

Asfalt Betonu Kaplama Tabakası: Asfalt betonunun elastisite modülü 20 °C (68 °F) sıcaklıkta deneyle belirlenir. Asfalt betonu termal çatlamalara ve yorulma çatlaklarına karşı daha hassas hale geleceği için elastisite modülünün (E_{AC}) 3100 MPa (450.000 psi) değerini aşması istenmez. Kaplama tabakasına ait tabaka katsayısı (a_1) E_{AC} ' ye bağlı olarak Sekil 4.2' den bulunur.

Granüler Temel Tabakası : Granüler temel tabakasının tabaka katsayısı (a_2) elastisite modülüne (E_{BS}) bağı olarak Şekil 4.3' ten bulunabileceği gibi aşağıdaki eşitlik kullanılarak da hesaplanabilir.

Tablo 4.11 : Temel tabakası için taban zemini elastisite modülü (M_R) ile asfalt betonu kalınlığı değerlerine bağı olarak kullanılması gereken " θ " değerleri

Asfalt Betonu Kalınlığı " D_1 " (in)	Taban Zemini Elastisite Modülü " M_R " (psi)		
	3.000	7.500	15.000
2' den az ($D_1 < 50,8$ mm)	20	25	30
2 - 4 ($50.8 < D_1 < 101,6$ mm)	10	15	20
4 - 6 ($101.6 < D_1 < 152,4$ mm)	5	10	15
6' dan fazla ($152,4$ mm $> D_1$)	5	5	5

Tablo 4.9 : Temel ve Alt Temel Malzemeleri İçin Tipik k_1 ve k_2 Değerleri

Nem Durumu	k_1	k_2
Temel		
Kuru	6,000 - 10,000	0.5 - 0.7
Nemli	4,000 - 6,000	0.5 - 0.7
Islak	2,000 - 4,000	0.5 - 0.7
Alt temel		
Kum	6.000 - 8,000	0.4 - 0.6
Nemli	4,000 - 6,000	0.4 - 0.6
Islak	1,500 - 4.000	0.4 - 0.6

$$a_2 = 0.249 * \log E_{BS} - 0.977.$$

Granüler Alt Temel Tabakası : Granüler alt temel tabakasının tabaka katsayısı (a_3) elastisite modülüne (E_{SB}) bağlı olarak Şekil 4.4' ten bulunabilir.

Ayrıca aşağıdaki formül yardımıyla da " a_3 " hesaplanabilir.

