

Opravy vozovek, realizace, nedostatky, kontrola se zaměřením na silnic I. až III. tříd

Milan Beck, DiS.

Opravy vozovek,
realizace, nedostatky, kontrola se zaměřením na silnic I. až III. tříd

Členění příspěvku

- ▶ Dvouetapový diagnostický průzkum, vizuální prohlídka odfrézovaných povrchů
- ▶ Okružní křižovatky
- ▶ Hydraulicky stmelené vrstvy RS C, RS CA - TP 208, SC C - ČSN 736124-1
- ▶ Užití výztužných skelných kompozit do AC vrstev
- ▶ Technologie lokálních oprav vozovek

Název příspěvku

2

Vizuální prohlídky ve smyslu TP 87 čl. P6.5.2.3 Dvouetapový diagnostický průzkum

Dvouetapový diagnostický průzkum, vizuální prohlídky odfrézovaných povrchů

P6.5.2.3 Dvouetapový diagnostický průzkum

Doporučuje se rozdělit diagnostický průzkum do dvou etap s tím, že zadávací dokumentace počítá s procentem lokálních oprav v navržené technologii a následně se po odfrézování vrstev provede záznam poruch povrchu získaného po odfrézování, případně se provede dodatečný diagnostický průzkum a upřesní se rozsah případně i způsob opravy. Diagnostický průzkum nikdy nemůže při ekonomickém rozsahu a četnosti průzkumných prací (množství různých poruch, omezené množství vývrtů a sond, variability ve složení konstrukce vozovky) postihnout všechny anomálie stavby (tloušťka a kvalita vrstev) a působení prostředí. Pokud by se toto upřesnění neprovedlo, je reálné nebezpečí ponechání oslabené konstrukce bez opravy a toto neopravení slabých míst se samozřejmě projeví následnými poruchami před plánovanou dobou životnosti opravy nebo se provádí oprava neekonomicky.

TP 87 MD ČR

Opravy vozovek,
realizace, nedostatky, kontrola se zaměřením na silnic I. až III. tříd

Vizuální prohlídky vyfrézovaného povrchu

- ▶ **Posouzení stavu porušení zbytkových vrstev konstrukce vozovky**
 - ▶ Stanovení rozsahu provedení sanací
- ▶ **Pro upřesnění příčin vzniku poruch či způsobu sanace poruch je možné provést doplňkový diagnostický průzkum**
 - ▶ Řešení anomálií identifikovaných v rámci stavby
 - ▶ Doporučení způsobu opravy nad rámec PD
 - ▶ Upřesnění parametrů podkladních vrstev
 - ▶ Posouzení parametrů materiálů / vrstev původní konstrukce vozovky
 - ▶ Stanovení parametru CBR SAT 96 vs. SZZ (ČSN 721006)

Opravy vozovek,
realizace, nedostatky, kontrola se zaměřením na silnic I. až III. tříd

Vizuální prohlídky vyfrézovaného povrchu

- ▶ Upřesnění rozsahu výskytu historických vozovek v příčném profilu vozovky
 - *lehké vozovky*
 - *střední vozovky*
 - *těžké vozovky*

V roce 1803 vydal Josef II. Císařský patent dělicí silnice dle významu na:

- *erární - říšské – 6,32 m*
- *zemské – 4,7 m*
- *okresní – 4,2 m*
- *obecní – 3,5 m*

Vizuální prohlídky vyfrézovaného povrchu



Stav porušení zbytkových AC / PM vrstev sil. I/4, I/19

Vizuální prohlídky vyfrézovaného povrchu



4 x rozšířená sil. I / 38, frézovaný povrch niveleta – 110 mm (Sil. I/38)

Vizuální prohlídky vyfrézovaného povrchu



*Historické opravy obrusné vrstvy na niveletě – 110 mm
Sil. I/38)*



*Historické opravy obrusné vrstvy na niveletě – 150 mm
provedené ze směsí s dehtovým pojivem (sil. I/34)*

