

Đại học Đà Nẵng

Trường Đại học Bách Khoa

Khoa Xây dựng Cầu Đường

Bộ môn : Đường ô tô & đường thành phố

BÀI GIẢNG

KHAI THÁC ĐƯỜNG

Biên soạn: Th.S Nguyễn Biên Cương

Đà Nẵng, 2007

NỘI DUNG

1. Các vấn đề chung
2. Tổ chức quản lý khai thác đường bộ
3. Cơ sở lý luận khai thác đường ô tô
4. Các biến dạng hư hỏng của đường ô tô
5. Đánh giá chất lượng khai thác & phân loại sửa chữa đường ô tô
6. Kỹ thuật bảo dưỡng & sửa chữa đường
7. Đảm bảo an toàn thuận lợi trong giao thông

Chương 1

1. Các vấn đề chung
2. Tổ chức quản lý khai thác đường bộ
3. Cơ sở lý luận khai thác đường ô tô
4. Các biến dạng hư hỏng của đường ô tô
5. Đánh giá chất lượng khai thác & phân loại sửa chữa đường ô tô
6. Kỹ thuật bảo dưỡng & sửa chữa đường
7. Đảm bảo an toàn thuận lợi trong giao thông

I. Các vấn đề chung

1. Đặc điểm khai thác của đường ô tô:

- Phải chịu đựng lưu lượng xe ngày càng tăng, tải trọng xe ngày càng nặng.
- Xe cộ tác dụng lên công trình dưới dạng tải trọng tĩnh, động & trùng phục.
- Tải trọng mang tính ngẫu nhiên, phân bố không đều.
- Chịu tác dụng trực tiếp các yếu tố khí quyển.

Một số hình ảnh về dòng xe

















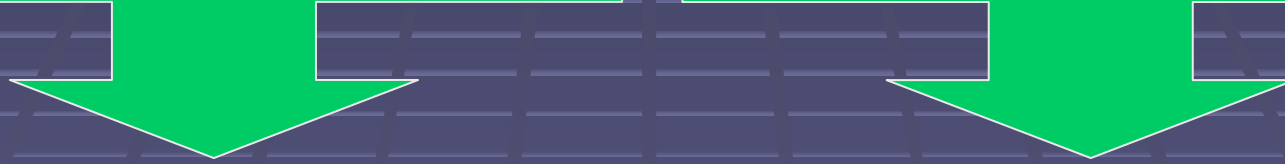
St 3/4
Coast Hwy 1 3/4

MAXIMUM
SPEED
65

WEEK
WEST 2
CIC
MAY 2

Tải trọng xe cộ

Các yếu tố khí quyển



Đường ô tô

- Phát sinh ứng suất - biến dạng
- Khả năng chịu lực giảm dần
 - Cường độ không ổn định
 - Xuất hiện các hư hỏng
- Chất lượng khai thác giảm dần

Vì vậy, cần có một đơn vị giữ gìn, tu bổ, sửa chữa kịp thời mạng lưới hàng chục ngàn km đường quốc lộ, tỉnh lộ và đường giao thông nông thôn.

Không thể để xảy ra hiện tượng này !



2. Khái niệm về khai thác đường:

Khai thác đường là một ngành khoa học dựa vào sự phân tích tác dụng tương hỗ giữa các yếu tố trong hệ thống vận tải ô tô để tìm ra các biện pháp thích hợp, kinh tế nhằm :

- Hạn chế các hư hỏng
- Nâng cao chất lượng kỹ thuật của đường
- Đảm bảo an toàn thuận lợi trong giao thông
- Nâng cao năng xuất vận tải
- Hạ giá thành vận chuyển
- Hạn chế đến mức thấp nhất tai nạn giao thông

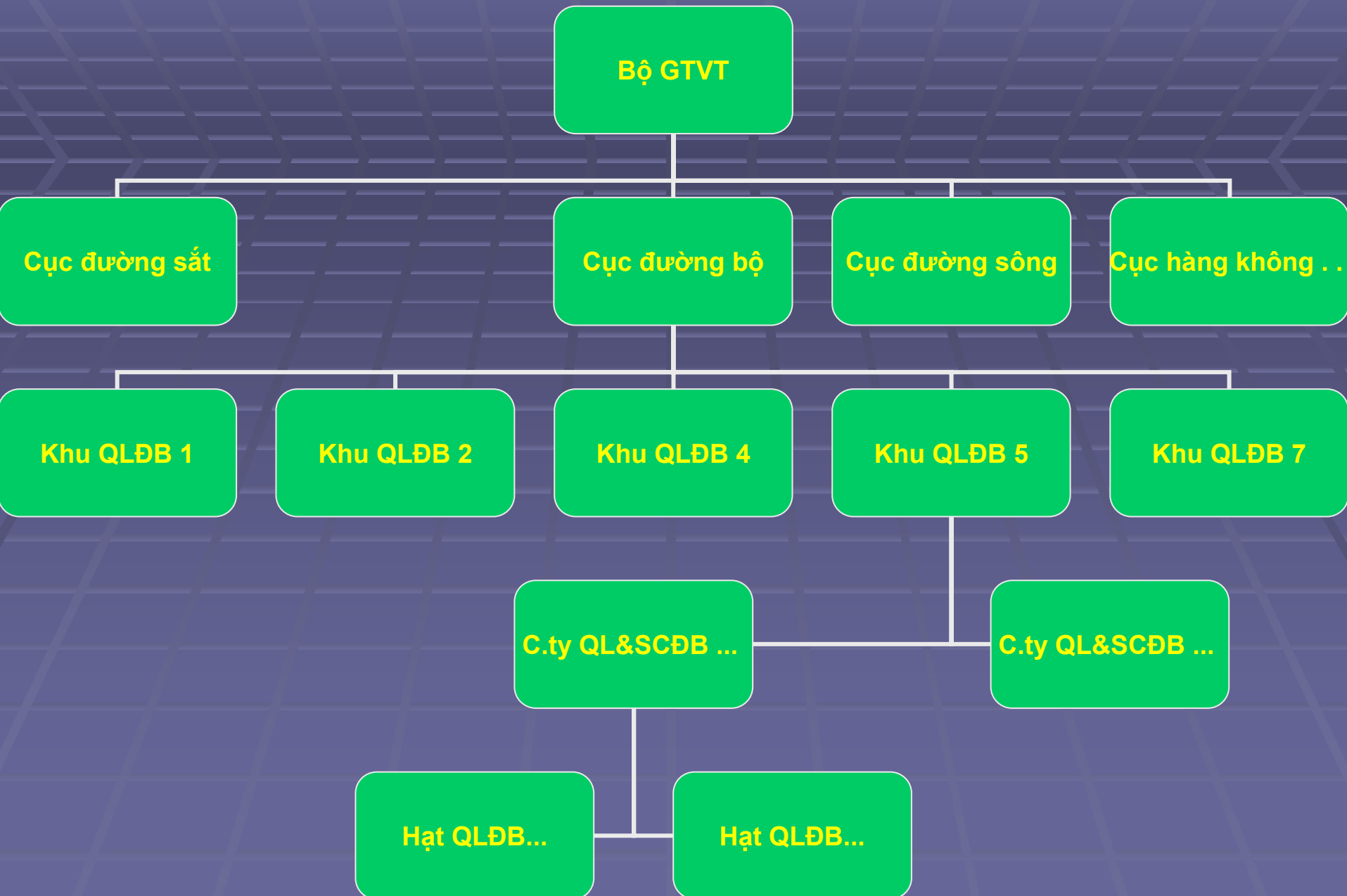
3. Nhiệm vụ của khai thác đường:

- Nghiên cứu tác dụng tương hỗ giữa các yếu tố trong hệ thống vận tải ô tô.
- Khảo sát, đánh giá toàn diện chất lượng kỹ thuật của đường.
- Nghiên cứu khả năng phục vụ của từng tuyến.
- Định các thời hạn & phân loại công tác sửa chữa đường.
- Xác định các công nghệ, kỹ thuật sửa chữa hợp lý & kinh tế.
- Xác định các biện pháp tổ chức, điều khiển giao thông thích hợp.

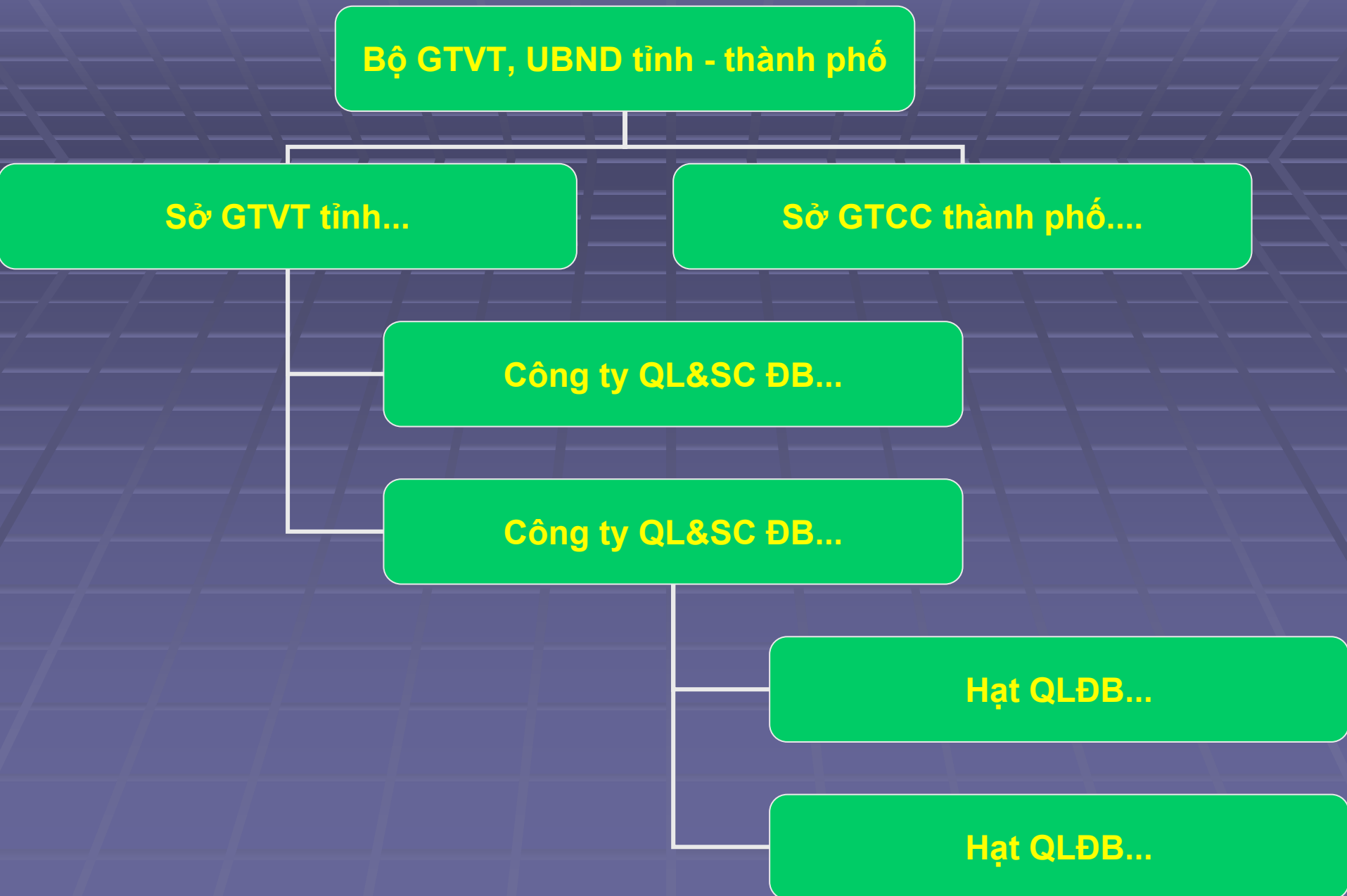
1. Các vấn đề chung
2. Tổ chức quản lý khai thác đường bộ
3. Cơ sở lý luận khai thác đường ô tô
4. Các biến dạng hư hỏng của đường ô tô
5. Đánh giá chất lượng khai thác & phân loại sửa chữa đường ô tô
6. Kỹ thuật bảo dưỡng & sửa chữa đường
7. Đảm bảo an toàn thuận lợi trong giao thông

II. Tổ chức quản lý khai thác đường bộ

1. Cơ cấu hệ thống tổ chức mạng lưới QL:



2. Cơ cấu hệ thống tổ chức mạng lưới tỉnh lộ:



3. Nhiệm vụ của các đơn vị quản lý - khai thác đường bộ:

3.1. Cục đường bộ: là đơn vị chịu trách nhiệm thống nhất quản lý ngành đường bộ trong cả nước, kể cả mạng lưới đường Trung ương & đường địa phương.

3.2. Khu quản lý đường bộ: là đơn vị quản lý cơ sở của Cục đường bộ. Chịu trách nhiệm tổ chức quản lý mạng lưới đường quốc lộ trong phạm vi của mình (vài ngàn km).

3.3. Công ty quản lý & sửa chữa đường bộ : là đơn vị kinh doanh độc lập hoặc sự nghiệp của Khu QLĐB hoặc UBND tỉnh, thành phố. Chịu trách nhiệm tổ chức quản lý mạng lưới đường quốc lộ hoặc tỉnh lộ trong phạm vi của mình (vài trăm km).