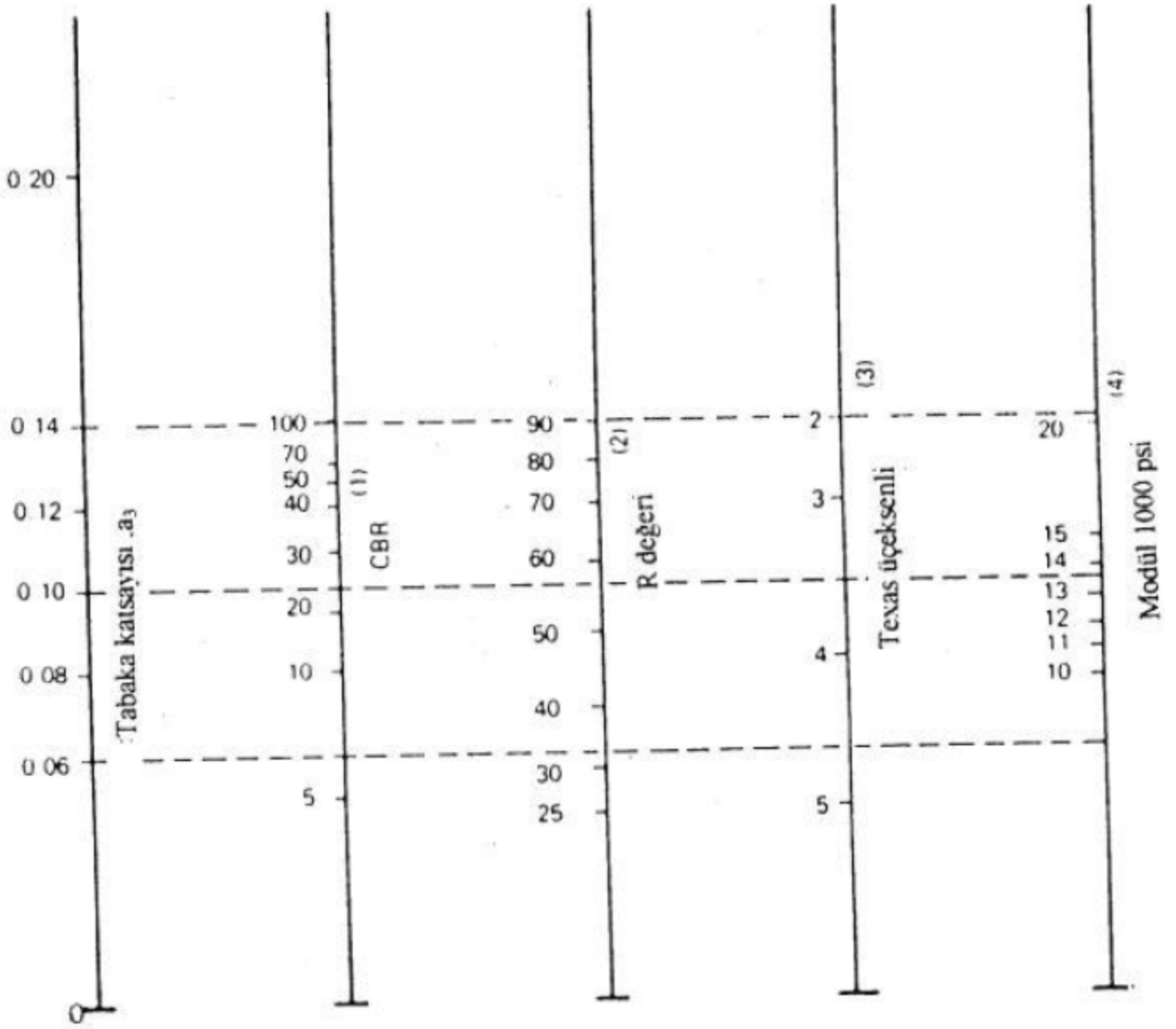
$$a_i = 0.227 * \log E_{SB} - 0.839$$

Agrega alt temel tabakaları için " E_{SB} ", temel tabakasındakine benzer şekilde, gerilme durumundan (θ) etkilenir. Asfalt betonu tabakası kalınlıklarına bağlı olarak alt temel tabakası için " θ " değerleri Tablo 4.12' de verilmiştir.

Tablo 4.12' den alınacak " θ " değerleri Tablo 4.13' deki uygun bağıntılarda kullanılarak alt temel tabakasının elastisite modülü (E_{SB}) hesaplanır.

Alt temel tabakasının elastisite modülü aşağıdaki formül kullanılarak da bulunabilir.

