

**TP 115**

**MINISTERSTVO DOPRAVY  
ODBOR INFRASTRUKTURY**

# **OPRAVY TRHLIN NA VOZOVKÁCH S ASFALTOVÝM KRYTEM**

**TECHNICKÉ PODMÍNKY**

Schváleno MD – Odbor infrastruktury, č.j. 222/09-910-IPK/1

ze dne 23.3.2009 s účinností od 1. dubna 2009

se současným zrušením znění schváleného MDS – OPK č.j. 16626/99-120  
ze dne 20. ledna 1999

## OBSAH

<b>1</b>	<b>PŘEDMĚT TP</b>	<b>4</b>
1.2	Rozsah platnosti	4
1.2.1	Základní pojmy	4
1.2.2	Definice	4
1.3	Použité zkratky	4
<b>2</b>	<b>VŠEOBECNÁ ČÁST</b>	<b>5</b>
<b>3</b>	<b>SYSTÉM JAKOSTI</b>	<b>5</b>
<b>4</b>	<b>TRHLINY A PŘÍČINY JEJICH VZNIKU</b>	<b>6</b>
4.1	Rozdělení trhlin podle příčin jejich vzniku	6
4.1.1	Mrazové trhliny	6
4.1.2	Reflexní trhliny	6
4.1.3	Mozaikové trhliny	7
4.1.4	Únavové trhliny	7
4.1.5	Trhliny na pracovních spárách	8
4.2	Rozdělení trhlin podle druhu	8
4.2.1	Trhliny příčné	8
4.2.1.1	Trhlina příčná úzká	8
4.2.1.2	Trhlina příčná široká	8
4.2.1.3	Trhlina příčná rozvětvená	9
4.2.2	Trhliny podélné	9
4.2.2.1	Trhlina podélná úzká	9
4.2.2.2	Trhlina podélná široká	9
4.2.2.3	Trhlina podélná rozvětvená	9
4.2.3	Nepravidelné trhliny	10
4.2.4	Mozaikové trhliny	10
4.2.5	Pracovní spáry	10
<b>5</b>	<b>DIAGNOSTICKÝ PRŮZKUM TRHLIN</b>	<b>11</b>
<b>6</b>	<b>ZÁSADY NAVRHOVÁNÍ OPRAV TRHLIN</b>	<b>11</b>
6.1	Všeobecně	11
6.2	Konstrukční zásady	12
6.2.1	Zásady pro ošetření spár a trhlin asfaltovou modifikovanou zálivkovou hmotou	12
6.2.2	Zásady pro opravu spár a trhlin asfaltovou modifikovanou hmotou s výplňovým kamenivem	12
6.2.3	Zásady pro návrh asfaltové pružné membrány a výztužných prvků	12
6.2.3.1	Všeobecně	12
6.2.3.2	Konstrukce a materiál asfaltové pružné membrány	13
6.2.3.3	Konstrukce a materiál výztužných prvků	13
6.2.4	Zásady pro návrh hloubkové opravy trhlin u vozovek s podkladní vrstvou stmelenou hydraulickým pojivem	14
<b>7</b>	<b>POPIS A KVALITA MATERIÁLŮ</b>	<b>14</b>
7.1	Všeobecně	14
7.1.1	Souhlas se zdroji	14
7.1.2	Doklady o jakosti hmot	14
7.2	Požadavky na jednotlivé materiály	15
7.2.1	Asfaltová pojiva	15
7.2.1.1	Asfaltová pojiva pro provedení asfaltové pružné membrány	15
7.2.1.2	Asfaltové pojivo pro provedení spojovacího postřiku	15
7.2.2	Hmoty pro provedení penetračně adhezního nátěru	15
7.2.3	Zálivková hmota za horka	16
7.2.4	Modifikovaná asfaltová hmota	16
7.2.5	Výztužné vložky	17

7.2.6	Výztužné prvky	17
7.2.6.1	Geokompozit s geomříží ze skelných vláken	17
7.2.6.2	Geokompozit s geomříží na bázi polymeru	17
7.2.6.3	Geomříž	18
7.2.7	Asfaltové modifikované pásy samolepící	18
7.2.8	Kompenzační vrstva (SAL)	18
7.2.9	Netkané textilie	19
<b>8</b>	<b>TECHNOLOGICKÉ POSTUPY PRACÍ</b>	19
8.1	Ošetření trhlin	19
8.2	Oprava trhlin	20
8.2.1	Oprava samostatných trhlin jednoduchých a rozvětvených (lokální opravy)	20
8.2.1.1	Provedení opravy modifikovanou zálivkovou hmotou s výplňovým kamenivem	20
8.2.1.2	Provedení asfaltové pružné membrány z asfaltové modifikované emulze s výztužnou vložkou	21
8.2.1.3	Provedení pružné membrány ze samolepících izolačních pásů	22
8.2.1.4	Provedení asfaltové pružné membrány z vysoce modifikovaného asfaltu	22
8.2.2	Oprava trhlin na příčných a podélných spárách	23
8.2.2.1	Oprava otevřených pracovních spár do šířky 20 mm	23
8.2.2.2	Oprava porušených pracovních spár (malého rozsahu)	23
8.2.2.3	Oprava porušených pracovních spár (velkého rozsahu)	24
8.2.3	Oprava trhlin při obnově asfaltové vozovky (velkoplošné opravy)	24
8.2.3.1	Provedení asfaltové pružné membrány z vysoce modifikovaného asfaltu (SAMI)	24
8.2.3.2	Provedení asfaltové pružné membrány nebo výztužných prvků přilepených modifikovanou asfaltovou emulzí nebo modifikovaným asfaltem	25
8.2.3.3	Provedení kompenzační asfaltové vrstvy ze speciální vysoce modifikované asfaltové směsi (SAL)	26
8.2.3.4	Provedení hloubkové opravy separační vrstvou a vyztužením asfaltových vrstev	27
<b>9</b>	<b>KONTROLA A ZKOUŠENÍ</b>	28
9.1	Zkoušky typu (Průkazní zkoušky)	28
9.2	Kontrolní zkoušky	28
9.2.1	Ošetření trhlin	28
9.2.2	Oprava asfaltovou modifikovanou hmotou s výplňovým kamenivem	29
9.2.3	Oprava provedením pružné membrány z geokompozitů přilepených postřikem asfaltovou emulzí nebo modifikovaným asfaltem	29
9.2.4	Oprava pružnou membránou ze samolepících izolačních pásů	30
9.2.5	Oprava asfaltovou pružnou membránou z vysoce modifikovaného asfaltu	30
9.2.6	Oprava kompenzační asfaltovou vrstvou	31
9.2.7	Provedení hloubkové opravy separační vrstvou a vyztužením asfaltových vrstev	31
9.2.8	Oprava technologií recyklace asfaltových vrstev za horka na místě – (REMIX)	32
9.2.9	Pokládka asfaltových vrstev	32
<b>10</b>	<b>KLIMATICKÁ OPATŘENÍ</b>	32
<b>11</b>	<b>ŽIVOTNÍ PROSTŘEDÍ</b>	32
<b>12</b>	<b>BEZPEČNOST A OCHRANA ZDRAVÍ PŘI PRÁCI</b>	33
<b>13</b>	<b>DODATEK</b>	33
13.1	Citované normy	33
13.2	Citované předpisy	34
	<b>Příloha A – NÁVRH LOKÁLNÍCH OPRAV TRHLIN</b>	35
	<b>Příloha B – FOTODOKUMENTACE TRHLIN</b>	39

# 1 PŘEDMĚT TP

Technické podmínky (dále jen TP) jsou určeny pro diagnostický průzkum, navrhování a provádění oprav nebo ošetření trhlin a pracovních spár vozovek s asfaltovým krytem. TP vycházejí z ČSN a Technických kvalitativních podmínek staveb pozemních komunikací (dále jen TKP) a z dosavadních praktických zkušeností.

## 1.1 Rozsah platnosti

TP platí pro opravy, běžnou a souvislou údržbu příp. rekonstrukce vozovek s asfaltovým krytem na pozemních komunikacích.

## 1.2 Termíny a definice

### 1.2.1 Základní pojmy

Základní termíny z oblasti pozemních komunikací jsou uvedeny v ČSN 73 6100 a v dalších citovaných a souvisejících normách a předpisech (viz kapitola 13).

### 1.2.2 Definice

**Asfaltová pružná membrána** - tenká mezivrstva z modifikovaného asfaltu vložená mezi dvě vrstvy vozovky. Membrána obě vrstvy spojuje, a také 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. Součástí membrány může být výztužná vložka.

**Výztužný prvek** – výztužný prvek je vytvořen geokompozitem nebo geomříží uloženým do postřiku z asfaltového pojiva.

**Výztužná vložka** - kompozit geomříže a netkané geotextilie, kde geomříž přenáší tahové síly nad ní uložené asfaltové vrstvy a netkaná geotextilie slouží pro instalaci geomříže a současně přemostňuje pod ní ležící trhliny.

**Geokompozit** – dvouosá geomříž a netkaná geotextilie, které prošitím nebo tepelným spojením tvoří jediný celek.

## 1.3 Použité zkratky

ČSN	Česká norma
DIO	Dopravně inženýrské opatření
MD	Ministerstvo dopravy
MŽP	Ministerstvo životního prostředí
SAMI	Asfaltová pružná membránu; zkratka je odvozena od anglického názvu Stress Absorbing Membrane Interlayer
SAL	Kompenzační vrstva; zkratka je odvozena od anglického názvu Stress

	Absorbing Layer
TKP	Technické kvalitativní podmínky staveb pozemních komunikací
TP	Technické podmínky
TePř	Technologický předpis
MP SJ-PK	Metodický pokyn Systém jakosti v oboru pozemních komunikací

## 2 VŠEOBECNÁ ČÁST

Dosud budované vozovky s asfaltovým krytem lze rozdělit na vozovky netuhé a polotuhé.

**Netuhá vozovka** - konstrukce vozovky s asfaltovým krytem na podkladních vrstvách z asfaltem stmelených materiálů nebo nestmelených materiálů.

**Polotuhá vozovka** – konstrukce vozovky s asfaltovým souvrstvím na podkladních vrstvách stmelených hydraulickým pojivem.

Nevýhodou netuhých a polotuhých konstrukcí vozovek je tvorba příčných trhlin. Četnost výskytu těchto trhlin a jejich hloubka je funkcí stáří vozovky, velikosti dopravního zatížení, klimatických podmínek, druhu a pevnostních charakteristik materiálů jednotlivých konstrukčních vrstev, zejména pak hydraulickým pojivem stmelené vrstvy.

Trhliny je nezbytné v co nejkratší době po jejich vzniku ošetřit nebo opravit, aby se zabránilo průniku vody a nečistot do podkladních vrstev a tím snížení životnosti konstrukce vozovky jako celku. Neošetření a/nebo nevhodné ošetření vzniklých trhlin má za následek postupné porušování až degradaci jednotlivých konstrukčních vrstev.

Nepříznivé vlivy srážkové vody jsou dále umocňovány velikostí dopravního zatížení. V zimním období pak dochází vlivem záporných teplot (zamrznutí přítomné vody v okolí trhliny) ke zdvihání hran trhliny a jejich ulamování zejména v pruzích s těžkou nákladní dopravou.

## 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 uvedeného ve věstníku dopravy č. 18/2008. Zhotovitel musí formou referenčních listů prokázat zkušenosti při provádění nátěrů, postřiků, asfaltových pružných membrán, zalévání spár, pokládce výztužných vložek a prvků a pokládce 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 laboratorii se způsobilostí podle téhož MP, část II/3.

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 TRHLINY A PŘÍČINY JEJICH VZNIKU**

### **4.1 Rozdělení trhlin podle příčiny jejich vzniku**

#### **4.1.1 Mrazové trhliny**

Chování asfaltových vrstev krytu vozovky závisí na vlastnostech pojiva. Asfaltové pojivo se při nízkých teplotách chová jako pevná a křehká hmota, čímž mohou vzniknout mrazové trhliny.