Vizuální prohlídky vyfrézovaného povrchu



Historická vozovka na sil. II/229 s balvanitou sypaninou / štětem a krajníky,

Vizuální prohlídky vyfrézovaného povrchu



Výskyt stromů v konstrukci vozovky sil. I/38



Výskyt keramické dlažby na části příčného profilu sil. I/38

Vizuální prohlídka vyfrézovaného povrchu



Dešťová kanalizace realizovaná v „Akci Z“ s „přebalenou“ šachtou a rourami na niveletě – 200 mm, sil. I/22

Vizuální prohlídky vyfrézovaného povrchu



Sanace porušená kanalizace s horní hranou trubním vedením na niveletě -200 mm – sil. I/22 13

Vizuální prohlídky vyfrézovaného povrchu



Porušená kanalizace na niveletě – 200 mm – sil. 1/22



Sítové trhliny nad překopem – zásyp pod AC vrstvami z HDK frakce 8/16 – sil. 1/22

Vizuální prohlídky vyfrézovaného povrchu



Porušená historická zděná stoka propojující rybniční soustavu – sil. I/22

Vizuální prohlídky vyfrézovaného povrchu



Zřícená zděná cihlo / kamenná klenutá stoka propojující rybníční soustavu v obci– sil. I/22

Vizuální prohlídky vyfrézovaného povrchu



Sanace zřícené zděná cihlo / kamenná klenutá stoka propojující rybniční soustavu v obci– sil. I/22

17

Vizuální prohlídka vyfrézovaného povrchu



Nestandardní konstrukční vrstva - dlažba z kamenné mozaiky betonovém loži v – sil. II/145

Vizuální prohlídky vyfrézovaného povrchu



Specifický způsob provedení nepravidelných drobných kamenných kostek, které jsou zabetonované do pravidelných betonových bloků. Ty pak byly následně vzájemně těsněné asfaltovou zálivkou – sil. II/229

Okružní křižovatky

Okružní křižovatky

Základní předpisová základna MD ČR

- ▶ TP 135 – Projektování okružních křižovatek na silnicích a místních komunikacích
- ▶ ČSN 73 6102 Projektování křižovatek na pozemních komunikacích
- ▶ TP 192 – Dlažby pro konstrukce pozemních komunikací

Okružní křižovatky

Návrh konstrukce prstence, napojení na okružní pás a důsledky

▶ Původní TP 135: 2005

- ▶ 5.3.2 Prstenec, srpovité zpevněné krajnice a zpevněné dělicí a směrovací ostrůvky se navrhují na stejné zatížení jako přilehlá vozovka

▶ Aktuální TP 135: 2017

- ▶ Konstrukce vozovky prstence je obvykle stejná jako u zpevněné srpovité krajnice
 - ▶ Konstrukce vozovky zpevněné srpovité krajnice je obvykle stejná jako u prstence
- ▶ Návrh konstrukce zpevněných ploch se provádí dle TP 170-Navrhování vozovek pozemních komunikací.

