

MỘT SỐ KẾT QUẢ NGHIÊN CỨU VẬT LIỆU CARBONCOR ASPHALT VÀ ĐỊNH HƯỚNG ÁP DỤNG Ở VIỆT NAM

ThS. NGUYỄN VĂN THÀNH - Viện Khoa học và Công nghệ GTVT
 TS. NGUYỄN VĂN TƯỜNG - Công ty Cổ phần Carbon Việt Nam

Tóm tắt:

Carboncor asphalt là sản phẩm trộn sẵn trong trạm trộn chuyên dụng, bao gồm tro, than rác có carbon (carbonaceous shale), cốt liệu đá, hóa chất đặc biệt được trộn với tỷ lệ quy định. Carboncor asphalt là sản phẩm của Công ty Carboncor (Pty) Ltd.-Công hòa Nam Phi, được công bố là có nhiều ưu điểm, được đóng bao hoặc chuyên chở trực tiếp ra hiện trường để rải lớp phủ mặt đường, hoặc làm vật liệu bảo trì, vá ổ gà...nhằm thay thế hỗn hợp bê tông nhựa truyền thống.

Bài báo giới thiệu một số kết quả nghiên cứu đánh giá chất lượng Carboncor asphalt thông qua thử nghiệm trong phòng và đoạn rải thử mặt đường Carboncor asphalt tại Việt Nam năm 2008-2010 cũng như kết quả xây dựng quy định kỹ thuật thi công và nghiệm thu, qua đó đưa ra một số đề xuất, kiến nghị.

1. Giới thiệu về vật liệu Carboncor asphalt

Carboncor asphalt là sản phẩm trộn sẵn trong trạm trộn chuyên dụng, bao gồm tro, than rác có carbon (carbonaceous shale), cốt liệu đá, hóa chất đặc biệt được trộn với tỷ lệ quy định. Nhờ sự kết hợp giữa các phần tử carbon đó được hoạt hóa cho phép tạo ra một sự liên kết tốt hơn, gắn kết một cách có hiệu quả các thành phần với nhau. Cường độ của lớp vật liệu Carboncor asphalt sau khi thi công được hình thành và phát triển theo thời gian dưới tác động của liên kết đá-nhựa và quá trình bay hơi.

Theo giới thiệu của bản hàng, Carboncor asphalt có một số đặc điểm sau:

- Carboncor Asphalt là một loại hỗn hợp được trộn nguội, từ lúc sản xuất đến lúc sử dụng hoàn toàn không sử dụng nhiệt.

Trước khi rải vật liệu Carboncor asphalt, chỉ cần tưới nước mà không cần dùng vật liệu tưới dính bám như bê tông nhựa nóng thông thường.

- Mặt đường không bị phai chất kết dính trong điều kiện nhiệt độ cao.

Không bị ảnh hưởng bởi điều kiện nhiệt độ. Đã sử dụng thành công ở nhiệt độ dưới 0°C và trên 50°C.

Carboncor asphalt được sử dụng để làm lớp mặt đường hoặc sửa chữa, vá ổ gà,...trong xây dựng đường ô tô. Carboncor Asphalt có thể rải thành một lớp có độ dày tối thiểu là 10mm sau khi đầm chặt.

So với bê tông nhựa thông thường, Carboncor asphalt có lợi hơn 25% về mặt thể tích hoặc diện tích rải mặt vì vật liệu này nhẹ hơn.

Thi công đơn giản, có thể thi

công thủ công hoặc sử dụng hệ thống máy rải tương tự như máy rải bê tông nhựa.

- Không độc hại và thân thiện với môi trường.

2. Một số kết quả nghiên cứu thử nghiệm tại Việt Nam

Trong các năm từ 2008-2010, Phòng Thí nghiệm trọng điểm đường bộ I thuộc Viện KHCN GTVT đã phối hợp với Công ty Cổ phần Quốc tế Bước tiến mới (là công ty nhận chuyển giao công nghệ vào Việt Nam, nay là Công ty Cổ phần Carbon Việt Nam) và Công ty Carboncor (Pty) Ltd.-Công hòa Nam Phi (là công ty đang sở hữu công nghệ) tiến hành các nghiên cứu thử nghiệm trong phòng và hiện trường với mục đích:

- Đánh giá chất lượng vật liệu Carboncor asphalt và công nghệ thi công trên cơ sở những thử nghiệm trong phòng và hiện trường trên đoạn rải thí điểm (có so sánh với đoạn bê tông nhựa đối chứng).

