

(c) Chú ý. Không dùng OGAC trong các trường hợp:

- Láng mặt khi duy tu,
- Bãi đỗ xe,
- Tại những nơi thường xuyên có vết bùn do xe đi từ đường nhánh không có lớp mặt,
- Khi so sánh chi phí tuổi thọ cho thấy sẽ tiết kiệm đáng kể hoặc có các lợi ích khác nếu dùng vật liệu khác (chẳng hạn láng nhựa rải đá tại những vùng có lưu lượng xe thấp), và
- Tại các nút giao thông có dầu mỡ hoặc nhiên liệu rò rỉ xuống do xe chạy chậm hoặc dừng đỗ và xe ngoặt ở đoạn cong bán kính nhỏ có thể gây phá huỷ bề mặt nhanh chóng.

OGAC nói chung được dùng trên làn xe chạy và được vuốt phủ thêm 0,3m ngoài mép mặt đường (EP) với chiều dày xấp xỉ cỡ hạt lớn nhất. Tuy nhiên, nó cũng có thể được dùng cho lề đường khi thích hợp, và cơ bản là dựa trên sự an toàn hoặc tiết kiệm chi phí. Hỗn hợp OGAC trải với bề dày bằng hoặc nhỏ hơn 18mm cần dùng cấp phối có cỡ hạt lớn nhất bằng 9,5mm. Nếu bề dày lớn hơn 18mm, nên dùng cấp phối có kích cỡ hạt lớn nhất bằng 12,5mm. Nếu OGAC được dùng cho việc cải tạo mặt đường như là lớp bề mặt (là một phần của công việc phủ để hạn chế nứt truyền), nó có thể được thay thế trực tiếp cho lớp phủ có chiều dày đề nghị lớn nhất bằng 30mm. Tóm lại, nên khuyến khích dùng OGAC nếu thích hợp và phải tuân theo các hướng dẫn trên. Tuy nhiên, phải quyết định một cách rõ ràng cho việc cải tạo hay cho xây dựng mới. Đối với mặt đường xây dựng mới hoặc sửa chữa lớn, phải kèm theo lý giải trong phần đệ trình hạng mục kết cấu (xem Mục 2.1) và đưa vào mục tham khảo trong hồ sơ phê duyệt dự án.

(3) *Bê tông nhựa pha cao su (RAC)*. Nhựa pha cao su chế tạo bằng cách trộn cao su dạng hạt với nhựa nóng tạo thành một chất kết dính vừa dẻo vừa dai và ít chịu ảnh hưởng do thay đổi nhiệt độ. Nhựa pha cao su được dùng thay cho nhựa thông thường, như là chất kết dính cho hỗn hợp bê tông nhựa. Chi phí cho RAC cao hơn đáng kể so với DGAC thông thường, nhưng RAC có thể rải như lớp phủ mặt với bề dày nhỏ hơn. RAC nói chung được dùng để hạn chế nứt truyền, chống lại ứng suất nhiệt do có sự biến đổi nhiệt độ lớn và làm tăng tính mềm cho lớp phủ kết cấu. Nhựa pha cao su cũng thường được dùng như là một chất kết dính giữa lớp bề mặt và các lớp đá dăm láng nhựa trung gian, làm mới nối mặt đường và gắn vết nứt. RAC chỉ được dùng cho mặt đường xây dựng mới dựa trên cơ sở thực nghiệm.

9.8. XỬ LÝ BỀ MẶT BẰNG NHỰA

Có nhiều cách xử lý bề mặt bằng nhựa, có thể xem xét trong thiết kế kết cấu mặt đường. Nói chung chúng không làm tăng cường độ của kết cấu mà có các mục đích như sau.

(1) *Xử lý thấm (PT)*. Xử lý thấm bao gồm việc phun nhựa lỏng vào vật liệu đáy áo đường đã đầm chặt ở dưới. Nó được dùng chủ yếu như là một chất làm ổn định bề mặt trên những đoạn đường tránh có lưu lượng giao thông thấp, dải phân cách giữa, các khu vực đỗ xe và như một chất làm giảm bụi.

