

Silnice bez trhlin

Asfalt je ideální materiál pro konstrukce silnic - trvanlivý a levný. Přesto vzniknou problémy s údržbou, jakmile trhliny ze spodních popraskaných vrstev prostoupí do vrstev nových. Trhliny tohoto typu se objeví nejdříve, protože jsou ovlivněny nejen teplotním zatěžováním, ale i dopravním zatížením.

Vznik trhlin

V případě asfaltové vrstvy na betonových panelech mohou být prostupující trhliny způsobeny vodorovnými posuny jednotlivých betonových desek, když se rozpínají a smršťují vlivem denních nebo sezónních teplotních výkyvů. Tyto pohyby způsobují velká přetvoření asfaltové vrstvy přímo nad spárami betonových desek a mají za následek vytváření a propagaci trhlin.

Pokud je asfaltová překryvná vrstva namáhána dlouhodobým cyklickým dopravním zatížením, její pevnost a stabilita jsou redukovány s každým dalším zatěžovacím cyklem, dokud konečně nedojde k prasknutí asfaltu a vytvoření propagující se trhliny. Pojezdem po povrchu nad místem trhliny jsou vyvozena smyková napětí v asfaltové vrstvě umístěné přímo nad trhlinou. Velikost těchto smykových napětí závisí na tloušťce asfaltového překryvného koberce a dále na stávající asfaltové konstrukci, únosnosti podloží a hladkosti okrajů trhliny.

Asfaltové vrstvy mají nízkou pevnost v tahu, která může být překročena i při malém přetvoření. Důsledkem je vytváření trhlin v asfaltové vrstvě, které mohou vést k snížení použitelnosti i životnosti asfaltového koberce. Při použití pružné výztužné mřížoviny **HaTelit**[®], kterou vyrábí již přes dvacet let přední světový výrobce geosyntetických materiálů Huesker Synthetik GmbH & Co, je možné tento typ porušení asfaltových vrstev oddálit nebo mu úplně předejít.

Výztužná mřížovina na objednávku

HaTelit[®] je pružná výztuž vyrobená z polyesterových vláken o vysokém modulu pružnosti, která jsou navzájem spojena speciální technikou výroby, takže tvoří mřížovinu s velkými oky 20, 30 nebo 40mm. Výběr správné výztužné mřížoviny je založen na

souladu mezi velikostí ok a největším průměrem zrn ve směsi. Dle existujících pravidel by měla být velikost ok 2 až 2,5 krát větší než průměr největšího zrna. Ve většině případů toto pravidlo vede k použití mřížoviny **HaTelit**[®] 30/13 s velikostí ok 30 mm nebo **HaTelit**[®] 40/17 s 40 mm.