Căn cứ kết quả thử nghiệm trong phòng và hiện trường, đưa ra nhận xét, đánh giá về chất lượng vật liệu, công nghệ thi công và việc sử dụng vật liệu Carboncor asphalt trong xây dựng giao thông tại Việt Nam.

2.1. Nội dung và kết quả nghiên cứu thử nghiệm trong phòng

2.1.1. Nội dung thực hiện

Nghiên cứu thử nghiệm trong phòng thí nghiệm được thực hiện trên mẫu vật liệu Carboncor asphalt nhập khẩu từ Nam Phi và mẫu bê tông nhựa (BTNC20) đối chứng. Các chỉ tiêu thử nghiệm vật liệu Carboncor asphalt bao gồm: (1) Các chỉ tiêu theo khuyến cáo của bản hàng, và (2) Các chỉ tiêu theo khuyến cáo của Asphalt Cold Mix Asphalt Manual – MS14. Kết quả thử nghiệm các chỉ tiêu theo khuyến nghị của bản hàng (và BTNC20 đối chứng) được tổng hợp ở Bảng 1.

Bảng 1. Kết quả thử nghiệm các chỉ tiêu theo khuyến cáo của bản hàng

STT	Cấp hàng giao thông	F.4			F.3			< F.2			Số liệu do bê tông cứng bù	Kết quả thử nghiệm	Phương pháp thử
		Min	Max	Min	Max	Min	Max	Min	Max	Max			
1	Khiết (đơn vị thể tích (g/m ³))										2.189	2.243	AASHTO T 176
2	Độ ổn định Marshall (kN)			18	7	1	4	10	7.6	7.21			AASHTO T 245
3	Độ bền / Độ ổn định Marshall (kN/mill)			1		4		5	2.7	3.46			AASHTO T 245
4	Độ bền / Độ ổn định Marshall (kN/mill)	25								2.8	2.11		AASHTO T 245
5	Độ ổn định Marshall (kN/mill)	75		75		75		94.2	85.6				AASHTO T 245
6	Giảm độ ép chế 25% (kN)	8.8		800		800		851	854				27EC-N75-84
7	Độ rỗng (%)	8	6	3	6	2	8	5.0	5.77				Tính toán
8	Độ khosa (%)	1	1.5	1	1.5	1	1.5	1.1	1.25				AASHTO T 164-15c

Trong Bảng 1, E4, E3 và E2 là các hàng giao thông theo tiêu chuẩn TRH8 của Nam Phi tương ứng với số hiệu xe tiêu chuẩn tích lũy (8 tấn) trong thời hạn thiết kế như quy định tại Bảng 2 chuyển đổi sang số trục xe tiêu chuẩn tích lũy 10 tấn trong thời hạn thiết kế bằng cách sử dụng công thức 3.0.3.1 của tài liệu "Thiết kế nền, mặt đường ô tô (theo tiêu chuẩn của Trung Quốc)" người dịch: Nguyễn Quang Chiêu. NXB Giao thông vận tải, 2003, được số liệu tương ứng tại Bảng 2.

Căn cứ Bảng 2.1 của tiêu chuẩn 22TCN 211-06, khuyến cáo chọn loại tầng mặt tương ứng với cấp hàng giao thông theo tiêu chuẩn TRH8 (Nam Phi) như tại Bảng 2.

Bảng 2.

Tiêu chuẩn TRH8 (Nam Phi)			
Cấp hàng giao thông	Số trục xe tiêu chuẩn tích lũy tron thời hạn thiết kế theo tiêu chuẩn TRH8	Số trục xe tiêu chuẩn tích lũy tron thời hạn thiết kế theo tiêu chuẩn 10T theo xe tiêu chuẩn 1-Tấn	Khuyến cáo chọn loại tầng mặt theo 22TCN 211-06
E2	12 ~ 8 x 10 ⁶	~ 6 ~ 17.5 x 10 ⁶	A1
E3	13 ~ 12 x 10 ⁶	~ 4 ~ 12 x 10 ⁶	A2
E2	~ 8 ~ 3 x 10 ⁶	~ 28 ~ 1 ~ 2 x 10 ⁶	A2
E1	0.2 ~ 8 x 10 ⁶	~ 17 ~ 28 x 10 ⁶	A2, B1, B2

Kết quả thử nghiệm các chỉ tiêu theo khay cao của Asphalt Cold Mix Asphalt Manual - MS14 cho thấy Độ ổn định Marshall được thực hiện trên mẫu chế bị được bảo dưỡng ở nhiệt độ $22.2 \pm 1.1^\circ\text{C}$ có giá trị trung bình là 2.56 kN (so với yêu cầu kỹ thuật của bê tông nhựa nguội sử dụng nhú tương là 2.224 kN).