(2) *Lớp nhựa thấm bám (PC)*. Lớp nhựa thấm bám là lớp nhựa lỏng phun lên lớp móng trên không được xử lý để chuẩn bị cho một lớp mặt AC hoặc TPB. Lớp nhựa thấm bám thấm vào lớp móng trên đã đầm chặt nhằm mục đích bịt các lỗ rỗng, làm cứng bề mặt để chống xói, và làm kết dính lớp móng trên với lớp mặt AC hoặc lớp TPB. Cần đưa vào trong hợp đồng hạng mục cát phủ cho những đoạn đã giải lớp nhựa thấm bám nếu xe cộ sử dụng lớp móng này trước khi trải thảm mặt. Mục đích của lớp nhựa thấm bám là:

- Giảm thiểu sự phân rời hoặc xê dịch của vật liệu lớp dưới khi có hoạt động giao thông trên lớp móng trên bằng cấp phối đang được thi công.
- Bảo vệ bề mặt lớp móng trên bằng cấp phối (AB) do giữ lại các hạt mịn tại mặt tiếp xúc ATPB/AB hoặc CTPB/AB, hoặc
- Bảo vệ lớp móng trên bằng cấp phối trong trường hợp thời tiết khắc nghiệt hoặc khi việc rải lớp mặt bị trì hoãn dài ngày đã được dự liệu trước hoặc.
- Bảo vệ lớp bê tông nhựa (AC) mỏng $\leq 75\text{mm}$ do mất sự kết dính tại mặt tiếp xúc giữa AC/AB dưới tác dụng của lực cắt theo phương ngang gây ra bởi tải trọng xe chạy. Lớp nhựa thấm bám có thể phải được bảo đảm, phụ thuộc vào các yếu tố khác nữa đặc trưng cho một dự án nào đó, mặc dù không tồn tại các điều kiện đầu tiên đã đưa ra ở trên và bề dày lớp AC lớn hơn 75mm và nhỏ hơn 150mm. Không làm lớp nhựa thấm bám nếu bề dày lớp AC lớn hơn hoặc bằng 150mm trừ khi tồn tại hai điều kiện đầu tiên nêu trên.

(3) *Chất kết dính dạng sơn (PB)*. Chất kết dính dạng sơn bao gồm nhũ tương nhựa được dùng cho tất cả các mặt thẳng đứng với mặt đường, vỉa, rãnh nước, và các khe thi công mà để thi công lớp bê mặt nhựa áp vào. Nói chung nó cũng được áp dụng cho các bề mặt nhựa cũ trước khi trải một lớp phủ bằng bê tông nhựa cấp phối hở hoặc bê tông nhựa cấp phối chặt.

9.9. THIẾT KẾ MẶT CÁT KẾT CẤU MẶT ĐƯỜNG MỀM

9.9.1. GIỚI THIỆU

Các quy trình thiết kế trong chương này dựa trên các phương trình gốc về thiết kế đường của AASHTO có sửa đổi bao gồm cả các yếu tố thiết kế chưa được xét đến trong cuốn Hướng dẫn Thiết kế tạm thời trước đây. Trình tự thiết kế bám sát các yêu cầu thiết kế đã được nêu ra trong quy trình này và một loạt các toán đồ để giải các phương trình thiết kế. Cần lưu ý là các trình tự thiết kế nêu ra ở đây kèm theo một số giả thiết và đơn giản hoá mà trong một số trường hợp làm cho lời giải của chúng ít nhiều kém chính xác hơn so với lời giải tương ứng trên máy tính.

Các phương pháp thiết kế mặt đường mềm cho phép xét đến cả hai vấn đề tổn thất khả năng phục vụ do giao thông và do môi trường. Nếu người kỹ sư thiết kế chỉ muốn xét tổn thất khả năng phục vụ do yếu tố giao thông, thì phải bỏ qua Mục 9.3.4.

Quan điểm cơ bản của việc thiết kế, cả cho mặt đường mềm và mặt đường cứng, là trước hết cần xác định bề dày yêu cầu, dựa vào cấp giao thông. Giai đoạn sử dụng sau đó được hiệu chỉnh do mất khả năng phục vụ liên quan đến yếu tố môi trường. Phương án xây dựng theo giai đoạn đưa ra cho phép kỹ sư thiết kế xét tới việc sửa chữa cải tạo theo kế hoạch vì lý do môi trường hoặc kinh tế. Do vậy, một loạt các chiến lược nhằm xác định bề dày thiết kế ban đầu và việc cải tạo sửa chữa về sau có thể được đưa ra.

