhau về hiện tượng hư hỏng.

7. Có những đoạn tuyến xe chạy chủ yếu ban đêm nhưng vẫn bị hằn vệt lún bánh xe (đoạn Vinh - Hà Tĩnh).

8. Hầu hết các đoạn tuyến có hiện tượng hằn lún vệt bánh xe đều có nhiều xe vượt tải lưu thông.

9. Qua kiểm tra, nhiều đoạn tuyến sau khi cắt lớp bê tông nhựa, có những đoạn lớp móng không bị biến dạng, tuy nhiên lớp bê tông nhựa vẫn bị hằn lún vệt bánh xe.

10. Nhiều mẫu khi khoan xuất hiện các chất thải màu cặn đen (dạng khoáng dầu) chảy ra từ mũi khoan chứng tỏ có chất lạ trong thành phần BTN (hình 4).

11. Kết cấu mặt đường nói chung tương đối giống nhau về chiều dày lớp BTN (thường lớp dưới khoảng 7 cm bê tông nhựa hạt thô, lớp trên 5 - 6 cm bê tông nhựa hạt mịn), hoặc 7 cm bê tông nhựa hạt trung.



**Hình 3.** Cùng một đoạn tuyến, vẫn có những đoạn mặt đường không bị hằn lún vệt bánh xe (ảnh chụp QL1 đoạn Vinh- Hà Tĩnh ngày 13 tháng 6 năm 2014)



**Hình 4.** Vết đen xuất hiện khi khoan mẫu QL1 đoạn Vinh - Hà Tĩnh (ngày 13 tháng 6 năm 2014)

---

## 2. Phân tích nguyên nhân

Về nguyên nhân gây ra vết lún về cả lý thuyết và thực tế là do:

1. Lún trong nền đất (thường là do xe vượt tải quá lớn, dẫn đến ứng suất truyền xuống nền đất quá lớn gây ra biến dạng, đó là vấn đề liên quan đến thiết kế chiều dày mặt đường).

2. Biến dạng của lớp bê tông asphalt do nhiệt độ môi trường, điều này liên quan đến thiết kế hỗn hợp bê tông (loại nhựa, thành phần cấp phối và chất lượng thi công).

3. Biến dạng trong lớp cấp phối đá dăm.

4. Chất lượng thi công các lớp nền đất, cấp phối đá dăm, và bê tông asphalt.

5. Vấn đề xe vượt tải trọng quy định.

6. Sự kết hợp của tất cả các vấn đề trên.

Qua số liệu khảo sát tại hiện trường, trong các nguyên nhân trên chúng ta nên tập trung nghiên cứu các nguyên nhân sau:

- *Biến dạng của lớp bê tông asphalt do nhiệt độ môi trường, điều này liên quan đến thiết kế hỗn hợp bê tông (loại nhựa, thành phần cấp phối và chất lượng thi công).*

- *Chất lượng thi công các lớp nền đất, cấp phối đá dăm và đặc biệt là thi công bê tông asphalt.*

- *Vấn đề xe vượt tải trọng quy định.*

Các nguyên nhân khác tạm thời không xét đến bởi các lý do sau:

Sự biến dạng và phá hoại do lún của nền hoặc biến dạng trong lớp cấp phối đá dăm có hình thức biểu hiện khác, đa dạng hơn và nặng tính cục bộ từng phần. Nguyên nhân và biện pháp xử lý cũng dễ hơn.

Ta sẽ phân tích từng nguyên nhân trên.

## 3. Vấn đề biến dạng của lớp bê tông asphalt do nhiệt độ môi trường (liên quan đến thiết kế hỗn hợp bê tông: loại nhựa, thành phần cấp phối và chất lượng thi công)

Hỗn hợp bê tông nhựa với các quy định chặt chẽ về thành phần cấp phối hạt (đá dăm, cát, bột khoáng) có tỷ lệ cấp phối xác định, được sấy nóng, sau đó được trộn với nhựa đường theo tỷ lệ xác định qua thiết kế, tất cả các khâu này được thực hiện qua trạm trộn.

- Thành phần cấp phối đã được nghiên cứu và điều chỉnh thông qua TCVN 8819-2011 và QĐ 858/QĐ-BGTVT, ngày 26 tháng 03 năm 2014 của Bộ GTVT.