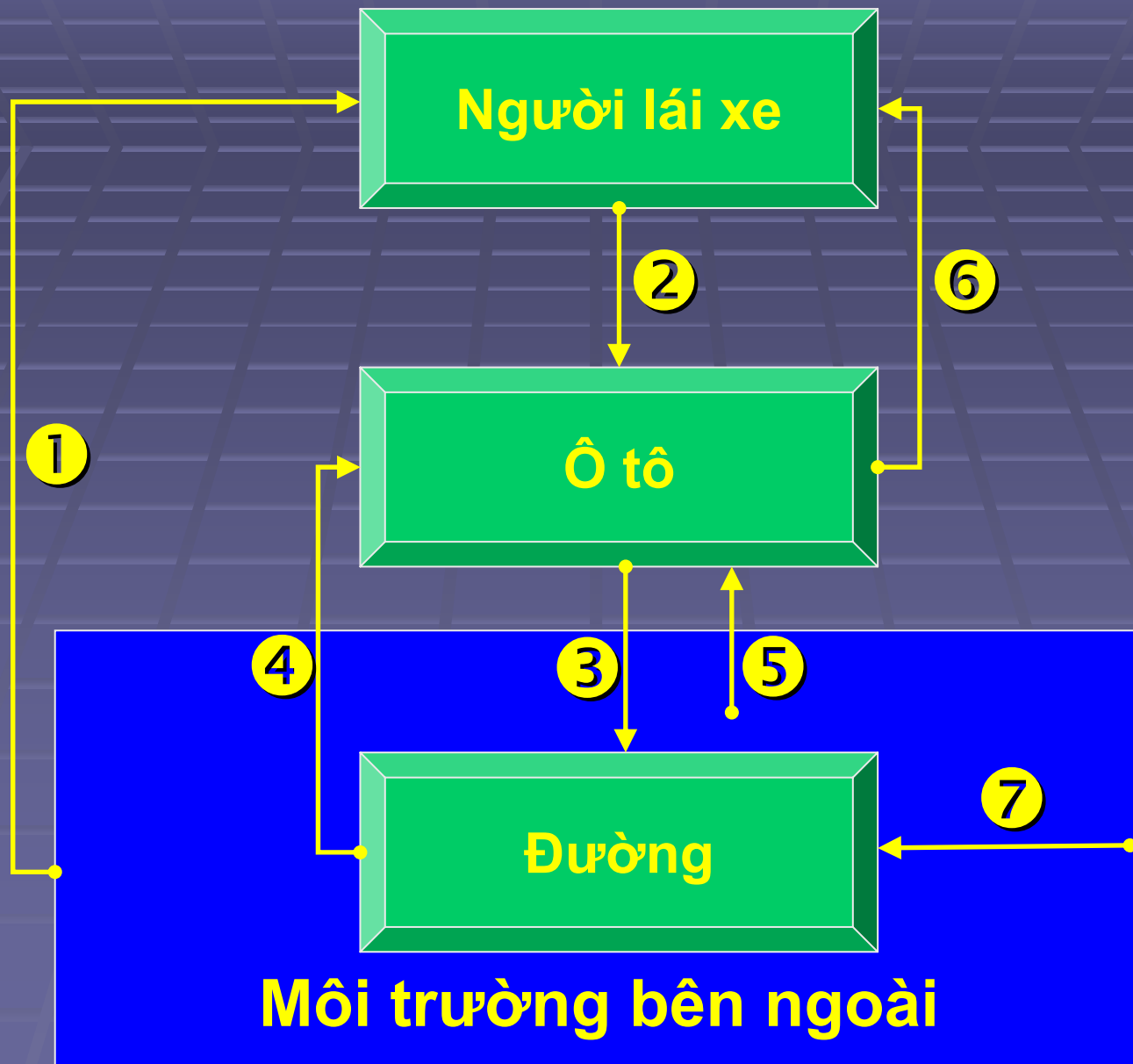
3.4. Hạt quản lý & sửa chữa đường bộ: là đơn vị hoạt động trực tiếp của các công ty QL&SC đường bộ. Chịu trách nhiệm quản lý & sửa chữa các tuyến đường quốc lộ hoặc tỉnh lộ trong phạm vi của mình (vài chục km).

1. Các vấn đề chung
2. Tổ chức quản lý khai thác đường bộ
3. Cơ sở lý luận khai thác đường ô tô
4. Các biến dạng hư hỏng của đường ô tô
5. Đánh giá chất lượng khai thác & phân loại sửa chữa đường ô tô
6. Kỹ thuật bảo dưỡng & sửa chữa đường
7. Đảm bảo an toàn thuận lợi trong giao thông

III. Cơ sở lý luận của khoa học khai thác đường ô tô

1. Sơ đồ cơ cấu của hệ thống khai thác vận tải ô tô
2. Hệ thống nhỏ: "Môi trường bên ngoài-Người lái xe"
3. Hệ thống nhỏ: "Đường - Ô tô"
4. Hệ thống nhỏ: "Môi trường bên ngoài-Đường ô tô"

1. Sơ đồ cơ cấu hệ thống khai thác vận tải ô tô :



Với cơ cấu gồm 4 yếu tố **Người lái xe - Ô tô - Đường - Môi trường bên ngoài**, hệ thống khai thác vận tải ô tô có 7 hệ thống nhỏ:

- ❶ " Môi trường bên ngoài - Người lái xe "
- ❷ " Người lái xe - Ô tô "
- ❸ " Ô tô - Đường "
- ❹ " Đường - Ô tô "
- ❺ " Môi trường bên ngoài - Ô tô "
- ❻ " Ô tô - Người lái xe "
- ❼ " Môi trường bên ngoài - Đường "

7 hệ thống nhỏ có quan hệ qua lại với nhau trong một mức độ nhất định, song 3 các hệ thống nhỏ:

- ① " Môi trường bên ngoài - Người lái xe "
- ③ " Ô tô - Đường "
- ⑦ " Môi trường bên ngoài - Đường "

là các mô hình cơ - lý làm cơ sở cho khoa học khai thác đường.

2. Hệ thống nhỏ " Môi trường bên ngoài - Người lái xe ": đây là mô hình thông tin của quá trình vận tải.

Môi trường bên ngoài - trường cung cấp thông tin cho người lái - là tổng hợp các sự vật, hiện tượng ảnh hưởng đến hoạt động của người lái xe trên đường như:


- Cảnh quan hai bên đường; các điều kiện khí quyển;
- Các yếu tố của tuyến đường; chất lượng kỹ thuật của tuyến đường;
- Người đi bộ hai bên đường; xe chạy cùng chiều, ngược chiều.
- Vi khí hậu trong buồng lái.

- Các yếu tố của môi trường bên ngoài không ngừng tác động lên người lái tạo nên trong anh ta một cường độ cảm xúc.
- Cường độ cảm xúc trong người lái sẽ dần tích lũy lại.
- Khi cường độ cảm xúc không phù hợp với cường độ cảm xúc tối ưu, người lái sẽ có các quyết định thay đổi chế độ chạy xe hoặc quỹ đạo chạy xe để tự điều chỉnh cường độ cảm xúc phát sinh trong anh ta.
- Trên cơ sở các quyết định đó, người lái sẽ tác động lên các bộ phận điều khiển ô tô.




Sơ đồ tác dụng
tương hỗ giữa
môi trường bên
ngoài & người
lái xe.

Các yếu tố của MTBN không ngừng tác động lên người lái:

- Cảnh quan hai bên đường; các điều kiện khí quyển
 - Các yếu tố của tuyến đường; chất lượng kỹ thuật của tuyến đường
 - Người đi bộ hai bên đường; xe chạy cùng chiều, ngược chiều
 - Vi khí hậu trong buồng lái
- 

Người lái xe:

- Cảm giác các yếu tố của môi trường thông qua các giác quan
 - Tổng hợp các cảm giác để có sự thụ cảm môi trường
 - Tích lũy các thụ cảm để có khái niệm về môi trường bên ngoài
 - Ra quyết định thay đổi hoặc giữ nguyên chế độ & quỹ đạo chạy xe
- 

**Điều khiển ô tô nếu có quyết định thay đổi chế độ chạy xe
hoặc quỹ đạo chạy xe**

Các đối tượng của môi trường liên tục tác động lên người lái, tại bất kỳ một thời điểm nào, tổng cộng cường độ cảm xúc trong người lái cũng bằng cường độ cảm xúc sinh ra do các tình huống tại thời điểm ấy & những cường độ cảm xúc đã trải qua trước đây còn tích lũy lại.

Khi thường xuyên chạy trên một tuyến đường, trong người lái đã hình thành **khái niệm** về môi trường, quá trình thụ cảm & cường độ cảm xúc phát sinh trong anh ta sẽ thay đổi (theo chiều hướng giảm).

Các nghiên cứu cho thấy, có một cường độ cảm xúc tối ưu tùy thuộc vào kinh nghiệm nghề nghiệp, tình trạng tâm-sinh lý của người lái ($E_o \cong 5,5\mu A$), ở trạng thái này người lái đủ tin tưởng để lái xe & kịp thời điều khiển xe theo sự thay đổi của các tình huống bên ngoài.

Đánh giá mức độ phù hợp của môi trường có thể dùng hệ số mức độ phù hợp:

$$m_o = \frac{E_{tt}}{E_o}$$

Trong đó: E_{tt} là cường độ cảm xúc thực tế phát sinh trong người lái.

Đánh giá sự phù hợp của môi trường:

- $m_o = 1$ - môi trường phù hợp với người lái.
- $m_o < 1$ - môi trường ít thông tin, người lái thiếu tập trung.
- $m_o > 1$ - môi trường quá nhiều thông tin, người lái căng thẳng, dễ có các quyết định sai lầm.

Đánh giá mức độ phù hợp của môi trường
bằng hệ số mức độ đột ngột:

$$m_1 = \frac{T_{tt}}{T_n}$$

Trong đó:

- T_{tt} : thời gian thực tế người lái thụ cảm được yếu tố môi trường
- T_n : thời gian ngưỡng để cảm xúc trong người lái kịp phát triển.

Đánh giá sự phù hợp của môi trường:

- $m_1 \geq 1$ - môi trường phù hợp với người lái.
- $m_1 < 1$ - người lái phát sinh đột ngột, giật mình.

Đánh giá mức độ phù hợp của môi trường bằng hệ số mức độ đơn điệu:

$$m_2 = \frac{\mu_a}{\mu_{aqđ}} ; m_{2'} = \frac{\mu_b}{\mu_{bqđ}}$$

Trong đó:

- $\mu_{aqđ}$: hệ số biến phân quy định các biên độ của cường độ cảm xúc.
- $\mu_{bqđ}$: hệ số biến phân quy định của khoảng thời gian xảy ra cường độ cảm xúc cực đại.

Đánh giá sự phù hợp của môi trường:

- $m_2, m_{2'} = 1$ - môi trường phù hợp với người lái.

Đánh giá mức độ phù hợp của môi trường về khả năng chịu tải về sinh lý của người lái:

$$m_3 = \frac{q_{tt}}{q_{gh}}$$

Trong đó :

- q_{tt} : năng lượng tiêu tốn của người lái khi điều khiển xe (Kcal/phút).
- q_{gh} : năng lượng tiêu tốn giới hạn của người lái (3 Kcal/phút).

Đánh giá sự phù hợp của môi trường:

- $m_1 < 1$ - môi trường phù hợp.
- $m_1 \geq 1$ - người lái quá tải về mặt sinh lý.

Đánh giá mức độ phù hợp của môi trường về vi khí hậu buồng lái:

$$m_4 = \frac{B_{tt}}{B_{gh}}$$

Trong đó :

- B_{tt} : các giá trị thực tế của vi khí hậu buồng lái (nhiệt độ, gió, độ rung, độ ồn ...).
- B_{gh} : giá trị giới hạn cho phép của vi khí hậu buồng lái.

Đánh giá sự phù hợp của môi trường:

- $m_1 < 1$ - môi trường buồng lái phù hợp.

3. Hệ thống nhỏ "Ô tô - Đường": đây là mô hình cơ học của quá trình vận tải.

Phân tích hệ thống nhỏ này sẽ cho phép đánh giá được độ ổn định của ô tô chạy trên đường; phân tích được các nguyên nhân gây ra các biến dạng, hư hỏng của đường & công trình trên đường.

