

**TP 147**

**Ministerstvo dopravy**

Odbor silniční infrastruktury

**UŽITÍ ASFALTOVÝCH MEMBRÁN  
A GEOSYNTETIK V KONSTRUKCI VOZOVKY**



**TECHNICKÉ PODMÍNKY**

**Schváleno MD – Odbor silniční infrastruktury, č.j. 445/10-910-IPK/1**

**ze dne 31.5.2010 s účinností od 1. července 2010**

**se současným zrušením znění schváleného MDS – OPK, č.j. 22060/01-123**

**ze dne 16. května 2001.**

---

**Vysoké učení technické v Brně, Fakulta stavební**

**Brno, 2010**



## OBSAH

|           |  |           |
|-----------|--|-----------|
| <b>1</b>  | <b>PŘEDMĚT TECHNICKÝCH PODMÍNEK</b> .....  | <b>3</b>  |
| <b>2</b>  | <b>TERMÍNY A DEFINICE</b> .....  | <b>3</b>  |
| 2.1       | Asfaltová membrána (SAMI) .....  | 3         |
| 2.2       | Geosyntetikum (GSY) .....  | 3         |
| 2.3       | Geotextilie (GTX) .....  | 3         |
| 2.4       | Geomříž (GGR).....   | 4         |
| 2.5       | Geokompozit (GCO) .....  | 4         |
| 2.6       | Pletivo .....  | 4         |
| 2.7       | Asfaltová vrstva se zvýšenou odolností proti šíření trhlin (SAL).....                        | 4         |
| 2.8       | Asfaltová membrána jako obrusná vrstva se zvýšenou odolností proti šíření trhlin (SAM) ..... | 5         |
| <b>3</b>  | <b>SYSTÉM JAKOSTI</b> .....  | <b>5</b>  |
| <b>4</b>  | <b>POUŽITÍ ASFALTOVÝCH MEMBRÁN A GEOSYNTETIK</b> .....                                       | <b>5</b>  |
| 4.1       | Použití asfaltových membrán .....  | 5         |
| 4.2       | Použití geosyntetik .....  | 6         |
| <b>5</b>  | <b>TECHNICKÉ POŽADAVKY</b> .....   | <b>7</b>  |
| 5.1       | Popis a kvalita materiálů - všeobecně.....   | 7         |
| 5.2       | Asfaltové membrány .....   | 7         |
| 5.3       | Geosyntetika .....   | 10        |
| 5.4       | Asfaltová vrstva se zvýšenou odolností proti šíření trhlin (SAL).....                        | 12        |
| <b>6</b>  | <b>STAVEBNÍ PRÁCE</b> .....  | <b>13</b> |
| 6.1       | Úprava podkladu .....  | 13        |
| 6.2       | Spojovací postřík pod membránu.....  | 13        |
| 6.3       | Provedení asfaltové membrány.....  | 13        |
| 6.4       | Postřík pod geosyntetikum .....  | 14        |
| 6.5       | Položení geosyntetika .....  | 14        |
| 6.6       | Pokládka vrstvy se zvýšenou odolností proti šíření trhlin (SAL).....                         | 15        |
| <b>7</b>  | <b>ZKOUŠENÍ A KONTROLA</b> .....   | <b>16</b> |
| 7.1       | Zkoušky typu (Průkazní zkoušky).....   | 16        |
| 7.2       | Kontrolní zkoušky .....  | 16        |
| 7.3       | Převzetí prací .....   | 18        |
| <b>8</b>  | <b>KLIMATICKÁ OMEZENÍ</b> .....  | <b>18</b> |
| <b>9</b>  | <b>ŽIVOTNÍ PROSTŘEDÍ</b> .....   | <b>18</b> |
| <b>10</b> | <b>BEZPEČNOST A OCHRANA ZDRAVÍ PŘI PRÁCI</b> .....   | <b>18</b> |

|  |           |
|--|-----------|
| <b>11 CITOVANÉ A SOUVISEJÍCÍ PŘEDPISY .....</b>  | <b>19</b> |
| <b>PŘÍLOHA 1 (INFORMATIVNÍ) - STANOVENÍ MODULU PRUŽNOSTI<br/>ASFALTOVÉ MEMBRÁNY .....</b>  | <b>22</b> |
| <b>PŘÍLOHA 2 (INFORMATIVNÍ) - STANOVENÍ ODOLNOSTI SOUVRSTVÍ<br/>S ASFALTOVOU MEMBRÁNOU PROTI TVORBĚ TRVALÝCH<br/>DEFORMACÍ .....</b> | <b>24</b> |
| <b>PŘÍLOHA 3 (INFORMATIVNÍ) - PŘÍKLADY ASFALTOVÝCH MEMBRÁN<br/>A GEOSYNTETIK.....</b>  | <b>25</b> |



## 1 PŘEDMĚT TECHNICKÝCH PODMÍNEK

Technické podmínky stanovují zásady pro použití asfaltových membrán a výztužných prvků při výstavbě, opravách a rekonstrukcích vozovek pozemních komunikací (dále jen PK), dopravních a jiných ploch.

Asfaltové membrány lze v konstrukci vozovky použít k prevenci a oddálení vývoje reflexních a smršťovacích trhlin. Geosyntetika lze za předpokladu odborného návrhu a zabudování do konstrukce vozovky použít při opravě vozovky k prevenci a zpomalení vývoje reflexních, smršťovacích a únavových trhlin a také trhlin vznikajících při napojování nové a staré vozovky (např. při rozšíření vozovky), při opravě pokleslých okrajů vozovek (při obnově vrstev krytu a při zesílení) a případně pro snížení tvorby trvalých deformací (příčné a podélné nerovnosti ve stopě vozidel). V případě neodborného návrhu a zabudování geosyntetik do konstrukce vozovky hrozí problémy vznikající z důvodu nespojení vrstev, a proto lze očekávat výrazné snížení životnosti vozovky.

Použitím asfaltových membrán a výztužných prvků je možno ve výše uvedených případech zvýšit životnost krytových vrstev vozovky.

## 2 TERMÍNY A DEFINICE

Základní a všeobecné pojmy z oblasti pozemních komunikací jsou uvedeny v ČSN 73 6100 - 1 a v dalších citovaných a souvisejících normách, technických podmínkách nebo jiných předpisech.

Technické podmínky zavádějí tyto pojmy:

### 2.1 Asfaltová membrána (SAMI)

(pružná membrána – viz. TP 115:2009) asfaltová mezivrstva pro přenášení vodorovných napětí, která je prováděna z důvodu omezení kopírování trhlin do ohrubné vrstvy a pronikání povrchové vody do podkladních vrstev konstrukce vozovky. Přestože asfaltová membrána obě přilehlé vrstvy spojuje, umožňuje do určité míry jejich nezávislý pohyb. Tím dojde k omezení přenosu napětí a zejména ke kompenzaci vodorovných pohybů spodní vrstvy na trhlínách nebo spárách. V projektové dokumentaci se asfaltová membrána označuje jako SAMI (Stress Absorbing Membrane Interlayer). Součástí asfaltové membrány může být geotextilie nebo geokompozit vyrobený podle kap. 2.5 a).

### 2.2 Geosyntetikum (GSY)

Všeobecný termín popisující výrobek, u kterého je minimálně jedna součást vyrobena ze syntetického nebo přírodního polymeru, v podobě fólie, pásky nebo trojrozměrné struktury.

### 2.3 Geotextilie (GTX)

Plošný, propustný, polymerní (syntetický nebo přírodní) textilní materiál, používaný v kontaktu se zemí a/nebo jinými materiály při využití v geotechnice a stavebním inženýrství. Geotextilie mohou být tkané, netkané a pletené.

**2.3.1 Tkaná geotextilie (GTX – W)** – geotextilie vyrobená provazováním (obvykle v pravém úhlu) dvou nebo více soustav nití z nekonečných vláken, pásek nebo jiných prvků.

**2.3.2 Netkaná geotextilie (GTX – N)** – geotextilie vyrobená z urovnaných nebo nahodile orientovaných staplových vláken nebo jiných prvků pojených mechanicky a/nebo tepelně a/nebo lepidlem.

**2.3.3 Pletená geotextilie (GTX – K)** – geotextilie vyrobená proplétáním oček, z jedné nebo více přízí, nekonečných vláken nebo jiných prvků.

## **2.4 Geomříž (GGR)**

Plošná polymerní konstrukce sestávající z pravidelné otevřené síťoviny z pevně spojených tahových prvků, spojených vytlačováním, pojením nebo splétáním a jejíž otvory jsou větší než její součásti.

V konstrukci vozovky je určena pro přenášení tahových sil.

## **2.5 Geokompozit (GCO)**

Sdružený materiál, obsahující mezi svými složkami nejméně jeden geosyntetický výrobek.

V případě použití geokompozitu v konstrukci vozovky jde o sdružený materiál obsahující geomříž a geotextilii, kdy je nutno rozlišit dva základní typy geokompozitu:

- a) geokompozit s geomříží ze skelných vláken (geomřížka s obdobnou tloušťkou jako sdružená geotextilie) – kdy geomřížka ze skelných vláken je určena k zachycování vodorovných sil v konstrukci vozovky a pojivem nasycená geotextilie vytváří asfaltovou membránu a umožňuje správnou instalaci - přilepení
- b) geokompozit s geomříží na bázi polymeru (geomřížka s vyšší tloušťkou než geotextilie) – kdy díky zaklínění větších zrn asfaltové směsi je možno předpokládat i zvýšení odolnosti hutněné asfaltové vrstvy proti tvorbě trvalých deformací. Geotextilie umožňuje správnou instalaci - přilepení

## **2.6 Pletivo**

Výztužný prvek z kovového materiálu s pravidelnou skladbou nosných drátů s pevnými uzly přičemž vzájemnou polohu drátů nelze změnit.

Z důvodu následných problémů při recyklaci vozovky se použití pletiva nedoporučuje.

