



Penetration Index

Bitumen adalah bersifat thermoplastic i.e. menjadi lembut bila dipanaskan dan mengeras bila disejukkan. Cara bitumen berubah kelikatan bila terdedah pada perubahan suhu adalah berbeza bagi setiap jenis dan sumber bitumen. Ciri ini dipanggil temperature susceptibility yang boleh diukur melalui penetration index.

Penetration index (PI) boleh ditentukan dari nilai penetration pada suhu 25 °C dan nilai softening point (ring and ball) dengan andaian nilai penetration pada suhu softening point ialah 800. PI yang ditentukan dengan cara ini biasanya dirujuk sebagai PI (pen/R&B). Namun bagi sesetengah bitumen, khususnya yang mengandungi wax tinggi, softening point tinggi dan PI tinggi, andaian nilai penetration 800 pada suhu softening point adalah kurang tepat. Oleh itu, lebih wajar dibuat ujian penetration pada dua suhu berbeza bagi menentukan PI. Graf log penetration lawan suhu akan menghasilkan satu garisan lurus. Slope garisan ini, A, dikira seperti berikut;

$$A = \frac{\log \text{pen } T1 - \log \text{pen } T2}{T1 - T2}$$

$$PI = \frac{20 - 500A}{1 + 50A}$$

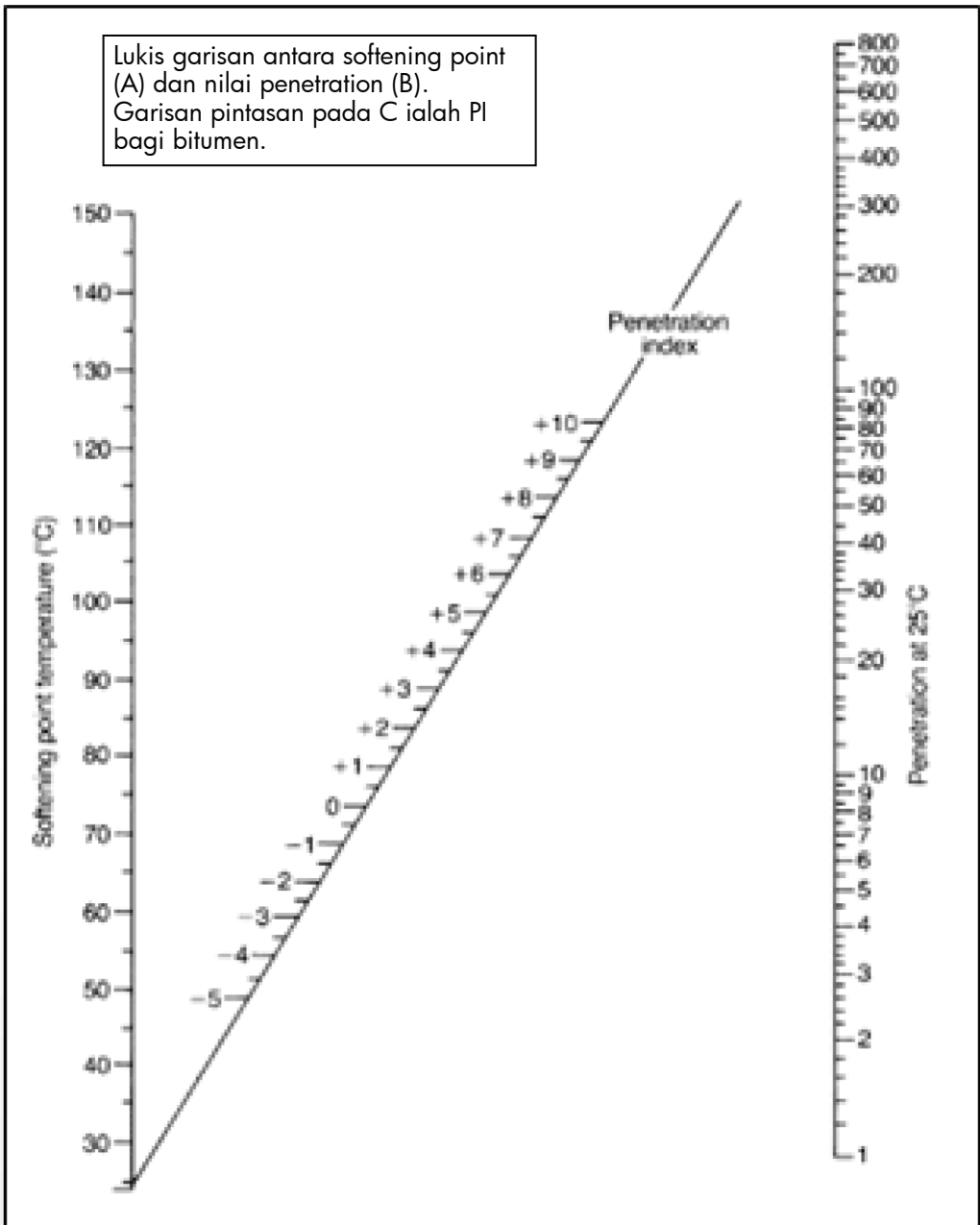
PI yang ditentukan dengan cara ini biasanya dilaporkan sebagai PI (pen/pen).

Nilai PI bagi kebanyakan bitumen ialah antara +1 dan -1. Jika nilai PI kurang dari -2, bitumen itu dikira sangat susceptible pada perubahan suhu i.e. mudah retak pada suhu rendah, sebaliknya mudah menjadi lembut dan rutting serta kemungkinan bleeding pada suhu tinggi.