Cuối cùng, rất nên dùng phương pháp phân tích kinh tế/tài chính về chi phí chu trình tuổi thọ trình bày trong Chương 7 làm cơ sở để so sánh các phương án thiết kế mặt đường theo quy trình thiết kế này đối với mỗi loại mặt đường đã cho. Do sự khác nhau cơ bản giữa mặt đường mềm và mặt đường cứng và sự khác biệt về chi phí tương đối, cần xem việc phân tích kinh tế theo chu trình tuổi thọ mặt đường là một yếu tố, chứ không phải chỉ tiêu duy nhất cho việc lựa chọn loại kết cấu mặt đường.

9.9.2 THIẾT KẾ MẶT ĐƯỜNG MỀM

Phần này mô tả việc thiết kế cho cả mặt đường bê tông nhựa (AC) và xử lý bề mặt (ST), nơi phải chịu một lưu lượng giao thông lớn (lớn hơn 50,000 lần 80 kN ESAL) trong suốt thời gian sử dụng. Đối với cả hai loại bề mặt AC và ST, việc thiết kế đều dựa trên việc xác định một chỉ số kết cấu mặt đường mềm (SN) để chịu được mức tải trọng trục xe của phương tiện giao thông. Kỹ sư thiết kế có trách nhiệm xác định xem cần một hay hai lớp ST hoặc một lớp thảm AC cho những điều kiện cụ thể. Một ví dụ áp dụng quy trình thiết kế mặt đường mềm được cho trong Phụ lục C.

Việc thiết kế kết cấu mặt đường mềm dựa trên quan hệ giữa các vật liệu phân kết cấu, tải trọng xe cộ và M_R của vật liệu nền. Yêu cầu đối với SN cho kết cấu có thể được đề ra cho nhiều loại, vật liệu làm lớp mặt đường, lớp móng trên, và lớp móng dưới với nhiều tổ hợp khác nhau về bề dày lớp được thiết kế ban đầu để phân bố và truyền tải trọng động xuống nền đất nằm dưới. Các loại móng trên và móng dưới được cho trong Bảng 5.1 và được nói tới ở Chương 5. Các loại mặt đường bê tông nhựa được trình bày ở Mục 9.2. Các loại vật liệu có thể dùng trong kết cấu được khảo sát kỹ và những kiến nghị được nêu ra trong Báo cáo Thiết kế Địa kỹ thuật hoặc Báo cáo về Vật liệu dựa vào khả năng sẵn có và phù hợp với các yêu cầu của dự án. Việc lựa chọn loại mặt đường được cho trong các Chương 2 và 9. Như đã nêu ra trong chương 6, việc thoát nước tốt và nhanh rất quan trọng. Việc bỏ các lớp móng trên có xử lý thấm nước phải có lý giải thích đáng. Số liệu lưu lượng xe tải dự kiến để thiết kế kết cấu được nêu ra trong Chương 3. M_R của đất nền được cho trong Báo cáo Thiết kế Địa kỹ thuật hoặc Báo cáo về Vật liệu. Trong một số trường hợp, giá trị này có thể thay đổi tương đối lớn, đặc biệt là đối với các dự án đường dài vài km hoặc hơn nữa. Có thể dùng nhiều giá trị M_R vì lý do kinh tế, để thay đổi kết cấu cho phù hợp với các điều kiện địa phương trên từng đoạn của dự án.