## **2.7 Asfaltová vrstva se zvýšenou odolností proti šíření trhlin (SAL)**

Vrstva nebo mezivrstva z asfaltových směsí se zvýšenou odolností proti šíření trhlin. Jde o speciálně pro tyto účely navrženou směs typu asfaltový koberec tenký nebo mikrokoberec či nátěr. Vrstva má za nízkých teplot několikanásobně větší průtažnost než vrstvy z běžných směsí nebo materiálů, což přispívá ke zpomalení šíření trhlin při pohybech pod ní ležící vrstvy.

V projektové dokumentaci se asfaltová vrstva se zvýšenou odolností proti šíření trhliny označuje jako SAL (Stress Absorbing Layer).

## **2.8 Asfaltová membrána jako obrusná vrstva se zvýšenou odolností proti šíření trhlin (SAM)**

Asfaltový nátěr s použitím modifikovaného asfaltu nebo nátěr s vhodnou geotextilií či geokompozitem. V projektové dokumentaci se vrstva označuje jako SAM (Stress Absorbing Membrane). Tato technologie však není v našich podmínkách technicky ověřena.

## **3 SYSTÉM JAKOSTI**

### **Způsobilost zhotovitelů**

Zhotovitel musí prokázat způsobilost pro provádění nátěrů, postřiků, asfaltových pružných membrán, zalévání spár, pokládku výztužných vložek a prvků a pokládku asfaltových směsí podle MP SJ-PK část II/4. Zhotovitel musí formou referenčních listů prokázat zkušenosti při provádění nátěrů, postřiků, asfaltových pružných membrán, zalévání spár, pokládky výztužných vložek a prvků a pokládky asfaltových směsí na stavbách pozemních komunikací.

Před zahájením prací musí být zhotovitelem prokázána způsobilost pracovníků a strojního zařízení. Práce musí být prováděny zkušenými a zodpovědnými pracovníky, kteří byli proškoleni a poučeni o dané technologii.

Strojní mechanismy a dopravní prostředky musí být v dobrém technickém stavu a nesmí z nich odkapávat jakékoliv provozní kapaliny.

Zhotovitel musí rovněž prokázat smluvně zabezpečený vztah v oblasti zkušebnictví s laboratoří se způsobilostí podle MP SJ-PK, část II/3, pokud zkoušky nezajišťuje vlastní ve smyslu citovaného MP SJ-PK způsobilou laboratoří.

Zhotovitel diagnostického průzkumu musí prokázat způsobilost pro jeho provádění podle téhož MP, část II/2.

Jakost výroby a provádění je považována za zajištěnou, jsou-li v praxi splněny požadavky SJ-PK, Obchodních podmínek staveb PK, ZDS, resp. smlouvy o dílo a příslušných ustanovení těchto TP.

## **4 POUŽITÍ ASFALTOVÝCH MEMBRÁN A GEOSYNTETIK**

### **4.1 Použití asfaltových membrán**

**4.1.1** Asfaltová membrána je jedno z opatření při výstavbě PK sloužící k oddálení prokopírování reflexních trhlin zejména z vrstev stmelovaných hydraulickým pojivem. Asfaltové membrány je možno použít také při opravách cementobetonových krytů (při překrytí nebo zesílení asfaltovými vrstvami) nebo při opravách netuhých vozovek (opravě trhlin, výměně krytových vrstev, zesílení apod.) porušených smršťovacími (mrazovými) nebo reflexními trhlami.

**4.1.2** Asfaltovou membránu jako obrusnou vrstvu (SAM) lze použít jen v případě vyššího množství úzkých a vlasových trhlin (případně neznatelných trhlin, signalizovaných jen zvýšenou mezerovitostí vrstvy s pozdějším osycháním vlhkého povrchu) v dopravním zatížení VI až IV. Tato technologie však není v našich podmínkách technicky ověřena.

**4.1.3** Použití asfaltových membrán při opravě vozovek musí předcházet diagnostika porušené vozovky s posouzením druhu a četnosti poruch, druhu, tloušťek a kvality vrstev, spojení vrstev, posouzení únosnosti vozovky a konzultace se specialisty. V případě použití asfaltové membrány na nové vozovce nebo na opravované vozovce s požadovaným zvýšením únosnosti vozovky (zesílením), musí být membrána zavedena do výpočtu a posouzení vozovky.

**4.1.4** O výběru vhodné technologie opravy omezující šíření trhlin rozhoduje řada kritérií. Při ekonomickém porovnávání je třeba zvážit náklady na realizaci, předpokládanou životnost provedené úpravy a celé vozovky. Významným kritériem je také rychlost opravy, kterou lze rovněž posoudit ekonomicky vyjádřením ztrát v silničním provozu.

## **4.2 Použití geosyntetik**

**4.2.1** Použití vhodných geosyntetik je jedno z opatření při opravách vozovek, které dokáže oddálit a zpomalit vznik reflexních trhlin v asfaltových vrstvách zejména s podkladními vrstvami ze směsí stmelovaných hydraulickými pojivy, na překrytém cementobetonovém krytu, na asfaltové vozovce porušené mrazovými trhlinami, smykovými trhlinami při poklesech vozovky a zemního tělesa a při napojení rozšíření vozovky.

**4.2.2** Při použití vhodných a výrobcem k tomu účelu deklarovaných geosyntetik je možné uvažovat o snížení tloušťky zesilovacích vrstev a případně o omezení vývoje trvalých deformací krytu, např. lokálně mimořádně namáhaných úseků, jako jsou zastávky autobusů a trolejbusů, úseky před křižovatkami apod.

**4.2.3** Použití geokompozitů se skelným vláknem (kompozit netkané geotextilie a skelného vlákna) je obvykle vhodné k překrytí smršťovacích a reflexních trhlin do četnosti nejvýše 5 trhlin na 100 m délky vozovky.

**4.2.4** Použití geosyntetik na očekávaných poklesech zemního tělesa (překrytí překopů, rýh, v rozšíření vozovky, na pohybech zemního tělesa) nesníží deformace zemního tělesa, omezí se trhliny a deformace budou rozneseny na větší plochu (omezí se ostrá hrana poklesu s trhlinami).

**4.2.5** Použití geosyntetik k oddálení nebo zabránění vzniku trvalých deformací při tloušťkách asfaltových vrstev nad 150 mm se nedoporučuje.

**4.2.6** Vhodně zvolené druhy geosyntetik lze použít při zesílení vozovek asfaltovými vrstvami pro snížení tloušťky zesilovacích vrstev (vrstvy mají nižší ohybovou tuhost a jsou částečně vyztuženy). S výhodou se použijí pro překrytí částí vozovky s výskytem síťových trhlin.

**4.2.7** Návrh vhodného geosyntetika musí vycházet z diagnostiky vozovek s posouzením druhu a četnosti poruch, druhu, tloušťky a kvality vrstev, spojení vrstev, únosnosti vozovky a případně s posouzením stability zemního tělesa nebo s posouzením příčiny poklesů zemního tělesa. Použití geosyntetik ve srovnání s technologiemi bez nich nezvyšuje únosnost celé vozovky (namáhání podloží) a nezabraňuje porušování zemního tělesa. Při návrhu geosyntetika je také vždy třeba odstranit příčinu porušení vozovky a zemního tělesa.

**4.2.8** Je na zvážení objednatele případně projektanta, kterou technologii se rozhodne použít. Zabudování geosyntetik je velmi náročná technologie na dodržování předepsaného pracovního postupu. Bez ověření pracovního postupu zhotovitele a bez vytvoření podmínek pro zamezení poškození geosyntetik při zabudovávání (poškození dopravou, pohybem chodců apod.) nelze tuto technologii použít. V případě neodborného návrhu a zabudování geosyntetik do konstrukce vozovky hrozí rizika vyplývající z nedostatečného spojení vrstev.



## 5 TECHNICKÉ POŽADAVKY

### 5.1 Popis a kvalita materiálů - všeobecně

#### Souhlas se zdroji

Souhlas se zdroji dodávek jednotlivých materiálů uděluje objednatel/správce stavby před zahájením prací. Pro ověření jakosti materiálů jsou vzorky odebírány podle jeho pokynů. Žádné neodsouhlasené materiály nesmí být použity bez jeho schválení.

#### Doklady o jakosti hmot

Ke všem materiálům, které budou použity, zhotovitel doloží doklady o posouzení shody ve smyslu zákona č. 22/1997 Sb. ve znění pozdějších předpisů, nebo ověření vhodnosti ve smyslu MP SJ-PK část II/5 a to:

**Prohlášení o shodě** vydané výrobcem/dovozcem/zplnomocněným zástupcem v případě stavebních výrobků, na které se vztahuje NV 163/2002 Sb. ve znění NV 312/2005 Sb. a pozdějších předpisů,

**ES prohlášení o shodě** vydané výrobcem/ zplnomocněným zástupcem v případě stavebních výrobků označených CE, na které je vydána harmonizovaná norma nebo evropské technické schválení (ETA) a na které se vztahuje NV 190/2002 Sb. ve znění pozdějších předpisů,

**Prohlášení shody** vydané výrobcem/dovozcem nebo certifikát vydaný certifikačním orgánem. Oba tyto dokumenty vydané v souladu s platným MP SJ-PK část II/5 v případě „Ostatních výrobků“.

### 5.2 Asfaltové membrány

#### 5.2.1 Spojovací postřík

**5.2.1.1** Asfaltová membrána se klade na spojovací postřík kationaktivní modifikovanou asfaltovou emulzí. Emulze pro spojovací postřík musí splňovat požadavky uvedené v ČSN EN 13808 a ČSN 73 6129:2008 a TKP kapitola 26:2008.

Třída štěpitelnosti: 5

Obsah pojiva: min. 38% hm.

**5.2.1.2** Dávkové množství spojovacího postříku pod asfaltovou membránou je 0,2 kg/m<sup>2</sup> až 0,25 kg/m<sup>2</sup> zbytkového asfaltu (podle textury a nasákavosti povrchu).

#### 5.2.2 Materiál pro asfaltovou membránu

**5.2.2.1** Asfaltová membrána je tenká vrstva modifikovaného pojiva, které musí ve shodě s TP 115 vyhovovat požadavkům uvedeným v tabulce 1.