Pokud dojde k poklesu teploty pod  $-20^{\circ}\text{C}$ , nebo k rychlému poklesu teploty povrchu asfaltové vrstvy, pak se na povrchu může vytvořit příčná smršťovací trhlina, která oslabí asfaltové vrstvy. Tato trhlina opakovanými poklesy teploty proniká do hloubky obrusné vrstvy. Jakmile trhlina dosáhne vzájemného spojení obrusné s ložní nebo podkladní vrstvou vozovky, šíří se buď dále do hloubky, nebo naruší vzájemné spojení vrstev.

Vývoj porušení příčnou trhlinou je rozdělen do následujících stadií :

- úzká trhlina nepostihující celou šířku vozovky,
- úzká trhlina přes celou šířku vozovky,
- větvení trhliny nebo vytváření přidružených trhlinek,
- prohlubování a vznik široké trhliny s olamováním hran a případně vývojem přidružených trhlin.

#### **4.1.2 Reflexní trhliny**

Při výstavbě hydraulickým pojivem stmelených podkladních vrstev, stejně jako v případě cementového betonu, dochází při tvrdnutí vrstvy ke smršťování, které vyvolává ve vrstvě tahová napětí vyšší než je pevnost materiálu vrstvy a to způsobuje vznik příčných trhlin přes celou šířku podkladní vrstvy. Čím vyšší je pevnost stmeleného podkladu, tím menší je vzdálenost mezi aktivními trhlínami. Vzájemná vzdálenost trhlin se zpravidla pohybuje v rozmezí 5 až 40 m. Po vzniku smršťovacích trhlin dochází k jejich rozevírání a uzavírání v závislosti na teplotě vrstvy. Pokud je stmelená vrstva překryta asfaltovými vrstvami, dochází vlivem teplotní roztažnosti k prorůstání trhliny směrem na povrch vozovky. Rozšiřování a uzavírání trhlin pokračuje, trhlínami proniká voda do konstrukce vozovky a trhliny jsou vyplňovány nečistotami.



Těmito vlivy dochází k následujícím stádiím trhlin :

- úzká trhlina,
- široká trhlina,
- odlamování hran trhlin,
- destrukce spojení mezi jednotlivými asfaltovými vrstvami a vznik podružných trhlin probíhajících různým směrem,
- vytváření hrbolu u znečištěných trhlin při teplotních pohybech vrstev.

Reflexní trhliny mohou vzniknout prokopírováním trhlin ve staré vozovce s asfaltovým krytem do nových vrstev krytu vytvořených zesílením nebo výměnou vrstev, pokud při opravě vozovky nebyly trhliny nejdříve ošetřeny nebo opraveny.

#### **4.1.3 Mozaikové trhliny**

Pokud nejsou asfaltové vrstvy vzájemně spojeny, dochází při zatížení k jejich mnohem většímu namáhání. Při opakovaném zatěžování nespojených vrstev, zejména pak obrusné vrstvy, dochází v nejvíce namáhaném průřezu a v místě jakéhokoliv oslabení vozovky k narušení soudržnosti mezi vzájemně se dotýkajícími zrny asfaltové směsi. Narušení dá podnět k vzniku trhliny, která postupně prorůstá vrstvou na povrch vozovky. Trhlina se nejdříve začne šířit souběžně se směrem pohybu vozidel, prodlužuje se a větví tak, jak sleduje všechna náhodná oslabení vrstvy. Jednotlivé trhliny se spojují, zahušťují a vznikají mozaikové trhliny jako síť trhlin o vzájemných vzdálenostech odpovídajících přibližně tloušťce nespojené vrstvy.

Nepravidelnými a mozaikovými trhlínami proniká mezi vrstvy voda, která je vlivem tlaku od zatížení rychle vytlačována čímž dochází k postupné erozi vrstvy. Trhliny se tak rozšiřují a vrstva se postupně v oblasti hran snižuje. Tento jev je hlavní příčinou tvorby výtluků.

Vývoj mozaikových trhlin lze rozdělit do následujících stadií :

- vznik krátké, sotva patrné trhliny,
- nepravidelná podélná úzká trhlina na vnitřní nebo vnější straně stopy těžkých nákladních vozidel,
- větvením trhliny jak do stop tak i mimo stopu vozidel vznikají rozvětvené trhliny,
- spojování jednotlivých trhlin v síť trhlin,
- zvětšování a zahušťování sítě trhlin,
- vylamování částí vrstvy mezi trhlínami a tvorba výtluků.

#### **4.1.4 Únavové trhliny**

Při zatížení asfaltové vozovky vznikají tahová napětí na spodní straně asfaltových konstrukčních vrstev. Jestliže opakovaná zatížení vyvolávají napětí, která jsou větší než pevnost asfaltové směsi v tahu, dochází k narušení spojení mezi zrny a vzniku mikrotrhlín, které se následně spojují v příčné nebo podélné trhliny postupně pronikající směrem k povrchu vozovky.

Dosáhne-li trhlina povrchu vozovky, dostává se voda do podloží, jehož únosnost se zvýšeným obsahem vody sníží. Dochází k dalšímu zvýšenému namáhání trhlínou oslabeného průřezu a zvýšenému namáhání podloží. Trhliny se šíří a spojují v síť méně hustou než u mozaikových trhlín.

Vývoj únavových trhlin lze rozdělit do následujících stadií :

- příčná nebo podélná trhlina ve stopě vozidel,
- trhlina se rozšiřuje, prodlužuje a větví,
- síťové trhliny,
- podélný hrbol,
- prolomení vozovky.

#### 4.1.5 Trhliny na pracovních spárách

Na napojení postupně pokládaných obrusných vrstev vzniká oslabení průřezu spojením pokládaných pásů. Vrstva prvně pokládaného pásu nebývá u volného okraje řádně zhutněna a vrstva v dalším pásu se vždy hůře spojí se studenou vrstvou první.

Na těchto spojích dochází k následujícím poruchám :

- úzká trhlina,
- široká trhlina,
- podružné trhliny jako mozaikové trhliny,
- povrchový rozpad obrusné vrstvy až výtluky.

#### 4.2 Rozdělení trhlin podle druhu

##### 4.2.1 Trhliny příčné

###### 4.2.1.1 Trhlina příčná úzká

Průběh trhliny napříč vozovkou s různým úhlem křížení s osou komunikace. Za suchého počasí jsou málo zřetelné, za vlhka velmi dobře patrné, šířka do 5 mm.

Možné příčiny vzniku :

- únava vrstev krytu jako účinek opakovaného zatěžování dopravou,
- nízká odolnost asfaltové směsi vůči tahovým napětím vznikajícím při prudkém poklesu teplot,
- nedokonalé spojení mezi jednotlivými asfaltovými vrstvami, zejména pak mezi obrusnou a ložní vrstvou,
- zeslabení profilu asfaltových vrstev.

###### 4.2.1.2 Trhlina příčná široká

Průběh trhliny napříč vozovkou s různým úhlem křížení s osou komunikace. Trhlina je zřetelná; šířka více než 5 mm.

Možné příčiny vzniku :

- únava vrstev krytu jako účinek opakovaného zatěžování dopravou,
  - nízká odolnost asfaltové směsi vůči tahovým napětím vznikajícím při prudkém poklesu teplot,
  - prokopírování smršťovací trhliny v hydraulickým pojivem stmeleném podkladu,
  - zeslabení profilu asfaltových vrstev,
- nedostatečná údržba již vzniklých úzkých trhlin



#### 4.2.1.3 Trhlina příčná rozvětvená

Průběh trhliny napříč vozovkou s různým úhlem křížení s osou komunikace doplněný přidruženými trhlinami, olámanými hranami a případně začínajícími výtluky.

Možné příčiny vzniku :

- únava vrstev krytu jako účinek opakovaného zatěžování dopravou,
- neošetření vzniklé trhliny - poslední stadium vývoje trhliny příčné úzké a příčné široké,
- nízké zhutnění podkladních vrstev,
- nedostatečná údržba již vzniklých širokých trhlín.

#### 4.2.2 Trhliny podélné

##### 4.2.2.1 Trhlina podélná úzká

Průběh trhliny je převážně rovnoběžný s osou komunikace. Za suchého počasí jsou málo zřetelné, za vlhka velmi dobře patrné, šířka do 5 mm.

Možné příčiny vzniku :

- snížená únosnost podloží,
- nadměrné namáhání vozovky,
- nedostatečné vzájemné spojení asfaltových vrstev,
- porušení některé konstrukční vrstvy pod obrusnou vrstvou,
- prokopírování pracovních spojů ve spodních vrstvách nebo v místech rozšíření.

##### 4.2.2.2 Trhlina podélná široká

Průběh trhliny je převážně rovnoběžný s osou komunikace. Trhlina je zřetelná; šířka více jak 5 mm.

Možné příčiny vzniku :

- snížená únosnost podloží,
- nadměrné namáhání vozovky,
- nedostatečné vzájemné spojení asfaltových vrstev,
- porušení některé konstrukční vrstvy pod obrusnou vrstvou,
- prokopírování pracovních spojů ve spodních vrstvách nebo v místech rozšíření,
- nedostatečná údržba vzniklých úzkých trhlín.

##### 4.2.2.3 Trhlina podélná rozvětvená

Průběh trhliny je převážně rovnoběžný s osou komunikace doplněný přidruženými trhlinami, olámanými hranami a případně začínajícími výtluky.

Možné příčiny vzniku :

- snížená únosnost podloží,
- nadměrné namáhání vozovky,
- nedostatečné vzájemné spojení asfaltových vrstev,
- porušení některé konstrukční vrstvy pod obrusnou vrstvou,
- prokopírování pracovních spojů ve spodních vrstvách nebo v místech rozšíření,
- nedostatečná údržba již vzniklých širokých trhlín.

### 4.2.3 Nepravidelné trhliny

Tento druh trhlin nelze podle jejich průběhu zařadit ani do příčných trhlin ani do podélných trhlin.

Možné příčiny vzniku :

Kombinace níže uvedených příčin vzniku

- snížená únosnost podloží,
- lokální pokles podloží,
- nadměrné namáhání vozovky,
- nedostatečné vzájemné spojení asfaltových vrstev,
- porušení některé konstrukční vrstvy pod obrusnou vrstvou,
- prokopírování pracovních spojů ve spodních vrstvách nebo v místech rozšíření,
- nedostatečná údržba již vzniklých širokých trhlin,
- rychlé stárnutí asfaltového pojiva.

### 4.2.4 Mozaikové trhliny

Úzké, zprvu málo výrazné, krátké trhliny vyskytující se zejména ve stopě vozidel. Trhliny se větví a spojují v síť, která zasahuje jen obrusnou vrstvu vozovky. Oka sítě se mohou zahustit až do velikosti 50 mm. Průběh trhlin je všemi směry, jsou patrné za každého počasí.

Možné příčiny vzniku :

- nedostatečná únosnost podkladu a/nebo podloží,
- nedokonalé spojení mezi jednotlivými asfaltovými konstrukčními vrstvami,
- nízké zhutnění podloží, resp. podkladních vrstev,
- nedodržení správného postupu při hutnění,
- prokopírování pracovních spojů ve spodních vrstvách nebo v místech rozšíření,
- nedostatečná údržba již vzniklých trhlin.

### 4.2.5 Pracovní spáry

Průběh trhlin je napříč vozovkou kolmo na podélnou osu, nebo rovnoběžně s podélnou osou vozovky. Šířka trhlin je závislá na jejich stáří, převážně se pohybuje však do 5 mm.

Možné příčiny vzniku :

- nedokonalé napojení vrstev v příčném, resp. podélném směru na vrstvu již existující,
- nedostatečné zhutnění asfaltové směsi v oblasti pracovní spáry,
- segregace pokládané asfaltové směsi v oblasti pracovní spáry,
- nedostatečná údržba.

## 5 DIAGNOSTICKÝ PRŮZKUM TRHLIN

Před jakýmkoliv návrhem údržby, resp. opravy konstrukce vozovky s trhlinami, nebo opravou trhlin samotných je nezbytné posouzení stavu trhlin.