9.9.3. XÁC ĐỊNH CHỈ SỐ KẾT CẤU YÊU CẦU

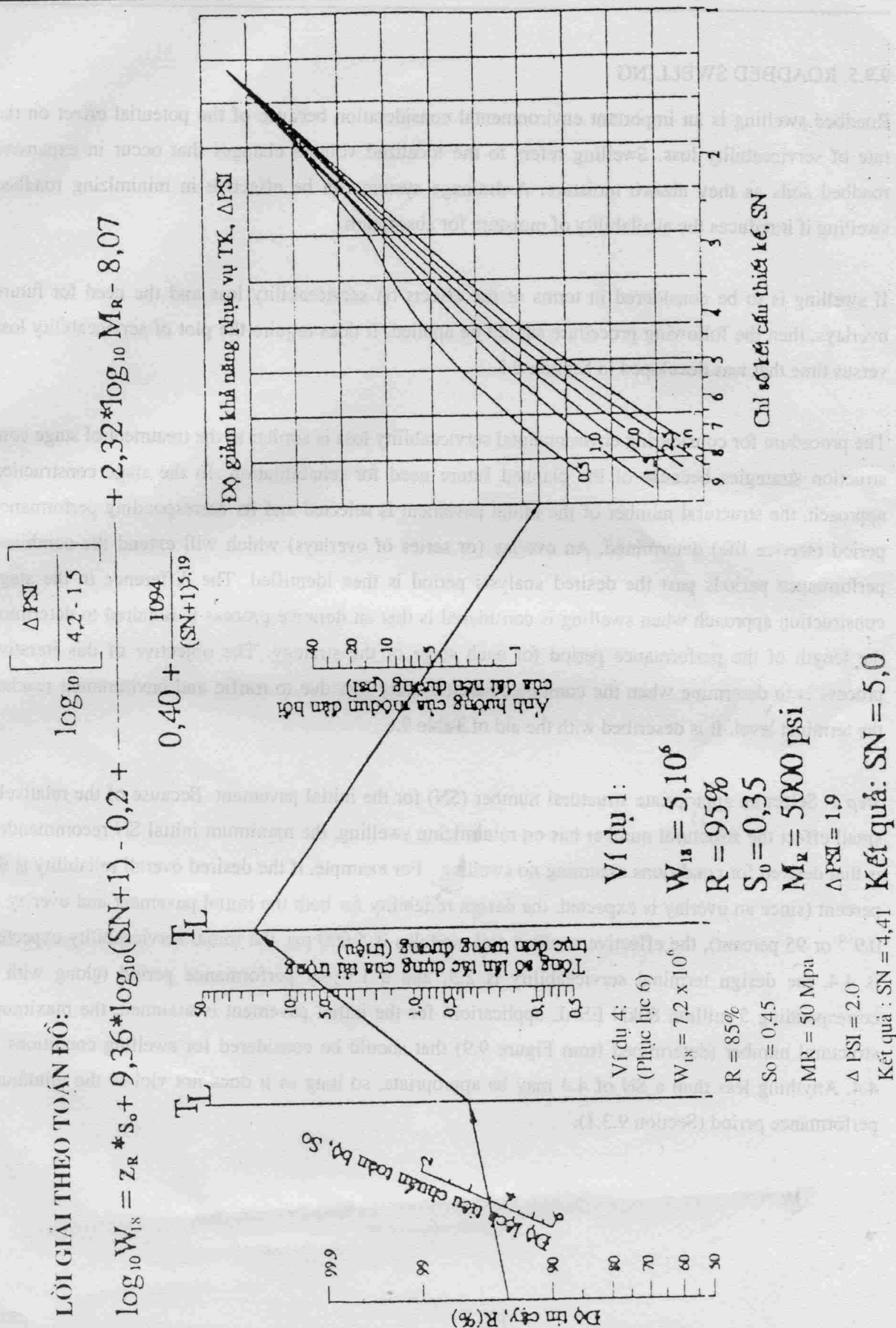
Hình 9.9 đưa ra toán đồ nên dùng để xác định chỉ số kết cấu thiết kế (SN) yêu cầu đối với những điều kiện cụ thể, bao gồm:

- (1) lưu lượng giao thông tương lai ước tính, W_{18} (Chương 3), trong thời gian sử dụng,
- (2) độ tin cậy, R (Chương 8), giả thiết mọi số liệu đầu vào mang giá trị trung bình,
- (3) độ lệch tiêu chuẩn tổng cộng, S_0 , (Chương 8),
- (4) mô đun đàn hồi hữu hiệu của vật liệu nền đường, M_R (Chương 4), và
- (5) độ tổn thất khả năng phục vụ tính toán, $\Delta PSI = \bar{p}_0 - p_i$ (Mục 9.4).