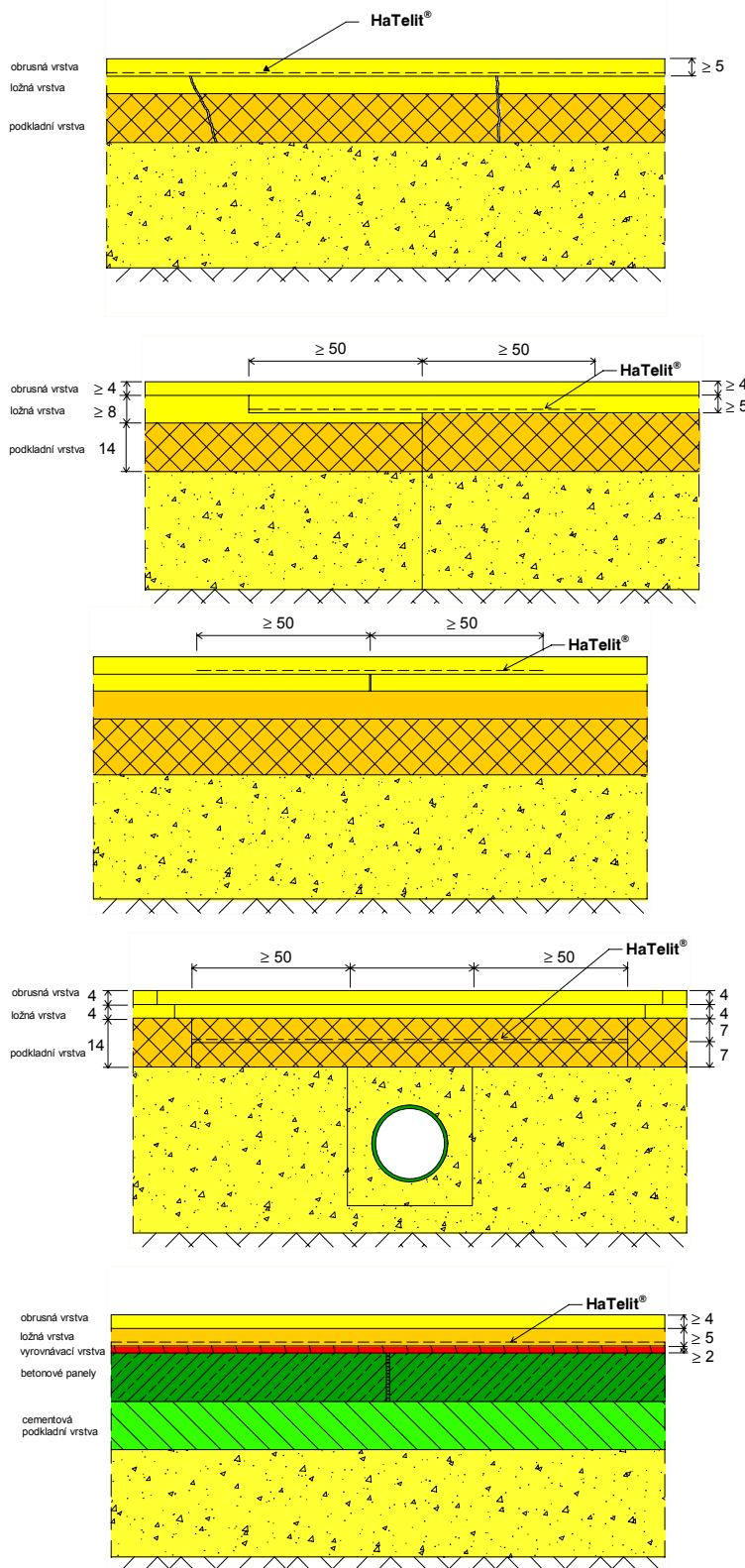
Výběr polyesteru jako suroviny je založen na podobnosti mechanických vlastností a modulu pružnosti a zatěžovací křivky s asfaltem. Kromě toho tento polymer odolává teplotám až do 190°C a velmi málo se smršťuje. Výztužná mřížovina **HaTelit**[®] je potažena bituminózním materiálem, který zajišťuje dobré spojení s vrstvami asfaltu. Toto spojení zajišťuje, že je výztužná mřížovina schopna přenášet tahová napětí a redistribuovat je. Zkušební ukazují, že pevnost 50 kN/m v podélném i příčném směru výztužné mřížoviny je plně dostačující. Pouze v ojedinělých případech je nutné použít mřížoviny **HaTelit**[®] 30/19 s pevností zvýšenou na 90 kN/m.

Mezery v mřížovině tvoří přinejmenším 75% plochy a umožňují přímé kontakty mezi asfaltovými vrstvami, takže maximálního propojení vrstev je dosaženo skrz oka. Na základě stálého vývoje, byl vytvořen kompozit, který se skládá z výztužné mřížoviny a netkané geotextilie navzájem mechanicky spojené. Tak jako mřížovina je i geotextilie o plošné gramáži 140g/m² napuštěna bitumenem. Tento nový typ zaručuje dokonalejší přilnutí výztuže k podkladu a umožňuje rychlejší aplikaci.

Funkce ověřené testy

Při zabudování splňuje výztužná mřížovina dvě důležité funkce v asfaltové vrstvě:

- zvyšuje tahovou pevnost asfaltové vrstvy;
- přebírá významnou část vodorovného tahového napětí v asfaltové vrstvě a zajišťuje jeho rovnoměrné rozdělení na



rozsáhlejší oblasti. Toto slouží k redukci špiček tahových napětí a s tím spojeného rizika přetížení. Efektivita **HaTelitu**[®] byla názorně předvedena při srovnávacích tahových zkouškách na dvouvrstvých asfaltových

vzorcích - vyztuženém a nevyztuženém.