2.2. Nội dung và kết quả nghiên cứu thử nghiệm tại hiện trường

2.2.1. Nội dung thực hiện

Công tác thử nghiệm tại hiện trường được thực hiện tại 2 địa điểm cụ thể tại Bảng 3

Bảng 3.

Hiện trường thử nghiệm	Địa điểm 1:		Địa điểm 2:	
	Tỉnh lộ 414 (87 km), Km1+200-Km1+300		Tỉnh lộ 418 (88), Km1+50-Km1+100	
Kết cấu và tính chất mặt đường	Mặt đường bê tông nhựa có dày đặc trên lớp đệm vành nhựa dày 4cm, có lớp vữa dán, màng sơn vành nhựa hay phân nhưa cát ở dưới vành nhựa ở mặt đệm bê tông đặc không cứng		Mặt đường bê tông nhựa trên lớp đệm vành nhựa dày 5cm, có lớp vữa dán, màng sơn vành nhựa hay phân nhưa cát nhô ở mặt đệm bê tông đặc không cứng	
Mặt đường dẫn bê tông	8%		8%	
Số trục xe / số lần tiêu chuẩn thử nghiệm	88.88%		17.77%	
Số trục xe / số lần chuẩn tích lũy trong thời hạn thử nghiệm	0.2% x		0.25% x	
Kết quả thử nghiệm	Xem Bảng 4		Cát bám rỗng đạt 1.5 cm	
Ghi chú				

* Tính toán dựa trên số lùi xe: 1000/ Cát Quá (2.5%) để ở Hà Tây, 1000/ Cát

** Tính toán theo 22TCN 211-06, giá trị định tham gia thử nghiệm là 15 mm, số lần thử là 1000/ Cát



Hình 1: Hiện trường thi nghiệm tại Km1+200-Km1+300

Hình 2: Hiện trường thi nghiệm tại Km1+50-Km1+100

Việc thi công đoạn thi điểm tại hiện trường do Công ty CP Quản lý và đầu tư xây dựng đường bộ Hà Tây thực hiện dưới sự hướng dẫn, chuyển giao công nghệ của chuyên gia đến từ Công ty Carboncor (Pty) Ltd (Nam Phi). Phòng Thi nghiệm trọng điểm đường bộ là đơn vị thi nghiệm, theo dõi đánh giá và tổng kết.

2.1.2. Kết quả thử nghiệm

Việc thử nghiệm trên các đoạn thi điểm tại hiện trường được thực hiện 04 lần vào các thời điểm cụ thể tại Bảng 4.

2.1.2.1. Kết quả thử nghiệm tại địa điểm 1

a) Đoạn sử dụng vật liệu Carboncor asphalt

Bảng 4. Vị trí thử nghiệm và các đợt kiểm tra

Vị trí thử nghiệm	Địa điểm 1			Địa điểm 2
Tỷ lệ thử	Km 4+200 ~ Km 4+250	Km 4+250 ~ Km 4+300	Km 4+200 ~ Km 4+300	
Chiều dài (m)	50	45	5	
Lưới勘察, vật liệu sử dụng	WFN đòn chằng, rải bê tông	Carbonecor, rải bê tông	Carbonecor, rải bê tông	Carbonecor, rải bê tông
Chiều dày sau khi thi điểm theo thiết kế (cm)	5.0	3.75	3.75	1.5
Nесы thi công	29/11/2008	07/12/2008	29/11/2008	07/11/2008
Nесы thi nghiệm kiểm tra sau thi công lần 1		14/12/2008		14/11/2008
Nесы thi nghiệm kiểm tra sau thi công lần 2	9/12/2008	9/12/2008	9/12/2008	9/12/2008
Nесы thi nghiệm kiểm tra sau thi công lần 3	01/1/2009	01/1/2009	01/1/2009	01/1/2009
Nесы thi nghiệm kiểm tra sau thi công lần 4	15/2/2009	2/3/2009	15/2/2009	15/2/2009

Ghi chú: Các đoạn thi điểm này thường vẫn đang được tiếp tục thi điểm thử nghiệm

- Bề mặt đường ổn định, không có hiện tượng xô đồn, bong bột vật liệu.