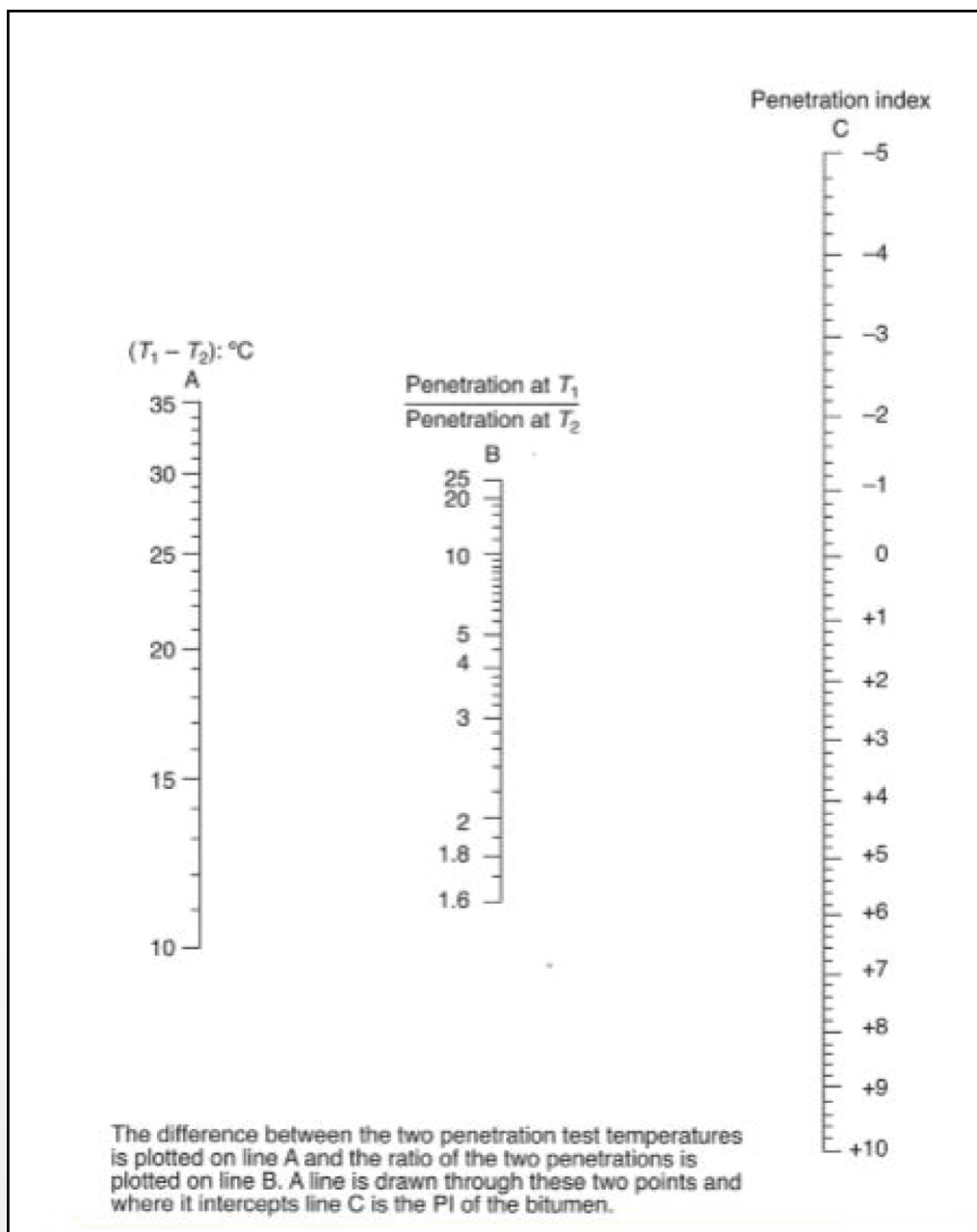
Jenis Bitumen	PI
Blown bitumen	> +2
Conventional paving bitumen	-2 to +2
Temperature susceptible bitumen	< -2

Jadual 3.

Cara lain ialah dengan menggunakan nomograph seperti Rajah 3 dan 4.



Rajah 3: Nomograph X.



Rajah 4: Nomograph Y.



Nomograph X dapat menentukan PI dari nilai penetration pada suhu 25 °C dan suhu softening point i.e. dua ujian yang biasa dilaksanakan mengikut spesifikasi JKR/SPJ/2008 dan MS 124. Oleh sebab itu, kebiasaannya nilai PI ini yang digunakan dan dilaporkan.

Nomograph Y pula dapat menentukan PI dari nilai penetration pada dua suhu berbeza (25 °C dan 35 °C, 25 °C dan 15 °C, dan sebagainya).

Nilai PI yang biasa diperolehi ialah serendah -3 hingga setinggi +7. Nilai PI yang berbeza bagi setiap jenis atau sumber bitumen menunjukkan kelemahan dalam sistem gred piawai penetration. Sebagai contoh, tiga bitumen dari sumber yang berbeza mempunyai nilai penetration yang sama pada suhu 25 °C tetapi mungkin mempunyai penetration yang berbeza pada suhu lebih rendah atau lebih tinggi. Oleh sebab itu, prestasi turapan mungkin berbeza walaupun gred penetration adalah sama.