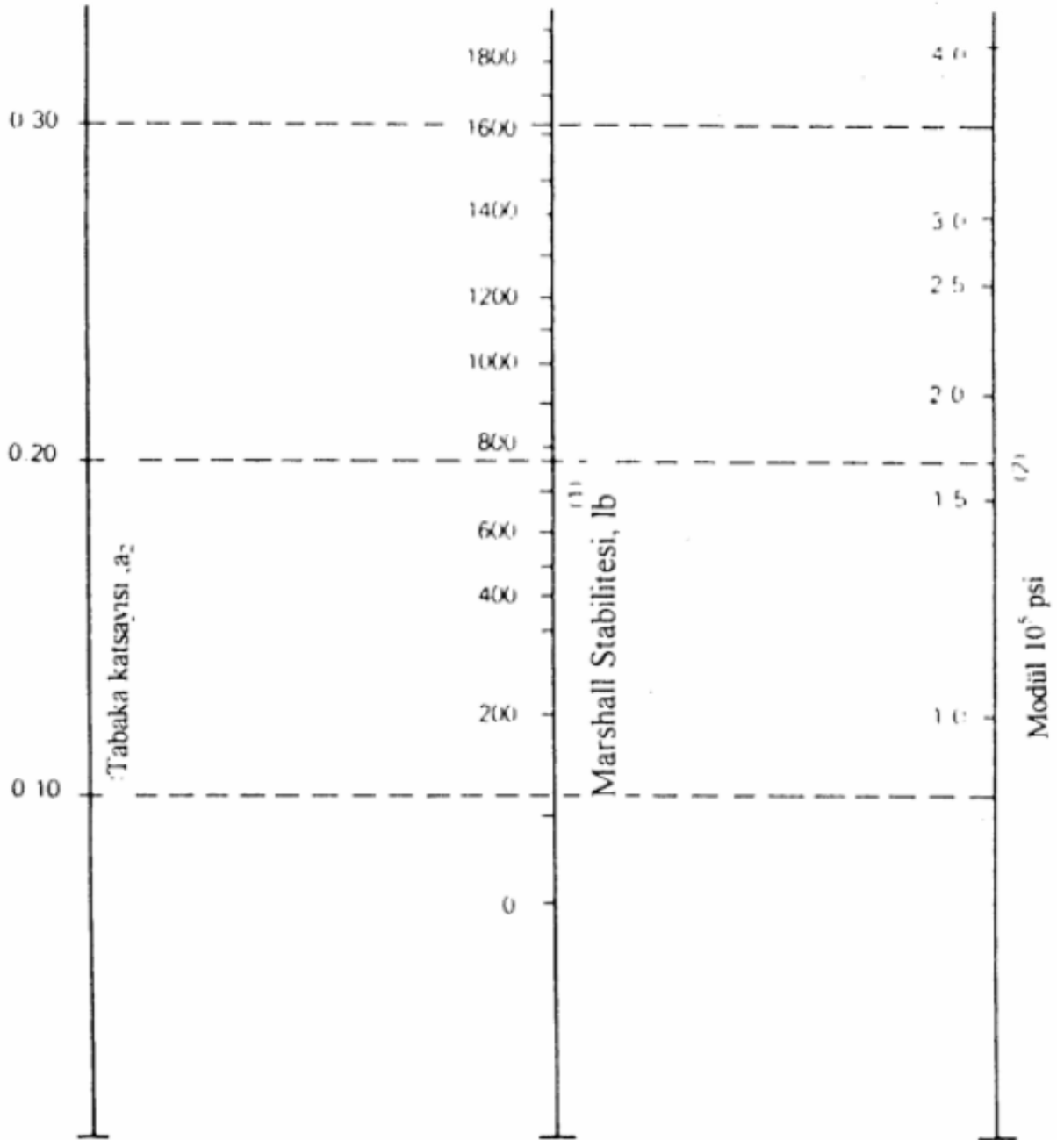
$$E_{SB} = k_1 * \theta^{k_2}.$$



- i. Ölçek Illinoisde elde edilen korelasyonların ortalamaları alınarak türetilmiştir
- ii. Ölçek California, New Mexico ve Wyomingden elde edilen korelasyonların ortalamaları alınarak türetilmiştir
- iii. Ölçek Texas' tan elde edilen korelasyonların ortalamaları alınarak türetilmiştir
- iv. Ölçek NCHRP projesinden türetilmiştir

Şekil 4.4 : Grantler Alt Temel Tabakasının Tabaka Katsayısının (a_3) Bulunması

Bitümlü Temeller : Bitümlü temel tabakasının tabaka katsayısı (a_2) Marshall Stabilitesi değeri veya elastik modül (E_{BS}) kullanılarak Şekil 4.6' dan bulunur.