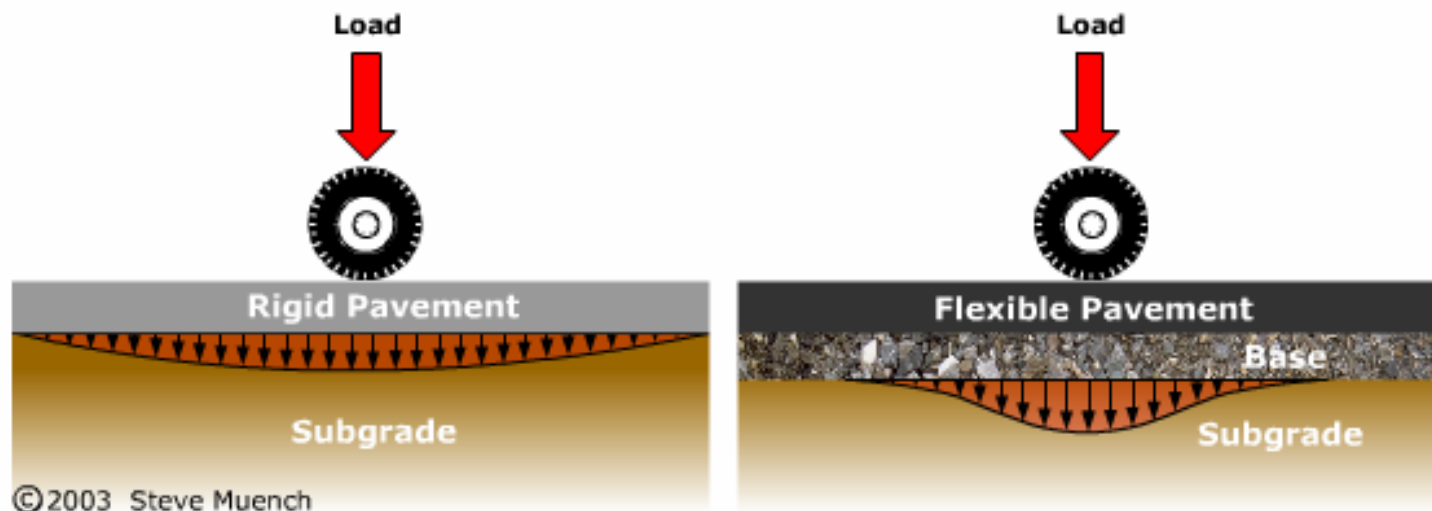
3.1. Khi xe đứng yên: tải trọng tĩnh thẳng đứng Q của ô tô sẽ truyền xuống mặt đường thông qua các bánh xe, phản lực R của mặt đường có giá trị bằng Q từ tâm vệt tiếp xúc của bánh xe & có hướng ngược lại.

3.2. Khi xe chạy: tải trọng động của ô tô cũng tác dụng lên mặt đường thông qua các bánh xe, bao gồm:

- tác dụng của tải trọng thẳng đứng.
- tác dụng của tải trọng nằm ngang.

a. Tải trọng thẳng đứng:

- Phân bố xuống mặt đường thông qua vệt bánh xe.
- Tại tâm vệt tiếp xúc áp lực thẳng đứng có giá trị lớn nhất.
- Ứng suất do tải trọng thẳng đứng gây ra tắt dần theo chiều sâu mặt đường.



Tải trọng thẳng đứng có tác dụng rất phức tạp lên kết cấu nền-mặt đường do:

- Xe có trọng lượng khác nhau, chạy với tốc độ khác nhau nên giá trị của áp lực, tốc độ tăng áp lực & thời gian tác dụng của tải trọng trên mỗi điểm cũng khác nhau, tạo ra trong KCAĐ các sóng đàn hồi. Xung lượng I do tải trọng tác dụng ngắn hạn có giá trị:

$$I = \frac{\pi \cdot a \cdot p_{\max}}{6 \cdot v_1} ; \frac{\text{daN} \cdot \text{giây}}{\text{cm}^2}$$

Trong đó :

a - trục elíp vệt tiếp xúc bánh xe theo hướng dọc đường, cm;

p_{\max} - áp suất lớn nhất của bánh xe tác dụng lên mặt đường, daN/cm²;

v_1 - tốc độ gia tải, cm/giây.

- Do mặt đường không bằng phẳng, nên ngoài tác dụng tĩnh, khi xe chuyển động còn va đập vào mặt đường tạo nên tác dụng động (xung kích) và I cũng tăng lên.
- Khi xe chuyển động trên đường cong đứng (lồi hoặc lõm) giá trị của áp lực thẳng đứng cũng có biến đổi do có thêm lực ly tâm.
- Tác dụng của tải trọng ngắn hạn lặp đi lặp lại nhiều lần trong một đơn vị thời gian còn làm cho vật liệu mặt đường phát sinh hiện tượng mỏi & có thể tích lũy dần các biến dạng dư (biến dạng không hồi phục).

Vì các lý do trên , khi xét tác dụng của tải trọng xe lên mặt đường cần phải xét đến:

- Q - tải trọng trục xe;
- p - áp suất bánh xe tác dụng lên mặt đường;
- D - đường kính đường tròn vệt bánh xe;
- V - vận tốc xe chạy;
- N - lưu lượng xe chạy.

Dưới tác dụng của áp lực thẳng đứng tĩnh & động, nền mặt đường sẽ:

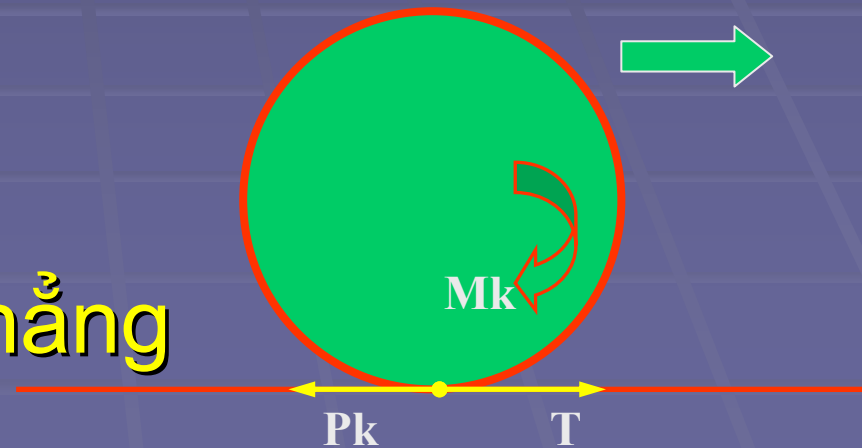
- Phát sinh biến dạng lún, dập, võ.
- Phát sinh các ứng suất nén, kéo, uốn, cắt.



b. Tải trọng nằm ngang:

Phát sinh do ma sát giữa bánh xe & mặt đường trong các trường hợp:

- Do mô men quay M_k ở bánh xe khi xe chuyển động. Lực này sẽ rất lớn khi xe bắt đầu chuyển bánh; lên hoặc xuống dốc lớn.
- Do lực ly tâm khi xe chạy trong đường cong nằm.
- Do hãm xe.
- Do xe không hoàn toàn chuyển động trong mặt phẳng lăn (lắc ngang).



Cũng như tải trọng thẳng đứng, trị số áp lực ngang của xe cộ tác dụng lên kết cấu nền-mặt đường rất phức tạp do:

- Xe có trọng lượng khác nhau, chạy với tốc độ rất khác nhau nên lực bám, lực ly tâm, lực hãm có tốc độ & thời gian tác dụng của tải trọng trên mỗi điểm cũng khác nhau.
- Do các yếu tố của tuyến đường: trắc dọc, trắc ngang, hệ số bám . . . rất ngẫu nhiên.
- Do các tình huống ngẫu nhiên khi xe chạy trên đường.

Dưới tác dụng của áp lực nằm ngang nền-mặt đường sẽ:

- Phát sinh bào mòn, bong bật.
- Phát sinh các ứng suất kéo, cắt, trượt.



c. Sức cản lăn ($F = f \cdot G_a$):

Phát sinh khi xe chạy trên đường, trị số sức cản lăn phụ thuộc vào:

- Tải trọng trên bánh xe ($Q \nearrow \Rightarrow F \nearrow$);
- Kích cỡ bánh xe ($D \nearrow \Rightarrow F \nearrow$);
- Áp lực hơi trong xăm xe;
- Ma sát giữa bánh xe & mặt đường ($f \nearrow \Rightarrow F \nearrow$);
- Cường độ (độ cứng) của mặt đường;
- Độ bằng phẳng của mặt đường ($S \nearrow \Rightarrow F \nearrow$);
- Tốc độ xe chạy ($V \nearrow \Rightarrow F \nearrow$);
- Ma sát trong các ổ trục bánh xe, nhíp xe.

- Khi mặt đường bằng phẳng: nếu độ cứng của mặt đường càng lớn, áp suất trong lốp xe càng cao thì sức cản lăn càng nhỏ.
- Nếu mặt đường kém bằng phẳng: độ cứng của mặt đường càng lớn, áp suất trong lốp xe càng cao thì sức cản lăn càng lớn.

Cùng loại mặt đường, nếu mặt đường kém bằng phẳng hệ số sức cản lăn có thể tăng lên từ 1,5 đến 2,5 lần.

Vì vậy có thể nói, giữ cho mặt đường bằng phẳng là một nhiệm vụ quan trọng của ngành quản lý - khai thác đường.

d. Hệ số bám φ :

Trong khai thác đường hệ số bám đóng vai trò hết sức quan trọng: φ giảm đến một giá trị nào đó thì chuyển động của ô tô trên đường xe trở nên nguy hiểm (trượt, lật, tăng chiều dài hãm xe, không điều khiển được xe) hoặc không thể thực hiện được nữa (bánh xe quay tại chỗ).

Có 3 loại hệ số bám:

φ - hệ số bám, khi xe chuyển động trong mặt phẳng lăn không có lực ngang, không có trượt hay quay tại chỗ.

φ_1 - hệ số bám dọc, khi xe chuyển động trong mặt phẳng lăn không có lực ngang, nhưng có trượt hay quay tại chỗ.

φ_2 - hệ số bám ngang, khi xe chuyển động xiên góc với mặt phẳng lăn, bánh xe vừa quay vừa trượt về một bên (trượt ngang).

Khi đường khô ráo $\varphi \geq \varphi_1 \geq \varphi_2 (\cong 10\%)$.

Hệ số bám phụ thuộc nhiều nhân tố:

- Mức độ ẩm, bản của mặt đường;
- Độ nhám của mặt đường;
- Độ bằng phẳng của mặt đường;
- Độ cứng của lớp xe;
- Áp lực hơi trong xăm xe;
- Diện tích vết tiếp xúc;
- Độ mòn của lớp xe;
- Tải trọng trên bánh xe;
- Tốc độ xe chạy.

- Mặt đường độ ẩm, bản hệ số bám có thể giảm đi 2 đến 3 lần;
- Khi xe chạy với tốc độ cao hệ số bám có thể giảm đi 2 đến 3 lần.

Có thể nói, giữ cho mặt đường sạch & đủ độ nhám một trong những nhiệm vụ quan trọng của ngành quản lí - khai thác đường.

Đường trơn, 7 ô tô liên tiếp gặp nạn trên QL1A (TP.HCM)

(Cơn mưa đầu mùa kéo dài hơn 1h tại TP.HCM chiều 18/4/2005 làm thời tiết bớt oi nồng, nhưng đường trơn đã làm liên tiếp 7 xe ô tô gặp nạn. Tin trên báo VietNamNet)



Với các tuyến đường có tốc độ xe chạy cao; đường đèo dốc có bán kính đường cong nhỏ, lực ly tâm lớn; đường cao tốc; đường băng sân bay cần thiết kế lớp mặt đường có độ nhám cao để đảm bảo an toàn xe chạy.

Một giải pháp đơn giản là thiết kế cấp phối BTN có hàm lượng đá dăm cao ($60 \div 65\%$).

Đường vào sân bay Chu Lai – BTNC Dmax15



Ở các nước tiên tiến hiện sử dụng lớp phủ có cấu tạo đặc biệt, có hệ số bám cao trên các đường cao tốc như:

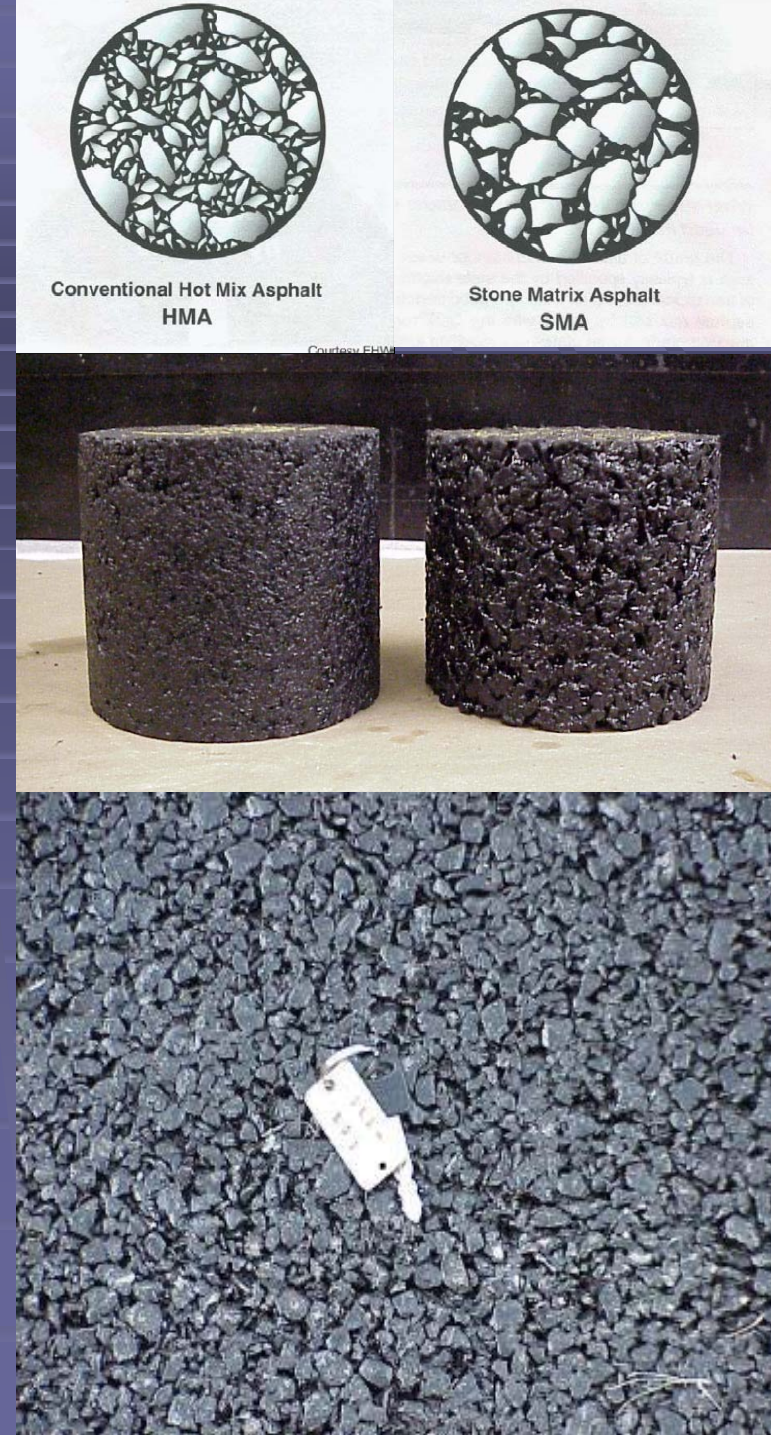
- VTO
- SMA
- OGFC
- PAC
- PA (PEM)

Lớp BTN mỏng tạo nhám (VTO - Very Thin Overlay):

- Chiều dày: 2cm ÷ 3cm.
- Cấp phối gián đoạn.
- Độ rỗng còn dư: 12% ÷ 18%.
- Dùng nhựa Pôlime PMB1.
- Chiều sâu vết nhám trung bình: $H \geq 0,8\text{mm}$.