Výsledky zkoušek ukázaly, že:

- zatížení na mezi porušení na vyztuženém vzorku je o 50% vyšší než na vzorku nevyztuženém;

- přetvoření při přetržení je na vyztuženém vzorku přibližně o 65% větší.

Zajímavé je zjištění, že praskliny v nevyztuženém vzorku se vytvořily jako jediná široká trhlinka, zatímco ve vyztuženém vzorku se vytvořila struktura mnoha drobných trhlinek, převážně díky efektu redistribuce zatížení vyztužnou mřížovinou.

Druhým typem zkoušky pro prokázání vyztužného účinku je simulace dopravního zatížení pomocí zatěžovacích cyklů. Podíl růstu trhlin v asfaltové vrstvě závisí na počtu zatěžovacích cyklů, velikosti vzniklých napětí a na mechanických vlastnostech asfaltu. Podíl růstu trhlin v asfaltové vrstvě závisí právě na počtu zatěžovacích cyklů, velikosti vzniklých napětí a na mechanických vlastnostech asfaltu.

Mechanické vlastnosti testovaných vzorků byli nejprve stanoveny při třibodových trámečkových zkouškách a poté při využití programu konečných prvků byly zjištěny návrhové křivky pro znázorněný výpočetní model. Počet zatěžovacích cyklů, které jsou potřeba než dojde k propagaci trhliny skrz asfaltovou překryvnou vrstvu, lze přímo odečíst z návrhových křivek.

Z porovnání mezi vyztuženou a nevyztuženou asfaltovou překryvnou vrstvou vyplývá, že vyztužená asfaltová vrstva může být zatěžována asi třikrát častěji než dojde k prasknutí asfaltu. Toto je potvrzení, že při použití **HaTelitu**® se interval oprav v praxi prodlouží.

Efekt redistribuce zatížení **HaTelitem**® též redukuje tvorbu vyjetých kolejí v oblastech s vysokým dopravním zatížením. Navíc může vyztužená asfaltová

vrstva přebírat vyšší dynamické zatížení a efektivněji odolávat únavě.

Oblasti využití mřížoviny **HaTelit**®

Výztužná mřížovina se využívá v asfaltových vrstvách při stavbě silnic a letišť, ale také na bituminózní povrch těsnících vrstev ve vodním stavitelství. Mřížovina přejímá zejména vodorovná napětí a deformace, čímž zabraňuje přenosu propagujících se trhlin z již existující konstrukce do nové nosné vrstvy. Oprava se obvykle provádí vyztužením celé oblasti (obr.1.).

Při rozšiřování silnic se běžně stává, že se bez vyztužení spoje vytvoří jedna nebo více podélných trhlin v přechodné zóně ze staré vozovky na její rozšířenou část. Těmto trhlinám lze efektivně předejít částečným vyztužením tohoto podélného spoje (obr.2.).

Otevřené spoje mezi koberci starých nosných vrstev obvykle představují oblast zvýšeného rizika pro vytvoření trhlin v překryvném koberci. V těchto případech se též doporučuje vyztužení (obr.3.).

Stejně jako při rozšiřování silnice mohou vzniknout trhliny v asfaltové vrstvě také na okrajích dodatečných výkopů v komunikaci. Při použití vyztužné mřížoviny **HaTelit**® je možné předejít nebo omezit vznik takovýchto trhlin (obr.4.).

Pokud jsou betonové rozjezdové dráhy nebo silnice překryty asfaltovými vrstvami, není neobvyklé aby se objevily trhliny v asfaltu nad spoji betonových desek, protože beton a asfalt mají rozdílný součinitel teplotní roztažnosti. Těmto trhlinám lze předejít správnou

instalací **HaTelitu**® (obr.5.).

Po léta se výdaje na opravy silnic celosvětově zvyšovaly. Příčinou tohoto stavu lze najít ve zvyšujícím se stáří silniční sítě a ve zvyšování dopravní zátěže, kterou lze charakterizovat nejen narůstajícím objemem dopravy, ale i vyššími povolenými nápravovými tlaky. Takže je pochopitelná poptávka po levných a efektivních metodách opravy silnic.