---

- Trong thành phần bê tông nhựa bột khoáng có vai trò rất quan trọng. Bột khoáng có tỷ diện rất lớn vào khoảng 250-300m<sup>2</sup>/kg nó có lực tương tác mạnh với nhựa, biến nhựa vốn ở trạng thái khối, giọt thành trạng thái màng mỏng, bao bọc các hạt khoáng vật. Bột khoáng có tác dụng như một chất phụ gia làm cho nhựa tăng thêm độ nhớt, tăng thêm khả năng dính kết, tăng tính ổn định nhiệt. Chính bột khoáng cùng với nhựa đã làm thành một chất liên kết có những tính chất hơn hẳn tính chất của nhựa đơn độc để kết dính các cốt liệu khoáng vật trong bê tông nhựa và chất kết dính này được gọi là chất liên kết asphalt. Ngoài ra, bột khoáng còn đóng vai trò của các hạt mịn, dùng để lấp các lỗ rỗng còn lại của sườn cốt liệu sau khi được cát lấp lỗ rỗng.

Như vậy, bê tông nhựa là một vật liệu xây dựng có cấu trúc thuộc loại cuội kết nhân tạo, trong đó đó các cốt liệu khoáng vật được kết dính với nhau nhờ chất liên kết asphalt.

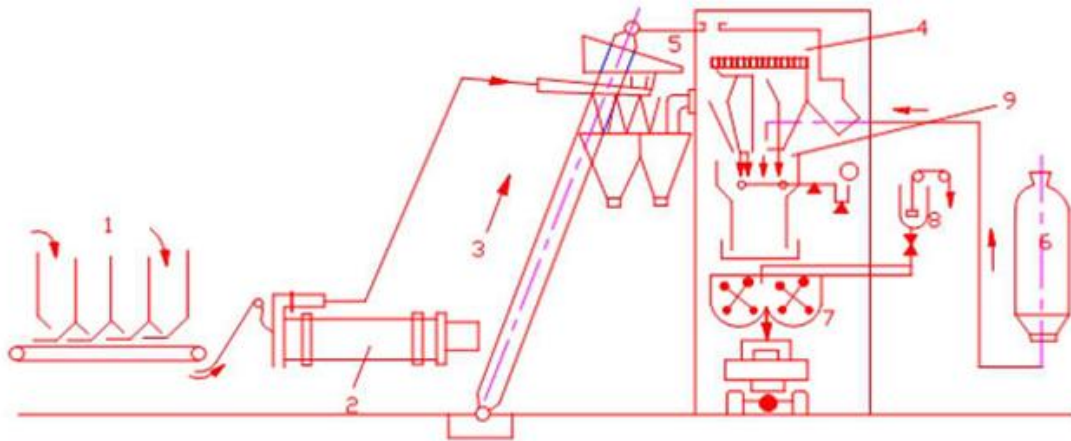
Như vậy, bột khoáng và cấu trúc hạt trong thành phần bê tông nhựa tốt sẽ tăng được khả năng ổn định nhiệt của asphalt làm mặt đường.

Theo quy định hiện hành (TCVN 8819-2011), bột khoáng phải được nghiền từ đá gốc có cường độ  $\geq 20$ Mpa, có thành phần hạt nhất định.

Trong thành phần bê tông nhựa, bột khoáng là loại vật liệu quan trọng và giá thành cao.

Trong quá trình sản xuất, nếu không khống chế được thành phần này thì cường độ và độ ổn định của bê tông nhựa sẽ giảm.

Việc cho phép thu hồi bột khoáng là theo Quyết định số 858/QĐ-BGTVT, ngày 26 tháng 03 năm 2014 của Bộ GTVT về việc “Về việc ban hành hướng dẫn áp dụng hệ thống các tiêu chuẩn kỹ thuật hiện hành nhằm tăng cường quản lý chất lượng thiết kế và thi công mặt đường bê tông nhựa nóng đối với các tuyến đường ô tô có quy mô giao thông lớn”. Theo quyết định này, (mục 3.3.4.2), nếu bột khoáng thu hồi từ trạm trộn đạt được các chỉ tiêu quy định ở bảng 7 TCVN 8819:2011 thì được tận dụng một phần thay thế cho bột khoáng nghiền, nhưng mỗi mẻ trộn lượng bột khoáng tận dụng này không được quá 25% tổng lượng bột khoáng trong hỗn hợp BTN thiết kế.



**Hình 5.** Sơ đồ làm việc chung của trạm trộn bê tông nhựa

- 1 - Phễu chứa và định lượng sơ bộ; 2 - Tang sấy cát đá; 3 - Băng gầu; 4 - Thiết bị sàng;  
 5 - Lọc và thu bụi; 6 - Bồn chứa bột đá; 7 - Buồng trộn; 8 - Bình cân nhựa nóng;  
 9 - Thiết bị cân đong cát đá nóng và bột đá

Tuy nhiên việc tận dụng này trong thực tế rất khó kiểm soát (hình 5), bột khoáng thu hồi trong nhiều trường hợp không đảm bảo yêu cầu, thậm chí lẫn nhiều đất, chất hữu cơ từ vật liệu đá sau khi sấy.