Hiện ở Việt Nam VTO đã được thử nghiệm trên tuyến đường Pháp Vân - Cầu Giẽ; Tiêu chuẩn TC &NT lớp mặt đường này: 22TCN 345:2006.

- Lớp bê tông đá-vữa nhựa :**
SMA (Stone Matrix Asphalt)
- Chiều dày : 4cm ÷ 7cm.
 - Cấp phối gián đoạn, hàm lượng BK & nhựa lớn.
 - Độ rỗng : 3% ÷ 5%.
 - Dùng nhựa Pôlime.
 - Chiều sâu vết nhám TB:
 $H \geq 0,8(1,2\text{mm})$.
- Đang nghiên cứu ban hành tiêu chuẩn.



SMA



■ Lớp BTN chất lượng cao, BTN cải thiện
(PAC - Polymer Asphalt Concrete hoặc
PMA - Polymer Modified Asphalt):

- Chiều dày : 3cm ÷ 8cm.
- Cấp phối chặt liên tục.
- Độ rỗng : 3% ÷ 5%.
- Dùng nhựa Pôlime
PMB2 & PMB3.
- Có thể xẻ rãnh tạo nhám.



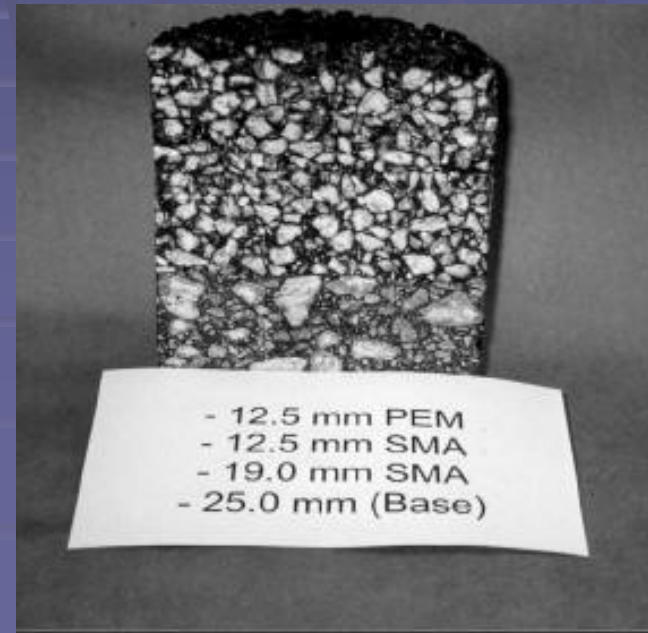
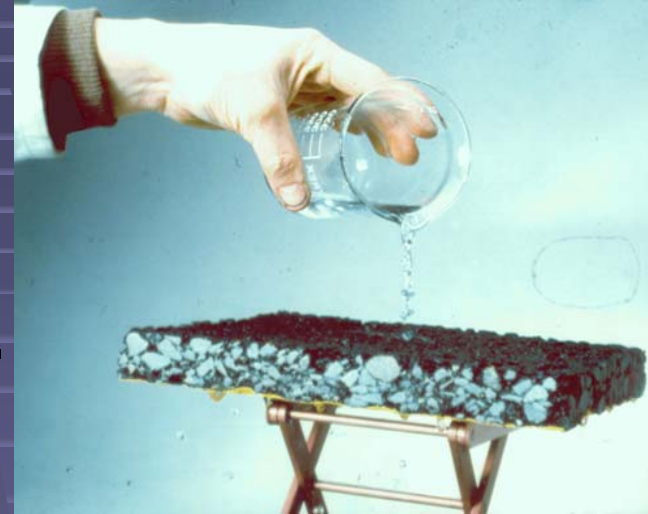
Hiện ở Việt Nam đã ban hành tiêu chuẩn
22TCN 356:2006.

Ở nước ta loại BTN này đang trong giai đoạn nghiên cứu ứng dụng.

BTN Pô-li-me trên đèo Cả (PMB1)

Lớp BTN thoát nước (PA - Porous Asphalt hoặc PEM - Porous European Mixes)

- Chiều dày : 4cm ÷ 5cm.
- Cấp phối hở.
- Độ rỗng còn dư : 18% ÷ 22%.
- Dùng nhựa Pôlime.
- Chiều sâu vết nhám trung bình : $H \geq 1,2\text{mm}$.



Lớp BTN tạo ma sát (OGFC hoặc OGDC Open-Graded Friction Course):

- Chiều dày : 4cm ÷ 5cm.
- Cấp phối hỏ, tiêu chuẩn cốt liệu thấp hơn PA & PEM.
- Độ rỗng : phổ biến là 15%.
- Dùng nhựa Pôlime.
- Chiều sâu vết nhám trung bình : $H \geq 1,2\text{mm}$.

Hiện ở Việt Nam OGFC đã được thử nghiệm 1 đoạn trên tuyến đường Bắc Thăng Long - Nội Bài.

OGFC

OLYMPUS

Ngoài các tác dụng cơ học, đường còn phải chịu đựng các chất thải, nhiên liệu (xăng, dầu, nhớt) rò rỉ từ ô tô.

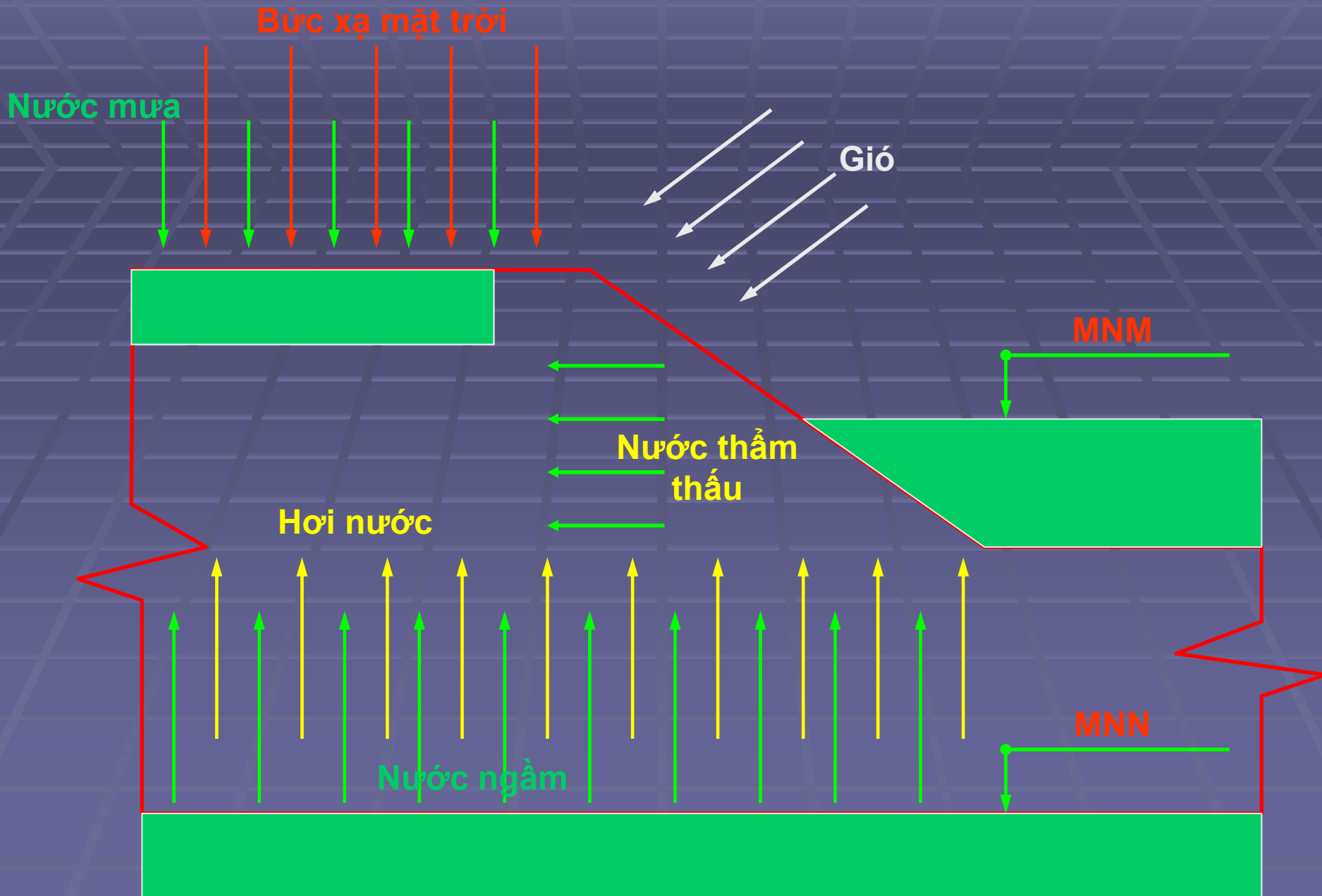


5. Hệ thống nhỏ " Môi trường bên ngoài - Đường " :

Đây là mô hình trao đổi nhiệt - ẩm.

Phân tích hệ thống nhỏ này sẽ cho phép đánh giá được cường độ & độ ổn định của đường; tìm được các biện pháp hạn chế tác dụng có hại của các yếu tố thiên nhiên lên đường.

Sơ đồ tác dụng của các yếu tố môi trường lên nền-mặt đường



1. Các vấn đề chung
2. Tổ chức quản lý khai thác đường bộ
3. Cơ sở lý luận khai thác đường ô tô
4. Các biến dạng hư hỏng của đường ô tô
5. Đánh giá chất lượng khai thác & phân loại sửa chữa đường ô tô
6. Kỹ thuật bảo dưỡng & sửa chữa đường
7. Đảm bảo an toàn thuận lợi trong giao thông

IV. Biến dạng - hư hỏng điển hình

1. Các biến dạng & hư hỏng điển hình:

1.1. Nền đường: (đã học phần nền đường).

- Bị bào mòn.
- Xói lở, sạt lở.
- Co ngót.
- Lún.
- Sụp.
- Sụt.
- Trượt.

1.2. Mặt đường:

1.2.1. Các biến dạng:

a. Biến dạng nhót: biến dạng không hồi phục, thường xuất hiện trong thời gian đầu khai thác.

Nguyên nhân: do kết cấu mặt đường bị xe cộ đầm nén làm cho chặt lại.

Nếu biến dạng phát triển đều trên toàn bộ chiều rộng đường & không vượt quá 1 trị số nhất định thì không gây nguy hiểm.

b. Biến dạng đàn hồi: biến dạng phát triển khi có tải trọng xe chạy, hồi phục hoàn toàn khi xe chạy qua.

c. Biến dạng dư (dẻo): biến dạng không hồi phục sau mỗi lần chịu tác dụng của tải trọng. Trị số biến dạng có thể rất nhỏ, nhưng do tác dụng trùng lặp của tải trọng, trị số biến dạng dần tích lũy lại, đến một giới hạn nào đó có thể làm mặt đường kém bằng phẳng, nứt nẻ, gãy vỡ.