9.9.4. THI CÔNG THEO GIAI ĐOẠN

Thực tế đã cho thấy rằng bất kể cường độ (hay khả năng chịu tải) nào của mặt đường mềm, có thể có một thời gian phục vụ dài nhất ứng với một kết cấu ban đầu nào đó chịu một mức lưu lượng xe tải đáng kể. Hiển nhiên là nếu khoảng thời kỳ phân tích là 20 năm (hoặc dài hơn) và thời gian phục vụ dài nhất thực tế ngắn hơn 20 năm, có thể phải cân xem xét việc thi công theo giai đoạn (tức là có kế hoạch cho việc cải tạo sửa chữa) trong tính toán thiết kế. Điều này đặc biệt đúng nếu các phân tích kinh tế chu trình tuổi thọ công trình được thực hiện, trong đó có thể đánh giá sự cân nhắc giữa thiết kế chiều dày kết cấu mặt đường ban đầu và bề dày lớp phủ sau đó. Do vậy, nếu phương pháp thi công theo giai đoạn được xét tới, nhất thiết phải kiểm tra giới hạn đối với thời gian phục vụ ngắn nhất trong nhiều chiến lược dự kiến khác nhau. Một điều quan trọng nữa là phải tổ hợp độ tin cậy của từng giai đoạn riêng biệt của toàn bộ chiến lược. Ví dụ, nếu mỗi giai đoạn trong chiến lược gồm 3 giai đoạn (một mặt đường làm ban đầu với hai lần làm lớp phủ tăng cường) có độ tin cậy bằng 90 phần trăm, thì độ tin cậy tổng thể cho toàn chiến lược thiết kế sẽ là $0,9 \times 0,9 \times 0,9$ hoặc bằng 72,9%. Ngược lại, nếu muốn có một độ tin cậy tổng thể bằng 95% thì độ tin cậy riêng cho mỗi giai đoạn phải là $(0,95)^{1/3}$ hay bằng 98,3%. Điều quan trọng là phải nhận thấy rằng việc tổ hợp độ tin cậy rất nghiêm ngặt đối với thi công theo giai đoạn, và sau đó có thể phải tính đến cơ hội để sửa chữa những khu vực có vấn đề.

Để đánh giá các phương án thi công theo giai đoạn, người sử dụng cần tham khảo Chương 11 của Quy trình này nói đến việc sửa chữa cải tạo đường. Chương đó không những chỉ cho biết quy trình thiết kế lớp phủ mặt mà còn đưa ra các tiêu chuẩn áp dụng các phương pháp sửa chữa cải tạo khác, nhằm nâng cao khả năng sử dụng và làm tăng khả năng chịu tải của mặt đường. Ví dụ thiết kế trong Phụ lục C đưa ra minh họa việc áp dụng phương pháp thi công theo giai đoạn tính đến kế hoạch làm lớp phủ mặt tăng cường trong tương lai.



Hình 9.9. Toán đồ thiết kế đường mềm dựa trên việc dùng giá trị trung bình cho mỗi số liệu đầu vào

9.9.5. HIỆN TƯỢNG TRƯỞNG NỖ CỦA NỀN ĐƯỜNG

Sự trương nở nền đường là vấn đề quan trọng liên quan đến môi trường cần được xem xét vì có ảnh hưởng lớn đến tốc độ tổn thất khả năng phục vụ. Sự trương nở là chỉ sự thay đổi khối lượng cục bộ, tạo thành sự giãn nở của đất mặt nền đường khi hấp thụ nước. Một hệ thống thoát nước có thể có tác dụng làm giảm sự trương nở của mặt nền đường nếu nó giảm độ ẩm hiện có cho hấp phụ.

Nếu độ trương nở được coi là sự ảnh hưởng đến tổn thất khả năng phục vụ và sự cần thiết để làm lớp phủ tăng cường sau này, thì phải áp dụng quy trình sau đây. Nó yêu cầu một đồ thị quan hệ giữa độ tổn thất khả năng phục vụ với thời gian đã đưa ra ở phần 9.3.