**5.2.2.2** V případě, že použitá hmota pro provedení membrány nesplňuje parametry uvedené v tabulce 1, je nezbytné, aby zhotovitel prokázal vhodnost této hmoty pro daný účel zkouškami podle přílohy 1 a 2 a zároveň prokázal schopnost zpracovat hmotu do funkční membrány. Objednatel prokázání posoudí a odsouhlasí její použití.

**Tabulka 1 – Požadavky na pojiva použitá pro asfaltovou membránu**

| Vlastnost   | Jednotka | Požadavek min.   | Požadavek max. | Zkoušeno dle |
|---|----------|------------------|----------------|--------------|
| <b>a) modifikovaný asfalt</b>   |          |                  |                |              |
| Penetrace při 25 °C   | 0,1 mm   | 40               |                | ČSN EN 1426  |
| Bod měknutí K.K.  | °C       | 65 <sup>1)</sup> |                | ČSN EN 1427  |
| Bod lámavosti podle Fraasse   | °C       |                  | - 18           | ČSN EN 12593 |
| Vratná duktilita při 25 °C  | %        | 80               |                | ČSN EN 13398 |
| Skladovací stabilita  | °C       |                  | 5,0            | ČSN EN 13399 |
| Pracovní teplota  | °C       | 170              | 195            |              |
| <b>b) modifikovaná emulze (vyrobená z modifikovaného asfaltu dle ČSN EN 14023 a splňující parametry ČSN EN 13808)</b> |          |                  |                |              |
| Obsah pojiva  | % hm.    | 63               |                | ČSN EN 1428  |
| Vratná duktilita na zpětně získaném pojivu  | %        | 80               |                | ČSN EN 13398 |
| Třída štěpitelnosti   |          |                  | 3-5            |              |
| Pracovní teplota  | °C       |                  | 60-75          |              |

<sup>1)</sup> Pro asfaltové membrány na cementobetonové kryty se z důvodu možných vertikálních pohybů desek vyžaduje bod měknutí K.K. min. 75 °C

Pozn.: Na základě nových znalostí nejsou parametry uvedené v tab.1 TP 115:2009 platné.

### 5.2.3 Netkaná geotextilie (GTX - N)

Textilie použitá jako ochranná vrstva membrány musí splňovat požadavky uvedené v tabulce 2.

**Tabulka 2 – Požadavky na netkanou geotextilii**

| Vlastnost  | Jednotka         | Požadavek      | Zkoušeno podle   |
|--|------------------|----------------|------------------|
| Plošná hmotnost  | g/m <sup>2</sup> | min. 100 - 200 | ČSN EN ISO 9864  |
| Tloušťka při zatížení 2 kN/m <sup>2</sup>  | mm               | min. 1,5       | ČSN EN ISO 9863  |
| Pevnost v tahu   | kN/m             | min. 5,0       | ČSN EN ISO 10319 |
| Materiál musí být odolný teplotě do 160°C pro následné položení hutněné asfaltové směsi. |                  |                |                  |

### 5.2.4 Tloušťka a umístění asfaltové membrány

**5.2.4.1** Tloušťka asfaltové membrány je dána dávkováním pojiva, které je závislé na druhu ochranné vrstvy membrány, druhu a stavu povrchu. Dávkování je uvedeno v tabulce 3. Rozmezí dávkování je dáno makrotexturou překrývaného povrchu. Hladký povrch využije minimální dávkování, hrubozrná směs nebo broušený povrch vyžaduje střed dávkování a povrch s jemným frézováním je na maximu dávkování. U netkané geotextilie se dávkování řídí v závislosti na plošné hmotnosti (tloušťce) použité textilie. Na jemně odfrézované povrchy se použije textilie s vyšší plošnou hmotností.

**Tabulka 3 – Dávkování modifikovaného asfaltu do asfaltové membrány**

| Při ochraně membrány  | Min. dávkování [kg/m <sup>2</sup> ] | Max. dávkování [kg/m <sup>2</sup> ] |
|-----------------------|-------------------------------------|-------------------------------------|
| podrtváním            | 2,0                                 | 3,0                                 |
| netkanou textilií     | 1,5                                 | 3,0                                 |
| emulzním mikrokoercem | 1,5                                 | 2,5                                 |

**5.2.4.2** Posouzení vhodnosti druhu asfaltové membrány a jejího minimálního dávkování se provádí zkouškou podle Přílohy 1 nebo v případě souhlasu objednatele se využije zkušeností z již realizovaných staveb.

**5.2.4.3** Posouzení vhodnosti druhu membrány a jejího maximálního dávkování se provádí zkouškou podle Přílohy 2 nebo v případě souhlasu objednatele se využije zkušeností z již realizovaných staveb.

**5.2.4.4** Asfaltová membrána (SAMI) má být umístěna v takové hloubce pod povrchem, aby nemohlo dojít k jejímu poškození dopravou a ztrátě funkce malou průtažností v zimním období. V našich klimatických poměrech je minimální hloubka 70 mm (bez tolerancí). Maximální hloubka je dána tloušťkou asfaltových vrstev, obvykle činí maximálně 200 mm.

**5.2.4.5** Při tloušťce překrytí asfaltovými vrstvami do 100 mm se membrána nedoporučuje používat na úseky s pomalou nebo zastavující dopravou (křižovatky, zastávky, stoupací pruhy, příp. pravé jízdní pruhy ve stoupání) a v místech působení odstředivých sil (oblouky o poloměru do 300 m) ve třídě dopravního zatížení III a vyšším. Nižší tloušťku překrytí je možno připustit při použití vrstev s vysokým modulem tuhosti (viz. TP 151).

#### **5.2.5 Ochranné vrstvy asfaltové membrány**

**5.2.5.1** Ochranné vrstvy umožňují provedení pokládky dalších konstrukčních vrstev. Jako ochrannou vrstvu membrány lze použít například:

- podrtvání drceným kamenivem podle ČSN EN 13043, jehož frakce a dávkované množství v závislosti na dávkování membrány je uvedeno v tabulce 4,
- netkané geotextilie (GTX - N) o plošné hmotnosti 100 g/m<sup>2</sup>– 200 g/m<sup>2</sup>,
- emulzním mikrokoercem dle ČSN 736130 (v množství min. 12 kg/m<sup>2</sup>).

**Tabulka 4 – Dávkování drceného kameniva do ochranné vrstvy**

| Frakce kameniva | Množství pojiva [kg/m <sup>2</sup> ] | Dávkování kameniva [kg/m <sup>2</sup> ] |
|-----------------|--------------------------------------|---|
| 2 – 4           | 2                                    | 4 – 5                                   |
| 4 – 8           | 3                                    | cca 5                                   |
| 8 – 11          | 3                                    | cca 8                                   |

#### **5.2.6 Návrhové charakteristiky asfaltových membrán**

Při výpočtu napětí a přetváření vrstevnatého poloprostoru modelujícího vozovku s asfaltovou membránou je možné pro asfalty vyhovující tabulce 1 a uspořádání podle tabulek 3 a 4 použít hodnoty modulu pružnosti (s souladu s TP 170 při 15°C a frekvenci zatěžování 10 Hz) uvedené v tabulce 5. Ve všech případech se použije součinitel příčného přetvoření (Poissonovo číslo) o hodnotě 0,5.

**Tabulka 5 – Návrhové charakteristiky modulu pružnosti membrán**

| Membrána a typ ochranné vrstvy                          | E [MPa] |
|---|---------|
| Membrána s podrt'ováním drceným kamenivem               | 250     |
| Membrána s netkanou textilií nebo emulzním mikroobercem | 100     |

**5.2.6.1** V případě použití jiných asfaltů, jiných tlouštěk, jiných ochranných vrstev nebo pro posouzení významných staveb (dálnice a další rychlostní komunikace) se doporučuje stanovit návrhové charakteristiky modulu pružnosti podle metodiky v Příloze 1. Tloušťku asfaltové membrány a její vliv na tvorbu trvalé deformace se doporučuje ověřit podle metodiky uvedené v Příloze 2.

### 5.3 Geosyntetika

**5.3.1** Geosyntetika se kladou na postřik kationaktivní modifikovanou asfaltovou emulzí. Emulze pro postřik musí splňovat požadavky uvedené v Tabulce 1 těchto TP, ČSN EN 13808 a ČSN 73 6129:2008 a TKP kapitola 26:2008.

Dávkované množství pod geosyntetika je v rozmezí od 1,0 do 1,5 kg/m<sup>2</sup> zbytkového asfaltu. Množství postřiku se určí na základě místních podmínek resp. podle textury povrchu při dodržení údajů výrobce geosyntetika. Šířka postřiku musí přesahovat o 100 mm šířku pásu geosyntetika.

**5.3.2** Geosyntetika určená pro použití v konstrukci vozovky se obvykle vyrábí z těchto materiálů: polyester, polypropylen, polyvinyl-alkohol, sklo příp. ocel. Použitý materiál ovlivňuje použití prvku a přípustnou teplotu následně pokládaných vrstev.