Zejména je třeba :

- provést vizuální prohlídku trhlin,
- charakterizovat druh trhlin,
- stanovit vzájemnou vzdálenost příčných trhlin,
- stanovit chování trhliny ( aktivní, pasivní, vertikální pohyby a pod.),
- stanovit stav trhliny (trhlina porušená, nebo trhlina neporušená),
- zjistit skladbu konstrukce vozovky,
- zjistit stav jednotlivých konstrukčních vrstev po obou stranách trhliny,
- zjistit případné údržbové zásahy u trhliny v průběhu času od jejího vzniku,
- zjistit velikost dopravního zatížení,
- stanovit možnou příčinu vzniku.

Podle chování lze trhliny všeobecně rozdělit na aktivní a pasivní. Aktivní trhliny jsou takové, které vlivem namáhání od zatížení nebo teplotních změn mění svoji šířku. Pasivní trhliny jsou takové, u nichž nedochází v důsledku teplotních změn ke změnám jejich šířky. V chování trhlin je třeba ještě rozlišovat zda trhlina, resp. její hrany vykazují pohyby ve vertikálním směru.

Podle stavu lze trhliny rozdělit na trhliny neporušené a porušené. Neporušené trhliny mají pevné hrany, porušené trhliny mají ulámané hrany, vykazují hloubkovou korozi nebo mozaikové popraskání v okolí hran trhliny.

Získané výsledky a zjištění jsou základním podkladem pro návrh optimální technologie opravy trhlin, včetně návrhu vhodných materiálů. Pro návrh platí zásady uvedené v kapitole 6 těchto TP.

## 6 ZÁSADY NAVRHOVÁNÍ OPRAV TRHLIN

### 6.1 Všeobecně

Podkladem pro optimální návrh opravy trhlin je diagnostický průzkum provedený podle kapitoly 5 těchto TP. Při návrhu opravy trhlin je třeba zohlednit zejména tyto další skutečnosti :

- stav krytu a zbytkovou životnost stávající obrusné vrstvy na daném úseku vozovky,
- dobu životnosti a druh nové obrusné vrstvy, případně krytu,
- náklady na opravu s ohledem na její životnost, dopravní význam komunikace a velikost dopravního zatížení,
- možnost využití potřebné mechanizace (frézování, řezání, čištění, opětné položení a zhutnění dalších vrstev a pod.),
- možnost provádění opravy za uzavřeného provozu v celé šířce vozovky nebo za omezeného provozu po polovinách.

## 6.2 Konstrukční zásady

Rozhodující pro návrh funkční opravy je chování trhlin, které je nutno specifikovat v diagnostickém průzkumu na základě posouzení :

- skladby konstrukce vozovky (druh a tloušťka podkladních vrstev, druh a tloušťka vrstev krytu vozovky),
- vzdálenosti příčných trhlin a stanovení nebo odhad dilatačních pohybů,
- průběhu a umístění podélných a nepravidelných trhlin na povrchu vozovky (v příčném řezu),
- vertikálních pohybů krytu v oblasti trhlin s případnými doprovodnými jevy jako je např. nadvýšení vozovky v okolí trhliny.

Trhliny šířky menší jak 25 mm se ošetřují. U trhlin šířky větší jak 25 mm se provádí oprava.

### 6.2.1 Zásady pro ošetření spár a trhlin asfaltovou modifikovanou zálivkovou hmotou

Ošetření se navrhuje dle následujících zásad :

- § trhlina na povrchu vrstvy může být šířky max. 25 mm,
- § nejmenší šířka komůrky spár nebo trhlin se navrhuje 10 mm,
- § největší šířka komůrky se navrhuje maximálně 30 mm,
- § hloubka komůrky se navrhuje v rozmezí 25 – 40 mm v závislosti na její šířce.

### 6.2.2 Zásady pro opravu spár a trhlin asfaltovou modifikovanou hmotou s výplňovým kamenivem

Oprava se navrhuje jen v krytu vozovky dle následujících zásad :

- § původní trhlina na povrchu vozovky je širší než 25 mm,
- § šířka komůrky se volí od 40 do 80 mm,
- § hloubka komůrky se volí od 40 do 60 mm.

Konstrukce úpravy se blíží principu provádění elastických mostních závěrů (TP 80:2003).

### 6.2.3. Zásady pro návrh asfaltové pružné membrány a výztužných prvků

#### 6.2.3.1 Všeobecně

Asfaltovou pružnou membránu lze navrhovat pro opravy konstrukcí vozovek k zamezení kopírování trhlin z podkladních vrstev stmelených hydraulickým pojivem nebo z překrývaného cementobetonového krytu nebo staré vozovky s asfaltovým krytem, a to jak celoplošně, tak pro lokální opravy příčných trhlin (s ohledem na jejich charakter a vzdálenost).

Asfaltová pružná membrána s ohledem na vlastnosti použitých materiálů, tloušťku a konstrukční uspořádání umožňuje do určité míry nezávislý pohyb spodní části konstrukce vozovky pod úrovní membrány. Její skladba, rozměry a poloha v konstrukci krytu jsou závislé od maximální roztažnosti a případně také od vertikálního pohybu při mezních záporných teplotách konstrukce vozovky, dále na velikosti dopravního zatížení a

předpokládané životnosti opravy. Asfaltová pružná membrána může být vyztužena vložkami.

Výztužné prvky lze navrhovat také k zamezení trhlin vznikajících při napojování nové a staré vozovky např. při rozšiřování, překrývání výkopů a rýh, při opravě pokleslých okrajů vozovek a případně k oddálení vývoje únavových trhlin (při snížené únosnosti).

Tloušťka vrstvy nad asfaltovou pružnou membránou a výztužnými prvky se navrhuje minimálně 90 mm. Ve zvláštních případech lze provést překrytí asfaltové pružné membrány pouze jednou vrstvou tloušťky 40 mm. Při lokálních opravách trhlin není účelné a ekonomické navrhovat umístění asfaltové pružné membrány a výztužných prvků níže než pod ložní vrstvu (min. 70 mm – viz obr. 3).

#### **6.2.3.2 Konstrukce a materiál asfaltové pružné membrány**

Skladba a použitý materiál asfaltové pružné membrány se navrhuje dle charakteru příčné trhliny, četnosti výskytu trhlin, polohy membrány v konstrukci vozovky, intenzity dopravy a dalších okolností, a to :

- a. Membrána vytvořená nástřikem asfaltové modifikované emulze v množství 1,0 až 1,5 kg/m<sup>2</sup> zbytkového asfaltu a výztužnou vložkou s průtažností max. 3 %; provádění viz čl. 8.2.1.2 a 8.2.3.2,
- b. Membrána provedená jednou nebo dvěma vrstvami samolepicího izolačního pásu. Dvě vrstvy se musí použít vždy, když je dilatační pohyb v trhlíně větší než 2 mm; provádění viz čl. 8.2.1.3,
- c. Membrána z vysoce modifikovaného asfaltu v tloušťce 3 mm opatřená mikrokobercem za studena v tloušťce 7 až 10 mm, který umožňuje provedení dalších vrstev krytu; provádění viz čl. 8.2.3.1,
- d. Membrána z vysoce modifikovaného asfaltu v tloušťce minimálně 3 mm s posypem kameniva frakce 8/11 v množství 6 kg/m<sup>2</sup> pro umožnění pokládky dalších vrstev; provádění viz čl. 8.2.1.4 a 8.2.3.1,
- e. Kompenzační asfaltová vrstva (SAL) provedená ze speciální vysoce modifikované asfaltové směsi; provádění viz čl. 8.2.3.3.

*Poznámka :*

*Pro provádění asfaltových pružných membrán ve velkém plošném rozsahu platí další zásady uvedené v TP 147.*

#### **6.2.3.3 Konstrukce a materiál výztužných prvků**

Skladba a použitý materiál mezivrstvy tvořené výztužným prvkem se navrhuje dle charakteru trhlin a spár, vlastností materiálu a polohy mezivrstvy v konstrukci vozovky.

Výztužné prvky mohou být geomříže z polyesteru, polypropylenu, skla příp. dalších polymerů. Při návrhu použití výztužného prvku je nutné zohlednit teplotu následně pokládané asfaltové vrstvy.

Při použití výztužných prvků v případě lokálních oprav trhlin nebo jiných poruch musí být kotevní délka výztužného prvku (vzdálenost konce výztužného prvku od opravované poruchy) větší než 0,75 m; u rozšiřování vozovky nebo u opravy poklesů okrajů vozovky větší než 0,9 m.

Možnosti skladby výztužného prvku :

- a. výztužný prvek vytvořený nástřikem asfaltové modifikované emulze v množství 1,0 až 1,5 kg/m<sup>2</sup> zbytkového asfaltu a geokompozitem (doporučuje se),
- b. výztužný prvek vytvořený nástřikem asfaltové modifikované emulze v množství 0,7 až 0,9 kg/m<sup>2</sup> zbytkového asfaltu a geomříže.

#### **6.2.4 Zásady pro návrh hloubkové opravy trhlin u vozovek s podkladní vrstvou stmelenou hydraulickým pojivem**

Při rozsáhlém porušení okolí aktivních příčných trhlin s rozpadem asfaltového souvrství, se provádí hloubková oprava až na úroveň podkladních vrstev. V tomto případě se provádí "separační" vrstva z geotextilie a následně vyztužení asfaltových vrstev geomříží; provádění viz čl. 8.2.3.4.

## **7 POPIS A KVALITA MATERIÁLŮ**

### **7.1 Všeobecně**

#### **7.1.1 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.

#### **7.1.2 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/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".



## 7.2 Požadavky na jednotlivé materiály

### 7.2.1 Asfaltová pojiva

7.2.1.1 Asfaltová pojiva pro provedení asfaltové pružné membrány (dle ČSN EN 14023, ČSN 73 6129:2008 a TKP kapitola 26:2008)

Tabulka 1

Vlastnost	Jednotka	Požadavek min.	Požadavek max.	Zkoušeno dle
<i>Modifikované asfalty :</i>				
Penetrace při 25 oC	0,1 mm	45	-	ČSN EN 1426
Bod měknutí K.K.	°C	60	-	ČSN EN 1427
Bod lámavosti dle Fraasse	°C	-	-12	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	
<i>Emulze modifikované :</i>				
Obsah pojiva	% hm.	58		ČSN EN 1428
Vratná duktilita	%	80		ČSN EN 13398
Třída štěpitelnosti		3 - 4		
Pracovní teplota	°C	50 - 70		

*Poznámka : V případě, že použitá hmota pro provedení asfaltové pružné membrány nesplňuje v tabulce uvedené parametry, je nezbytné, aby zhotovitel prokázal vhodnost této hmoty pro daný účel. Objednatel prokázání vhodnosti posoudí a odsouhlasí její použití.*

#### 7.2.1.2 Asfaltové pojivo pro provedení spojovacího postřiku

Jako pojivo se použijí modifikované asfaltové kationaktivní emulze které 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.

### 7.2.2 Hmoty pro provedení penetračně adhezního nátěru

Hmota pro penetračně adhezní nátěr musí odpovídat druhu použité záливkové hmoty a musí být vhodná ke zlepšení adheze. Materiály musí být navzájem snášitelné. Pokud je adhezní nátěr doporučen výrobcem záливky, musí se dodržovat pokyny výrobce.

### 7.2.3 Zálivková hmota za horka

Kvalitativní parametry asfaltové zálivkové hmoty pro těsnění spár a nalévání stěn dle ČSN EN 14188 -1 typ N1 :

Tabulka 2

Vlastnost	Jednotka	Požadavek		Zkoušeno podle
		min.	max.	
Bod měknutí K.K.	°C	85	-	ČSN EN 1427
Penetrace kuželem při 25 °C	0,1 mm	40	100	ČSN EN 13880-2
Penetrace a pružná regenerace	%	60	-	ČSN EN 13880-3
Tepelná odolnost, penetrace kuželem	0,1 mm	40	100	ČSN EN 13880-4
Tepelná odolnost, pružná regenerace.	%	60		ČSN EN 13880-4
Odolnost proti tečení	mm		2	ČSN EN 13880-5
Kompatibilita s asfaltovou vozovkou		Žádné poruchy přilnavosti		ČSN EN 13880-9
Pevnost vazby – adheze/koheze		Bez poruch		ČSN EN 13880-13

### 7.2.4 Modifikovaná asfaltová hmota (podle TP 80 tab. 2)

Tabulka 3

Vlastnost	Jednotka	Požadavek		Zkoušeno podle
		min.	max.	
Bod měknutí K.K.	°C	80	-	ČSN EN 1427
Penetrace kuželem při 25 °C	0,1 mm	25	60	ČSN EN 13880-2
Penetrace a pružná regenerace při 25 °C	%	25		ČSN EN 13880-3
Odolnost proti tečení	mm	-	5	ČSN EN 13880-5
Odolnost proti nárazu při nízkých teplotách podle Herrmanna - 20 °C z výšky 5 m	počet neporušených koulí	3 ze 4		DIN 1996, část 18
Pevnost vazby – adheze/koheze		Bez poruch		ČSN EN 13880-13
Tepelná odolnost, pružná regenerace.	%	60		ČSN EN 13880-4

## 7.2.5 Výztužné vložky

Součást asfaltové pružné membrány skládající se z geotextilie a dvouosé geomříže, které prošíáním nebo tepelným spojením musí tvořit jediný celek.