1.2.2. Các hư hỏng điển hình:

a. Cửa riêng lớp mặt đường:

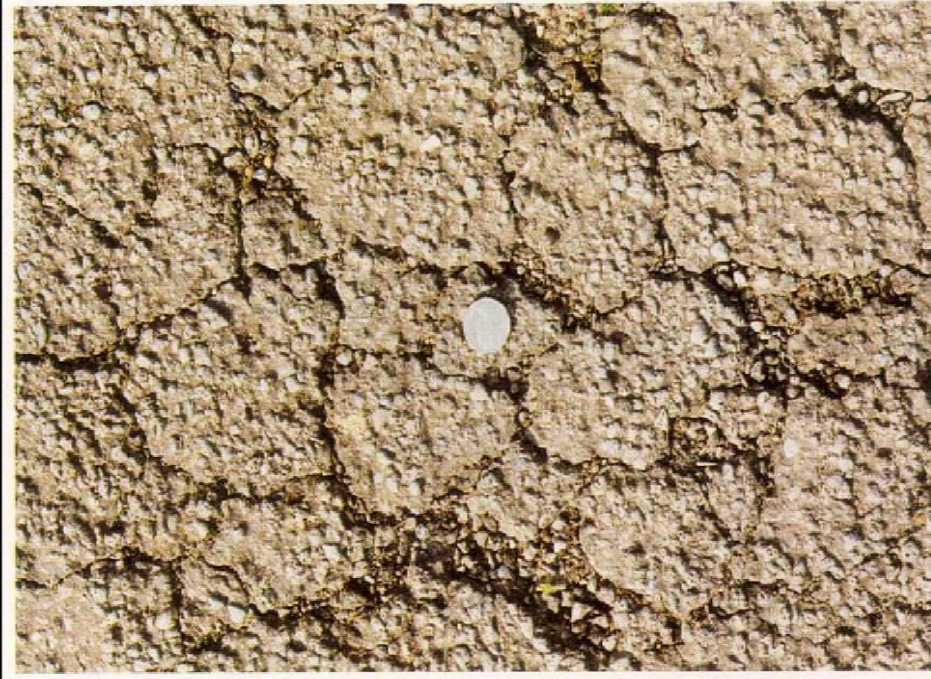
a1. Bị bào mòn: đây là biến dạng cơ bản, do khi xe chuyển động luôn trượt dọc trên mặt đường nên lớp xe và mặt đường đều bị hao mòn theo thời gian. Sẽ có trị số lớn trên đoạn đường có lực ngang lớn hoặc xe hãm nhiều.

a2. Lớp mặt bị hóa già: dưới tác dụng của các yếu tố khí quyển, lớp mặt bị thay đổi tính chất, trở nên giòn, cứng, dễ bị bào mòn, gãy vỡ. Thường xuất hiện trong lớp mặt có xử lý nhựa.

Lớp mặt bị mài mòn



Lớp mặt bị hóa già



a3. Lớp mặt bị lõm: dưới tác dụng lâu dài của xe nặng lớp mặt bị lõm, bị hằn vệt lốp xe. Thường xuất hiện trong lớp mặt có xử lý nhựa về mùa nóng, mặt đường cấp phối về mùa mưa.



a4. Lớp mặt bị trượt, làn sóng: thường gặp ở mặt đường nhựa, cấp phối.

Vị trí: những đoạn đường có lực ngang lớn.

Nguyên nhân: lớp mặt bị trượt do dính bám kém với lớp dưới hoặc sức chống cắt của vật liệu nhỏ.



a5. Lớp mặt bị đập: do tác dụng của xe xích hoặc các phương tiện bánh cứng.

a6. Vật liệu hạt nhỏ bị bóc: do tác dụng xung kích của hoạt tải & tác dụng phá hoại của các yếu tố khí quyển.



a7. Ổ gà: đây là hư hỏng cục bộ của lớp mặt khi chịu tác dụng của lực ngang hoặc do vật liệu mặt đường không đồng nhất.



b. Hư hỏng của kết cấu mặt đường:

b1. Vết lún bánh xe: dải lổm dọc trục đường tại vị trí xe chạy nhiều.

b2. Lún cục bộ: chỗ lổm trên mặt đường có diện tích bất kỳ, bề mặt thoải & bên cạnh không có hiện tượng trôi.





b3. Nứt: xuất hiện rất nhiều hình thức.

- Nứt ngang:

- Nứt dọc:

- Nứt chéo:

- Nứt dọc vết bánh xe:

- Nứt gãy mép phần xe chạy:

- Lưới đường nứt.

b4. Trôi, trượt:

b5. Vỡ, gãy: đây là hiện tượng hư hỏng nặng.

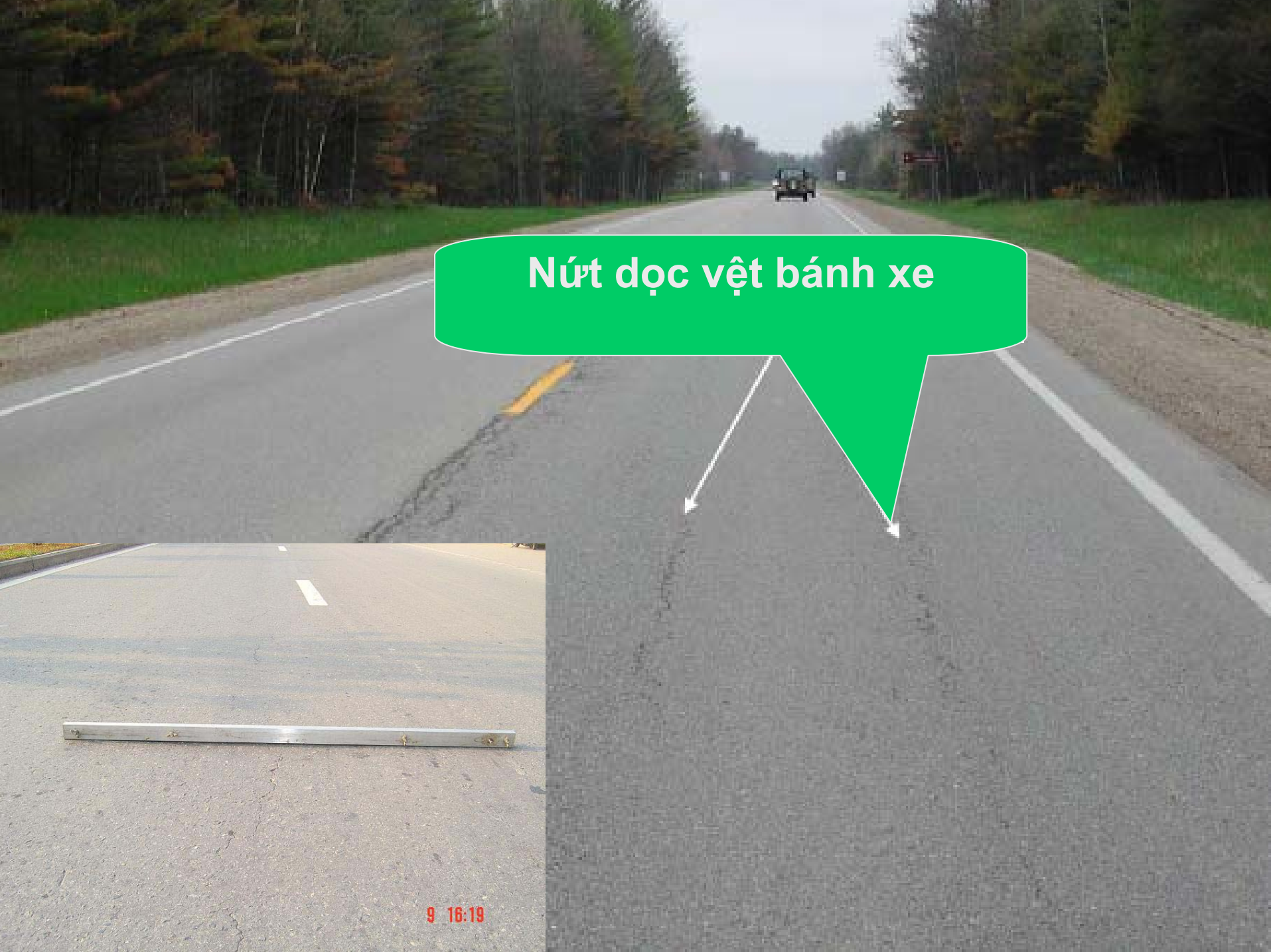


Nứt ngang

A photograph of a paved road with a longitudinal crack. A green callout bubble with a white arrow points to the crack. The bubble contains the text "Nứt dọc". The road has double yellow lines. In the background, there is a grassy area and trees.

Nứt dọc

Courtesy of Michigan
Study-2003



Nứt dọc vết bánh xe



**Nứt chéo sau
mố cầu**



**Nứt gãy mép
phần xe chạy**

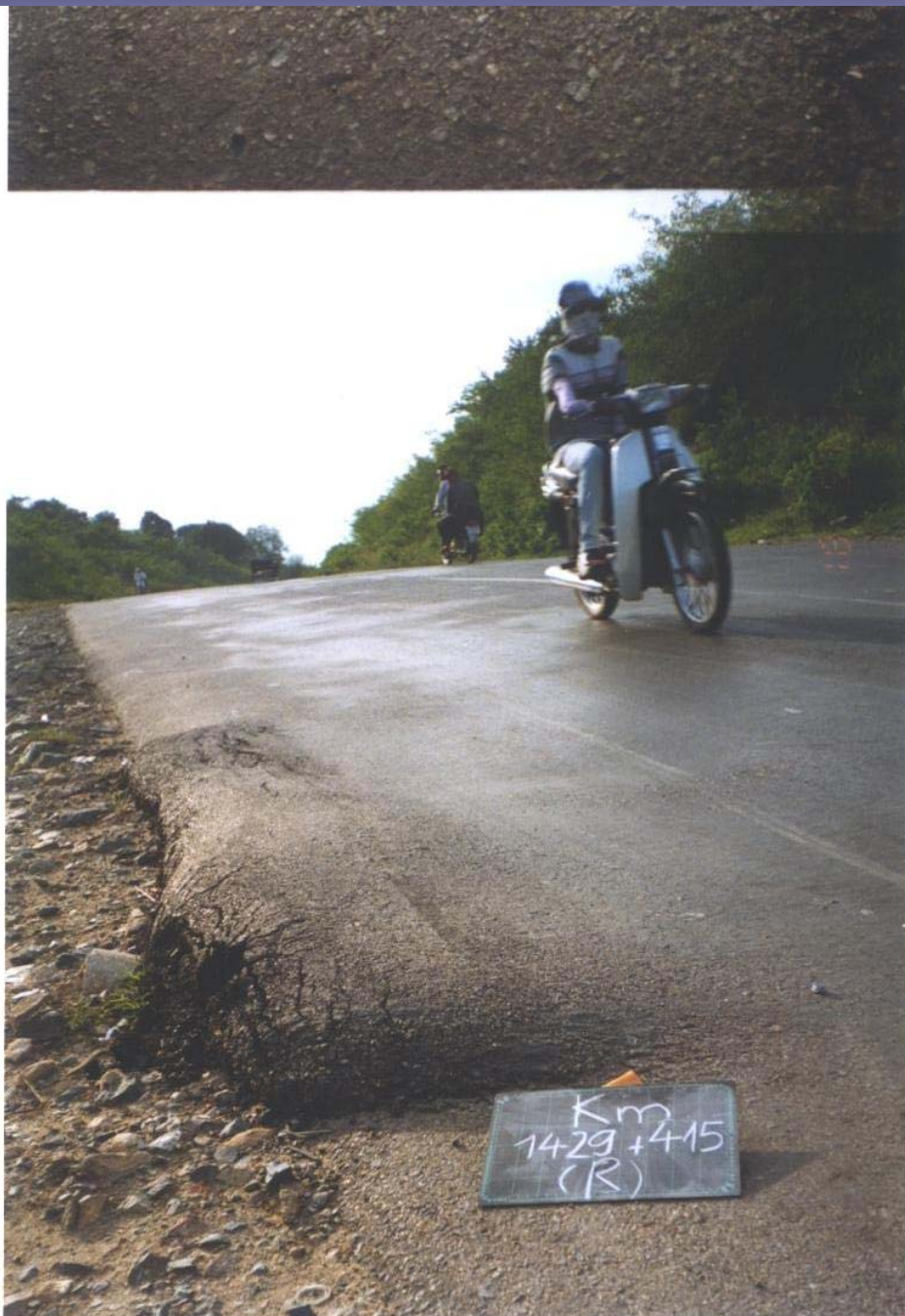
Km
142+415
(L)



Lưới đường nứt

Trôi – Trượt







Km
1429+475
(A)

Vỡ - gãy



Km
142+1625
(A)

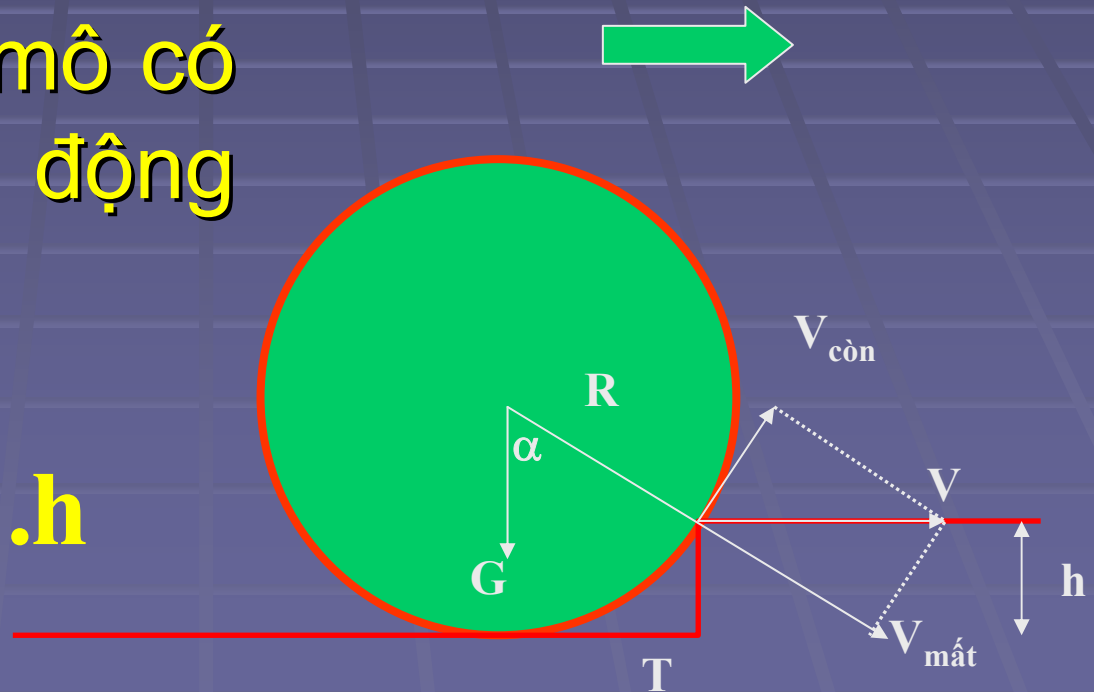
Vỡ - gãy

2. Ảnh hưởng của độ không bằng phẳng đến chất lượng khai thác:

Khi xe chạy trên đường không bằng phẳng, xe mất mát động năng do bánh xe va đập vào các chỗ mấp mô trên đường.

