



ROZŠÍ ENÉ STANOVENÍ VLASTNOSTÍ ASFALTOVÝCH SM SÍ V OBORU NÍZKÝCH TEPLOT POMOCÍ 3PB ZKOUŠKY JAKO PODKLAD PRO SIMULACE DEGRADA NÍHO CHOVÁNÍ

Zpracovali: Ing. Pavla Vacková, Ing. Jan Valentin, Ph.D. (Fakulta stavební VUT v Praze)

Souhrn

Odolnost asfaltové sm sí z hlediska chování v oboru nízkých teplot a jejich náchylnost ke vzniku mrazových trhlin je jedním z velmi d ležitých hledisek a požadavk , které jsou u asfaltové sm sí sledovány, pokud se zam ujeme na aspekty jejich životnosti a možnosti dosažení prodloužené životnosti. Obdobn je d ležitá kombinace takového chování spole n s únavovou životností. Bohužel zkoušky pro stanovení odolnosti v í únav jsou asov í finan n velmi náro né a tak nejsou pro asfaltové sm sí, s výjimkou n kterých asfaltových sm sí s vysokým modulem tuhosti (VMT), v R požadovány.

D ležitost predikce a simulace odolnosti asfaltové sm sí proti vzniku a ší ení trhlin je podstatná v regionech (zemích), kde dochází k výrazn jšímu st ídání ro ních období a kde teploty klesají pod bod mrazu. Nízké teploty zap í í ují smř ování asfaltových vrstev a tím pádem nár st tahových nap tí. Tahové nap tí roste se snižující se teplotou nebo p í rychlém poklesu teploty povrchu vozovky. Když nap tí dosáhne mezní pevnosti asfaltové sm sí v tahu, dojde k porušení vrstvy – na povrchu obrusné vrstvy vznikne mrazová trhlina. Kombinací zkoušek v oboru nízkých teplot spole n se stárnutím zhutn ných zkušebních t les (to je d ležité s ohledem k p írozené vlastnosti asfaltové sm sí/asfaltového pojiva oxidativn degradovat) lze porovnat trvanlivosti asfaltových sm sí bez nutnosti provád ní asov náro né zkoušky odolnosti p í únav .

Oblast použití

V eské republice nevyžaduje žádný zkušební p edpis stanovení nízkoteplotních vlastností asfaltových sm sí, s výjimkou sm sí VMT. Znalost chování asfaltových sm sí za nízkých teplot je d ležitá p edevším u obrusných vrstev, které jsou klimatickými zm nami nejvíce zasaženy. V rámci ešené aktivity byla zkouška pevnosti v tahu za ohybu stanovená dle metodiky definované v Technických podmínkách Ministerstva dopravy R TP 151 aplikována na všechny typy asfaltových sm sí. Vlastní metodika byla dále rozší ena a ov ena na velkém souboru r zných typ asfaltových sm sí, ímž se í pro b žnou praxi vytvá í možnost relativn jednoduchou zkouškou pro ov ování kvality navrhovaných sm sí posoudit, jaký m že být její sklon k d ív jší degradaci a vzniku mrazové trhliny. Souasn

s tím se ov íla využitelnost t íbodové zkoušky i pro jiné typy asfaltových sm sí, než pouze VMT. Vznikl rozsáhlý soubor dat, která by mohla umožnit stanovit mezní doporu ené hodnoty pro pevnostní charakteristiky odvozené z dané zkoušky nebo pro charakteristiky deforma ní energie jako jinou podobu kvalitativního ukazatele.

Metodika a postup ešení

Stanovení pevnosti v tahu za ohybu má v eské republice dlouhou historii, ale je požadována pouze pro sm sí typu VMT.

Pevnost v tahu za ohybu byla stanovena t íbodovým ohybem na tráme kovým t lesech p í zkušební teplot 0 °C (v n kterých p ípadech navíc p í teplot -5 °C nebo -10 °C) a p í zat žovací rychlosti 1,25 mm/min. Zkušební t lesa byla vždy rozd lena do dvou sad, kdy jedna sada byla ponechána v laboratorních podmínkách a druhá sada byla podrobena simulovanému laboratornímu stárnutí dle prEN 12697-52. Na ezané trámky byly uloženy v klimatické komo e s ízenou cirkulací vzduchu po dobu 5 dní p í teplot 85 °C. Trámková t lesa je nutné nechat po skon ení cyklu stárnutí zcela vychladnout. Manipulace s horkými nebo í vlažnými t lesy m že zp sobit deformaci a poškození t lesa.

Výslednými parametry této zkoušky jsou maximální relativní p etvo ení, pevnost v tahu za ohybu a modul tuhosti v tahu za ohybu. Tyto t í zkušební parametry byly rozší eny o deforma ní energii, kterou lze z pracovního diagramu nejp esn ji odvodit s využitím J-integrálu. Nár st síly a deformace byl v pr b hu celé zkoušky zaznamenáván a data byla použita k vykreslení zat žovacího diagramu. Deforma ní/lomová energie byla spo ítána jako plocha pod k ívkou od zahájení zkoušky po dosažení maximální síly.

Výsledky

Zkušební metodika byla aplikována na celou adu skupin zkušebních t les r zných typ asfaltových sm sí pro obrusné, ložní í podkladní asfaltové vrstvy. Jako p íklad byla vybrána skupina 13 asfaltových sm sí typu ACL 16+, kde jednotlivé varianty obsahovaly r zný podíl R-materiálu (0 %, 30 % a 50 %), r zné nízkoteplotní p ísady nebo v p ípad n kterých variant použití p ínoasfaltu namísto b žného asfaltového pojiva. Výsledky jsou shrnuty na následujících obrázcích.