Các kết quả nghiên cứu thực nghiệm trong phòng đã chỉ ra rằng, nếu không khống chế và kiểm tra tốt kết quả thí nghiệm độ sau hần bánh xe (phương pháp HWTD-Hamburg Wheel Tracking Device theo TCVN 8819-2011) sẽ bị suy giảm đáng kể.

Sơ đồ làm việc chung của trạm trộn bê tông nhựa đã chỉ rõ điều đó (hình 5).

Ngoài vấn đề bột khoáng, vấn đề kiểm soát nhiệt độ trong thi công bê tông nhựa cũng cần hết sức chú ý. Theo quy định nhiệt độ khi trộn trong thùng phải đạt từ 145-165°C tùy thuộc loại nhựa, khi xả vào xe phải đạt 135-155°C, nhiệt độ khi bắt đầu lu lèn phải đạt  $\geq 115-125^{\circ}\text{C}$ .

Nhiệt độ không đủ khi lu lèn dẫn đến độ chặt không đảm bảo vì xuất hiện hiện tượng đông cứng bề mặt.

Thực tế, quá trình kiểm tra một số vị trí cho thấy, bê tông nhựa có hiện tượng xốp không chặt là do các nguyên nhân trên từ đó dẫn đến dưới tác dụng của xe, đặc biệt xe nặng sẽ hình thành các vết hằn.

**Nhận xét 1:** Từ các phân tích trên, có thể thấy rằng hàm lượng bột khoáng, tính chất bột khoáng nếu không khống chế, kiểm soát tốt ở khâu sản xuất bê tông nhựa sẽ là một yếu tố nguy hiểm ảnh hưởng đến chất lượng bê tông nhựa, làm giảm khả năng ổn định nhiệt và sẽ là một yếu tố quan trọng gây hằn lún vết bánh xe.

#### 4. Vấn đề vượt tải của xe nặng

Chúng ta đang sử dụng 22 TCN-211 – 06 Áo đường mềm, các yêu cầu và chỉ dẫn thiết kế. Tuy nhiên có 2 vấn đề cần xem xét:

- Vấn đề điều tra lưu lượng xe.
- Vấn đề xe nặng vượt quá quy định thậm chí gấp 2-3 lần/trục xe.

Theo cách quy đổi của AASHTO thì:

**Với xe trục đơn:**

Với tải trọng tính toán 22kips (10 T):

Nếu xe vượt tải: 34kips (15T) thì mức độ ảnh hưởng sẽ gấp 6,3 lần xe 10 T.

Nếu xe vượt tải 50kips (23 T) thì mức độ ảnh hưởng sẽ 36 lần xe 10 T.

**Với xe trục đôi, 3 trục:**

Với tải trọng tính toán 22kips (10 tấn)/trục xe:

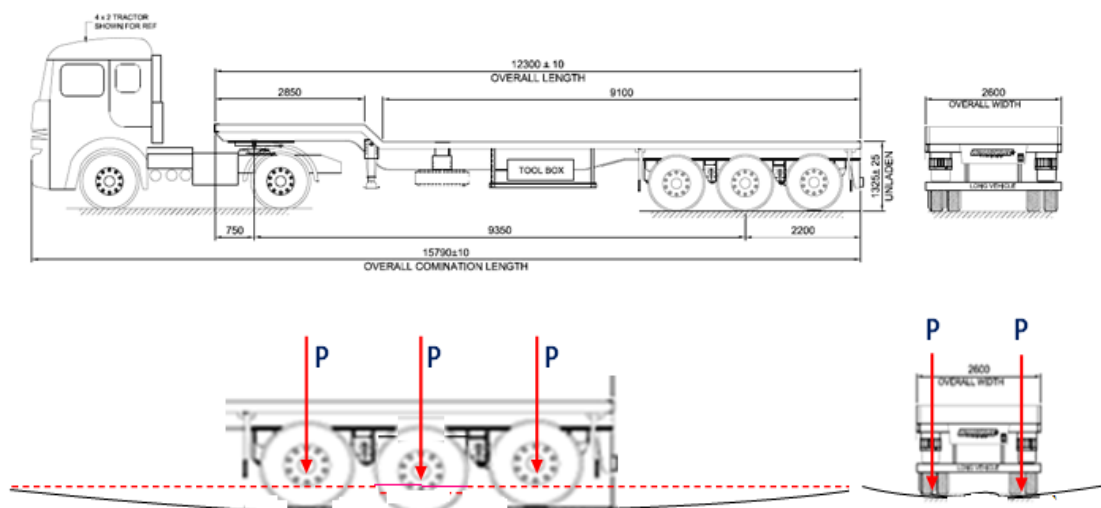
Mức độ ảnh hưởng cũng tương tự như xe 1 trục đơn, nhưng do ảnh hưởng của bánh xe lân cận nên hiện tượng phá hoại sẽ tăng lên nhiều (hình 6). Việc kiểm tra này có thể dùng phương pháp chấu vồng để xác định.