Tại một chỗ mấp mô có chiều cao h , động năng mất mát:

$$\Delta E \approx \alpha_1 \frac{2.G}{g} \cdot \frac{V^2}{D} \cdot h$$



Nếu chiều dài đoạn đường L có n chỗ không bằng phẳng có chiều cao h_i thì tổng động năng mất mát của ô tô :

$$E \approx \alpha_1 \frac{2.G}{g} \cdot \frac{V^2}{D} \cdot \sum_{i=1}^n h_i$$

Để xe không thay đổi tốc độ, động cơ ô tô phải tăng thêm 1 lực kéo phụ:

$$F_1 \approx \alpha_1 \frac{2.G}{g} \cdot \frac{V^2}{D} \cdot \frac{\sum_{i=1}^n h_i}{L}$$

Tỉ số: $\frac{\sum_{i=1}^n h_i}{L}$ gọi là độ dốc quy ước do đường không bằng phẳng.

Như vậy, khi xe chạy trên đường không bằng phẳng, tiêu hao nhiên liệu của ô tô sẽ tăng lên, do phải khắc phục lực kéo phụ.

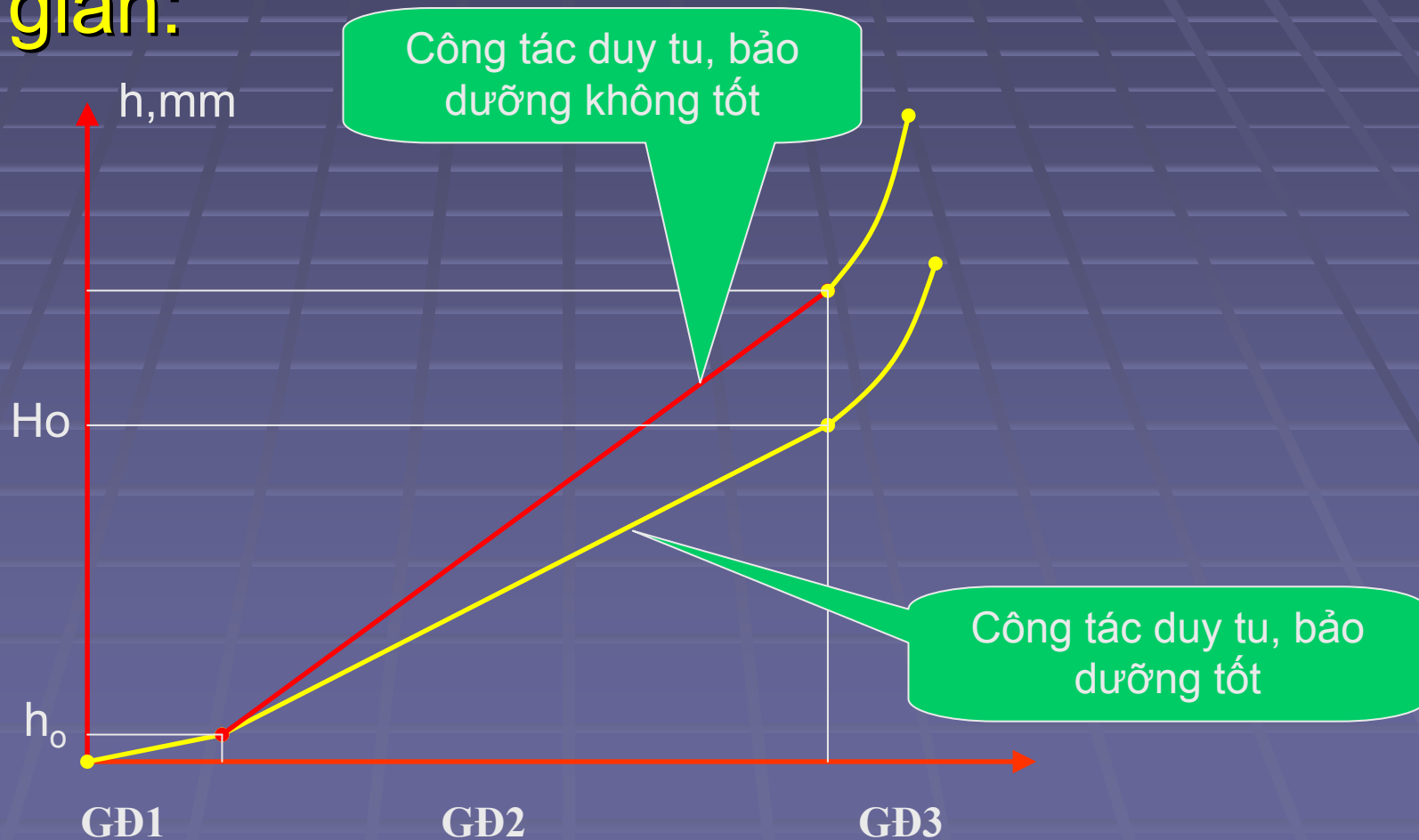
Ngoài ra, đường không bằng phẳng còn:

- Làm giảm tốc độ xe chạy.
- Làm xe dao động, gây mất an toàn.
- Làm tăng hao mòn xăm lốp xe.
- Làm lái xe & hành khách nhanh mệt mỏi, hàng hóa hư hỏng.
- Làm giảm thời gian trung đại tu của ô tô.
- Làm tăng chi phí vận tải lên từ $1,5 \div 4$ lần.

Vì vậy, giữ cho đường bằng phẳng là một nhiệm vụ rất quan trọng của các đơn vị quản lý & khai thác đường.

3. Ảnh hưởng của độ hao mòn đến chất lượng khai thác:

Khảo sát sự phát triển của độ hao mòn theo thời gian:



- Giai đoạn 1: chiều dày mặt đường giảm đi một chiều dày h_0 do biến dạng nhót.
- Giai đoạn 2: độ hao mòn có quan hệ tuyến tính với cường độ vận tải : $H = a + b.Q$
- Giai đoạn 3: độ hao mòn phát triển rất nhanh theo 1 đường cong.

Vì vậy, khi trị số độ hao mòn đạt đến giá trị H_0 (độ hao mòn cho phép), đơn vị quản lý & khai thác đường phải làm lại lớp chịu hao mòn.

4. Ảnh hưởng của cường độ mặt đường đến chất lượng khai thác:

- Cường độ mặt đường thấp, dưới tác dụng của tải trọng xe cộ sẽ phát sinh các biến dạng, hư hỏng, làm mặt đường kém bằng phẳng, chất lượng khai thác giảm; tiềm ẩn các tai nạn giao thông.
- Cường độ mặt đường không ổn định dưới tác dụng của nhiệt & nước có thể làm kết cấu mặt đường hư hỏng nặng vào mùa khai thác bất lợi.

Vì thế, khảo sát thường xuyên cường độ kết cấu áo đường; phân tích tìm hiểu các nguyên nhân gây hưng hỏng kết cấu; duy trì KCAĐ đủ cường độ, ổn định cường độ là một công tác quan trọng của các đơn vị quản lý khai thác đường.

1. Các vấn đề chung
2. Tổ chức quản lý khai thác đường bộ
3. Cơ sở lý luận khai thác đường ô tô
4. Các biến dạng hư hỏng của đường ô tô
5. Đánh giá chất lượng khai thác & phân loại sửa chữa đường ô tô
6. Kỹ thuật bảo dưỡng & sửa chữa đường
7. Đảm bảo an toàn thuận lợi trong giao thông

5. Đánh giá chất lượng khai thác & phân loại sữa chữa

1. Hệ thống các chỉ tiêu đánh giá chất lượng khai thác:

1.1. Hệ thống các chỉ tiêu đánh giá:

- ❶ Tốc độ chạy xe của xe tính toán có thể đạt được trên đường.
- ❷ Lưu lượng xe, thành phần xe.
- ❸ Tải trọng tính toán trên trục xe.
- ❹ Năng lực công tác của đường & các công trình trên đường.
- ❺ Mức độ an toàn xe chạy.
- ❻ Khả năng thông xe của đường.
- ❼ Khả năng đảm bảo giao thông thông suốt.
- ❽ Độ tin cậy của đường.

1.2. Hệ thống các hệ số đánh giá chất lượng khai thác:

- ① Hệ số cường độ mặt đường theo điều kiện độ lún đàn hồi:

$$K_1 = \frac{E_{đh}^{tt}}{E_{yc}} ; K'_1 = \frac{l_{qd}}{l^{tt}}$$

- ② Hệ số cường độ mặt đường theo sức kháng trượt :

$$K_2 = \frac{\tau}{\tau_{\max}}$$

③ Hệ số cường độ mặt đường theo điều kiện chịu kéo khi uốn:

$$K_3 = \frac{R_{ku}}{\sigma_{ku}}$$

④ Hệ số độ bằng phẳng của tầng mặt:

$$K_4 = \frac{S_{gh}}{S_{t.t}}; \quad K'_4 = \frac{V_{cho.phép}}{V_{t.t}}; \quad K''_4 = \frac{V_{t.t}}{V_{t.toán}}$$

⑤ Hệ số mức độ trơn trượt:

$$K_5 = \frac{\varphi_{t.t}}{\varphi_{qđ}}$$

⑥ Hệ số hao mòn tầng mặt:

$$K_6 = \frac{H_0}{H_{t.t}}$$

⑦ Hệ số mức độ an toàn:

$$K_7 = \frac{K_{TN}^{C.phép}}{K_{TN}^{t.t}}$$

⑧ Hệ số lưu lượng xe chạy:

$$K_8 = \frac{N_{t.toán}}{N_{t.t}}$$

2. Đánh giá chất lượng khai thác:

Thông qua việc thường xuyên khảo sát các hệ số chất lượng khai thác, các đơn vị quản lý khai thác đường lập các báo cáo định kỳ về chất lượng phục vụ của tuyến đường, đề xuất các biện pháp kỹ thuật hợp lý & kinh tế để đảm bảo các hệ số khai thác đạt yêu cầu.

Số liệu thống kê về tai nạn giao thông năm 2006:

Theo thống kê của các ngành chức năng, tính từ đầu năm đến nay (12/12/2006) , cả nước đã xảy ra trên 12.000 vụ TNGT, làm chết gần 11.000 người và làm bị thương 10.000 người. Mới đây, **Ngân hàng Phát triển châu Á công bố mức thiệt hại do TNGT tại VN mỗi năm là 885 triệu USD, chiếm hơn 5,5% tổng thu ngân sách cả nước/năm.**

2.1. Đánh giá mức độ an toàn giao thông bằng hệ số an toàn:

$$K_{at} = \frac{V_{xét}}{V_{tr}}$$

Trong đó :

- $V_{xét}$ là vận tốc xe chạy ở đoạn đang xét.
- V_{tr} là vận tốc xe chạy ở đoạn kề trước nó.

Đánh giá:

$K_{at} < 0,4$: rất nguy hiểm.

$K_{at} = 0,4 \div 0,6$: nguy hiểm.

$K_{at} = 0,6 \div 0,8$: ít nguy hiểm.

$K_{at} > 0,8$: không nguy hiểm.

Trình tự lập biểu đồ hệ số an toàn dọc tuyến:

a. Đối với đường mới (giai đoạn thiết kế):

- ➊ Phân chia tuyến thành các đoạn đặc trưng (có tốc độ xe chạy khác nhau, theo V_{cb} hoặc V_{hc}).
- ➋ Tính K_{at} trong các đoạn theo công thức.
- ➌ Vẽ biểu đồ K_{at} dọc tuyến.
- ➍ Phát hiện các đoạn có $K_{at} < 0,8$ - xác định nguyên nhân.
- ➎ Điều chỉnh thiết kế để $K_{at} \geq 0,8$.

b. Đối với đường đang khai thác:

- ❶ Phân chia tuyến thành các đoạn đặc trưng (dự kiến có tốc độ xe chạy khác nhau).
- ❷ Quan trắc tốc độ xe chạy trong các đoạn.
- ❸ Xử lý số liệu, tính V trong các đoạn ($V_{95\%}$)..
- ❹ Tính & vẽ biểu đồ K_{at} dọc tuyến.
- ❺ Phát hiện các đoạn có $K_{at} < 0,6$ - xác định nguyên nhân.
- ❻ Đề xuất các điều chỉnh để $K_{at} \geq 0,6$.

