

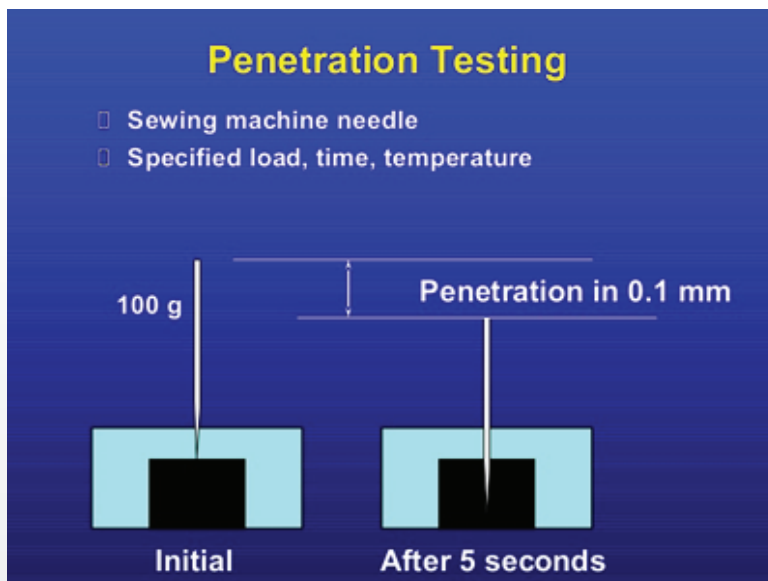


Ujian Bitumen

Pengenalan

Mengikut sejarah, cara nenek moyang kita menentukan kelikatan bitumen ialah dengan mengunyahnya! Jurutera pada zaman itu akan mengambil secubit bitumen dan menggentelnya dengan jari menjadi bebola lalu diletakkan di antara giginya. Senang atau susahny dia menggigit dan merubah bentuk bebola bitumen itu akan memberi indikasi kelikatan bitumen. Namun, cara ini adalah subjektif dan sama sekali tidak boleh dipakai untuk menentukan kelikatan bitumen secara rutin bagi kerja penurapan jalan.

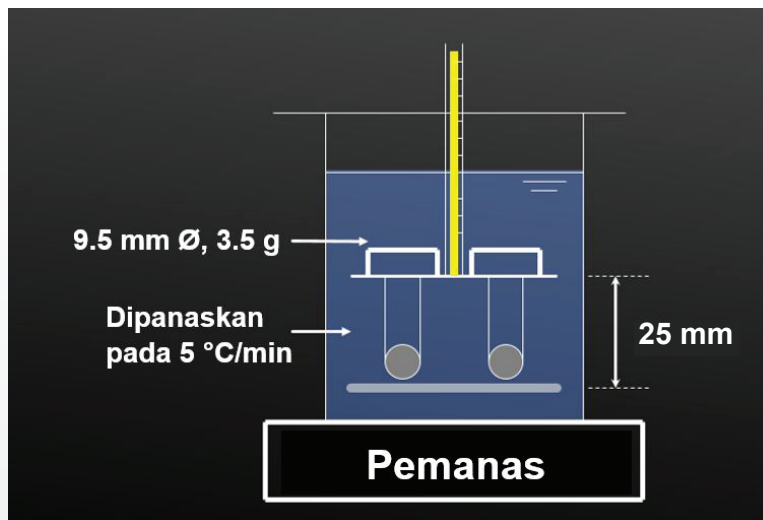
Susulan dari itu, usaha dibuat untuk membangunkan ujian yang lebih sistematik. Ujian itu ialah yang kita kenali pada masa ini sebagai ujian penetration. Ujian penetration kini digunakan dengan meluas di seluruh dunia sejak ia direkacipta oleh H. C. Bowen dari Barber Asphalt Paving Company, U.S.A. pada tahun 1888. Pada mulanya, ujian ini menggunakan jarum mesin jahit yang dipasang pada batang lurus (shaft), dengan jumlah berat 100 g. Jarum itu dibiarkan menusuk ke dalam sampel bitumen pada suhu bilik (kebiasaannya sekitar 25 °C) selama 5 saat.



Rajah 1: Ujian penetration asalnya menggunakan jarum mesin jahit yang dipasang pada shaft dengan jumlah berat 100 g.