Okružní křižovatky

1.7.12 Prstenec

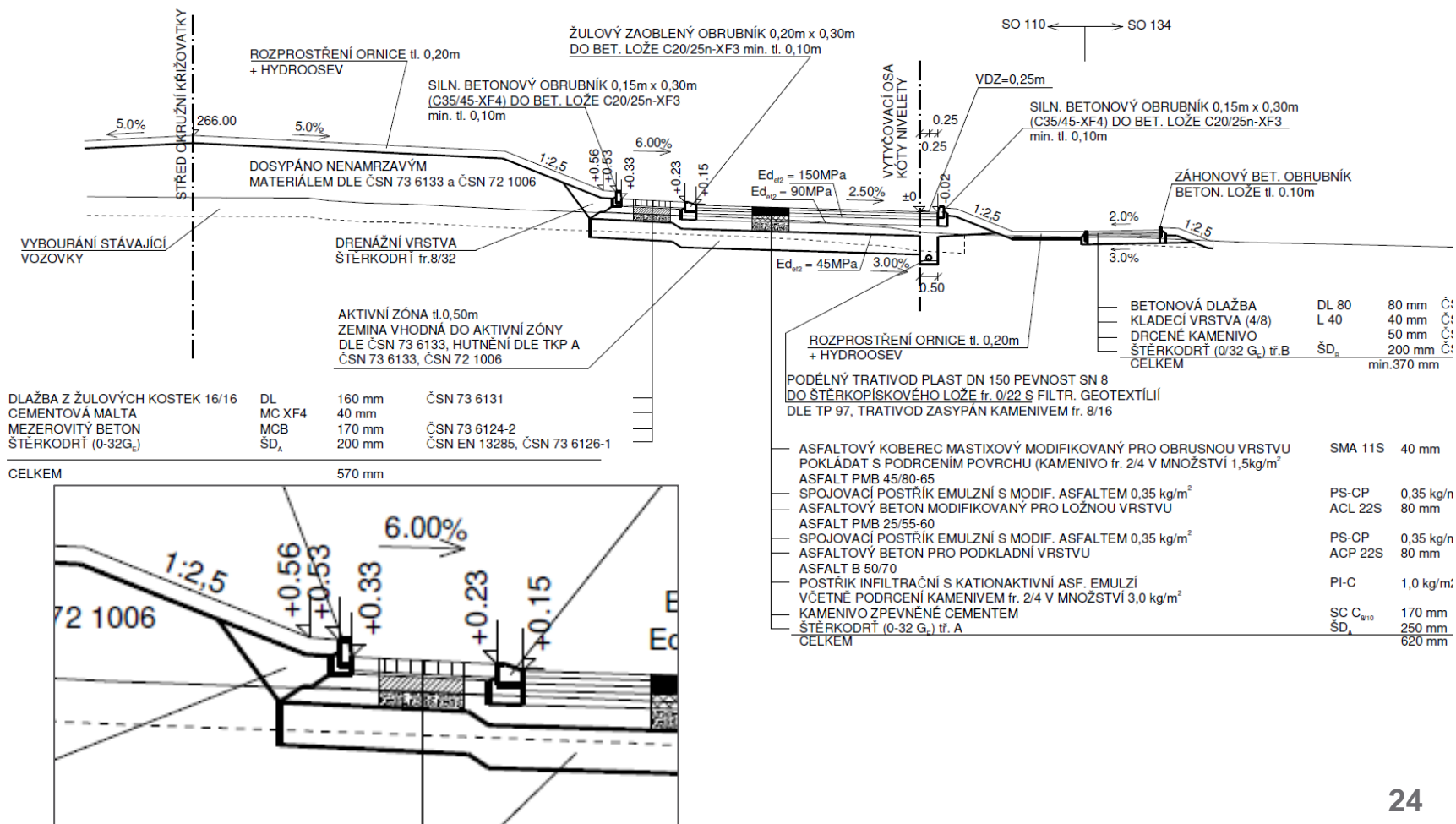
Prstenec je záměrně nerovná zpevněná část vnějšího okraje středového ostrova u jednopruhové okružní křižovatky (JOK), případně turbo-okružní křižovatky (TOK). Prstenec se navrhuje tak, aby mohl být běžně poježděn směrodatným vozidlem.

Tento prvek zajišťuje redukci rychlosti průjezdu osobních vozidel okružní křižovatkou při současném zachování průjezdnosti pro nákladní automobily a autobusy. Povrch prstence se navrhuje záměrně nerovný tak, aby jeho poježdění osobními vozidly nebylo pro řidiče příjemné.