#### 5.3.3 Požadavky na geomříž

| Vlastnost      | Jednotka | Požadavek |      | Zkoušeno podle   |
|----------------|----------|-----------|------|------------------|
|                |          | min.      | max. |                  |
| Pevnost v tahu | kN       | 20        | -    | ČSN EN ISO 10319 |
| Tažnost        | %        | -         | 15   | ČSN EN ISO 10319 |
| Velikost oka   | mm       | 60 x 60   |      |                  |

#### 5.3.4 Požadavky na geokompozit s geomříží ze skelných vláken

| Vlastnost                     | Jednotka         | Požadavek |      | Zkoušeno podle   |
|-------------------------------|------------------|-----------|------|------------------|
|                               |                  | min.      | max. |                  |
| <b>Geomříž</b>                |                  |           |      |                  |
| Indexová pevnost              | kN               | 50        | -    | ISO 3341         |
| Indexová tažnost              | kN               | -         | 3    | ISO 3341         |
| Velikost oka                  | mm               | 30 x 30   | -    |                  |
| <b>Instalační geotextilie</b> |                  |           |      |                  |
| Pevnost v tahu                | kN               | 0,5       | -    | ČSN EN ISO 10319 |
| Plošná hmotnost               | g/m <sup>2</sup> | 100       | -    | ČSN EN 965       |

### 5.3.5 Požadavky na geokompozit s geomříží na bázi polymeru

| Vlastnost                     | Jednotka         | Požadavek |      | Zkoušeno podle   |
|-------------------------------|------------------|-----------|------|------------------|
|                               |                  | min.      | max. |                  |
| <b>Geomříž</b>                |                  |           |      |                  |
| Pevnost v tahu                | kN               | 20        | -    | ČSN EN ISO 10319 |
| Tažnost                       | kN               | -         | 15   | ČSN EN ISO 10319 |
| Velikost oka                  | mm               | 60 x 60   | -    |                  |
| <b>Instalační geotextilie</b> |                  |           |      |                  |
| Pevnost v tahu                | kN               | 0,5       | -    | ČSN EN ISO 10319 |
| Plošná hmotnost               | g/m <sup>2</sup> | 100       | -    | ČSN EN 965       |

**5.3.6** Pro snadné připevnění geosyntetika k podkladu výrobci obvykle spojují (tepelně či prošíváním) geosítě a geomříže s netkanou geotextilií v jediný celek. Geotextilie kompozitu po položení do spojovacího postřiku nasákne asfalt a po následném vyštěpení emulze je geosít' či geomříž pevně připevněna k podkladu. Jiným řešením je použití lepidla na spodní líc geosyntetika, které je z výroby chráněno odstranitelnou fólií (při pokládce se odstraňuje pouze fólie). Pokud tyto úpravy nejsou použity, přichycují se výztužné geosítě a geomříže po ploše ocelovými hřebíky.

**5.3.7** Připevnění hřebíky se provádí u geosyntetik bez instalační geotextilie či lepicí vrstvy a to na začátku a na konci pásu pokládaného geosyntetika, dále po ploše min. 1 hřebek/ 2 m<sup>2</sup> a v místech příčných i podélných spojů.

**5.3.8** Při celoplošné pokládce nebo pokládce na plochu, která převyšuje rozměr dodávaných geosyntetik, se jednotlivé role prvků spojují. Spojování je podle druhu geosyntetika na sraz bez přesahu, s přesahem, s přesahem s připevněním hřebíky nebo speciálními sponami.

**5.3.9** V případě spojování geosyntetik s přesahem, přesah musí být minimálně 150 mm. Na příčných stycích dvou rolí je potřeba použít k připevnění hřebíky s podložkami ve vzdálenosti 0,5 m. Přesahy je nutno dodatečně nasytit spojovacím postřikem. V jednom místě se smí stýkat maximálně 2 vrstvy geosyntetik.

**5.3.10** Dodá-li výrobce výztuhy speciální spojovací spony, provede se spojení jednotlivých prvků v souladu s jeho požadavky.

**5.3.11** Při používání geosyntetik na omezených plochách nesmí být minimální kotevní délka geosyntetika (vzdálenost konce geosyntetika od opravované poruchy) menší než 0,75 m, u rozšiřování vozovky, velkých rýh apod. menší než 0,90 m.

**5.3.12** Minimální tloušťka krytu nad geosyntetikem musí odpovídat doporučením výrobce a obvykle se pohybuje v rozmezí 40 - 70 mm. Při malé tloušťce překrytí geosyntetika asfaltovými vrstvami hrozí poškození vozovky smykovými silami od dopravy. Při opravě reflexní trhliny je hloubka uložení geosyntetika od povrchu vozovky podle TP 115 minimálně 90 mm.

**5.3.13** V případě překrytí smykových ploch zemního tělesa (po odstranění příčiny) nebo při překrytí spáry v rozšíření vozovky je možno na vrstvy vozovky stmelené cementem nebo jiným hydraulickým pojivem použít dva výztužné prvky, jeden na podkladu a druhý pod ložní vrstvou. Při napojování vozovky na nestmelených podkladech je vhodné umístění v hloubce 50 až 110 mm.

**5.3.14** Vozovka s geosyntetiky se obvykle speciálně neposuzuje.

**5.3.15** V případě výstavby vozovek geosyntetikum prodlužuje životnost asfaltových vrstev oddálením cyklu údržby a oprav. Koeficient prodloužení životnosti je závislý na typu použitého geosyntetika a konkrétních podmínkách stavby.

## 5.4 Asfaltová vrstva se zvýšenou odolností proti šíření trhlin (SAL)

### 5.4.1 Spojovací postřík

**5.4.1.1** Asfaltová membrána se klade na spojovací postřík kationaktivní modifikovanou asfaltovou emulzí. Emulze pro spojovací postřík musí splňovat požadavky uvedené v tab. 1 těchto TP, ČSN EN 13808 a ČSN 73 6129:2008 a TKP kapitola 26:2008.

### 5.4.2 Požadavky na vrstvu SAL

V těchto směsích se předpokládá použití modifikovaných asfaltů, obvykle se přidávají stabilizační přísady nebo se k běžným materiálům přidává drcená pryž z ojetých pneumatik (viz. TP 148).

Pozn.: V případě použití směsí dle TP 148 (uvedených typů ACO) jsou pro toto použití závazné hodnoty zrnitosti, mezerovitosti a obsahu pojiva uvedené v TP 148.

| Vlastnost   | Jednotka              | Požadavek                         | Zkoušeno podle     |
|---|-----------------------|-----------------------------------|--------------------|
| Zrnitost směsi kameniva<br>Propad na síť 11 mm<br>8 mm<br>2 mm<br>0,063 mm                                  | % hm.                 | 100<br>98-100<br>55-75<br>min. 10 | ČSN EN 933-1       |
| Koeficient sytosti  |                       | min. 4,6 <sup>1)</sup>            | ČSN 73 6160        |
| Obsah modifikovaného pojiva   | kg/100 kg<br>kameniva | min. 8,2                          | ČSN EN 12697-1     |
| Mezerovitost  | % obj.                | 1-3                               | ČSN EN 12697-8     |
| Mezerovitost směsi kameniva   | % obj.                | min. 17,5                         |                    |
| Odolnost proti tvorbě trvalých deformací při 40°C <sup>2)</sup><br>PRD <sub>AIR</sub><br>WTS <sub>AIR</sub> | %<br>mm               | max. 8,0<br>max. 0,08             | ČSN EN 12697-22+A1 |

Pozn.: <sup>1)</sup> Za předpokladu měrné hmotnosti kameniva 2 650 kg/m<sup>3</sup>.

<sup>2)</sup> Tloušťka zkušebního tělesa odpovídá předpokládané tloušťce navrhované vrstvy.

## **6 STAVEBNÍ PRÁCE**

Zhotovitel musí mít pro technologii pokládky používaných materiálů vhodné vybavení a zkušenosti z provádění. Musí zpracovat technologický předpis odpovídající těmto TP a dalším souvisejícím normám, předpisům a pokynům výrobců hmot a předložit jej objednateli k odsouhlasení.

### **6.1 Úprava podkladu**

#### **6.1.1 Netuhá vozovka**

**6.1.1.1** Při stavbě vozovky musí podklad před použitím asfaltové membrány a případně geosyntetika splňovat požadavky norem a předpisů, podle nichž se prováděl.

**6.1.1.2** Při opravách vozovky se povrch odfrézuje frézou, která zabezpečí co nejmenší rozteč a výšku zbylých výstupků. Veškerá porušení odfrézovaného povrchu se vyspraví (položením a zhutněním vrstvy z jemnozrnné asfaltové směsi, případně tryskovou metodou nebo ručním provedením postřiku s podrťováním, případně i ve dvou vrstvách). Všechny trhliny se vyčistí a utěsní způsobem uvedeným v TP 115.

#### **6.1.2 Tuhé podklady**

**6.1.2.1** Vrstvy ze směsí stmelovaných hydraulickým pojivem musí tvrdnout nejméně 7 dní.

**6.1.2.2** Desky cementobetonové vozovky před opravou překrytím nesmí při zatížení vykazovat vzájemný vertikální posun vyšší než stanoví TP 91. Je-li povrch vozovky nerovný a porušený trhlinami (nerovnosti pod 4 m latí větší než 15 mm) provede se co nejtenčí vyrovnávací vrstva z asfaltového koberce tenkého položená na spojovací postřik. V případě jen lokálních poruch je třeba je vyspravit speciální vysprávkovou hmotou nebo jemnozrnnou asfaltovou směsí. Všechny trhliny a spáry se vyčistí a utěsní způsobem uvedeným v TP 115:2009 a TP 92:2010.

### **6.2 Spojovací postřik pod membránu**

**6.2.1** Na připravený a očištěný podklad (zbavený prachu), suchý nejvýše zavlhlý povrch se provede spojovací postřik. Pro spojovací postřik se použijí modifikované asfaltové kationaktivní emulze podle článku 5.2.1 těchto TP.

### **6.3 Provedení asfaltové membrány**

#### **6.3.1 Zhotovení membrány**

**6.3.1.1** Membrána provede na spojovací postřik.

**6.3.1.2** Teplota asfaltu závisí na druhu použitého asfaltu a musí být podle tabulky 1. Minimální teplota vzduchu při postřiku je +10°C.

#### **6.3.2 Položení ochranných vrstev**

**6.3.2.1** Podrťování hrubým drceným kamenivem se provede pomocí podrťovače do horkého asfaltu. Po posypu kamenivem se neprovádí hutnění, kamenivo je v membráně ukotveno vlastní hmotností a přilnavostí asfaltového pojiva ke kamenivu. Je zakázáno pojíždět nebo přejíždět podrcenou membránu ocelovými válci.

**6.3.2.2** Netkaná geotextilie je kladena ručně či speciálním pokladačem rovnoběžně s podélnou osou vozovky do teplého asfaltu. Při napojení geotextilie přesahem je třeba provést ruční přestříknutí přesahu pro nasycení geotextilie asfaltem.

**6.3.2.3** Emulzní mikrokoberec je kladen pokladačem na studenou membránu. Kola pokladače je vhodné smáčet vodou, aby nedocházelo k lepení asfaltové membrány na kola.

### **6.3.3** Položení následných vrstev

**6.3.3.1** Bez položení následných vrstev je vpuštění provozu na asfaltovou membránu nepřípustné.

**6.3.3.2** Překrytí asfaltové membrány s ochrannou vrstvou z geotextilie asfaltovou vrstvou je třeba provést ihned po položení textilie.