Tabulka 4

Vlastnost	Jednotka	Požadavek		Zkoušeno podle
		min.	max.	
Indexová pevnost */	kN	50	-	ISO 3341
Pevnost v tahu	kN	20	-	ČSN EN ISO 10319
Indexová tažnost */	%		3	ISO 3341
Tažnost	%	-	5	ČSN EN ISO 10319
Velikost oka geomříže	mm	30 x 30	-	

\*/ Indexové údaje lze použít pouze pro výrobky ze skelných vláken

## 7.2.6 Výztužné prvky

Geokompozit pro výztužný prvek se skládá z dvouosé geomříže a instalační geotextilie.

### 7.2.6.1 Geokompozit s geomříží ze skelných vláken

Tabulka 5

Vlastnost	Jednotka	Požadavek		Zkoušeno podle
		min.	max.	
<i>Geomříž :</i>				
Indexová pevnost */	kN	50	-	ISO 3341
Pevnost v tahu	kN	20	-	ČSN EN ISO 10319
Indexová tažnost */	%		3	ISO 3341
Tažnost	%	-	5	ČSN EN ISO 10319
Velikost oka		30 X 30		
<i>Instalační geotextilie :</i>				
Pevnost v tahu	kN	0,5	-	ČSN EN ISO 10319
Plošná hmotnost	g/m <sup>2</sup>	100	-	ČSN EN 965

### 7.2.6.2 Geokompozit s geomříží na bázi polymeru

Tabulka 6

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

### 7.2.6.3 Geomříž

Tabulka 7

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

### 7.2.7 Asfaltové modifikované pásy samolepící

Tabulka 8

Vlastnost	Jednotka	Požadavek		Zkoušeno podle
		min.	max.	
Tloušťka pásu	mm	4,5	-	ČSN EN 1849-1
Pevnost v tahu v podélném směru	N/50 mm	800	-	ČSN EN 12311-1
Pevnost v tahu v příčném směru	N/50 mm	600	-	ČSN EN 12311-1
Tažnost podélná	%	35	-	ČSN EN 12311-1
Tažnost příčná	%	35	-	ČSN EN 12311-1
Ohebnost při stanovené teplotě - při - 20 °C (na trnu o průměru 30 mm)		bez trhlin		ČSN EN 1109
Statické přemostění trhlin při - 10 °C	-	do 2 mm bez změny	-	ČSN 73 6242 Příloha C

### 7.2.8 Kompenzační vrstva (SAL)

Tabulka 9

Vlastnost	Jednotka	Požadavek	Zkoušeno podle
Zrnitost směsi kameniva Propad na síť 8 mm 2 mm 0,063 mm	% hm.	100 55 - 75 min. 10	ČSN EN 933-1
Koeficient sytosti		min. 4,6	ČSN 73 6160:2008
Obsah modifikovaného pojiva	kg/100 kg kameniva	min. 8,2	ČSN EN 12697-1
Mezerovitost	% obj.	1 - 3	ČSN EN 12697-7
Mezerovitost směsi kameniva	% obj.	min. 17,5	
odolnosti proti tvorbě trvalých deformací 40 °C PRD <sub>AIR</sub> WTS <sub>AIR</sub>	% mm	max. 7,0 max. 0,07	CSN EN 12697-22

## 7.2.9 Netkané textilie

Pouze pro separační vrstvu hloubkové opravy dle 8.2.3.4

Tabulka 10

Vlastnost	Jednotka	Požadavek	
		min.	max.
Hmotnost	g/m <sup>2</sup>	140	350
Tloušťka při zatížení 2 kN/m <sup>2</sup>	mm	1,5	-
Pevnost v tahu	kN/m	8,5	-
Minimální protažení při zatížení 30 % pevnosti v tahu	%	20	-
Minimální protažení při zatížení 100 % pevnosti v tahu	%	50	-

## 8 TECHNOLOGICKÉ POSTUPY PRACÍ

Před zahájením prací musí zhotovitel zpracovat Technologický předpis (TePř) obsahující popis provádění prací a používaných materiálů a tento předložit k odsouhlasení objednateli. TePř musí splňovat požadavky těchto TP, dalších souvisejících norem, předpisů a pokynů výrobců hmot.

### 8.1 Ošetření trhlin

Aby se zabránilo vzniku rozsáhlých poruch v oblasti trhlin je nezbytné tyto ihned po vytvoření utěsnit s cílem zabránit průniku srážkové vody a pevných částic (kamínků, zeminy, prachu apod.) do konstrukce vozovky a jejího podloží.

Pronikající voda narušuje vzájemné spojení jednotlivých konstrukčních vrstev, znečišťuje vlastní trhlinu a spolu s pevnými částicemi nedovoluje uzavření trhliny v období s vyššími teplotami, zapříčiňuje olamování hran trhliny, erozi hydraulicky stmelných a nestmelných vrstev a vyplavuje materiál z podkladních vrstev pod trhlínami.

Zásady ošetření :

- trhliny se profrézují drážkovací frézou nebo kotoučovou pilou tak, aby vznikla komůrka o rozměrech šířky 10 – 30 mm a hloubky 25 - 40 mm v závislosti na šířce původní trhliny, vyčistí rotačním ocelovým kartáčem nebo stlačeným vzduchem a provede se penetračně adhezní nátěr svislých stěn trhliny,
- v případě, že není k dispozici fréza, lze provést vyčištění a úpravu trhlin horkovzdušným zařízením,
- takto vyčištěné a upravené trhliny se ihned zalijí pružnou záливkovou hmotou za horka pomocí zalévacího strojního zařízení, které musí být opatřeno nepřímým ohřevem, termostatickou regulací teploty a mícháním,
- záливková hmota musí vyplnit prostor upravené drážky bez dutin a pórů. Při přelití je nutné přebytečné množství záливkové hmoty odstranit,
- modifikovaná záливková hmota a penetračně adhezní nátěr musí mít parametry splňující požadavky uvedené v čl. 7.2.2 a 7.2.3 těchto TP,

- práce nesmí být prováděny za vlhka a teplot menších než 0 °C
- v období s chladným počasím (jaro, podzim) se doporučuje vyplňovat prostor upravené drážky 1 až 3 mm pod úroveň okolního povrchu vozovky.

Ošetření trhliny pouhým nátěrem asfaltem, asfaltovou emulzí s případným podrcením nebo tryskovou metodou dle TP 96 **je zásadně nepřijatelné.**

## 8.2 Oprava trhlín

V případě, že se jedná o trhliny porušené, trhliny šířky větší jak 25 mm, trhliny na pracovních spárách s porušením a/nebo o mozaikové trhliny s porušením, je nezbytné přistoupit k opravě.

Výběr druhu opravy je závislý jednak na výsledcích provedeného diagnostického průzkumu a jednak na tom, zda budou opravovány pouze porušené plochy v okolí, nebo zda bude prováděna obnova části vozovky s asfaltovým krytem.

### 8.2.1 Oprava samostatných trhlín jednoduchých a rozvětvených (lokální opravy)

Účelem opravy je provést takový konstrukční systém a další opatření, aby se snížila možnost opětovného vzniku nebo prokopírování trhlín na povrch vozovky.

V tomto případě přichází v úvahu následující způsoby oprav :

#### 8.2.1.1 Provedení opravy modifikovanou asfaltovou hmotou s výplňovým kamenivem

Před provedením vlastní opravy se provede po obou stranách trhliny řez do hloubky 40 až 60 mm tak, aby vznikla komůrka šířky 40 až 80 mm a hloubky 40 až 60 mm. Po vybourání asfaltové směsi se vzniklá komůrka vyčistí ocelovým rotačním kartáčem nebo horkovzdušným agregátem nebo stlačeným vzduchem.

V případě, že trhlina v ložní vrstvě je širší než 10 mm provede se její předtěsnění vhodným materiálem.

Na svislé stěny komůrky se provede penetračně adhezní nátěr. Takto připravená komůrka se vyplní modifikovanou asfaltovou hmotou za horka po vrstvách cca 10 mm s prosypáním horkým kamenivem frakce 4/8, resp. 8/11 mm.

Směs asfaltové hmoty a kameniva musí vyplnit prostor komůrky bez dutin a pórů. Povrch směsi se podrtí kamenivem frakce 2/4 (2/5) mm do nivelety přilehlé vozovky.

Modifikovaná asfaltová hmota musí mít parametry splňující požadavky uvedené v článku 7.2.4 těchto TP. Strojní zařízení musí být opatřeno nepřímým ohřevem, termostatickou regulací teploty a nuceným mícháním.

Klimatické podmínky – pro provádění výše uvedených prací platí následující klimatická a teplotní omezení :

Minimální teplota vzduchu + 5 °C.



#### 8.2.1.2 Provedení asfaltové pružné membrány z asfaltové modifikované emulze s výztužnou vložkou

Před vlastní opravou příčných trhlin na daném úseku se provede odfrézování stávajících asfaltových vrstev na hloubku min. 90 mm v šířce min. 800 mm na každou stranu trhliny. V případě rozvětvených trhlin se šířka odfrézování stávajících asfaltových vrstev provede tak, aby přesahovalo trhlínu min. o 500 mm. Odfrézování musí být provedeno na celou šířku vozovky.

Před provedením asfaltové pružné membrány se vyfrézovaný povrch upraví tak, aby byly odstraněny veškeré ostrohranné výstupky např. broušením. Případné výtluky, přechody různě hlubokých stop frézy či jiné nerovnosti je nutné vyplnit tak, aby výztužná vložka při prostém položení přilnula k podkladu svým celým povrchem.

Vyfrézovaná plocha se řádně očistí a trhlina se podle šířky upraví jedním z následujících způsobů (viz. čl. 8.1) :

- a) pomocí kotouče nebo frézky se trhlina prořízne, vyčistí, v případě nutnosti předtěsní, svislé stěny se opatří penetračně adhezním nátěrem a vytvořené komůrky se zalijí pružnou asfaltovou zálivkovou hmotou,
- b) pomocí horkovzdušného zařízení se trhlina vyčistí, nahřeje a následně zalije pružnou asfaltovou zálivkovou hmotou.

Na takto připravený povrch se provede postřik modifikovanou asfaltovou emulzí tak, aby množství asfaltu činilo 1,0-1,5 kg/m<sup>2</sup> (dle struktury povrchu) do něhož se položí pásy výztužné vložky se vzájemným dotykem a řádně přitlačí válečkem.

*Poznámka : Výztužná geomříž přenáší tahové síly konstrukční vrstvy, textilie slouží pro instalaci geomříže, přemostuje trhlínu a současně vytváří spolu s modifikovaným asfaltem pružnou membránu.*

Pro spojení nové a staré části se musí před vyplněním vyfrézované části pokládkou nových asfaltových směsí provést nalití svislých stěn stávajících vrstev vozovky pružnou asfaltovou zálivkovou hmotou jejíž kvalitativní parametry odpovídají požadavkům uvedeným v tabulce 2 těchto TP, nebo pracovní spoj se musí ošetřit vyfrézováním nebo vyřezáním komůrky šířky 10 mm a hloubky 25 mm a zalitím pružnou zálivkovou hmotou.

Při pokládce nových asfaltových směsí je nezbytné věnovat zvýšenou pozornost jejich zhutnění a dodržení příslušných požadavků z hlediska rovnosti.