- i. Ölçek Illinois' de elde edilen korelasyonların ortalamaları alınarak türetilmiştir
- ii. Ölçek NCHRP projesinden türetilmiştir

Şekil 4.6 : Bitümlü Temel Tabakasının Tabaka Katsayısının (a_2) Bulunması

GEREKLİ ÜSTYAPI KALINLIĞININ BELİRLİRLENMESİ

Performans periyodu süresince taşınacak toplam trafik " $W_{8.2}$ ", tasarım güvenilirliği " R ", toplam standart sapma " S_o ", efektif taban zemini elastisite modülü " M_R " ve toplam servis yeteneği kaybı " ΔPSI " bulunduktan sonra Şekil 4.7' den üstyapı sayısı bulunur. Üstyapı formülünde " SN " değeri, tabaka katsayıları " a_i " ve drenaj katsayıları " m_i " yerine konarak tabaka kalınlıkları " D_i " hesaplanır. Bu denklemin tek bir çözümü yoktur, tabaka tipleri ve kalınlıkları için bu eşitliği sağlayan pek çok kombinasyon vardır. Ancak bulunan kalınlıklar Tablo 4.16' te verilen değerlerden küçük olamaz.

NOMOGRAPH SOLVES:

$$\log_{10} \frac{W}{18} = z_R * S_o + 9.36 * \log_{10} (SN+1) - 0.20 + \frac{\log_{10} \left[\frac{\Delta \text{PSI}}{4.2 - 1.5} \right]}{0.40 + \frac{1094}{(SN+1)^{5.19}}} + 2.32 * \log_{10} M_R - 8.07$$