**6.3.3.3** Pohyb dopravních prostředků dopravujících asfaltovou směs po asfaltové membráně musí být plynulý bez ostrých oblouků, prudkého brždění a s omezením stání vozidel. V případě výskytu míst s porušenou ochranou musí být tato místa neprodleně opravena ještě před pokládkou následné asfaltové vrstvy.

## **6.4** Postřík pod geosyntetikum

**6.4.1** Postřík rychleštěpnou modifikovanou kationaktivní emulzí podle tabulky 1 v množství podle článku 5.3.1 těchto TP se provede na suchý nejvýše zavlhlý povrch.

## **6.5** Položení geosyntetika

### **6.5.1** Geokompozit

**6.5.1.1** Geokompozit je kladen ručně nebo speciálním strojním pokladačem rovnoběžně s podélnou osou vozovky do nevyštěpené emulze.

**6.5.1.2** Geokompozit je kvalitně připevněn, pokud dojde k nasycení textilie a následným vyštěpením emulze dojde k dokonalému přilepení. Musí být splněn i požadavek spojení jednotlivých rolí mezi sebou odpovídajícím způsobem podle kapitoly 5.3.

### **6.5.2** Geomříž

**6.5.2.1** Geomříž je kladena ručně nebo speciálním strojním pokladačem rovnoběžně s podélnou osou vozovky do nevyštěpené emulze.

**6.5.2.2** Požaduje-li výrobce předepnutí resp. dokonalé napnutí geomříže s ohledem na teplotní protažení při pokládce následné vrstvy, musí se každá role na začátku připevnit k podkladu ocelovými hřebí. Napínaná geomříž je i po ploše připevňována k podkladu ocelovými hřebí, aby nedošlo ke ztrátě napídací síly.

**6.5.2.3** Požaduje-li to výrobce, provede se na geosyntetikum ochranná vrstva sestávající z předobaleného drceného kamenivo frakce 8/11 v množství 7 kg/m<sup>2</sup>. Následně se tato vrstva zaválcuje lehkým válcem bez vibrace.

**6.5.2.4** Pomocí hřebů s podložkou se geomříž připevní na začátku role v příčném směru ve vzdálenosti 0,5 m, aby při následné pokládce asfaltové vrstvy nedošlo k jejímu zvlhnutí. Stejným způsobem se s podkladem spojí i příčný přesah při styku dvou rolí.



**6.5.2.5** Při vedení trasy vyztužované komunikace v oblouku je potřeba geosyntetikum po přeložení zastříhnout.

### **6.5.3 Úprava položeného geosyntetika**

**6.5.3.1** Geosyntetikum musí být dokonale rozprostřeno, nesmí docházet k žádným přehybům nebo zvlnění z jeho nadbytku.

**6.5.3.2** Po položeném geosyntetiku nesmí pojíždět žádná doprava, kromě válce u technologie pokládky. Pouze při pokládce další asfaltové vrstvy lze po geosyntetiku opatrně pojíždět finišerem a vozidly se směsí. Vozidla nesmí na geosyntetiku prudce zrychlovat a brzdit, nesmí se otáčet a při plnění finišeru nesmí být finišerem tlačena.

**6.5.3.3** Pokud se položené geosyntetikum odlepí, shrne nebo zvlní, musí se tento nedostatek lokálně opravit.

## **6.6 Pokládka vrstvy se zvýšenou odolností proti šíření trhlin (SAL)**

Technologii lze provádět standardním technologickým vybavením určeným pro výrobu, dopravu a pokládku hutněných asfaltových směsí připravovaných za horka.

Asfaltovou vrstvu se zvýšenou odolností proti šíření trhlin lze vkládat pod asfaltové ložní vrstvy, podkladní vrstvy, výjimečně také pod obrusné asfaltové vrstvy; tloušťka vrstvy musí být v rozmezí 15 až 35 mm.

Vrstva SAL musí být překryta nejméně 90 mm asfaltových vrstev v případě TDZ S až III. Nižší překrytí než 90 mm u TDZ S až III lze použít pouze se souhlasem objednatele a prokázání zkouškou vyjetí kolem na celém souvrství (vrstva SAL a překryvné vrstvy). Toto souvrství musí splnit parametry kladené na obrusné vrstvy uvedené v ČSN EN 13 108-1.

Vrstvu lze pokládat jak na podklady z hydraulicky stmelěných vrstev, tak na asfaltové úpravy. V obou případech se provede spojovací postřik z modifikované asfaltové emulze splňující požadavky uvedené v bodě 5.4.1.1. v množství 0,2-0,3 kg/m<sup>2</sup> zbytkového asfaltu. Na vyfrézované podklady musí být proveden spojovací postřik v množství 0,35 až 0,65 kg/m<sup>2</sup> zbytkového asfaltu dle ČSN 736129:2008.

Vrstva SAL se pokládá na zhutněnou a dostatečně pevnou podkladní či ložní vrstvu nebo na upravený povrch staré vozovky. Podklad musí být čistý s opravenými či ošetřenými výtluky, trhlinami a spárami.

V případě trhlin v podkladní vrstvě se při její úpravě postupuje podle TP 115:2009, čl. 8.2.3.3. V případě překrývání betonové vozovky se úprava podkladu vrstvy SAL provádí podle požadavků projektu.

Nerovnosti povrchu podkladu v podélném i příčném směru musí odpovídat požadavkům normy, podle níž byla vrstva provedena; nesmí být však větší než 20 mm. Stejný požadavek platí i pro nerovnosti povrchu staré vozovky.

Větší nerovnosti musí být odstraněny frézováním nebo vyrovnávací vrstvou.

Vrstva SAL se předhutňuje pracovním ústrojím finišeru na cca 85 % míry zhutnění. Hned za finišerem se vrstva uhladí (zhutní) válci s hladkými ocelovými běhouny (tandemové válce, motorové tahačové válce, apod.). Při hlazení nesmí docházet k nežádoucímu vystupování asfaltového tmelu na povrch hutněné vrstvy.

## 7 ZKOUŠENÍ A KONTROLA

Požadované vlastnosti stavebních materiálů a kvalita při provádění se ověřují zkouškami typu (průkazními zkouškami) a kontrolními zkouškami.

### 7.1 Zkoušky typu (Průkazní zkoušky)

Za zkoušku typu se považuje prohlášení o shodě doplněné doklady a o splnění dalších parametrů požadovaných příslušnými ČSN EN, ČSN, a těmito TP.

### 7.2 Kontrolní zkoušky

Kontrolními zkouškami se ověřuje shoda vlastností hmot se zkouškami typu (průkazními zkouškami) a se stanovenými požadavky. Dále se kontrolují vlastnosti hotové úpravy/vrstvy.

Četnosti a druh kontrolních zkoušek pro jednotlivé technologie:

#### 7.2.1 Provádění asfaltové membrány z geokompozitů přilepených postřikem asfaltovou emulzí nebo modifikovaným asfaltem

V průběhu prací se kontroluje:

- technické údaje na obalech, datum výroby, způsob skladování,
- čistota podkladu před prováděním postřiku,
- ověření druhu pojiva pro provedení postřiku,
- dodržování předepsané technologie podle TePř,
- funkčnost a čistota strojního zařízení,
- přilepení vložky nebo prvku k podkladu bez záhybů a ohybů,
- kontrola přilepení k podkladu zejména na začátku a konci jednotlivých pásů.

Druh a četnost kontrolních zkoušek geokompozitů:

Kontrolní zkoušky se provádějí pouze v případě pochybnosti o kvalitě nebo na základě požadavku objednatele.

Druh a četnost kontrolních zkoušek asfaltových emulzí, modifikovaného asfaltu a zálivkových hmot:

#### **Emulze pro spojovací postřik:**

Zkoušky dle ČSN 73 6129:2008                      každých 25 t

#### **Modifikovaný asfalt:**

Penetrace jehlou při 25°C                      každých 25 t, avšak minimálně 1x na akci

Bod měknutí K.K.                                      každých 25 t, avšak minimálně 1x na akci

Bod lámavosti dle Fraasse                      každých 25 t, avšak minimálně 1x na akci

Vratná duktilita                                      každých 25 t, avšak minimálně 1x na akci

#### 7.2.2 Oprava asfaltovou pružnou membránou z vysoce modifikovaného asfaltu

V průběhu prací se kontroluje:

- čistota podkladu před prováděním postřiku,
- dodržování předepsané technologie podle TePř,
- teplota modifikovaného asfaltu,

- funkčnost a čistota strojního zařízení.

Druh a četnost kontrolních zkoušek asfaltového pojiva dle ČSN EN 14023 pro provedení pružné membrány:

**a) Z modifikovaného asfaltu**

|                           |  |
|---------------------------|--|
| Penetrace jehlou při 25°C | každých 25 t, avšak minimálně 1x na akci |
| Bod měknutí K.K.          | každých 25 t, avšak minimálně 1x na akci |
| Bod lámavosti dle Fraasse | každých 25 t, avšak minimálně 1x na akci |
| Vratná duktilita          | každých 25 t, avšak minimálně 1x na akci |

**b) Z modifikované emulze**

Zkoušky:

|   |  |
|---|--|
| Obsah pojiva                                    | každých 25 t emulze, avšak minimálně 1x na akci  |
| Zbytek na síť                                   | každých 25 t emulze, avšak minimálně 1x na akci  |
| Vratná duktilita<br>(na zpětně získaném pojivu) | každých 100 t emulze, avšak minimálně 1x na akci |

Druh a četnost kontrolních zkoušek emulzního mikrokoberce prováděného za studena:

|                                    |   |
|------------------------------------|---|
| Stanovení obsahu zbytkového pojiva | každých 5 t, avšak minimálně 1x na akci |
| Zrnitost směsi kameniva            | každých 5 t, avšak minimálně 1x na akci |

**7.2.3 Asfaltová vrstva se zvýšenou odolností proti šíření trhlin (SAL)**

V průběhu prací se kontroluje:

- technické údaje na obalech, datum výroby, způsob skladování,
- čistota podkladu před prováděním postřiku,
- ověření druhu pojiva pro provedení postřiku,
- dodržování předepsané technologie podle TePř,
- funkčnost a čistota strojního zařízení.