Použití na dálnici A4

Z tohoto poznatku vyplynulo i řešení sanace 10 km dálnice A4 Berlín - Drážďany (nyní BAB A 13) v úseku Lübbenau realizované do konce listopadu 1990.

Betonový pás dálnice široký 10 m, který byl navržen před 2. světovou válkou a vystavěn začátkem 50. let, vykazoval silná poškození, která nutně vyžadovala opravu. Bylo rozhodnuto provést opravu novou metodou, díky níž se nemusela provádět časově a finančně náročná výstavba nové dálnice.

Nejprve byly rozbity staré betonové desky a tyto potom postříkány polymerní modifikovanou bituminózní emulzí o objemu 0,7 kg/m². Tímto bylo dosaženo vnitřního spojení mezi starou a novou konstrukcí. Poté následovala výstavba vyrovnávací vrstvy z asfaltového betonu frakce 0/5 (60 kg/m²), na kterou byla položena vyztužná geomříž typu **HaTelit**® 30/13.

Vyztužná mřížovina s pevností 50 kN/m a max. protažením 14% v obou směrech zajišťuje přebírání značné části horizontálního tahového napětí ve vrstvě a zajišťuje rozdělení tohoto napětí na větší plochu.

Na vyztužnou geomříž **HaTelit**® byla položena membrána SAMI absorbující napětí, která sestává z vysoce elastického tepelného bitumenu Styrelf 26/2 o objemu 2 kg/m² a 7 kg/m² bezprašného šterku frakce 8/11 obaleného

bitumenem (obr.7.). Navrchu je 5,5 cm silná spojovací asfaltová vrstva frakce 0/16 a asfalt s drceným mastixem frakce 0/8 o objemu 75 kg/m² (obr.6.).

Touto sanační metodou byl ušetřen nejen čas, ale také náklady ve výši ca 5 milionů DEM ve srovnání s celkovou obnovou. Při použití této stavební metody se lépe využijí nejen drahé suroviny, ale také se ušetří značné prostředky při opravách dosluhujících dálnic.

Ekologie

Jestliže bude někdy v budoucnu třeba opravit vyztuženou asfaltovou vrstvu, nebude zapotřebí žádných speciálních opatření. Vyztužná mřížovina může být rozezlata a nově získaný asfalt může být znovu použit díky vysoké teplotě tání polyesteru, okolo 255°C. **HaTelit**® je stavební materiál šetrný k životnímu prostředí, který pomáhá šetřit zdroje jinak potřebné k nové výstavbě komunikací.

Výzkum, vývoj a kontrola kvality

Všechny produkty firmy HUESKER Synthetic jsou výsledkem mnohaletých zkušeností vývoje a výroby technických textilií, stejně jako i těsné a intenzivní spolupráce se zákazníky, výzkumnými institucemi a konzultačními firmami. Díky tomu je dnes k dispozici množství typů **HaTelitu**®, které jsou přizpůsobeny velikosti kameniva ve směsi a požadavkům použití.

Stejně jako všechny geoproducty firmy HUESKER Synthetic je **HaTelit**® předmětem přísné kontroly kvality, aby byla důsledně zajištěna vysoká kvalita. Nepřetržitý řetěz kontroly kvality začíná u surovin a končí u výsledné geomříže. Konstantně vysoká kvalita je zajišťována nejen vnitřní nekompromisní kontrolou, ale i externím dozorem akreditovanou zkušebníou materiálu v souladu s DIN 18200. O pravdivosti výše zmíněné kvality svědčí i certifikát systému řízení kontroly kvality dle norem EN ISO 9001, který firma získala na vývoj, výrobu, prodej a podporu použití všech výrobků - geosyntetik a technických textilií.

Veškeré informace o technologii, aplikaci, výrobním programu a referenční list je možné získat u partnerské firmy Geosyntetika, s.r.o. se sídlem v Praze. Tuto společnost si firma HUESKER vybrala také proto, že je schopna veškeré návrhy řešení doložit výpočty a provádět technický dohled při využití geosyntetických materiálů.

Ing. Jiří Vaníček