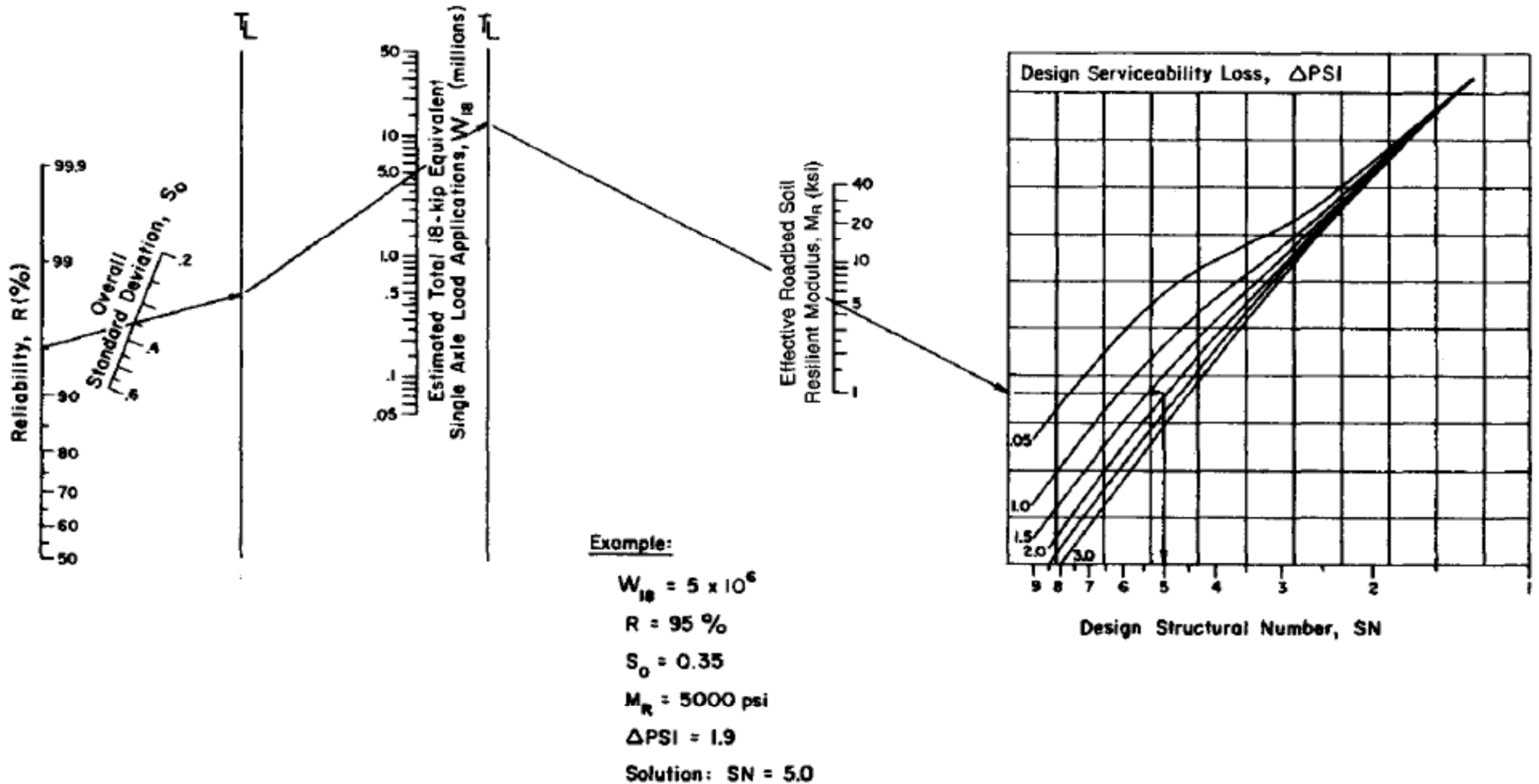


Figure 3.1. Design Chart for Flexible Pavements Based on Using Mean Values for Each Input

ADIM 2- Şişme ve/veya don kabarmasından dolayı eğer servis yeteneği kaybı mevcut ise, performans periyodundaki azalmayı bulunuz. Taban zemininde şişme ve/veya don kabarmasından dolayı bir kayıp mevcut değilse, o zaman bu adımı gözönüne almayınız. Herhangi bir kayıp durumunda, aşağıda açıklanan deneme yoluna başvurulur.

- a) SN değeri seçilir. (Adım 1'deki SN değerinin alınması tavsiye edilir).
- b) Mümkün max. performans periyodundan daha küçük bir deneme periyodu seçilir.
- c) Seçilen performans periyoduna bağlı olarak şişme ve/veya don kabarmasından dolayı meydana gelen servis yeteneği kaybı bulunur.

($SYI_{\text{Şişme/Don Kabarması}}$).

- d) $\Delta PSI_{\text{Trafik}} = \Delta PSI_{\text{Toplam}} - \Delta PSI_{\text{Ş/D.K.}}$ formülüyle trafikten dolayı meydana gelen kayıp bulunur.

Burada:

- SN = Üstyapı sayısı (inç veya cm olarak)
 a_1, a_2, a_3 = Tabaka katsayıları
 D_1, D_2, D_3 = Tabaka kalınlıkları (inç veya cm olarak)
 m_2, m_3 = Tabaka drenaj katsayıları.

Bu denklemin tek bir çözümü yoktur. Tabaka kalınlıkları için bu denklemi sağlayan pek çok kombinasyon mevcuttur. Bulunan kalınlıklar, aşağıda Tablo 13'te verilen pratik değerlerden daha küçük olamaz.

Tablo 13: Mim.Tabaka Kalınlıkları (inç (cm))

Trafik

<50000	1.0 (2.5)	Sathi Kaplama	4 (10)
50000 - 150000	2.0 (5.0)		4 (10)
150000 - 500000	2.5 (6.5)		4 (10)
500000 - 2000000	3.0 (7.5)		6 (15)
2000000 - 7000000	3.5 (9.0)		6 (15)
>7000000	4.0 (10.0)		6 (15)

Esnek üstyapıda, beklenen drenaj kalitesinin ıslahı için modifiye edilmiş tabaka katsayılarının kullanılması gerekir. (Örneğin ıslah edilmiş drenaj durumunda daha büyük tabaka katsayısı kullanılacaktır). Bu da üstyapı sayısı denkleminde drenaja maruz tabakalara ait tabaka katsayısının m faktörü ile modifiye edilmesiyle mümkün olacaktır.