Druh a četnost kontrolních zkoušek asfaltové směsi:

|                           |   |
|---------------------------|---|
| Obsah rozpustného asfaltu | každých 250 t, avšak minimálně 1x na akci |
| Zrnitost směsi kameniva   | každých 250 t, avšak minimálně 1x na akci |
| Mezerovitost              | každých 250 t, avšak minimálně 1x na akci |

Emulze pro spojovací postřik:

|                              |              |
|------------------------------|--------------|
| Zkoušky dle ČSN 73 6129:2008 | každých 25 t |
|------------------------------|--------------|

**7.2.4 Pokládka asfaltových směsí a zkoušky hotové vrstvy**

(Není součástí těchto TP)

Druh a četnost kontrolních zkoušek je uveden v ČSN 73 6121:2008 „Hutněné asfaltové vrstvy“ a TKP kapitola 7:2008.

Požadavek na nerovnost povrchu u vrstvy SAL – dle ČSN 73 6121:2008 ne však vyšší než 20 mm.

## **7.3 Převzetí prací**

**7.3.1** Způsob předávání a převzetí prací mezi zhotovitelem a objednatelem se řídí smlouvou o dílo.

## **8 KLIMATICKÁ OMEZENÍ**

Postřiky s použitím asfaltové emulze lze provádět i na vlhký podklad při teplotách vyšších než 5°C. V průběhu provádění postřiků je nutné rovněž brát ohled na rychlost větru.

Asfaltové membrány a postřiky prováděné modifikovaným asfaltem je přípustné provádět pouze za sucha při teplotě větší než 10°C.

Pro asfaltové směsi platí ustanovení uvedená v ČSN 73 6121:2008 a TKP kapitola 7:2008.

## **9 ŽIVOTNÍ PROSTŘEDÍ**

Podle nařízení vlády č. 163/2002 Sb. ve znění NV č. 312/2005 Sb. o technických požadavcích na stavební výrobky je zhotovitel povinen dokladovat, že použité materiály nejsou nebezpečné pro životní prostředí. Postačujícím dokladem jsou příslušné bezpečnostní listy zpracované výrobcem v souladu s nařízením č.1907/2006 Evropského parlamentu (REACH), resp. zákonem č. 356/2003 Sb. ve znění pozdějších předpisů.

Běžné silniční asfalty nejsou klasifikovány za ekologicky závadné či zdraví škodlivé. Je zakázáno používat výrobky s obsahem dehtu.

## **10 BEZPEČNOST A OCHRANA ZDRAVÍ PŘI PRÁCI**

1. Pokud jsou práce prováděny za omezeného provozu, musí být pracoviště zabezpečeno podle DIO a TP 66.
2. Pracovníci musí být prokazatelně seznámeni se zásadami pohybu a bezpečnosti práce na pozemních komunikacích a musí dodržovat kázeň na pracovišti.
3. Práce s modifikovanými asfalty, závlčkovou hmotou a izolačními pásy mohou provádět pracovníci starší osmnácti let, kteří byli prokazatelně seznámeni s technologií provádění, technickými podmínkami, předpisy pro práci s propanbutanem a příslušnými předpisy BOZ.
4. Při práci s horkými asfaltovými hmotami musí mít pracovníci uzavřenou obuv, kožené rukavice s manžetami a pracovní oděv ze silnější látky s rukávy překrývajícími manžety rukavic. Pracovníci musí být vybaveni osobními ochrannými pomůckami, které jsou povinni udržovat v čistotě.
5. Všechny pohyblivé součásti strojů musí být opatřeny krytem. U strojního zařízení je povoleno provádět jakékoliv opravy a seřizování pohyblivých se součástí pouze k tomu určenými pracovníky.
6. Na staveništi musí být hasicí přístroj, lékárnička s prostředky pro ošetření popálenin a kanystr s vodou.

7. Při práci s asfaltovou modifikovanou hmotou je nutno horkou hmotu chránit před vodou a vlhkostí z důvodů nebezpečí pěnění a stříkání.

První pomoc.

Při potřísnění horkým pojivem nebo směsí se chladí poraněné místo studenou vodou. Při větším rozsahu se ochlazená zálivková hmota nebo asfalt z pokožky neodstraňuje bez přítomnosti lékaře (nebezpečí porušení vzniklých puchýřů). Pouze v případě, kdy jsou zasaženy oči nebo uši použije se na odstranění zálivky vazelína nebo olej. V žádném případě se nesmí používat rozpouštědla. Při vniknutí zálivkové hmoty, asfaltu nebo asfaltové emulze do oka a ve všech vážnějších případech poškození zdraví je nutné vyhledat lékařskou pomoc.

## 11 CITOVANÉ A SOUVISEJÍCÍ PŘEDPISY

|                    |   |
|--------------------|---|
| ČSN EN 12591       | Asfalty a asfaltová pojiva - Specifikace pro silniční asfalty   |
| ČSN EN 12593       | Asfalty a asfaltová pojiva - Stanovení bodu lámavosti podle Fraasse   |
| ČSN EN 12697-1     | Asfaltové směsi - Zkušební metody pro asfaltové směsi za horka - Část 1: Obsah rozpustného pojiva                       |
| ČSN EN 12697-8     | Asfaltové směsi - Zkušební metody pro asfaltové směsi za horka - Část 8: Stanovení mezerovitosti asfaltových směsí      |
| ČSN EN 12697-22+A1 | Asfaltové směsi - Zkušební metody pro asfaltové směsi za horka - Část 22: Zkouška poježdění kolem                       |
| ČSN EN 12697-26    | Asfaltové směsi - Zkušební metody pro asfaltové směsi za horka - Část 26: Tuhost  |
| ČSN EN 12697-30    | Asfaltové směsi - Zkušební metody pro asfaltové směsi za horka - Část 30: Příprava zkušebních těles rázovým zhutňovačem |
| ČSN EN 12697-33    | Asfaltové směsi - Zkušební metody pro asfaltové směsi za horka - Část 33: Příprava zkušebních těles zhutňovačem desek   |
| ČSN EN 13043       | Kamenivo pro asfaltové směsi a povrchové vrstvy pozemních komunikací, letištních a jiných dopravních ploch              |
| ČSN EN 13108-1     | Asfaltové směsi – Specifikace pro materiály – Část 1: Asfaltový beton   |
| ČSN EN 13108-2     | Asfaltové směsi – Specifikace pro materiály – Část 2: Asfaltový beton pro velmi tenké vrstvy                            |
| ČSN EN 13108 – 5   | Asfaltové směsi – Specifikace pro materiály – Část 5: Asfaltový koberec mastixový                                       |
| ČSN EN 13108-7     | Asfaltové směsi – Specifikace pro materiály – Část 7: Asfaltový koberec drenážní  |
| ČSN EN 13308       | Asfalty a asfaltová pojiva – Systém specifikace kationaktivních asfaltových emulzí                                      |
| ČSN EN 13398       | Asfalty a asfaltová pojiva – Stanovení vratné duktility modifikovaných asfaltů  |
| ČSN EN 13399       | Asfalty a asfaltová pojiva – Stanovení skladovací stability modifikovaných asfaltů                                      |
| ČSN EN 13808       | Asfalty a asfaltová pojiva – Systém specifikace kationaktivních asfaltových emulzí                                      |
| ČSN EN 13880-2     | Zálivky za horka - Část 2: Zkušební metoda pro stanovení penetrace kuželem při 25°C                                     |
| ČSN EN 13880-3     | Zálivky za horka - Část 3: Zkušební metoda pro stanovení penetrace a pružné regenerace                                  |

|                   |   |
|-------------------|---|
| ČSN EN 13880-4    | Zálivky za horka - Část 4: Zkušební metoda pro stanovení tepelné stálosti – Změna hodnoty penetrace         |
| ČSN EN 13880-5    | Zálivky za horka - Část 5: Zkušební metoda pro stanovení odolnosti proti tečení                             |
| ČSN EN 13880-13   | Zálivky za horka - Část 13: Zkušební metoda pro stanovení koheze a adheze přerušovaným protažením           |
| ČSN EN 14023      | Asfalty a asfaltová pojiva – Systém specifikace pro polymerem modifikované asfalty, 2010                    |
| ČSN EN 14188-1    | Zálivky a vložky spár – Část 1: Specifikace pro zálivky za horka  |
| ČSN EN 1426       | Asfalty a asfaltová pojiva - Stanovení penetrace jehlou   |
| ČSN EN 1427       | Asfalty a asfaltová pojiva - Stanovení bodu měknutí – Metoda kroužek a kulička                              |
| ČSN EN 1428       | Asfalty a asfaltová pojiva. Stanovení obsahu vody v asfaltových emulzích – Metoda azeotropní destilace      |
| ČSN EN 15381      | Geotextilie a výrobky podobné geotextiliím – Vlastnosti požadované pro použití na vozovky a asfaltové kryty |
| ČSN EN 933-1      | Zkoušení geometrických vlastností kameniva – Část 1: Stanovení zrnitosti – Sítový rozbor                    |
| ČSN EN 965        | Geotextilie a výrobky podobné geotextiliím - Stanovení plošné hmotnosti                                     |
| ČSN EN ISO 9863-1 | Geosyntetika – Zjišťování tloušťky specifickými tlaky – Část 1: Jednotlivé vrstvy                           |
| ČSN EN ISO 9864   | Geosyntetika – Metody zkoušení pro zjišťování plošné hmotnosti geotextilií a výrobků podobných geotextiliím |
| ČSN EN ISO 10318  | Geosyntetika – Termíny a definice   |
| ČSN EN ISO 10319  | Geotextilie – Tahová zkouška na širokém proužku   |
| ČSN EN ISO 10320  | Geotextilie a výrobky podobné geotextiliím – Identifikace na staveništi                                     |
| ISO 3341          | Determination of breaking force and breaking elongation   |
| ČSN 73 6100-1     | Názvosloví pozemních komunikací – Část 1: Základní názvosloví   |
| ČSN 73 6121:2008  | Stavba vozovek - Hutněné asfaltové vrstvy – Provádění a kontrola shody                                      |
| ČSN 73 6129:2008  | Stavba vozovek – Postřikové technologie   |
| ČSN 73 6130:2008  | Stavba vozovek - Kalové vrstvy  |
| ČSN 73 6160:2008  | Zkoušení asfaltových směsí  |
| ČSN 73 6242       | Navrhování a provádění vozovek na mostech pozemních komunikací  |
| DIN 1996          | Prüfung bituminöser Massen für den Strassenbau und verwandte Gebiete  |
| TP 62             | Katalog poruch vozovek s cementobetonovým krytem, 2010  |
| TP 66             | Zásady pro označování pracovních míst na PK, 2004   |
| TP 80             | Elastický mostní závěr, 2003  |
| TP 82             | Katalog poruch netuhých vozovek, 2010   |
| TP 87             | Navrhování údržby a oprav netuhých vozovek, 2010  |
| TP 91             | Rekonstrukce vozovek s cementobetonovým krytem, v revizi 2010   |
| TP 92             | Navrhování údržby a oprav vozovek s cementobetonovým krytem, 2010   |
| TP 97             | Geosyntetika v zemním tělese pozemních komunikací, 2008   |
| TP 105            | Nakládání s odpady vznikajícími při technologiích používajících asfaltové emulze bez obsahu dehtu, 2010     |
| TP 115            | Opravy trhlin na vozovkách s asfaltovým krytem, 2009  |
| TP 148            | Hutněné asfaltové vrstvy s asfaltem modifikovaným pryžovým granulátem, 2009                                 |
| TP 151            | Asfaltové vrstvy s vysokým modulem tuhosti (VMT), 2010  |