Thậm chí, qua điều tra các xe coi nới, tải trọng còn tăng lên nhiều tại mỗi trục xe.

Việc quy đổi các loại xe ra xe thiết kế cần phải xem xét lại. Các số liệu thu thập và dự báo cần có cơ sở khoa học và cần xét đến ảnh hưởng của xe nặng.

Các tính toán (theo AASHTO) các kết cấu mặt đường cần thiết phải tăng thêm từ 3-5 cm bê tông nhựa tùy thuộc từng khu vực, từng tuyến.

Việc tăng chiều dày lớp bê tông nhựa nhằm hai mục đích: (1) để tăng khả năng chịu lực; (2) giảm ảnh hưởng của nhiệt theo chiều sâu làm biến dạng lớp bê tông nhựa tạo nên vết nứt (các kết quả đo nhiệt độ mặt đường cho thấy với chiều sâu 2 cm dưới mặt đường trong lớp thảm, nhiệt độ giảm đáng kể).



**Hình 6.** Ảnh hưởng của trục xe và tải trọng tới mặt đường



---

**Nhận xét 2:** Từ phân tích và điều tra số liệu trên, rất cần thiết phải xem xét lại công tác thiết kế, thu thập số liệu, kiểm chứng lại phương pháp thiết kế.

Cần tính toán và tăng chiều dày hợp lý cho lớp bê tông nhựa lên thêm từ 3-5 cm (tùy từng đoạn tuyền).

## **5. Giải pháp khắc phục**

Như vậy có thể kết luận rằng, có nhiều nguyên nhân dẫn đến các hần lún vệt bánh xe trên các quốc lộ. Tuy nhiên, trong tình thế hiện nay, không thể cùng một lúc tiến hành các giải pháp khắc phục tất cả các nguyên nhân chưa khẳng định chắc chắn, do vậy nên thực hiện như sau:

1. Chọn một vị trí thích hợp (ví dụ QL1 đoạn Vinh- Hà tĩnh) làm thí điểm khoảng 200-500 m (với các đoạn hần nặng).

Nội dung thực hiện sẽ bao hàm hai nội dung: (1) thi công theo đúng hiện trạng dưới sự thiết kế thành phần cấp phối BTN; và (2) giám sát quá trình thi công của chuyên gia thuộc Ban chỉ đạo tìm nguyên nhân và giải pháp khắc phục vệt hần lún bánh xe của Trường ĐHGTVT.

2. Trên đoạn thí điểm sẽ dành khoảng 200 m vừa kiểm soát thành phần cấp phối vừa thay đổi chiều dày lớp BTN.

Theo dõi trong một thời gian sẽ tổng kết đánh giá kết quả, nếu thành công sẽ rút kinh nghiệm triển khai rộng hơn (việc thí điểm trên nên triển khai sớm trong tháng 7, vào mùa nóng, đồng thời theo dõi xe cộ, nhiệt độ trên mặt đường ...).

### **Kết luận**

Hiện tượng hần lún vệt bánh xe không chỉ là một hiện tượng cá biệt xảy ra ở Việt Nam mà trên thế giới cũng đã xảy ra. Mọi hiện tượng kỹ thuật đều có những lý do của nó. Chúng ta đã có những thành tựu không nhỏ trong lĩnh vực xây dựng đường bộ. Những thành tựu của ngày hôm qua có thể sẽ trở thành lạc hậu của ngày hôm nay. Đội ngũ các nhà khoa học, các nhà thiết kế đang ngày một lớn mạnh đóng góp không nhỏ cho ngành giao thông. Chúng ta có các nhà quản lý, các nhà lãnh đạo tâm huyết với sự nghiệp phát triển giao thông của đất nước. Hy vọng những khó khăn vướng mắc về kỹ thuật như trên sẽ sớm được tìm ra và khắc phục mang lại không chỉ lợi ích về kinh tế mà trên hết là danh dự của các nhà khoa học trong lĩnh vực giao thông nói chung và xây dựng đường bộ, nói riêng.