Đánh giá mức độ an toàn giao thông của đường bằng hệ số an toàn chưa phản ánh được sự liên quan giữa các yếu tố của đường đến phản ứng tâm lý của người lái xe.

Mặt khác, trong giai đoạn thiết kế thường chỉ thiết lập biểu đồ vận tốc xe chạy lý thuyết cho loại xe có thành phần lớn nhất trong dòng xe để từ đó xác định K_{at} .

Vì vậy, để đánh giá mức độ an toàn giao thông, hiện nay sử dụng đồng thời cả phương pháp dùng K_{at} & K_{tn} .

2.2. Đánh giá mức độ an toàn giao thông bằng hệ số tai nạn:

$$K_{tn}^i = \frac{Z_i}{Z_{ch}}$$

Trong đó :

- Z_i là số tai nạn giao thông có thể xảy ra do yếu tố thứ i của đường gây ra.
- Z_{ch} là số tai nạn giao thông có thể xảy ra do yếu tố thứ i trên đoạn đường chuẩn gây ra.

Hệ số tai nạn tổng hợp sẽ là tích số của các hệ số tai nạn riêng phần do từng yếu tố của đường gây ra:

$$K_{tn}^{TH} = K_{tn}^1 . K_{tn}^2 ... K_{tn}^{15}$$

Đường mới: nên thiết kế để $K_{tn}^{TH} < 15$

Đường đang khai thác: nên có các biện pháp điều chỉnh giao thông khi $K_{tn}^{TH} > 15$

Trình tự lập biểu đồ hệ số tai nạn tổng hợp dọc tuyến:

a. Đối với đường mới (giai đoạn thiết kế):

- ① Phân chia tuyến thành các đoạn đặc trưng theo 15 yếu tố: lưu lượng xe, chiều rộng mặt đường, chiều rộng lề đường, độ dốc dọc, bán kính đường cong nằm, tầm nhìn mặt đường trên bình đồ & trắc dọc, chiều rộng khổ cầu, chiều dài đoạn thẳng, loại hình giao nhau, tầm nhìn trong nút, khoảng cách từ phần xe chạy đến nhà cửa 2 bên đường, khoảng cách đến điểm dân cư, hệ số bám.

- ② Tính K_{tn} riêng phần & K_{tn} tổng hợp trong các đoạn theo công thức.
- ③ Vẽ biểu đồ K_{tn} dọc tuyến.
- ④ Phát hiện các đoạn có $K_{tn} > 15$ - xác định nguyên nhân.
- ⑤ Điều chỉnh thiết kế để $K_{tn} < 15$.

b. Đối với đường đang khai thác:

- ① Phân chia tuyến thành các đoạn đặc trưng theo 15 yếu tố.
- ② Khảo sát các yếu tố trong các đoạn.
- ③ Xác định K_{tn} riêng phần & K_{tn} tổng hợp trong các đoạn theo công thức.
- ④ Vẽ biểu đồ K_{tn} dọc tuyến.
- ⑤ Phát hiện các đoạn có $K_{tn} > 15$ - xác định nguyên nhân.
- ⑥ Đề xuất các biện pháp điều chỉnh để $K_{tn} < 15$.

3. Phân loại hình thức sửa chữa đường ô tô:

	Sửa chữa thường xuyên	Sửa chữa vừa	Sửa chữa lớn	Làm lại Nâng cấp
K1	≥ 1	-	≤ 1	-
K2	≥ 1	-	≤ 1	-
K3	≥ 1	-	≤ 1	-
K4	≥ 1	≤ 1	-	-
K5	≥ 1	≤ 1	-	-
K6	≥ 1	≤ 1	-	-
K7	≥ 1	≤ 1	≤ 1	-
K8	≥ 1	-	-	≤ 1

❶ Sửa chữa thường xuyên: là công tác tiến hành thường xuyên, liên tục trên suốt chiều dài tuyến đường.

Mục đích: chăm sóc, giữ gìn, duy trì tình trạng tốt sẵn có của đường; đề phòng hư hỏng; kịp thời sửa chữa các hư hỏng nhỏ.

Công việc: vệ sinh mặt đường; nạo vét cống, rãnh, các chỗ đọng nước; phát quang đảm bảo tầm nhìn; tu sửa lề đường; trét kẽ nứt; vá ổ gà; gọt, sửa những chỗ lồi lõm . . .

② Sửa chữa vừa: là công tác tiến hành định kỳ ngắn hạn, trên toàn tuyến đường hoặc trên 1 đoạn đường dài.

Mục đích: sửa chữa kịp thời các hư hỏng để khôi phục lại chất lượng khai thác của tuyến đường .

Công việc: làm lại lớp chịu hao mòn, lớp tăng cường ma sát, lớp khôi phục độ bằng phẳng. . .

③ Sửa chữa lớn: là công việc tổng hợp & toàn diện, tiến hành định kỳ dài hạn, trên toàn tuyến đường hoặc trên 1 đoạn đường dài.

Mục đích: sửa chữa toàn diện đường & các công trình kỹ thuật trên đường để khôi phục lại tình trạng ban đầu .

Công việc: gia cường kết cấu mặt đường, cầu, cống. . .

④ **Làm lại:** là việc công tổng hợp & toàn diện, tiến hành định kỳ dài hạn, trên toàn tuyến đường.

Mục đích: khôi phục lại tình trạng ban đầu của tuyến đường, đôi khi cải tạo, nâng cao khả năng phục vụ của một số bộ phận, nhưng không thay đổi cấp hạng của tuyến đường.

Công việc: làm lại kết cấu mặt đường, cầu, cống. . .

⑤ **Nâng cấp:** là công việc tổng hợp & toàn diện, tiến hành định kỳ dài hạn, trên toàn tuyến đường, trên tất cả các hạng mục của tuyến đường.

Mục đích: xây dựng lại tuyến có các tiêu chuẩn kỹ thuật cao hơn, phù hợp với lưu lượng xe, tải trọng xe & cấp hạng kỹ thuật mới.

4. Trình tự đánh giá chất lượng khai thác:

4.1. Điều tra đánh giá sơ bộ:

- a. Mục đích: nhằm phát hiện các đoạn đường cần điều tra, đánh giá chi tiết, xác định các dạng & số lượng các hư hỏng.
- b. Nội dung:
 - Thăm dò, đánh giá bằng mắt & các dụng cụ thô sơ về dạng & số lượng các hư hỏng của phần xe chạy, lề đường, mái dốc, các công trình thoát nước.

4.2. Chuẩn bị điều tra, đánh giá chi tiết:

- a. Mục đích: Nghiên cứu kỹ các hồ sơ, tài liệu có liên quan, chuẩn bị cho công tác điều tra đánh giá chi tiết.
- b. Nội dung:
 - Phân tích các số liệu thiết kế.
 - Nghiên cứu kỹ hồ sơ hoàn công công trình.
 - Nghiên cứu hồ sơ bảo dưỡng, sửa chữa.
 - Phân tích số liệu đếm xe, số liệu tai nạn giao thông.
 - Nghiên cứu các số liệu quan trắc, đo đạc chất lượng khai thác của tuyến gần nhất.

4.3. Đánh giá chi tiết:

a. Mục đích: rút ra các nguyên nhân gây nên các biến dạng & hư hỏng ở các đoạn đường cụ thể, nhằm tìm ra các biện pháp kỹ thuật hợp lý & kinh tế để nâng cao chất lượng khai thác của nền, mặt đường & các công trình trên đường.

b. Nội dung:

- Phân chia tuyến thành các đoạn đặc trưng.
- Thí nghiệm, khảo sát chất lượng ở các đoạn theo 8 hệ số đánh giá chất lượng khai thác.
- Xử lý, tổng hợp các kết quả quan trắc.

- Đánh giá, kết luận nguyên nhân hư hỏng của nền đường, mái ta luy, mặt đường, các công trình trên đường.

1. Các vấn đề chung
2. Tổ chức quản lý khai thác đường bộ
3. Cơ sở lý luận khai thác đường ô tô
4. Các biến dạng hư hỏng của đường ô tô
5. Đánh giá chất lượng khai thác & phân loại sửa chữa đường ô tô
6. Kỹ thuật bảo dưỡng & sửa chữa đường
7. Đảm bảo an toàn thuận lợi trong giao thông

VI. Kỹ thuật bảo dưỡng & sửa chữa đường ô tô

1. Bảo dưỡng, sửa chữa nhỏ nền đường các công trình thoát nước:

- Sửa chữa lề đường: san phẳng, bù gọt lề đường, đầm nén lại.
- Mái taluy: trồng cỏ bổ sung, đắp lại những vị trí sạt lở, hót đất sứt, phát quang đảm bảo tầm nhìn.
- Khơi thông hệ thống thoát nước, trám trét kẽ nứt.

2. Sửa chữa vữa nền đường & các công trình thoát nước:

- Sửa chữa lề đường, nền đường : san phẳng, bù gọt lề đường, đầm nén lại khối lượng trên 300m^3 .
- làm thêm hệ thống dẫn dòng thoát nước, gia cố các đoạn rãnh biên, rãnh đỉnh hoặc thượng hạ lưu các công trình thoát nước.

3. Sửa chữa lớn nền đường & các công trình thoát nước:

- Mở rộng, tôn cao nền đường, hạ dốc dọc, tăng bán kính đường cong.
- Làm thêm các công trình chống đỡ, bảo vệ nền đường.
- Làm thêm hệ thống thoát nước.
- Làm lễ gia cố.

4. Bảo dưỡng, sửa chữa thường xuyên mặt đường cấp thấp:

4.1. Sửa chữa thường xuyên:

a. Chống bụi:

- Tưới nước liều lượng 2 - 3 lít/m². Ngày tưới nhiều lần tùy theo tình hình thời tiết.
- Nếu dùng nước có chứa 20 - 30% clorua can-xi có thể chống bụi 4 - 5 tuần.

b. Khơi nước đọng, chống trơn lầy:

- Kịp thời hốt sạch bùn lầy, khơi nước đọng, san lấp các chỗ trũng, vết hằn bánh xe.
- Rải vật liệu hạt chống trơn lầy.

c. Giữ gìn lớp bảo vệ, hao mòn:

- Quét vật liệu hạt làm lớp bảo vệ bị xe cộ làm xô giat sang 2 bên lề đường trở lại mặt đường.
- Định kỳ rải thêm vật liệu hạt làm lớp bảo vệ rời rạc

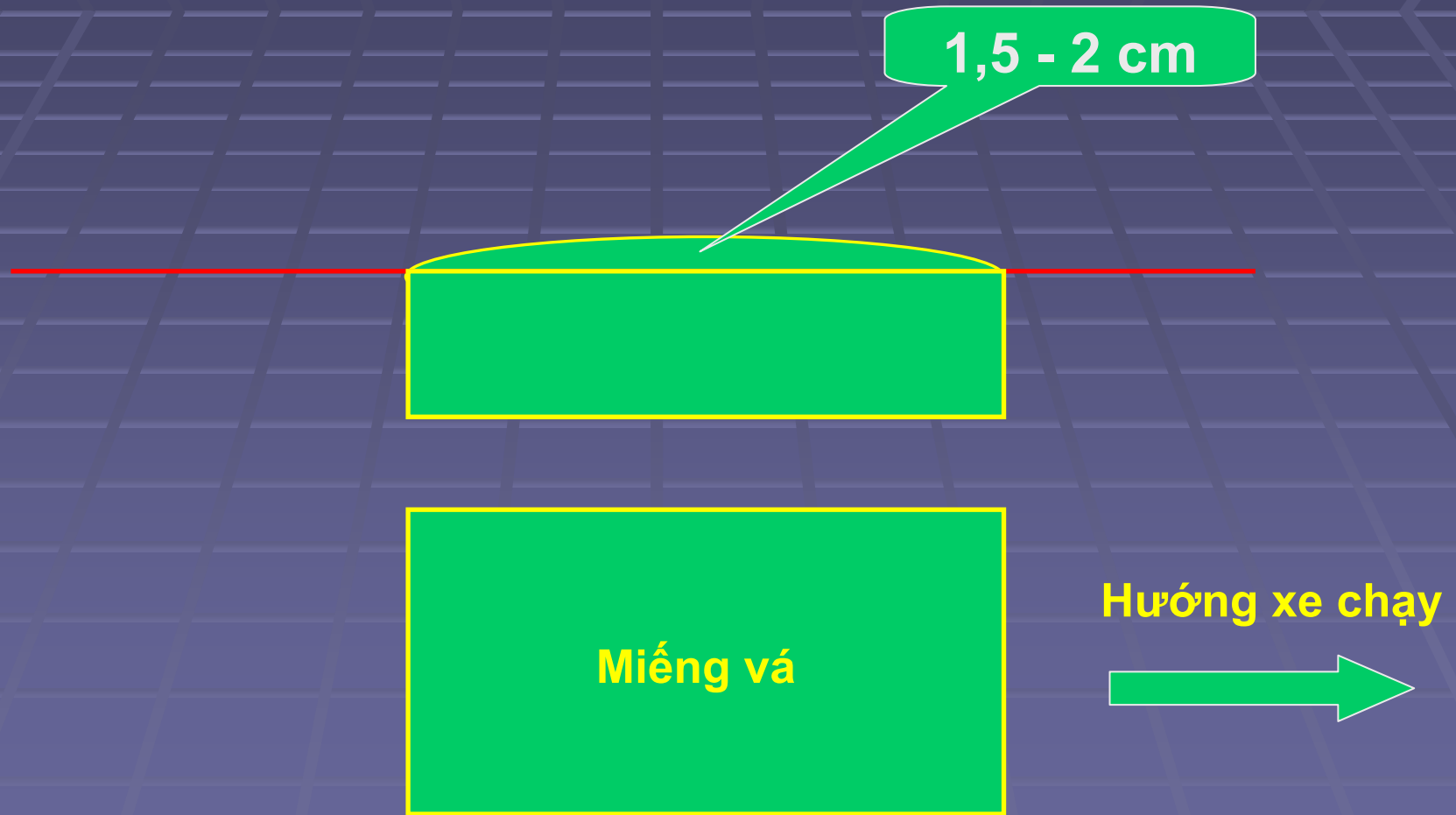
d. Vá ổ gà:

- *Nguyên tắc:*
 - + Mặt đường làm bằng vật liệu gì thì dùng vật liệu ấy để vá ổ gà.
 - + Đầm nén theo chu vi của ổ gà.