|          |  |
|----------|--|
| TP 170   | Navrhování vozovek pozemních komunikací, 2006, 2010  |
| TKP      | Technické kvalitativní podmínky pozemních komunikací:<br>Kapitola 7 Hutněné asfaltové vrstvy, 2008<br>Kapitola 26 Postřiky a nátěry vozovek, 2008<br>Kapitola 27 Emulzní kalové vrstvy, 2008<br>Kapitola 28 Mikrokoberce prováděné za studena  |
| MP SJ-PK | Systém jakosti v oboru pozemních komunikací (SJ-PK) č.j. 20840/01-120 z 10.4.2001 ve znění změn č.j. 30678/01-123 ze dne 20.12.2001, č.j. 47/2003-120-RS/1 ze dne 31.1.2003, č.j. 174/05-120-RS/1 ze dne 1.4.2005 a č.j. 678/2008-910-IPK/1 ze dne 1.8.2008 a opravy tiskových chyb, úplné znění č.j. 678/2008-910-IPK/2 ze dne 1.8.2008 (Věstník dopravy 18/2008), ve znění platném k datu zveřejnění zadávací dokumentace. |



## **Příloha 1 (informativní)**

### **Stanovení modulu pružnosti asfaltové membrány**

#### **P1.1 Účel a podstata zkoušky**

Souvrství dolní a horní vrstvy vozovky s asfaltovou membránou a ochrannou vrstvou ve tvaru válce (vývrt) je namáháno harmonickou silou v úrovni asfaltové membrány a za současného měření velikosti zatěžovací síly a příslušného posunu v membráně se stanoví její modul tuhosti a fázový úhel zpoždění.

#### **P1.2 Zkušební zařízení**

Pro měření se užívá zkušební zařízení pro stanovování modulů tuhosti asfaltových směsí dvoubodovou zkouškou (viz. ČSN EN 12697-26). Zařízení vyvozuje harmonické zatížení o frekvencích od 0,5 Hz do 25 Hz, které odpovídá rychlosti přejezdu vozidla od 2 km/h do 100 km/h.

Zkušební zařízení musí vyvodit sílu do 2 kN s přesností měření 0,5 %. Měření posunu je v rozsahu do 1 mm s přesností měření na 0,001 mm.

#### **P1.3 Zkušební podmínky**

Měření se provádí při teplotě 15°C při frekvenci zatěžování 10 Hz.

#### **P1.4 Výroba zkušebního tělesa**

Zkušební těleso je vývrt získaný odběrem z vozovky nebo z desky připravené postupem podle Přílohy 2.

Zkušební těleso lze připravit i v rázovém zhutňovači podle ČSN EN 12697-30+A1.

Odebraný vývrt zaříznutý na tloušťku 35 mm z podkladní vrstvy ze směsi stmelené hydraulickým pojivem nebo z asfaltových vrstev po frézování se po zřízení spojovacího postřiku, membrány a ochranné vrstvy vloží do formy na přípravu těles v rázovém zhutňovači, rozprostře se asfaltová směs pro následnou vrstvu o tloušťce 35 mm a v rázovém zhutňovači se zhutní jednostranným zhutněním 90 úderů pěstí.

#### **P1.5 Upevnění zkušebního tělesa**

Zkušební těleso se svou spodní vrstvou vloženo do ocelové válcové vložky a zalito epoxidovým tmelem až do výšky 1,0 mm pod spodní hranu membrány. Po zatuhnutí se také horní vrstva vloží do podobné ocelové vložky a rovněž se zalije epoxidovým tmelem. Mezi spodní a horní vložkou zůstane mezera o 2 mm větší, než je tloušťka membrány, přičemž membrána je umístěna uprostřed mezery. Po zatvrdnutí tmelu se zkušební těleso s vložkami vloží do zkušebního zařízení a pomocí šroubů se upne spodní vložka do podstavy a horní vložka se spojí s táhlem budiče síly a se senzorem měřícím posun zkušebního tělesa na membráně. Uspořádání zkušebního zařízení je v obrázku P1.1.

#### **P1.6 Měřené veličiny**

Při frekvenci zatěžování 10 Hz a teplotě 15°C se měří amplituda síly a příslušného posunu a fázový úhel mezi průběhy síly a posunu. Měření se třikrát opakují na každém tělese. Namáháním dochází ke změnám uložení membrány, které ovlivňuje měřené veličiny. Při tenké membráně (nízké dávkování asfaltu) může dojít i k přetržení membrány.



## P1.7 Výpočet modulu tuhosti membrány

Modul tuhosti se stanoví:

$$E = G \cdot 2(1+\mu) \quad (\text{P1.1})$$

příčemž  $G = (P \cdot t)/(A \cdot u), \quad (\text{P1.2})$

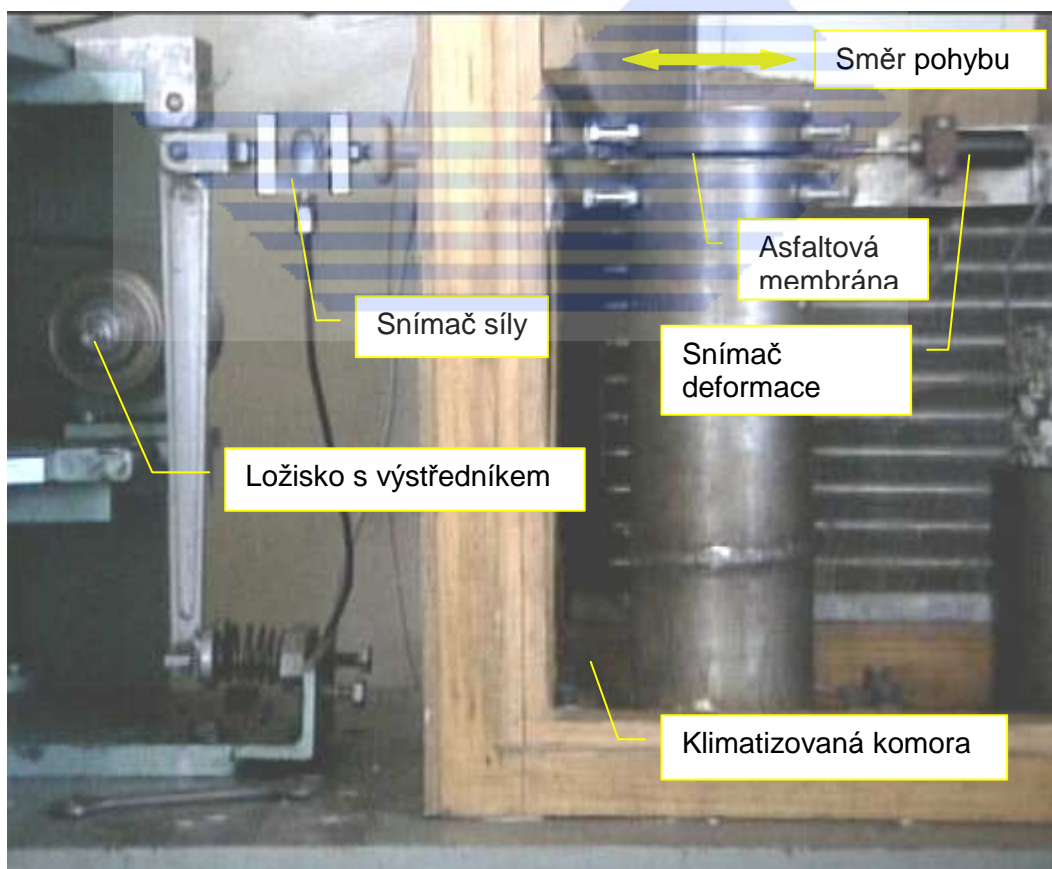
kde  $E$  modul tuhosti membrány, MPa,  
 $G$  smykový modul tuhosti membrány, MPa,  
 $t$  tloušťka membrány, m  
 $A$  plocha membrány ve zkušebním tělese, mm<sup>2</sup>  
 $\mu$  Poissonovo číslo, pro všechny teploty  $\mu = 0,5$ .  
 $P$  amplituda síly, N, která se stanoví dle ČSN 73 6160

$$P = \sqrt{(P_0^2 \sin^2 \psi + (P_0 \cos \psi + um\omega^2)^2)} \quad (\text{P1.3})$$

kde  $P_0$  je naměřená velikost maximální amplitudy budící síly (N),  
 $\psi$  je fázový úhel posunu průhybu a síly (°),  
 $m$  je hmotnost kmitajících hmot (kg),  
 $u$  je velikost maximální amplitudy posunu (m),  
 $\omega$  je kruhová frekvence vynuceného kmitání (s<sup>-1</sup>).