Kvalita asfaltových směsí musí splňovat požadavky ČSN EN řady 13108, ČSN 73 6121:2008 a TKP kapitola 7:2008.

Kvalita asfaltových modifikovaných emulzí pro postřik musí splňovat požadavky uvedené v ČSN EN 13808.

Parametry výztužné vložky musí splňovat požadavky uvedené v článku 7.2.5 těchto TP.

Klimatické podmínky - pro provádění výše uvedených prací platí následující klimatická a teplotní omezení :

Minimální teplota vzduchu podle ČSN 73 6129:2008.

Minimální teplota podkladu + 5 °C v průměru za posledních 24 hodin.

### 8.2.1.3 Provedení pružné membrány ze samolepících izolačních pásů

Před vlastní opravou příčných trhlin na daném úseku se provede odfrézování stávajících asfaltových vrstev na hloubku min. 90 mm v šířce 1000 mm na každou stranu od trhliny. Odfrézování musí být provedeno na celou šířku vozovky.

Před pokládkou samolepících izolačních pásů se vyfrézovaný povrch upraví tak, aby byly odstraněny veškeré ostrohranné výstupky např. broušením. Případné výtluky, přechody různě hlubokých stop frézy či jiné nerovnosti je nutné vyplnit tak, aby izolační pás se přilepil k podkladu celou svou plochou.

Vyfrézovaná plocha se řádně očistí a trhlina se podle šířky upraví jedním z následujících způsobů (viz. čl. 8.1) :

a) pomocí kotouče nebo frézy se trhlina proříznou, vyčistí, v případě nutnosti předtěsní, svislé stěny se opatří penetračně adhezivním nátěrem a vytvořené komůrky se zalijí pružnou asfaltovou záливkovou hmotou,

b) pomocí horkovzdušného zařízení se trhlina vyčistí, nahřeje a následně zalije pružnou asfaltovou záливkovou hmotou.

Na takto připravenou plochu se přilepí rovnoběžně s osou vozovky samolepící izolační pásy se vzájemným přesahem cca 50 mm. Nalepení se provede vždy ve dvou vrstvách je-li dilatační pohyb v trhlíně větší než 2 mm, nebo povrch plochy byl připraven frézováním.

Pro spojení nové a staré části se musí před vyplněním vyfrézované části pokládkou nových asfaltových směsí provést nalití svislých stěn stávajících vrstev vozovky pružnou asfaltovou záливkovou hmotou jejíž kvalitativní parametry odpovídají požadavkům uvedeným v tabulce 2 těchto TP, nebo pracovní spoj se musí ošetřit vyfrézováním nebo vyřezáním komůrky šířky 10 mm a hloubky 25 mm a zalitím pružnou záливkovou hmotou.

Při pokládce nových asfaltových směsí je nezbytné věnovat zvýšenou pozornost jejich zhutnění a dodržení příslušných požadavků z hlediska rovnosti.

Kvalita asfaltových směsí musí splňovat požadavky ČSN EN řady 13108, ČSN 73 6121:2008 a TKP kapitola 7:2008 a samolepící izolační pásy musí splňovat požadavky uvedené v článku 7.2.7 těchto TP.

Klimatické podmínky nalepování izolačních pásů je možno provádět pouze za sucha při minimální teplotě vzduchu + 5 °C.

### 8.2.1.4 Provedení asfaltové pružné membrány z vysoce modifikovaného asfaltu

Před vlastní opravou příčných trhlin na daném úseku se provede odfrézování stávajících asfaltových vrstev na hloubku min. 90 mm v šířce 1000 mm na každou stranu od trhliny. Odfrézování musí být provedeno na celou šířku vozovky. Vyfrézovaný povrch se upraví tak, aby byly odstraněny veškeré ostrohranné výstupky.

Vyfrézovaná plocha se řádně očistí a trhlina se podle šířky upraví jedním z následujících způsobů (viz. čl. 8.1) :

- a) pomocí kotouče nebo frézky se trhlina proříznou, vyčistí, svislé stěny se opatří penetračně adhezivním nátěrem a vytvořené komůrky se zalijí pružnou asfaltovou zálevkovou hmotou,
- b) pomocí horkovzdušného zařízení se trhlina vyčistí, nahřeje a následně zalije pružnou asfaltovou zálevkovou hmotou.

Na řádně očištěný vyfrézovaný povrch se provede spojovací postřik kationaktivní modifikovanou asfaltovou emulzí tak, aby množství asfaltu po vyštěpení emulze činilo max.  $0,25 \text{ kg/m}^2$ .

Na takto připravenou plochu se provede pružná membrána, tzn. postřik za horka vysoce modifikovaným asfaltem speciálně pro tento účel vyrobeným (s parametry splňujícími požadavky článku 7.2.1 těchto TP) v množství  $2,5 - 3,0 \text{ kg/m}^2$  s následným podrcením HDK frakce 8/11 v množství  $6,0 \text{ kg/m}^2$ .

Pro spojení nové a staré části se musí pracovní spoj ošetřit vyfrézováním nebo vyřezáním komůrky šířky 10 mm a hloubky 25 mm a zalitím pružnou zálevkovou hmotou, jejíž kvalitativní parametry splňují požadavky uvedené v článku 7.2.3 těchto TP.

Při pokládce nových asfaltových směsí se musí věnovat zvýšená pozornost jejich zhutnění a dodržení příslušných požadavků z hlediska rovnosti.

Kvalita asfaltových emulzí pro spojovací postřik musí splňovat požadavky uvedené v ČSN EN 13808, kvalita asfaltových směsí musí splňovat požadavky ČSN EN řady 13108, ČSN 73 6121:2008 a TKP kapitola 7:2008.

Klimatické podmínky - pro provádění výše uvedených prací platí následující klimatická a teplotní omezení :

Minimální teplota vzduchu  $+ 10 \text{ }^{\circ}\text{C}$  v průměru za posledních 24 hodin (TKP kapitola 26).

## **8.2.2 Oprava trhlin na příčných a podélných pracovních spárách**

V případě, že se jedná o neporušené trhliny, provede se jejich ošetření podle bodu 8.1.

V případě, že se jedná o trhliny porušené, provede se jejich oprava následujícími způsoby:

### **8.2.2.1 Oprava otevřených pracovních spár do šířky 20 mm**

Oprava se provede podle zásad uvedených v čl. 8.1 těchto TP

### **8.2.2.2 Oprava porušených pracovních spár (malého rozsahu)**

Porušená místa se vyfrézují na tloušťku obrusné vrstvy a šířku v závislosti na rozsahu porušení - max. 500 mm. Vyfrézovaný povrch se řádně očistí, opatří spojovacím postřikem kationaktivní modifikovanou asfaltovou emulzí tak, aby po vyštěpení emulze množství asfaltu činilo  $0,3$  až  $0,4 \text{ kg/m}^2$  a následně zaplní podobným typem asfaltové směsi z níž byla provedena stávající obrusná vrstva.

Pro spojení nové a staré části se musí pracovní spoj ošetřit vyfrézováním nebo vyřezáním komůrky šířky 10 mm a hloubky 25 mm a zalitím pružnou zálivkovou hmotou, jejíž kvalitativní parametry splňují požadavky uvedené v článku 7.2.3 těchto TP.

Při pokládce nových asfaltových směsí je nezbytné věnovat zvýšenou pozornost jejich zhutnění a dodržení příslušných požadavků z hlediska rovnosti.

Kvalita asfaltových emulzí pro spojovací postřík musí splňovat požadavky uvedené v ČSN EN 13808. Kvalita asfaltových směsí musí splňovat požadavky ČSN EN řady 13108, ČSN 73 6121:2008 a TKP kapitola 7:2008.

Klimatické podmínky - pro provádění výše uvedených prací platí následující klimatická a teplotní omezení :

Minimální teplota vzduchu podle ČSN 73 6121:2008

#### **8.2.2.3 Oprava porušených pracovních spár (velkého rozsahu)**

Při opravě velkého rozsahu je vhodné použít metodu recyklace za horka na místě (viz TP pro recyklaci asfaltových vrstev za horka na místě).

Jedná se o opravu strojním zařízením, které umožňuje recyklaci upravovat původní asfaltovou směs obrusné vrstvy vozovky přidáváním vhodných přísad nebo nové asfaltové směsi.

Šířka záběru strojního zařízení pro recykláž porušených pracovních spár je zpravidla 300 mm a hloubka 40 mm.

Při provádění opravy touto technologií je nutné věnovat zvýšenou pozornost řádnému zhutnění recyklované směsi.

Opravu lze provádět při teplotách vzduchu vyšších než +5 °C v posledních 24 hodinách před recyklací.

#### **8.2.3 Oprava trhlin při obnově asfaltové vozovky (velkoplošné opravy)**

V tomto případě je účelem oprava trhlin při obnově nebo zesílení vozovky s asfaltovým krytem.

U tohoto způsobu opravy části vozovky přichází v úvahu následující druhy oprav trhlin :

##### **8.2.3.1 Provedení asfaltové pružné membrány z vysoce modifikovaného asfaltu (SAMI)**

Provádí-li se oprava resp. výměna pouze obrusné vrstvy tj. na tloušťku 40-50 mm a vzájemná vzdálenost příčných trhlin po odfrézování vrstev je v průměru > 10 m, provede se oprava stejným způsobem jako je uvedeno bodě 8.2.1.2 (oprava jednotlivých trhlin).

Asfaltová pružná membrána má být umístěna v hloubce min. 90 mm pod povrchem vozovky, proto je nezbytné v místě trhliny odfrézovat další vrstvu pro splnění tohoto požadavku.

Provádí-li se oprava, resp. výměna obrusné a ložní vrstvy, tj. na tloušťku  $\geq 90$  mm a vzájemná vzdálenost příčných trhlin je po odfrézování vrstev v průměru < 10 m, provede se celoplošná oprava následovně :

Po odfrézování obrusné a ložní vrstvy frézou, která zabezpečí co nejmenší rozteč a výšku zbylých výstupků se provede řádné vyčištění vyfrézovaného povrchu. Případné výtluky, nerovnosti od frézy a jiné nerovnosti je nezbytné opravit (např. vyplnit asfaltovými správkovými hmotami).

Před prováděním asfaltové pružné membrány musí být všechny trhliny proříznuty na šířku 10 - 30 mm dle šířky původní trhliny a hloubku 35 mm, řádně vyčištěny, opatřeny penetračně adhezním nátěrem a zality pružnou asfaltovou záливkovou hmotou s mírným přelitím.

**Poznámka :**

*V případě, že šířka původní trhliny na vyfrézovaném povrchu je menší než 5 mm, trhlina se neprořezává, ale pouze opatří proužkem záливkové hmoty v šířce cca 40 mm.*

Na frézovaném povrchu se provede spojovací postřik tak, aby množství asfaltu činilo 0,8 - 1,0 kg/m<sup>2</sup>

Na takto připravenou plochu se provede asfaltová pružná membrána, tzn. postřik za horka vysoce modifikovaným asfaltem speciálně pro tento účel vyrobeným (s parametry splňujícími požadavky tabulky 1 těchto TP) v množství 2,5 - 3,0 kg/m<sup>2</sup> s následným podrcením HDK frakce 8/11 v množství 6,0 kg/m<sup>2</sup>, nebo provedením mikrokoberce za studena podle TKP kapitola 28:2008.

Pokládka asfaltových směsí se provádí podle zásad uvedených v ČSN 73 6121:2008 a TKP kapitola 7:2008.

Kvalita asfaltových emulzí pro spojovací postřik musí splňovat požadavky uvedené v ČSN EN 13808.

Je zakázáno pojíždět nebo přejíždět podrcenou asfaltovou pružnou membránu ocelovými válci. Pohyb dopravních prostředků dopravujících asfaltovou směs po asfaltové pružné membráně musí být plynulý bez ostrých oblouků a prudkého brzdění.

Klimatické podmínky - pro provádění výše uvedených prací platí následující klimatická a teplotní omezení :

Minimální teplota vzduchu + 10 °C v průměru za posledních 24 hodin (TKP kapitola 26).