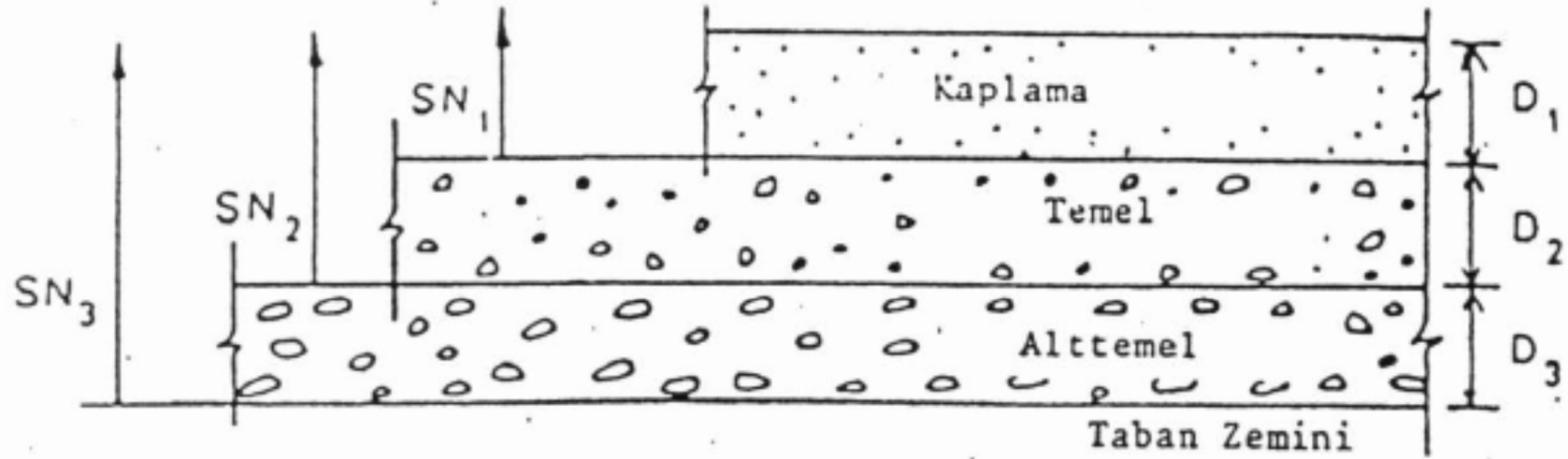


Table 3.1. Example of process used to predict the performance period of an initial pavement structure considering swelling and/or frost heave.

Initial SN 4.4

Maximum Possible Performance Period (years) 15

Design Serviceability Loss, $\Delta PSI = p_o - p_t = 4.4 - 2.5 = 1.9$

(1) Iteration No.	(2) Trial Performance Period (Years)	(3) Total Serviceability Loss Due to Swelling and Frost Heave $\Delta PSI_{sw,FH}$	(4) Corresponding Serviceability Loss Due to Traffic ΔPSI_{TR}	(5) Allowable Cumulative Traffic (18-kip ESAL)	(6) Corresponding Performance Period (Years)
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

Column No.

Description of Procedures

- 2 Estimated by the designer (Step 2).
- 3 Using estimated value from Column 2 with Figure 2.2, the total serviceability loss due to swelling and frost heave is determined (Step 3).
- 4 Subtract environmental serviceability loss (Column 3) from design total serviceability loss to determine corresponding serviceability loss due to traffic.
- 5 Determined from Figure 3.1: keeping all inputs constant (except for use of traffic serviceability loss from Column 4) and applying the chart in reverse (Step 5).
- 6 Using the traffic from Column 5, estimate net performance period from Figure 2.1 (Step 6).