- Không có hiện tượng rạn nứt, hòn lún vết bánh xe.

- Theo thời gian, sự dinh bẩm, liên kết của vật liệu tăng dần; Lớp màng dinh bẩm với mặt đường cũ đồng đều, nhiều hơn; Dinh bẩm với mặt đường cũ tốt hơn.

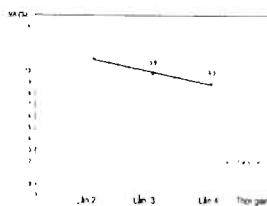
- Kết quả thử nghiệm trên mẫu khoan các lần kiểm tra được thể hiện ở Bảng 5 và Hình 3, Hình 4 cho thấy:

+ Độ rỗng dư giảm dần;

+ Độ ổn định Marshall ở điều kiện 60°C , 40 phút và ở 60°C , 24 giờ tăng dần.

Bảng 5. Kết quả thử nghiệm trên các mẫu khoan

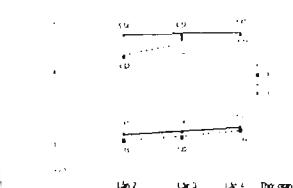
Lần khoan mẫu	Chiều dày (cm)	Độ rỗng dư-XA (%)	Thử nghiệm Marshall ở 60°C, 40 phút		Thử nghiệm Marshall ở 60°C, 24 giờ		Độ ổn định còn lại, % 100(S/S)	
			Độ ổn định S(kN)	Độ dẻo (mm)	Độ ổn định S'(kN)	Độ dẻo (mm)		
Khoan lún 1								
			Không khoan được mẫu					
Khoan lún 2	3,78	11,1	4,45	4,52	1,19	3,51	82,1	
Khoan lún 3	3,34	9,8	3,54	2,73	1,32	3,15	85,7	
Khoan lún 4	3,34	8,9	1,77	2,00	1,64	2,97	93,0	

**Hình 3. Kết quả thử nghiệm độ rỗng dư trên mẫu Carboncor asphalt khoan về từ hiện trường**

Độ nhám mặt đường xác định bằng phương pháp rắc cát được thể hiện ở Bảng 6 và Hình 5:

Bảng 6. Kết quả thử nghiệm rắc cát

Lần kiểm tra	Chiều sâu rắc cát (mm)
Lần 1	0,99
Lần 2	1,02
Lần 3	0,74
Lần 4	0,66

**Hình 4. Kết quả thử nghiệm Marshall trên mẫu Carboncor asphalt và BTN khoan về từ hiện trường**

Độ nhám mặt đường xác định bằng phẳng bằng thước 3 mét không khác nhau nhiều giữa các lần kiểm tra.

- Không có hiện tượng rạn nứt, hàn lún vật bánh xe.

- Kết quả thử nghiệm trên mẫu khoan các lần kiểm tra được thể hiện ở Bảng 8 và Hình 4 cho thấy:

- + Độ rỗng dư giảm dần;
- + Độ ổn định Marshall thử nghiệm ở điều kiện 60°C, 40 phút và 60°C, 24 giờ tăng dần.

Bảng 8. Kết quả thí nghiệm trên các mẫu khoan

Lần khoan mẫu	Chiều dày (cm)	Độ rỗng dư-XA (%)	Thử nghiệm Marshall ở 60°C, 40 phút		Thử nghiệm Marshall ở 60°C, 24 giờ		Độ ổn định còn lại, % 100(S/S)
			Độ ổn định S(kN)	Độ dẻo (mm)	Độ ổn định S'(kN)	Độ dẻo (mm)	
Khoan lún 2	4,72	7,6	5,54	3,84	4,62	39,5	83,4
Khoan lún 3	5,98	6,5	5,57	4,61	5,37	44,8	86,4
Khoan lún 4	6,05	6,5	5,67	4,50	5,58	45,8	86,4

- Kết quả thử nghiệm độ bẳng phẳng bằng thước 3 mét không khác nhau nhiều giữa các lần kiểm tra.

- Kết quả thử nghiệm độ nhám vĩ mô, mô dun dàn hồi được thể hiện ở Bảng 9 và Hình 5, Hình 6.