Trình tự xem xét độ tổn thất khả năng phục vụ giống như việc nghiên cứu các chiến lược xây dựng theo giai đoạn vì nhu cầu cải tạo sửa chữa đã đặt kế hoạch trong tương lai. Trong phương pháp xây dựng theo giai đoạn phải lựa chọn chỉ số kết cấu của mặt đường ban đầu và xác định thời kỳ phục vụ (tuổi thọ phục vụ) tương ứng của nó. Sau đó, xác định một lớp phủ (hoặc một loạt các lớp phủ) làm tăng các thời kỳ phục vụ vượt quá thời kỳ phân tích mong muốn. Sự khác nhau trong phương pháp xây dựng theo giai đoạn có xét đến sự trương nở nền đường là phải lặp lại việc xác định thời kỳ phục vụ cho từng giai đoạn của chiến lược. Mục tiêu của quá trình lặp lại này là xác định khi nào mức độ tổn thất khả năng phục vụ tổng hợp do xe cộ và môi trường đạt đến mức độ cuối cùng. Quá trình này được mô tả trong Bảng 9.6.

Bước 1. Chọn một chỉ số kết cấu (SN) thích hợp cho mặt đường ban đầu. Do ảnh hưởng tương đối nhỏ của chỉ số kết cấu đối với việc giảm thiểu hiện tượng trương nở, SN ban đầu lớn nhất nên lấy là chỉ số rút ra từ các điều kiện giả thiết không trương nở. Ví dụ, nếu độ tin cậy tổng thể mong muốn là 90% (vì có kế hoạch làm lớp phủ tăng cường, độ tin cậy thiết kế cho cả mặt đường ban đầu và lớp phủ sẽ là $0,9^{1/2}$ hay 95%), mô đun hữu hiệu của nền đường bằng 5.000 psi, khả năng phục vụ dự kiến ban đầu bằng 4,4, khả năng phục vụ cuối cùng bằng 2,5, và giả thiết thời gian sử dụng 15 năm (tương ứng việc tác dụng của 5 triệu 80kN ESAL) cho mặt đường giả thiết ban đầu, thì chỉ số kết cấu lớn nhất (xác định từ Hình 9.9) xét cho các điều kiện trương nở sẽ bằng 4,4. Mọi giá trị SN nhỏ hơn 4,4 đều có thể thích hợp, chừng nào nó không vi phạm thời gian phục vụ ngắn nhất (Mục 9.3.1).

Bảng 9.6. Ví dụ về quá trình sử dụng để dự báo thời kỳ phục vụ của kết cấu mặt đường ban đầu có xét đến hiện tượng trương nở

PSI ban đầu 4.4					
Thời kỳ phục vụ lớn nhất có thể (năm)				15	
Độ tổn thất khả năng phục vụ thiết kế, $\Delta PSI = P_o - P_t =$				4.4 - 2.5 = 1.9	
(1) Số lần lập lại	(2) Thời gian phục vụ thử dẫn (năm)	(3) Tổn thất khả năng phục vụ tổng cộng do trương nở ΔPSI_{sw}	(4) Tổn thất khả năng phục vụ tương ứng do giao thông PSI_{TR}	(5) Lưu lượng giao thông tích lũy cho phép 80kN (ESAL)	(6) Thời gian phục vụ tương ứng (năm)
1	13,0	0,73	1,17	2.0×10^6	6,3
2	9,7	0,63	1,27	2.3×10^6	7,2
3	8,5	0,56	1,34	2.6×10^6	8,2

Cột số

Giải thích các bước thực hiện

- 2 Do kỹ sư thiết kế ước tính (Bước 2)
- 3 Dùng giá trị ước tính ở cột 2 cùng với Hình 9.2 để xác định tỉ lệ mất khả năng phục vụ tổng cộng do hiện tượng trương nở và đông cứng (Bước 3)
- 4 Trừ tỉ lệ mất khả năng phục vụ do môi trường (Cột 3) từ tỉ lệ mất khả năng phục vụ tổng cộng để xác định tỉ lệ mất khả năng phục vụ tương ứng do giao thông.
- 5 Được xác định từ Hình 9.9, giữ lại toàn bộ hàng số đầu vào (trừ việc sử dụng tỉ lệ mất khả năng phục vụ do giao thông từ Cột 4) và áp dụng đồ thị tra ngược (Bước 5)
- 6 Dùng lưu lượng giao thông trong cột 5, ước tính thời gian phục vụ từ Hình 9.1 (Bước 6)