## P1.8 Vyhodnocení zkoušky

Pro návrh a posouzení vozovky podle teorie pružného poloprostoru se za moduly pružnosti použijí hodnoty modulu tuhosti při návrhové teplotě 15 °C a při zatěžování o frekvenci zatěžování 10 Hz. Za výslednou hodnotu modulu tuhosti membrány se považuje aritmetický průměr ze tří opakovaných měření na třech zkušebních tělesech.



Obr. P-1.1 Uspořádání zkušebního zařízení

## **Příloha 2 (informativní)**

# **Stanovení odolnosti souvrství s asfaltovou membránou proti tvorbě trvalých deformací**

### **P2.1 Účel zkoušky**

Zkouškou se stanoví odolnost souvrství s asfaltovou membránou proti tvorbě trvalých deformací. Souvrstvím se rozumí dvě vrstvy asfaltové směsi (složení směsi se doporučuje shodné se skutečným provedením na stavbě), mezi nimiž je provedena membrána s příslušnou ochranou. Posuzuje se zhoršení odolnosti proti stejnému souvrství bez provedené membrány.

### **P2.2 Příprava zkušebního tělesa**

V lamelovém zhutňovači podle ČSN EN 12697-33 se zhutní spodní vrstva. Po vychladnutí vrstvy se provede membrána a ochranná vrstva za podmínek charakterizujících jejich provedení. Po vychladnutí asfaltu nebo vyštěpení emulze se na vzniklou membránu nahutní horní vrstva vždy v tloušťce 40 mm. Po vychladnutí je celé souvrství vyjmutο z formy a označeno. Stejně se vyrobí druhá zkušební deska.

Stejným způsobem, avšak bez provedení membrány a ochrany, se vyrobí dvě srovnávací souvrství.

### **P2.3 Zkoušení**

U obou druhů souvrství se zkouší odolnosti proti tvorbě trvalých deformací podle ČSN EN 12697-22.

### **P2.4 Vyhodnocení zkoušky**

Vyhodnotí se odolnost souvrství proti tvorbě trvalých deformací dle ČSN EN 12697-22.

Za výsledek se považuje aritmetický průměr ze dvou souvrství.

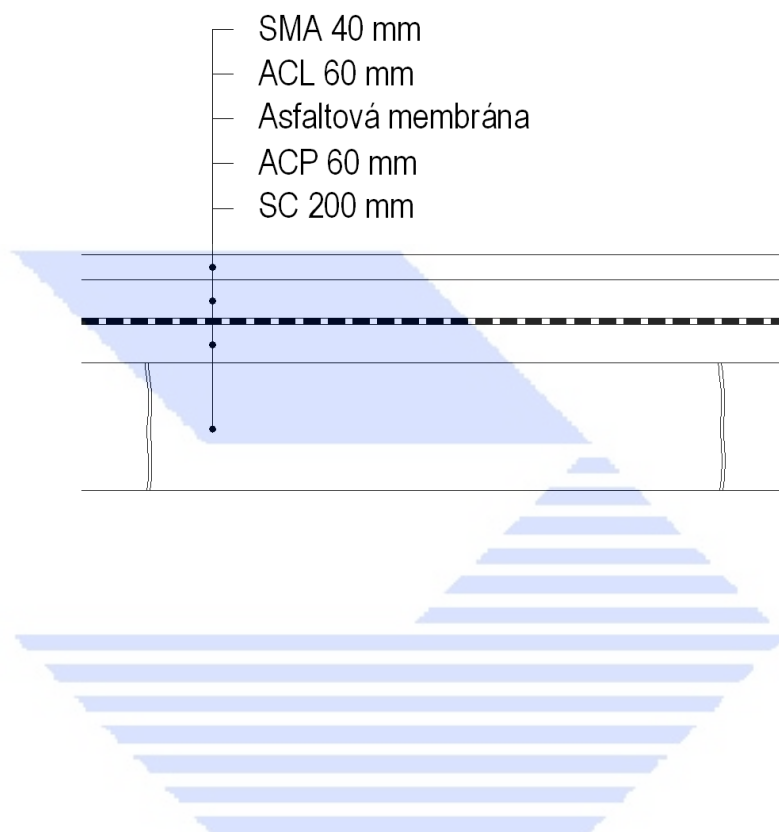
Souvrství bez membrány musí vyhovět následujícím kritériím:

- a)  $PRD_{AIR} \leq 5\%$  (viz. ČSN EN 12697-22),
- b)  $WTS_{AIR} \leq 0,07 \text{ mm}/10 \text{ tis. cyklů}$  (viz. ČSN EN 12697-22)

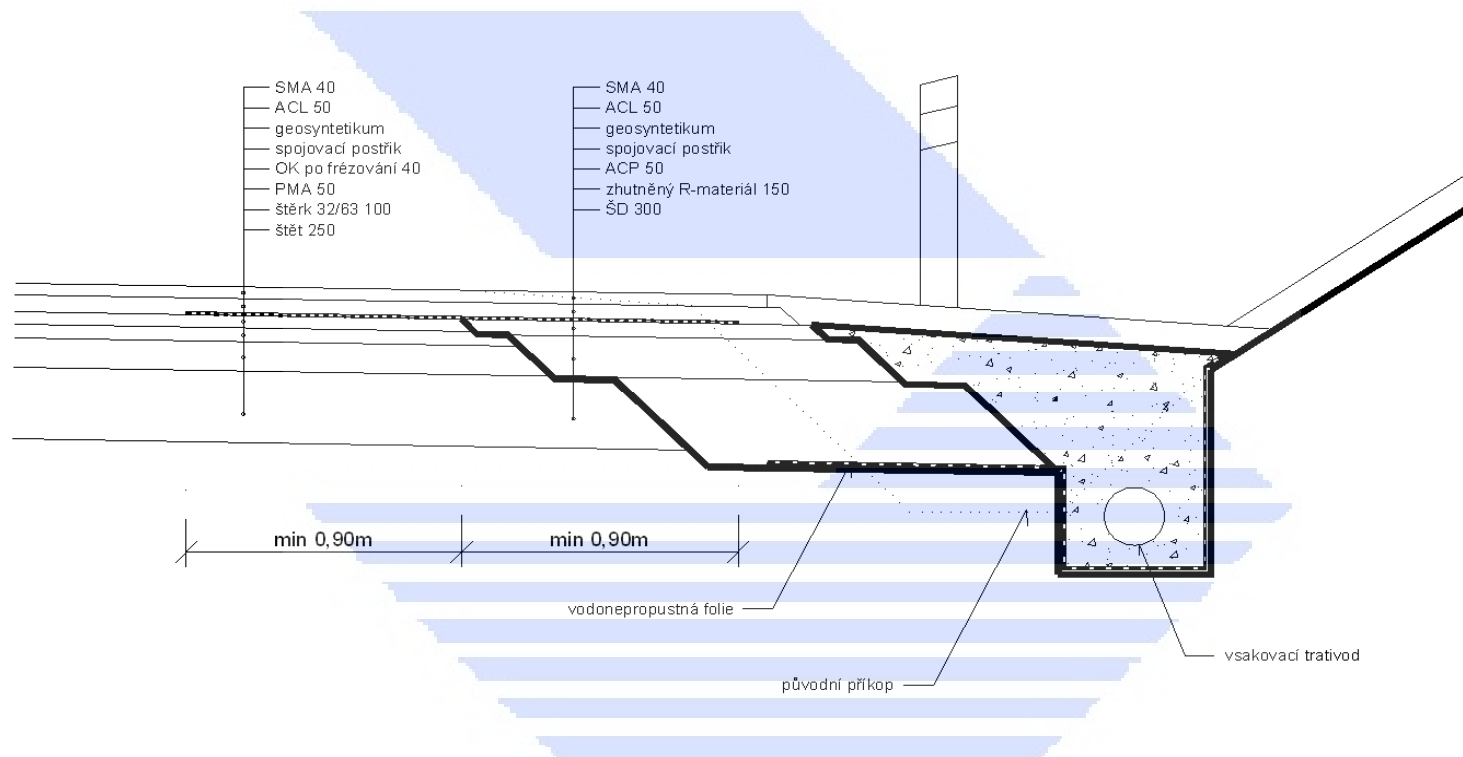
V případě, že membrána bude ve vozovce uložena v hloubce do 100 mm pod povrchem, připouští se zhoršení charakteristik odolnosti proti tvorbě trvalých deformací oproti zkoušenému souvrství bez membrány nejvýše o 30 %. Při tloušťce překrytí membrány asfaltovými vrstvami v celkové tloušťce přes 100 mm se připouští zhoršení charakteristik do 60 % nad výsledky zkoušky souvrství bez membrány.

## Příloha 3 (informativní) Příklady asfaltových membrán a geosyntetik

### a) příklad aplikace asfaltové membrány



## b) příklad aplikace geosyntetik při rozšíření vozovky



## **Vypracování technických podmínek**

Název : Využití asfaltových membrán a geosyntetik v konstrukci vozovky

Vydal : Ministerstvo dopravy

Zpracovatel : Vysoké učení technické v Brně, Fakulta stavební, Ústav pozemních komunikací, Veveří 95, 662 37 Brno  
Ing. Petr Hýzl, Ph.D.  
Ing. Dušan Stehlík, Ph.D.  
doc. Dr. Ing. Michal Varaus  
doc. Ing. Jan Kudrna, CSc.

TP 147 byly zpracovány s podporou projektu MSM 0021630519 "Progresivní spolehlivé a trvanlivé nosné stavební konstrukce".

Spolupracovali : Ing. Jaroslav Dostál  
Ing. Václav Valentin  
Ing. Petr Hubík  
doc. Ing. Václav Hanzík, CSc.  
Ing. Jiří Plitz  
Ing. Jiří Fiedler, Ing. Petr Bureš  
Ing. Jan Marusič

Náklad : 100 ks

Počet stran : 29

Tisk a distribuce : Vysoké učení technické v Brně, Fakulta stavební,  
Ústav pozemních komunikací, Veveří 331/95, 602 00 Brno  
Tel. 5 4114 7341, fax: 5 4121 3081