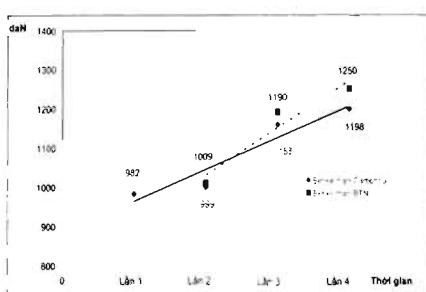
Bảng 9. Kết quả thí nghiệm độ nhám, mô dun dàn hồi

Lần kiểm tra	Chiều sâu rắc cát (mm)	Mô dun dàn hồi (daN/cm²)
Lần 2	0,49	1009
Lần 3	0,53	1190
Lần 4	0,55	1250

- Mô dun dàn hồi của kết cấu nền mặt đường xác định bằng cần đo võng Benkelman theo 22TCN 251-98 tăng dần, cụ thể tại Bảng 7 và Hình 6.

Bảng 7. Kết quả thử nghiệm mô dun dàn hồi

Lần kiểm tra	Mô dun dàn hồi (daN/cm²)
Lần 1	982
Lần 2	999
Lần 3	1158
Lần 4	1198

**Hình 6. Kết quả thử nghiệm mô dun dàn hồi trên đoạn Carboncor asphalt và BTN đối chứng**

b) Kết quả kiểm tra đoạn rải bê tông nhựa đối chứng

Bé mặt đường ổn định, độ nhám tương đồng đều.

- Không có hiện tượng xô dồn, bong bật vật liệu.

2.1.2.2. Kết quả thử nghiệm tại địa điểm 2

- Bé mặt đường ổn định, không có hiện tượng xô dồn, bong bật vật liệu.

- Không có hiện tượng rạn nứt, hàn lún vật bánh xe.

Theo thời gian, sự dính bám, liên kết của vật liệu tăng dần; Lớp màng dính bám với mặt đường cũ đồng đều, nhiều hơn; Dính bám với mặt đường cũ tốt hơn.

Kết quả thử nghiệm độ bẳng phẳng bằng thước 3 mét không khác nhau nhiều giữa các lần kiểm tra.

Độ nhám vĩ mô của mặt đường xác định bằng phương pháp rắc cát sau khi thi công xong 1 tháng có tăng, sau đó giảm dần nhưng chưa ổn định, cụ thể ở Bảng 11 và Hình 7.

3. Công tác xây dựng Quy định tạm thời về kỹ thuật thi

công và nghiệm thu lớp vật liệu Carboncor Asphalt trong xây dựng và sửa chữa kết cấu áo đường ô tô

Trên cơ sở các kết quả nghiên cứu thực nghiệm

4. Một số đề xuất

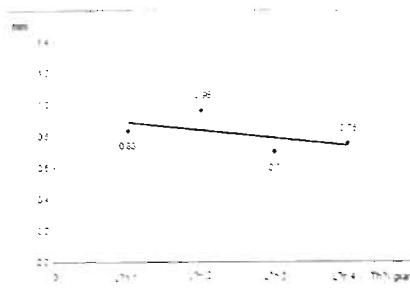
kiến nghị

Vật liệu Carboncor asphalt đã được sử dụng ở nhiều nước trên thế giới; đối với Việt Nam, đây là loại vật liệu mới, do vậy trong quá trình sử dụng, cần tiếp tục có những nghiên cứu để có thể mở rộng phạm vi áp dụng.

- Đề xuất được

Bảng 11. Kết quả thử nghiệm độ nhám

Lần kiểm tra	Chiều sâu rãnh cat · mm
1 lần	~1
2 lần	~1
3 lần	~1
4 lần	~1



Hình 7. Kết quả thử nghiệm độ nhám mặt đường bằng phương pháp rắc cát

trong phòng và hiện trường, các tài liệu do Công ty Carboncor (Pty) Ltd -Công hòa Nam Phi cung cấp. Phòng Thi nghiệm trong điểm đường bộ I đã phối hợp với Công ty Cổ phần Quốc tế Bước Tiên Mới xây dựng Quy định tạm thời về kỹ thuật thi công và nghiệm thu lớp vật liệu Carboncor Asphalt trong xây dựng và sửa chữa kết cấu áo đường ô tô trình Bộ GTVT xem xét, ban hành (tai Quyết định số 2787 QĐ-BGTVT ngày 23/9/2010).

Đây là cơ sở pháp lý quan trọng để vật liệu Carboncor asphalt có thể được áp dụng rộng rãi trong xây dựng công trình giao thông.

NHỚ CÀI TẾT Ở CÔNG TRƯỜNG...