#### **8.2.3.2 Provedení asfaltové pružné membrány nebo výztužných prvků přilepených modifikovanou asfaltovou emulzí nebo modifikovaným asfaltem**

Před pokládkou pružné membrány nebo výztužného prvku je nutné opravit lokální poruchy (výtluky a nerovnosti) na povrchu vrstvy.

V případě plošně frézovaného povrchu je nezbytné provádět frézování takovou frézou, která zabezpečí co nejmenší rozteč a výšku zbylých výstupků, případně se ostrohranné výstupky odstraní broušením.



Před prováděním postřiku se všechny trhliny podle šířky upraví jedním z následujících způsobů (jako při ošetření trhlín) :

- a) pomocí kotouče nebo frézky se trhliny proříznou, vyčistí, svislé stěny se opatří penetračně adhezním nátěrem a vytvořené komůrky se zalijí pružnou asfaltovou zálivkovou hmotou,
- b) pomocí horkovzdušného zařízení se trhlina vyčistí, nahřeje a následně zalije pružnou asfaltovou zálivkovou hmotou.

Na řádně očištěný povrch se provede postřik kationaktivní modifikovanou asfaltovou emulzí:

- v případě vyfrézovaného povrchu tak, aby množství asfaltu po vyštěpení emulze činilo  $1,2 \text{ kg/m}^2$ ,
- v případě nově položených asfaltových směsí tak, aby množství asfaltu po vyštěpení emulze činilo  $1,0 \text{ kg/m}^2$ .

Postřik lze provést z modifikovaného asfaltu 45/80-50 v množství  $1,0 \text{ kg/m}^2$ .

Na takto připravený povrch se do postřiku položí rovnoběžně s podélnou osou vozovky pásy geokompozitu se vzájemným dotykem a řádně přitlačí válečkem.

Pokládka geokompozitu se provádí v dostatečném předstihu před prováděním následné asfaltové vrstvy, aby mohlo dojít k vyštěpení emulze. Případné záhyby nebo zvlnění je nutné před pokládkou odstranit.

Po položeném geokompozitu (výztužném prvku) nesmí být vedena jakákoliv doprava. Pouze při pokládce další asfaltové vrstvy smí být pojížděn pouze vozidly dopravujícími asfaltovou směs k finišeru. Tato vozidla se musí pohybovat nízkou rychlostí, plynule a nesmí prudce brzdit a nebo se otáčet.

Kvalita asfaltových emulzí pro spojovací postřik musí splňovat požadavky uvedené v ČSN EN 13808 a kvalita modifikovaného asfaltu musí splňovat požadavky ČSN EN 14023.

Pokládka asfaltových směsí se provádí podle zásad uvedených v ČSN 73 6121:2008 a TKP kapitola 7: 2008. Parametry geokompozitů musí splňovat požadavky uvedené v článku 7.2.6 těchto TP.

Klimatické podmínky - pro provádění výše uvedených prací platí následující klimatická a teplotní omezení :

Minimální teplota vzduchu  $+ 5 \text{ }^{\circ}\text{C}$  v průměru za posledních 24 hodin (ČSN 736129:2008).

#### **8.2.3.3 Provedení kompenzační asfaltové vrstvy ze speciální vysoce modifikované asfaltové směsi (SAL)**

Kompenzační asfaltová vrstva musí být umístěna v hloubce min. 90 mm pod povrchem vozovky. V odůvodněných případech (TDZ II a nižší) může být umístěna pod obrusnou vrstvou s vytvořením spár nad existujícími trhlínami a jejich zalitím pružnou zálivkovou hmotou.

Maximální tloušťka vrstvy činí 35 mm.



Provádí-li se oprava, resp. výměna obrusné a ložní vrstvy, tj. na tloušťku  $\geq 90$  mm a vzájemná vzdálenost příčných trhlin je po odfrézování vrstev v průměru  $< 15$  m, provede se celoplošná oprava následovně :

Po odfrézování obrusné a ložní vrstvy frézou, která zabezpečí co nejmenší rozteč a výšku zbylých výstupků se provede řádné vyčištění vyfrézovaného povrchu.

Před prováděním kompenzační asfaltové vrstvy musí být všechny trhliny proříznuty na šířku 10 - 30 mm dle šířky původní trhliny a hloubku 35 mm, řádně vyčištěny, opatřeny penetračně adhezním nátěrem a zalaty pružnou asfaltovou zálivkovou hmotou.

V případě frézovaného povrchu se provede spojovací postřik tak, aby množství asfaltu činilo  $0,35 \text{ kg/m}^2$ .

Na takto připravený povrch se položí kompenzační asfaltová vrstva tloušťky 15 až 35 mm splňující požadavky uvedené v článku 7.2.8 těchto TP. Hutnění této vrstvy se provádí pouze statickými válci tak, aby nedocházelo k tvorbě ploch přesycených asfaltovým pojivem.

Pokládka asfaltových směsí se provádí podle zásad uvedených v ČSN 73 6121:2008 a TKP kapitola 7:2008.

Kvalita asfaltových emulzí pro spojovací postřik musí splňovat požadavky uvedené v ČSN EN 13808.

Klimatické podmínky - pro provádění výše uvedených prací platí následující klimatická a teplotní omezení :

Minimální teplota vzduchu  $+ 10$  °C, za posledních 24 hodin min.  $+ 5$  °C.

#### **8.2.3.4 Provedení hloubkové opravy separační vrstvou a vyztužením asfaltových vrstev / pouze u vozovek s podkladní vrstvou stmelenou hydraulickým pojivem /**

Tato technologie se provádí v případě lokálního porušení vozovky zasahující do podkladních vrstev v místě trhliny.

Před vlastní opravou příčných trhlin na daném úseku se provede odfrézování asfaltových vrstev vozovky až na povrch podkladní vrstvy stmelené hydraulickým pojivem. Povrch podkladní vrstvy se řádně očistí a případná porušení vyspraví.

Vyfrézování se provede napříč vozovky ve dvou stupních. Pro pokládku "separační" vrstvy až na povrch podkladní vrstvy v šířce 3 m, tzn. 1,5 m na každou stranu od trhliny, pro vyztužení v šířce 4,0 m, tzn. 2,0 m na každou stranu od trhliny.

Na vyčištěný a opravený povrch podkladní vrstvy se provede infiltrační postřik v množství cca  $0,6 \text{ kg/m}^2$  kationaktivní asfaltovou emulzí. Následně se provede spojovací postřik tak, aby množství asfaltu činilo  $1,1 \text{ kg/m}^2$  do něhož se položí pásy netkané geotextilie rovnoběžně s osou vozovky se vzájemným dotykem a řádně přitlačí válečkem.

Po položení geotextilie se provede pokládka asfaltových směsí do úrovně povrchu horní podkladní vrstvy.

Výztužná geomříž bude položena pod ložní vrstvu v šířce min. 4 m po předchozím provedení spojovacího postřiku kationaktivní modifikovanou asfaltovou emulzí tak, aby po

vyštěpení emulze množství asfaltu činilo 0,6 až 0,8 kg/m<sup>2</sup>. Pásky výztužné geomříže budou položeny rovnoběžně s osou vozovky se vzájemným dotykem a řádně vypnuty bez záhybů.

Při pokládce nových asfaltových směsí je nezbytné věnovat zvýšenou pozornost jejich zhutnění a dodržení příslušných požadavků z hlediska rovnosti.

Kvalita asfaltových emulzí pro infiltrační a spojovací postřik musí splňovat požadavky uvedené v ČSN EN 13808 a kvalita asfaltových směsí musí splňovat požadavky ČSN EN řady 13108, ČSN 73 6121:2008 a TKP kapitola 7:2008. Parametry netkané geotextilie musí splňovat požadavky uvedené v článku 7.2.9 těchto TP. Parametry výztužné geomříže musí splňovat požadavky uvedené v článku 7.2.6.3 těchto TP.

Klimatické podmínky - pro provádění výše uvedených prací platí následující klimatická a teplotní omezení :

Minimální teplota vzduchu podle ČSN 73 6121:2008 a TKP kapitola 7:2008 a TKP kapitola 26:2008

## 9 KONTROLA A ZKOUŠENÍ

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

### 9.1 Zkoušky typu (Průkazní zkoušky)

Za zkoušku typu se považuje prohlášení o shodě doplněné doklady o splnění dalších parametrů požadovaných příslušnými ČSN EN, ČSN, a těmito TP; Viz kapitola 7 čl. 7.1.

### 9.2 Kontrolní zkoušky

Kontrolními zkouškami se ověřuje shoda vlastností hmot se zkouškami typu (průkazními zkouškami) a se stanovenými požadavky.

Četnosti a druh kontrolních zkoušek pro jednotlivé technologie oprav :

#### 9.2.1 Ošetření trhlin

V průběhu prací se kontroluje :

- ověření použitého materiálu dle originálních obalů,
- čistota stěn spáry,
- dodržování předepsané technologie podle TePř,
- teplota zálivkové hmoty,
- strojní zařízení.

*Poznámka : při kontrole je nutno respektovat fyzikální vlastnosti zálivkové hmoty, tzn. že po vychladnutí se zmenší její objem a tím dojde k poklesu povrchu (vytvoří se meniskus).*

Druh a četnost kontrolních zkoušek asfaltové modifikované zálivkové hmoty:

Penetrace kuželem při 25 °C

každých 25 t, avšak min. 1x ročně

Bod měknutí K.K.

každých 25 t, avšak min. 1x ročně

Pružná regenerace

každých 25 t, avšak min. 1x ročně

## 9.2.2 Oprava asfaltovou modifikovanou hmotou s výplňovým kamenivem

V průběhu prací se kontroluje :

- ověření použitého materiálu dle originálních obalů,
- čistota stěn komůrky,
- dodržování předepsané technologie podle TePř,
- teplota zálivkové hmoty,
- strojní zařízení.

Druh a četnost kontrolních zkoušek :

Asfaltová pružná zálivková hmota

Penetrace kuželem při 25 °C

Bod měknutí K.K.

Pružná regenerace

každých 25 t, avšak min. 1x ročně

každých 25 t, avšak min. 1x ročně

každých 25 t, avšak min. 1x ročně

## 9.2.3 Oprava provedením pružné 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

Bod měknutí K.K.

Bod lámavosti dle Fraasse

Vratná duktilita

každých 25 t, avšak minimálně 1x na akci

každých 25 t, avšak minimálně 1x na akci

každých 25 t, avšak minimálně 1x na akci

každých 25 t, avšak minimálně 1x na akci

Zálivková hmota :

Penetrace kuželem při 25 °C

Bod měknutí K.K.

Pružná regenerace

každých 25 t, avšak min. 1x ročně

každých 25 t, avšak min. 1x ročně

každých 25 t, avšak min. 1x ročně

## 9.2.4 Oprava pružnou membránou ze samolepících izolačních pásů

V průběhu prací se kontroluje :

- technické údaje na obalech, datum výroby, způsob skladování
- čistota a rovnost podkladu před prováděním pokládky pásů,
- dodržování předepsané technologie podle TePř.

Druh a četnost kontrolních zkoušek samolepících izolačních pásů :

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

Druh a četnost kontrolních zkoušek adhezního nátěru :

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

Druh a četnost kontrolních zkoušek zálivkové hmoty:

Penetrace kuželem při 25 oC	každých 25 t, avšak min. 1x ročně
Bod měknutí K.K.	každých 25 t, avšak min. 1x ročně
Pružná regenerace	každých 25 t, avšak min. 1x ročně

## 9.2.5 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 pro provedení pružné membrány :

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

Emulze pro spojovací postřik zkoušky dle ČSN 73 6129:2008	každých 25 t
--	--------------

Zálivková hmota	
Penetrace kuželem při 25 oC	každých 25 t, avšak min. 1x ročně
Bod měknutí K.K.	každých 25 t, avšak min. 1x ročně
Pružná regenerace	každých 25 t, avšak min. 1x ročně

Druh a četnost kontrolních zkoušek 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

## 9.2.6 Oprava kompenzační asfaltovou vrstvou

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 a hotové vrstvy :

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
Mezerovitost směsi kameniva	každých 250 t, avšak minimálně 1x na akci

Emulze pro spojovací postřik :  
zkoušky dle ČSN 73 6129:2008      každých 25 t

Zálivková hmota :  
Penetrace kuželem při 25 oC      každých 25 t, avšak min. 1x ročně  
Bod měknutí K.K.      každých 25 t, avšak min. 1x ročně  
Pružná regenerace      každých 25 t, avšak min. 1x ročně

## 9.2.7 Provedení hloubkové opravy separační vrstvou a vyztužením asfaltových vrstev

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 netkané geotextilie a vyztužné geomříže :

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

Druh a četnost kontrolních zkoušek asfaltových emulzí a zálivkových hmot

Emulze pro spojovací postřik :  
zkoušky dle ČSN 736129:2008      každých 25 t

Zálivková hmota :  
Penetrace kuželem při 25 oC      každých 25 t, avšak min. 1x ročně  
Bod měknutí K.K.      každých 25 t, avšak min. 1x ročně  
Pružná regenerace      každých 25 t, avšak min. 1x ročně



### **9.2.8 Oprava technologií recyklace asfaltových vrstev za horka na místě – (REMIX)**

Druh a četnost kontrolních zkoušek je uveden v TP "Recyklace asfaltových vrstev za horka na místě" část - Oprava podélných spár a trhlin.