- *Trình tự:*

- + Dọn dẹp sạch phạm vi ổ gà.
- + Đào ổ gà thành hình chữ nhật có các cạnh vuông góc & song song với trục đường (thành thẳng, đáy bằng). Chiều sâu lớn hơn chiều sâu ổ gà 1,5 - 2 cm. Vệ sinh sạch.
- + Vận chuyển vật liệu vá ổ gà. Nếu là cấp phối phải trộn ẩm đạt độ ẩm tốt nhất.
- + Tưới ẩm vào thành & đáy ổ gà; Rải vật liệu vá ổ gà. Nếu chiều dày ổ gà < 8cm có thể rải & đầm 1 lớp.
- + Đầm nén chặt từ ngoài vào trong.

Lưu ý: quanh chu vi của ổ gà phải có cao độ bằng cao độ mặt đường.



5. Sửa chữa vừa & lớn mặt đường cấp thấp:

5.1. Mặt đường cấp phối:

Vị trí: Thực hiện trên các đoạn đường có nhiều ổ gà, trắc ngang biến dạng, lồi lõm nhiều.

Nội dung: Xáo xới mặt đường cũ, rải thêm vật liệu mới, trộn đều & lu lèn lại.

Trình tự:

- Vệ sinh mặt đường, tưới nước chống bụi.
- Xới mặt đường cũ đến độ sâu của ổ gà phổ biến nhất bằng máy phay, máy san có lắp răng xới hoặc máy cày.

- Vận chuyển vật liệu cấp phối bổ sung nếu mặt đường đã cũ bị hao mòn nhiều. Nếu mặt đường cũ bị trôi trượt, lượn sóng nhiều nên bổ sung vật liệu hạt lớn.
- Rải vật liệu mới, tươi ẩm.
- Trộn đều bằng máy san.
- San rải tạo mui lượn.
- Lu lèn lại.
- Rải lớp bảo vệ rời rạc.



5.2. Mặt đường đá dăm:

a. Láng nhựa:

Vị trí: đoạn đường xuất hiện nhiều viên đá tròn cạnh, rời rạc nhưng trắc ngang chưa biến dạng nhiều.

Nội dung: láng nhựa làm lớp bảo vệ.

Trình tự: (tương tự xây dựng mặt đường).

b. Thay đá:

Vị trí: đoạn đường xuất hiện ổ gà, đá vỡ nhiều hoặc mặt đường lượn sóng.

Nội dung: xáo xới, thay đá mới lu lèn lại.

Trình tự:

- Vệ sinh mặt đường, tưới nước chống bụi.
- Xới mặt đường cũ đến độ sâu của ổ gà phổ biến nhất bằng máy san có lắp răng xới, máy cày hoặc thủ công.
- Sàng bỏ bụi bẩn trong đá dăm cũ, nếu đá vỡ quá nhiều thì dùng để gia cố lèn.

- Vận chuyển đá dăm mới, đá chèn.
- Rải đá mới cùng với đá cũ.
- Đầm nén chặt + tưới ẩm.
- Rải các cỡ đá dăm chèn.
- Đầm nén chặt + tưới ẩm.
- Rải lớp bảo vệ rời rạc.

6. Bảo dưỡng, sửa chữa thường xuyên mặt đường cấp cao:

6.1. Vệ sinh mặt đường:

- Quét đường bằng xe quét đường hoặc thủ công.
- Tưới nước rửa đường bằng xe tưới nước.
- Hút đinh, bu lông rơi vãi bằng xe có gắn nam châm.



6.2. Khắc phục chỗ thừa thiếu nhựa:

a. Thừa nhựa:

- Sấy nóng mặt đường.
- Dùng dao nóng, xẻng nóng gạt nhựa thừa.
- Rải đá con hoặc sỏi sạn.
- Đầm nén bằng đầm cóc hoặc lu tay cho đá ấn một phần vào mặt đường.

b. Thiếu nhựa:

- Tưới nhựa bổ sung.
- Rải đá con.
- Đầm nén chặt.

6.3. Trét kẽ nứt:

- a. Tưới nhũ tương: Áp dụng khi chiều rộng kẽ nứt $< 1 - 3$ mm phân bố trên diện rộng.
- Nên dùng nhũ tương có hàm lượng nhựa thấp (60, 65%).
 - Liều lượng nhũ tương tùy theo tình hình nứt nở của mặt đường ($0,8 - 1,5 \text{ kg/m}^2$).
 - Có thể dùng lu bánh lốp để lu lèn ngay sau khi tưới nhũ tương.

Trình tự:

- Vệ sinh sạch mặt đường, thổi sạch bụi trong các kẽ nứt.
- Tưới nhũ tương bằng máy tưới.
- Lu lèn bằng bánh lốp 4 - 6 l/điểm.





8 13:49



8 13:50









18 13:49

b. Trét kẽ nứt bằng nhựa: Áp dụng khi chiều rộng kẽ nứt $< 3 - 5$ mm.

Trình tự:

- Vệ sinh sạch mặt đường, thổi sạch bụi trong các kẽ nứt.
- Rót nhựa vào kẽ nứt.



c. Trét kẽ nứt bằng mat-tic: Áp dụng khi chiều rộng kẽ nứt > 5 mm.

Trình tự:

- Vệ sinh sạch mặt đường, thổi sạch bụi trong các kẽ nứt.
- Đun nóng máttíc, rót vào kẽ nứt.
- Rắc cát nóng hoặc bột khoáng lên trên thành 1 lớp mỏng, gọt phẳng.

6.4. Khắc phục chỗ trời trượt, làn sóng:

a. Lu lèn lại:

Áp dụng khi mặt đường trời trượt ít trong phạm vi rộng.

Trình tự:

- + Sấy nóng mặt đường.
- + Lu lèn lại bằng lu nặng bánh cứng theo hướng vuông góc với chiều lượn sóng.

b. Gọt (tẩy gồ):

- Dùng nhân công đào gọt những vị trí mặt đường trời cao, dồn cục trong phạm vi hẹp.
- Dùng máy san gọt bằng trong phạm vi rộng.

Trình tự:

- + Sấy nóng mặt đường.
- + Gọt phẳng bằng máy san.
- + Lu lèn lại bằng lu nặng bánh cứng.

6.5. Vá ổ gà mặt đường thấm nhựa:

- + Xác định phạm vi ổ gà.
- + Dọn dẹp sạch phạm vi ổ gà.
- + Đào ổ gà thành hình chữ nhật. Chiều sâu lớn hơn chiều sâu ổ gà 1,5 - 2 cm. Vệ sinh sạch.
- + Vận chuyển vật liệu vá ổ gà.
- + Tưới nhựa dính bám vào thành & đáy ổ gà, liều lượng 0,6 - 0,8 kg/m².
- + Rải đá dăm cơ bản vào ổ gà, đầm nén chặt.
- + Nếu chiều dày ổ gà < 5cm có thể tưới nhựa & rải đá con 1 lần; > 5cm tưới nhựa & rải đá con 2 lần.
- + Đầm nén chặt từ ngoài vào trong.

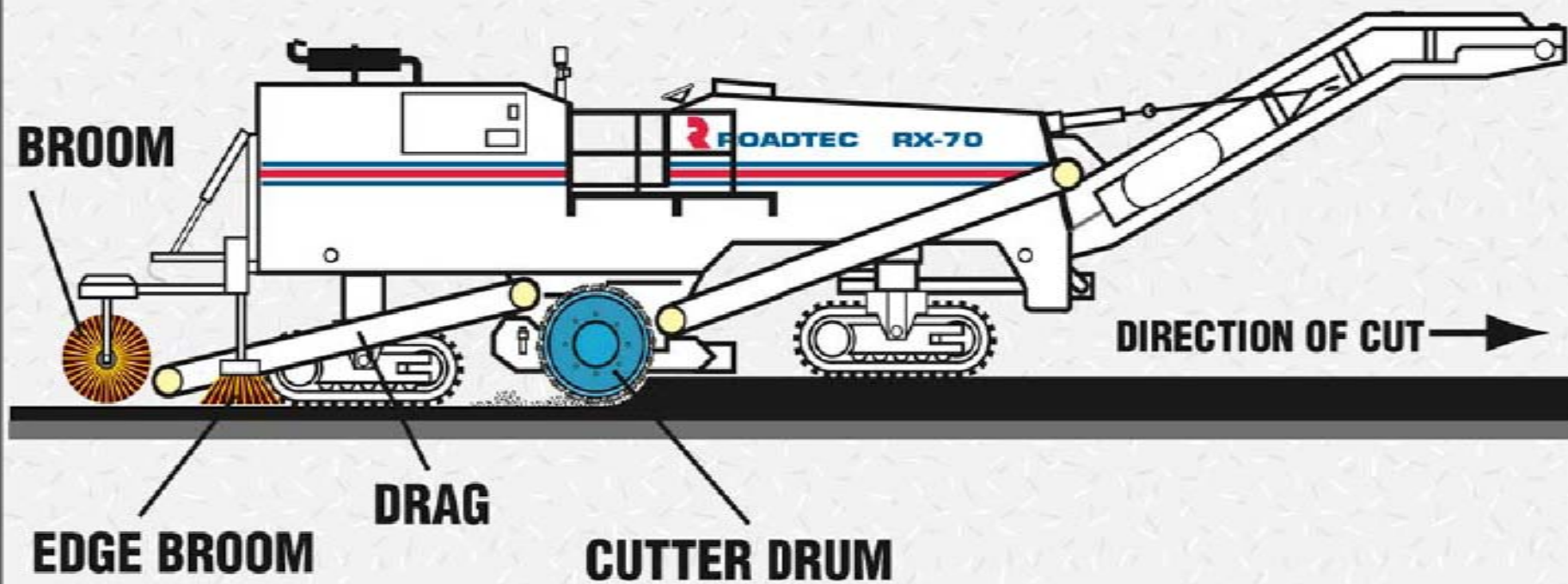


23 14:44

6.6. Vá ổ gà mặt đường BTN:

- + Xác định phạm vi ổ gà.
- + Dọn dẹp sạch phạm vi ổ gà.
- + Cắt, đào ổ gà thành hình chữ nhật. Nên đào hết lớp BTN hư hỏng, vệ sinh sạch, khô đáy và thành ổ gà bằng bàn chải sắt & máy nén khí.
- + Vận chuyển vật liệu vá ổ gà (nên dùng BTN trộn tại đường).
- + Tưới nhựa dính bám vào thành & đáy ổ gà. Liều lượng 0,6 - 0,8 kg/m².
- + Rải BTN và đầm nén chặt. Nếu chiều dày ổ gà < 5cm có thể rải & đầm nén 1 lần.

7. Sửa chữa vừa & lớn mặt đường cấp cao:
- a. Khôi phục độ bằng phẳng của mặt đường:
 - b. Làm lớp tăng cường ma sát:
 - c. Làm lớp chịu hao mòn:
 - d. Gia cường mặt đường:
 - e. Mở rộng mặt đường:
 - f. Vừa mở rộng, vừa gia cường:



**GRAVITY-FED PAVER
WITH PREHEATER**

**MATERIAL
TRANSFER
VEHICLE**

**HOT MIX
TRUCK**

MILLING MACHINE

TRUCK

**MILLED ROADBED
150 TO 200 FT**

ORIGINAL ROADBED

NEW OVERLAY

**INLAID PAVING WITH MILLING MACHINE,
MTV & GRAVITY-FED PAVER**



ORIGINAL ROADBED



AFTER MILLING



AFTER OVERLAY



AFTER TRAFFIC

OVERLAY SMOOTH AFTER MILLING

1. Các vấn đề chung
2. Tổ chức quản lý khai thác đường bộ
3. Cơ sở lý luận khai thác đường ô tô
4. Các biến dạng hư hỏng của đường ô tô
5. Đánh giá chất lượng khai thác & phân loại sửa chữa đường ô tô
6. Kỹ thuật bảo dưỡng & sửa chữa đường
7. Đảm bảo an toàn thuận lợi trong giao thông

VII. Đảm bảo an toàn thuận lợi trong giao thông

1. Báo hiệu đường bộ :
 2. Thiết bị phòng hộ, bảo vệ, đảm bảo an toàn giao thông :
- (Xem điều lệ báo hiệu đường bộ 22TCN 237:2001)*