(Tiếp theo trang 34)

Đêm khuya, gió sông Năm Na lúa già buốt nhưng cùi cùi tiệp, lùa cù bốc, vòng xoe cù tung bung theo tiếng chiêng thanh, chiêng trầm và tiếng trống da nai nhịp nhàng thời thực. Thỉnh thoảng, tất cả mọi người trong vòng xoe đót ngọt thu vòng nhỏ lại, cùng chum dầu vào nhau cât lên tiếng reo, hú rộn ràng, hài huớc...

Các pò (bò) mèo chúng tôi cùng uống rượu cần. Các mè (me) mèo chúng tôi ăn các loại trái cây của các gia đình trong bản tự hải của vườn nhà mình đem đến.

Các sao (cô gái), các noong (em bé) vui ríu rít đòi chúng tôi hát và day hat. Cuộc vui cứ thế diễn ra thâu đêm suốt sang trong nhịp trống, nhịp chiêng đệm nhịp cho vòng xoe sôi nổi.

Sang mùng một Tết tại sân đơn vị chúng tôi lại diễn ra cuộc xoe và "tung côn" để kết nghĩa "cần Thái, cần Keo" (người Thái, người Kinh).

Những vỏ rượu của dân bản tàng các "cán bộ" được khiêng ra đặt chính giữa sân. Các "sa" ngoan xinh của bản chon với khăn piêu trên đầu, hàng khuy bạc long lánh trên ngực đầy, được người già của bản giao cho việc mò nắp, rot ruou mời từng "cán bộ" uống mà sức uống tòn bằng cat.

Trong không khí dầu Xuân, lời lẽ giao lưu dai dể là:

-Cai "cán bộ" à! Pò, me may còn khỏe cả chứ?

-Vâng, Bò me của con còn khỏe a.

-Thè thi uống hai bat mừng tuổi cho pò, me mày, nào!

-Thè may có mây anh em?

vật liệu địa phương (than thải), giảm giá thành xây dựng, cần sớm xây dựng nhà máy sản xuất vật liệu Carboncor asphalt tại Việt Nam □

Tài liệu tham khảo

[1] Tài liệu giới thiệu về vật liệu Carboncor asphalt của Công ty Carboncor (Pty) Ltd. (do Công ty Cổ phần Quốc tế Bước Tiên Mới cung cấp)

[2] "Báo cáo kết quả thử nghiệm vật liệu Carboncor asphalt". Phòng Thi nghiệm trọng điểm đường bộ I. 2009. Hà Nội.

[3] Asphalt Cold Mix Manual MS-14, Third Edition.

-Đá, thưa có ba anh em a.

-Thé thi uống hai bat mừng tuổi cho hai đứa em của mày, nào! Cứ thế, cứ thế...không khí vui vẻ, thân tình tiếp tục diễn ra trong ba ngày Tết làm chúng tôi quên hết mọi nỗi niềm riêng tư, người lúc nào cũng ngây ngất say vì thứ rượu ủ bằng men lá.

Tết năm ấy, cũng là lần đầu tiên chúng tôi được tiếp cận nền văn hóa rất phong phú của đồng bào Thái Tây Bắc, trước hết là những điệu Xoe uyển chuyển, những điệu Khắp (hát giao duyên) trữ tình, chưa cần dịch lời, chỉ lắng nghe giai điệu đã cảm thấy xao động tâm hồn.

...Là là mi mi rẽ- một đàn bướm bướm xinh ...

...Inh là ơi ! Sao noong ơi ...

Những giai điệu, những lời hát ấy bây giờ đã trở nên quen thuộc với mọi miền trong cả nước và cả bạn bè quốc tế, nhưng Tết năm ấy chúng tôi vinh hạnh được thưởng thức tại...gốc.

Sau Tết ấy ít lâu, con đường 82km ấy đã được khai thông, tuy hàng trăm đồng đội của chúng tôi đã nằm lại vĩnh viễn dưới những cánh rừng hoa ban dọc tả ngạn dòng Nậm Na chảy xiết.

Con đường ấy đã qua nhiều lần đổi tên, nâng cấp nhưng nó vẫn còn đó - chứng tích một thời gian khó quên nhưng cũng quý báu vô cùng vì trong ký ức của chúng tôi có được cái Tết ở Chiêng Nưa đầy ấm tường và sự ra đời của một tuyến giao thông "mở tinh khôi" trong khung cảnh dù màu sắc đậm, nhạt, sáng, tối...và dù cả tinh tiết bi, hài □