### **9.2.9 Pokládka asfaltových směsí**

(Není součástí těchto TP)

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

## **10. KLIMATICKÁ OMEZENÍ**

Zálivkové technologie musí být prováděny za sucha a teplot vyšších než 0 °C.

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.

Pružné 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.

## **11. 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 v souladu s nařízením . 1907/2006 Evropského parlamentu (REACH), resp. zákonem č. 356/2003 Sb. ve znění pozdějších předpisů.

Zálivky za horka, běžné silniční asfalty a emulze z nich vyrobené jsou ekologicky nezávadné.

Je zakázáno používat výrobky s obsahem dehtu.

## **12. 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, zálivkovou 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 pohybujících se součástí pouze k tomu určenými pracovníky.
6. Na staveništi musí být hasící 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.
8. První pomoc.  
Při potřísnění horkou asfaltovou modifikovanou zálivkovou hmotou 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.

## 13. DODATEK

### 13.1 Citované normy

ČSN 73 6121:2008	Stavba vozovek - Hutněné asfaltové vrstvy – Provádění a kontrola shody
ČSN 73 6129:2008	Stavba vozovek – Postřikové technologie
ČSN 73 6160:2008	Zkoušení asfaltových směsí
ČSN 73 6242	Navrhování a provádění vozovek na mostech pozemních komunikací
ČSN EN 12591	Asfalty a asfaltová pojiva – Specifikace pro silniční asfalty
ČSN EN 14023	Asfalty a asfaltová pojiva – Systém specifikace pro polymerem modifikované asfalty
ČSN EN 13808	Asfalty a asfaltová pojiva – Systém specifikace kationaktivních asfaltových emulzí
ČSN EN 1427	Asfalty a asfaltová pojiva - Stanovení bodu měknutí – Metoda kroužek kulička
ČSN EN 1426	Asfalty a asfaltová pojiva Stanovení penetrace jehlou
ČSN EN 1428	Asfalty a asfaltová pojiva. Stanovení obsahu vody v asfaltových emulzích – Metoda azeotropní destilace
ČSN EN 12593	Asfalty a asfaltová pojiva - Stanovení bodu lámavosti podle Fraasse
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 14188-1	Zálivky a vložky do spár – Část 1 : Specifikace pro zálivky za horka
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 13880-9	Zálivky za horka – Část 9 : Zkušební metoda pro stanovení kompatibility s asfaltovými vozovkami
ČSN EN 13880-13	Zálivky za horka – Část 13 : Zkušební metoda pro stanovení koheze a adheze přerušovaným protažením
ČSN EN 933-1	Zkoušení geometrických vlastností kameniva – Část 1 : Stanovení zrnitosti – Sítový rozbor
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 pojíždění kolem
ČSN EN 13108-1, 2, 5	Asfaltové směsi – Specifikace pro materiály
ČSN EN 14023	Asfalty a asfaltová pojiva – Systém specifikace pro polymerem modifikované asfalty
DIN 1996 Část 18	Prüfung von Asphalt. Kugelfallversuch nach Herrmann
ČSN EN ISO 10319	Geotextilie – Tahová zkouška na širokém proužku
ČSN EN ISO 9864	Geosyntetika – Metody zkoušení pro zjišťování plošné hmotnosti geotextilií a výrobků podobných geotextilím
ISO 3341	Determination of breaking force and breaking elongation
ČSN EN 1849-1	Hydroizolační pásy a folie – Stanovení tloušťky a plošné hmotnosti – Část 1 : Asfaltové pásy pro hydroizolaci střech
ČSN EN 12311-1	Hydroizolační pásy a folie – Část 1 : Asfaltové pásy pro hydroizolaci střech – Stanovení tahových vlastností
ČSN EN 1109	Hydroizolační pásy a folie – Asfaltové pásy pro hydroizolaci střech – Stanovení ohebnosti za nízkých teplot,

## 13.2 Citované předpisy

TP XXX	Recyklace asfaltových vrstev za horka na místě, 2008
TP 66	Zásady pro přechodné dopravní značení, 1996
TP 80	Elastický mostní závěr, 2003
TP 82	Katalog poruch netuhých vozovek, 1997
TP 87	Navrhování údržby a oprav netuhých vozovek, 2008
TP 96	Vysprávkování vozovek tryskovou metodou
TP 147	Užití asfaltových membrán a výztužných prvků v konstrukci vozovky, 2001
TKP kap. 7, 26, 28	Technické kvalitativní podmínky pozemních komunikací, kapitoly 7, 26, 28; 2008
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

## PŘÍLOHA A

### GRAFICKÉ SCHÉMATICKÉ ZNÁZORNĚNÍ KONSTRUKČNÍCH ZÁSAD UVEDENÝCH V KAPITOLE 6

#### NÁVRH LOKÁLNÍCH OPRAV TRHLIN

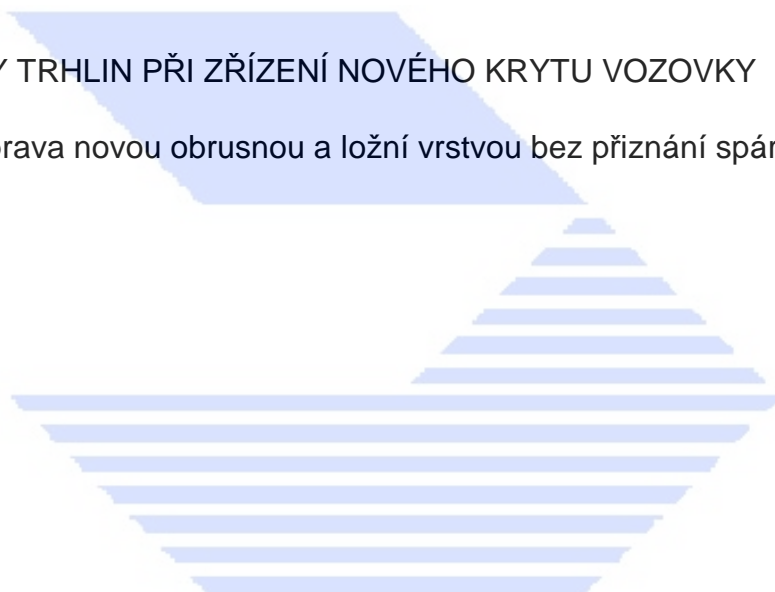
Obrázek 1 - Ošetření trhliny

Obrázek 2 - Oprava trhliny modifikovanou zálevkovou hmotou s výplňovým kamenivem

Obrázek 3 - Oprava trhliny plombou bez přiznání spáry nad trhlinou

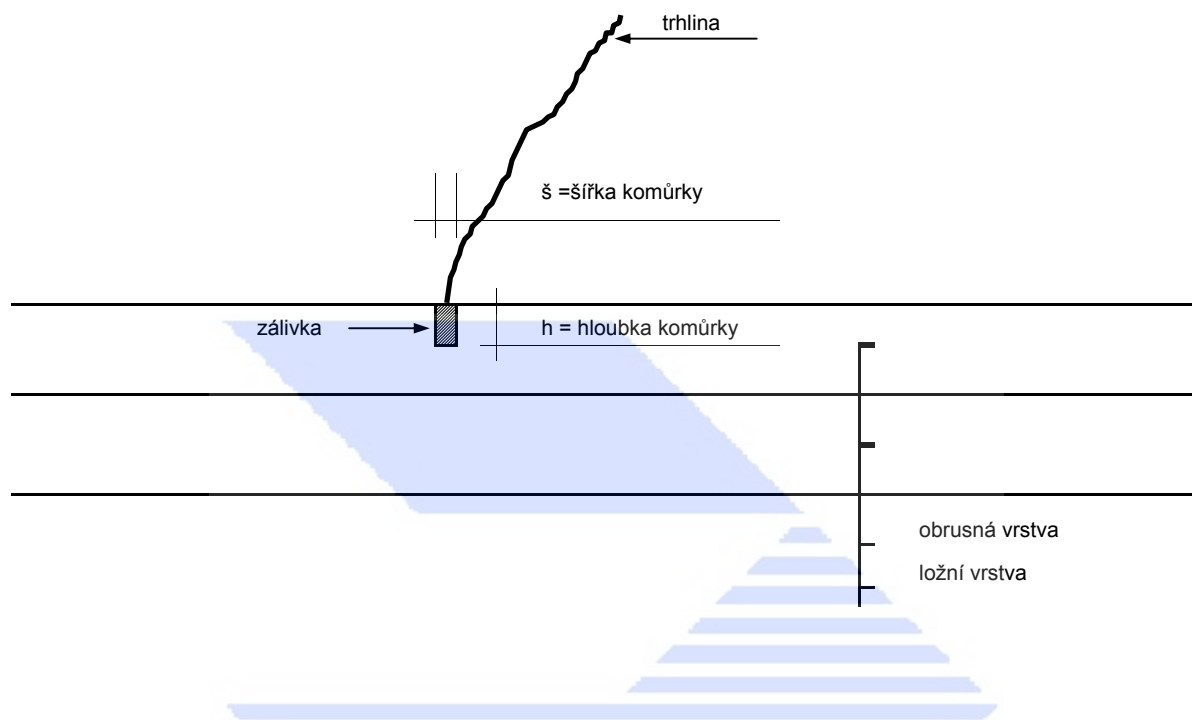
#### NÁVRH OPRAVY TRHLIN PŘI ZŘÍZENÍ NOVÉHO KRYTU VOZOVKY

Obrázek 4 - Oprava novou obrusnou a ložní vrstvou bez přiznání spár nad trhlinami