Selepas ujian itu diterima pakai, sistem penggredan bitumen telah dibangunkan berdasarkan penetration pada awal 1900. Unit bagi nilai penetration ialah 0.1 mm atau decimillimetre (dmm). Walau bagaimanapun, nilai penetration kebiasaannya dilaporkan tanpa dinyatakan unit itu. Pada masa ini, bagi negara seperti United Kingdom dan Malaysia, selain penetration, gred bitumen ditetapkan bersama dengan nilai softening point dalam °C. Bitumen penetration grade 60 – 70 umpamanya, mempunyai nilai penetration antara 60 hingga 70, dan nilai softening point antara 48 °C hingga 56 °C.

Softening point ialah suhu di mana bitumen itu mula menjadi lembut dan berubah sifat daripada separa pepejal kepada cecair. Oleh kerana itu, softening point bitumen hendaklah lebih tinggi dari suhu turapan jalan pada hari yang dijangkakan paling panas bagi sesuatu tempat. Jika tidak, bitumen itu akan menjadi lembut dan menyebabkan rutting, dan mungkin juga bleeding pada turapan jalan. Semasa ujian dilaksanakan, softening point ialah suhu di mana bitumen di dalam ring menjadi lembut dan mengalir ke bawah bersama bebola keluli sehingga menyentuh plate pada jarak 25 mm.



Rajah 2: Bitumen bersama bebola keluli jatuh sehingga menyentuh plate 25 mm di bawah, dalam ujian softening point.



Softening point juga adalah suhu di mana semua bitumen memiliki nilai viscosity yang sama i.e. kelikatan bitumen, tidak kira apa juga gred, adalah sama pada suhu softening point. Sebagai contoh, jika dua sampel bitumen mempunyai nilai softening point 50 °C dan 80 °C, kedua-dua bitumen itu akan mempunyai kelikatan yang sama pada suhu softening point masing-masing. Kajian lepas mendapati nilai viscosity kebanyakan bitumen pada suhu softening point ialah 1,200 Pa.s atau 12,000 poise, manakala nilai penetration kebanyakan bitumen pada suhu softening point ialah 800.

Oleh kerana ujian penetration dan softening point adalah bersifat empirical (iaitu berdasarkan dari pengalaman lepas tanpa menggunakan kaedah atau teori saintifik), ujian-ujian itu seharusnya sentiasa dilaksanakan dalam keadaan (test conditions) yang sama. Prosedur standard bagi pelaksanaan ujian bitumen telah disediakan oleh Institute of Petroleum (IP), American Society for Testing and Materials (ASTM), British Standard Institution (BS) dan sebagainya. Kebanyakan prosedur ujian itu adalah sama namun ada juga yang berbeza sedikit. Umpamanya, prosedur ujian softening point di antara IP, ASTM dan BS. Dalam versi ASTM, air tidak dikacau semasa dipanaskan manakala versi IP dan BS menetapkan air dikacau. Oleh kerana itu, keputusan ujian yang diperolehi adalah berbeza sedikit i.e. nilai softening point mengikut cara ASTM kebiasaannya 1.5 °C lebih tinggi dari cara IP dan BS.

Kebanyakan prosedur ujian tersebut menetapkan had bagi tujuan penilaian ke atas penerimaan keputusan ujian. Had perbezaan keputusan ujian oleh pelaksana ujian yang sama (repeatability) dan pelaksana ujian yang berbeza dari makmal yang berbeza (reproducibility) ditetapkan sebagai toleransi bagi membenarkan perbezaan antara pelaksana ujian dan peralatan ujian di makmal yang berbeza.

Selain ujian penetration dan softening point, ujian-ujian lain turut diperkenalkan bagi pelbagai tujuan antaranya adalah untuk:

- a. Menangani aspek keselamatan (ujian flash point),
- b. Mengukur keupayaan bitumen untuk diregangkan tanpa putus (ujian ductility),
- c. Menentukan ciri perubahan ke atas pengerasan bitumen (ujian thin film oven),
- d. Menentukan kehilangan bahan mudah meruap semasa pemanasan (ujian loss on heating) dan,
- e. Menentukan ketulen bitumen di dalam trichloroethylene (ujian solubility in trichloroethylene).