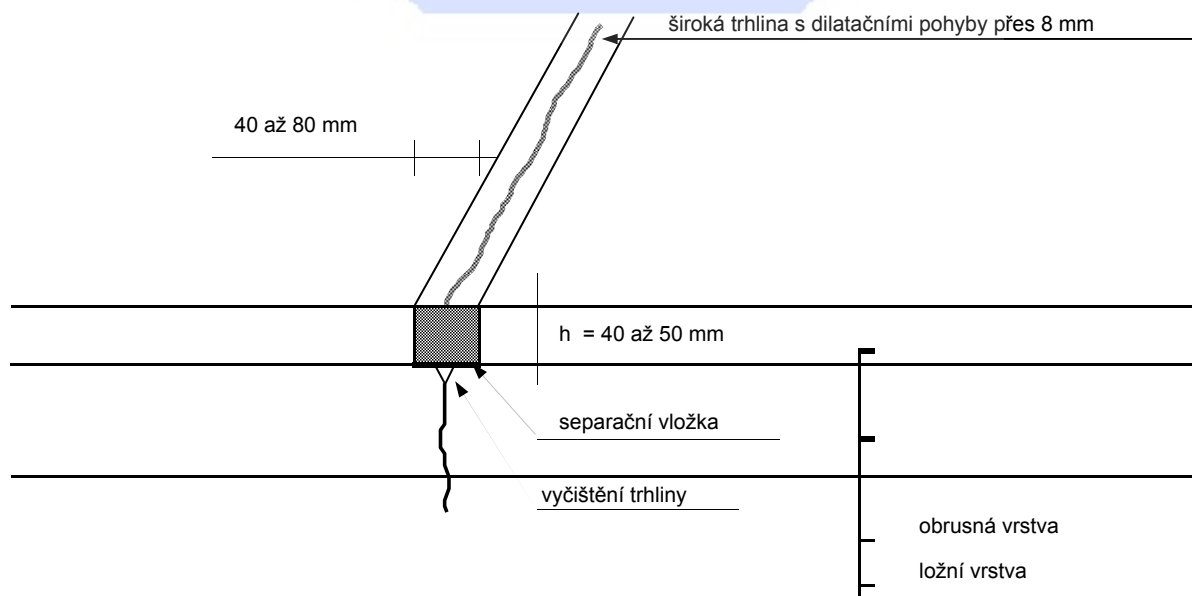


## NÁVRH LOKÁLNÍCH OPRAV TRHLIN

**Obrázek 1. Ošetření trhliny**

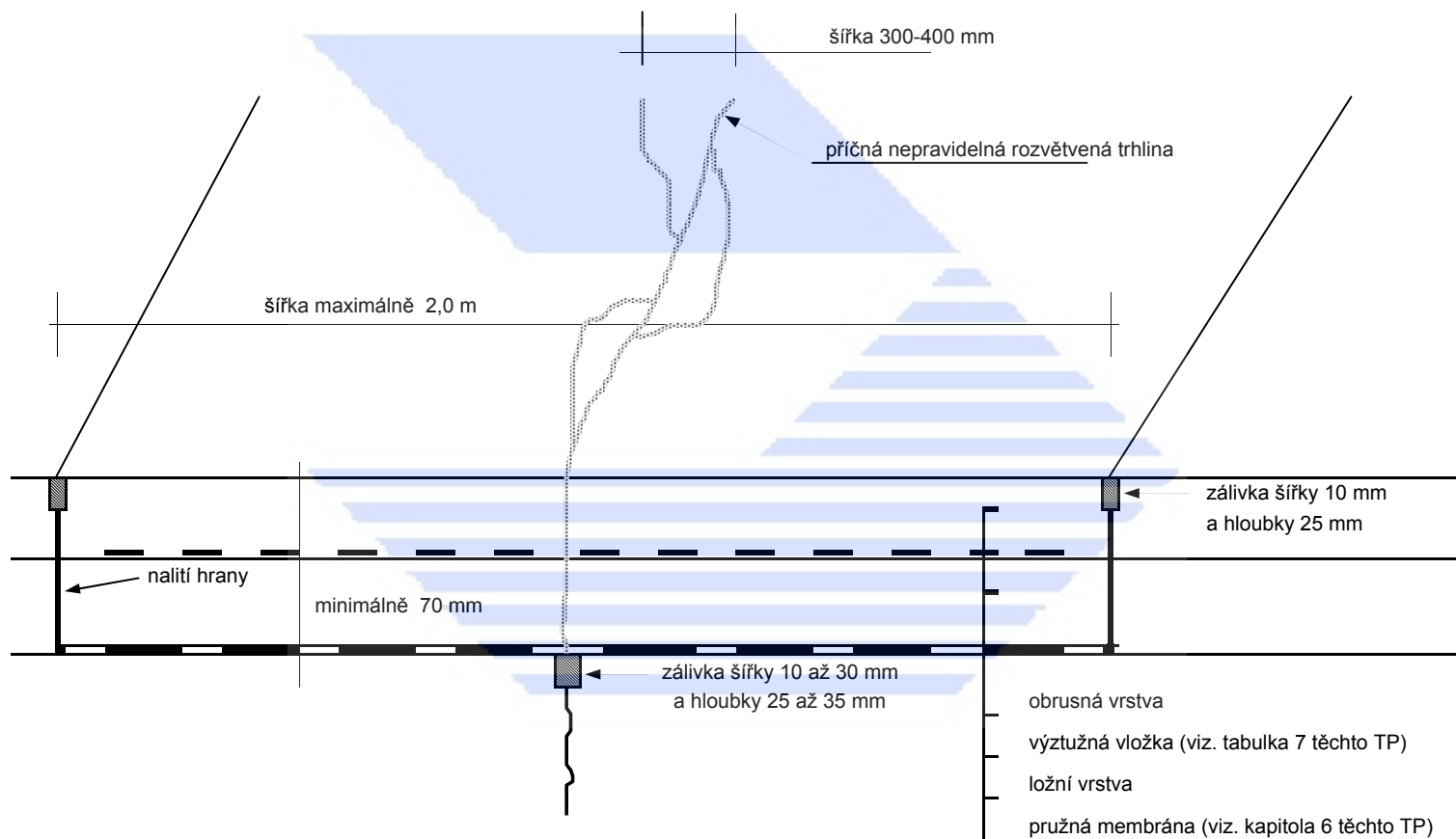


**Obrázek 2. Oprava trhliny modifikovanou zálevkovou hmotou s výplňovým kamenivem**



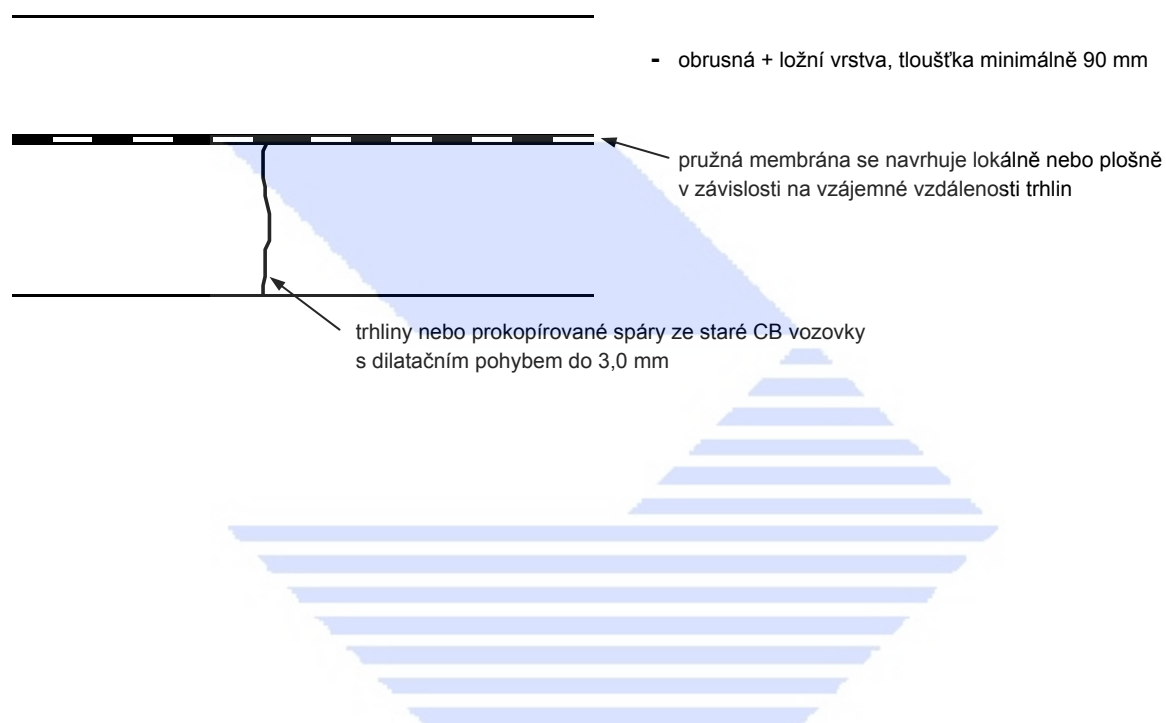
## NÁVRH LOKÁLNÍCH OPRAV TRHLIN

**Obrázek 3. Plomba bez přiznání spáry nad trhlinou**



## NÁVRH OPRAVY TRHLIN PŘI ZŘÍZENÍ NOVÉHO KRYTU VOZOVKY

**Obrázek 4. Bez přiznání spáry nad trhlinou**





## **PŘÍLOHA B**

### **FOTODOKUMENTACE TRHLIN PODLE DRUHU - KAPITOLA 4.2**



### **PŘÍČNÁ TRHLINA ÚZKÁ [čl. 4.2.1.1]**

1



2



### **PŘÍČNÁ TRHLINA ŠIROKÁ [čl. 4.2.1.2]**

3



4





### **PŘÍČNÁ TRHLINA ROZVĚTVENÁ [čl. 4.2.1.3]**

5

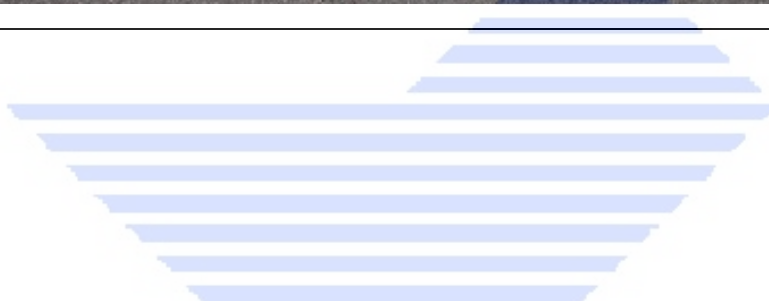


6



### **PODÉLNÁ TRHLINA ÚZKÁ [čl. 4.2.2.1]**

7



### **PODÉLNÁ TRHLINA ŠIROKÁ [čl. 4.2.2.2]**

8





### **PODÉLNÁ TRHLINA ROZVĚTVENÁ [čl. 4.2.2.3]**

9



10



### **NEPRAVIDELNÉ TRHLIN [čl. 4.2.3]**

11



12





### **MOZAIKOVÉ TRHLINY [čl. 4.2.4]**

13



14



## **PRACOVNÍ SPÁRA [čl. 4.2.5]**

### **1\_PŘÍČNÁ ÚZKÁ**



### **2\_PŘÍČNÁ ŠIROKÁ**





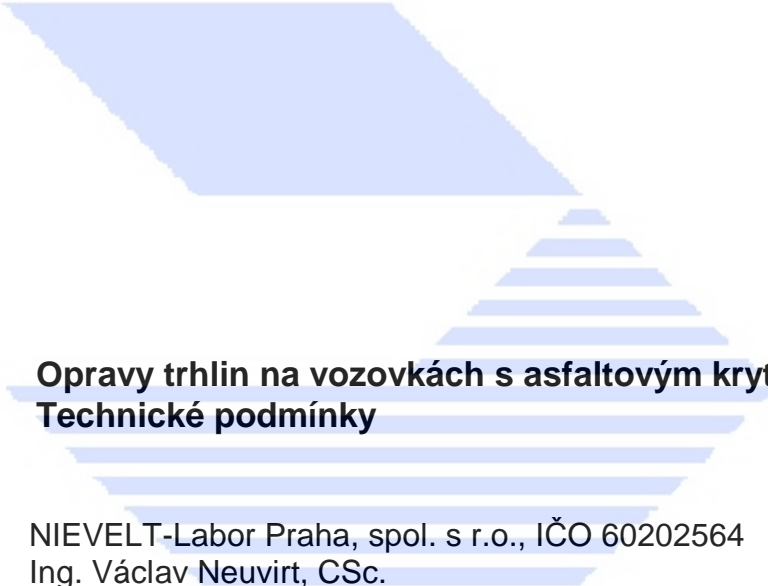
## **PRACOVNÍ SPÁRA [čl. 4.2.5]**

### **3\_PODÉLNÁ ÚZKÁ**



### **2\_PODÉLNÁ ŠIROKÁ**





Název                    **Opravy trhlin na vozovkách s asfaltovým krytem**  
                              **Technické podmínky**

Zpracoval :            NIEVELT-Labor Praha, spol. s r.o., IČO 60202564  
                              Ing. Václav Neuvirt, CSc.

Spolupracoval :      OAT, s.r.o.  
                              Ing. Jaroslav Dostál

Vydal :                 Ministerstvo dopravy - OI

Náklad :               350 ks

Počet stran :         50

Formát :                A 4

Distribuce :           NIEVELT-Labor Praha, spol. s r.o.  
                              Houdova 18, 158 00 Praha 5  
                              Tel.: +42267193402, Fax : +42267193400  
                              E-mail : [nievelt@nievelt.cz](mailto:nievelt@nievelt.cz)