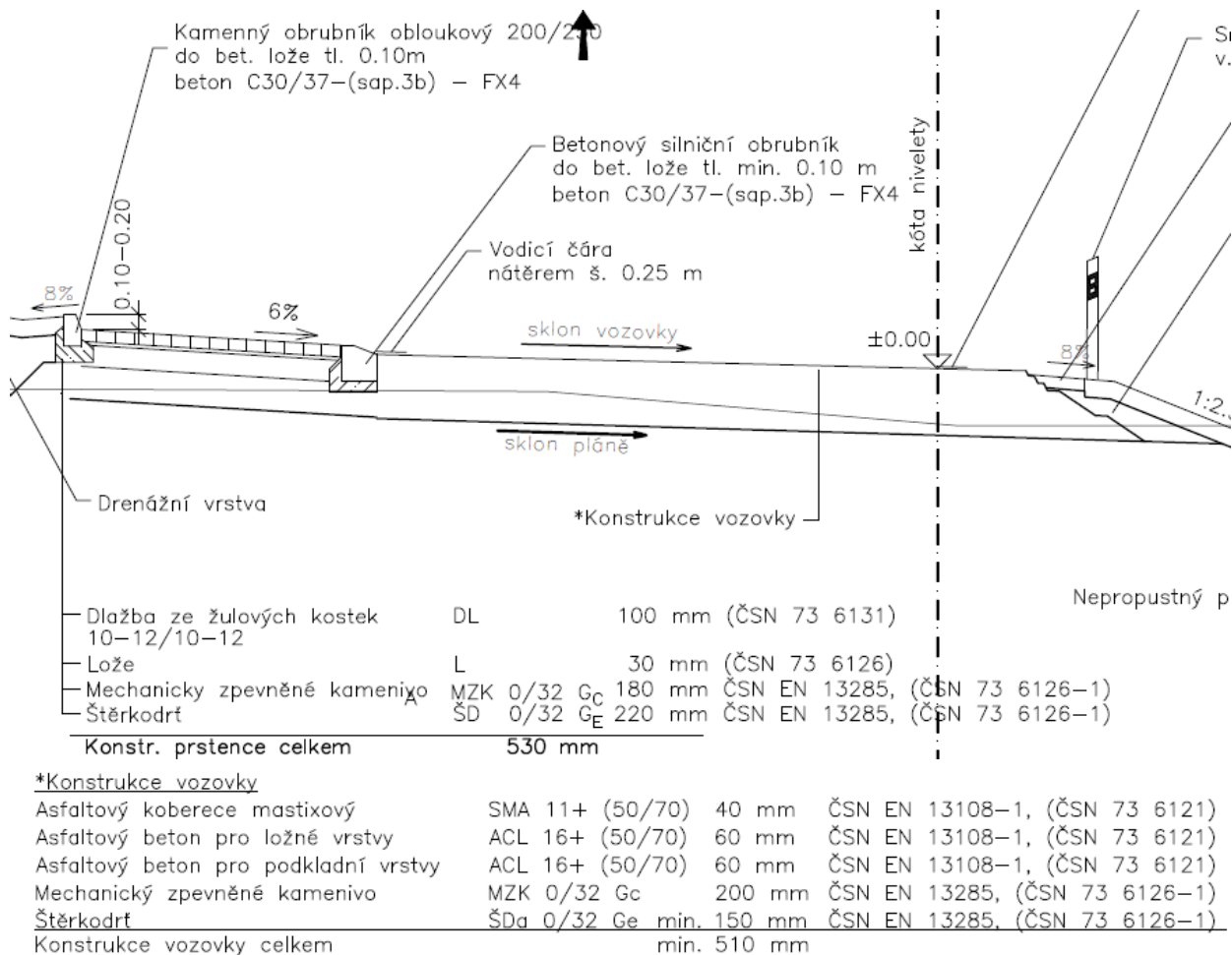


23

Okružní křižovatky



Okružní křižovatky



Okružní křižovatky

Vozovka OK a větvi:

Asfaltový koberec mastixový modif. (pokládat s podřováním povrchu)	SMA 11 S	40 mm	ČSN EN 13108-5
Spojovací postřík emulzní 0,2 km/m ²	PS, EK		TP 102
Asfaltový beton hrubý modifikovaný	ACL 16 S	70 mm	ČSN EN 13108-1
Spojovací postřík emulzní 0,2 km/m ²	PS, EK		TP 102
Obalované kamenivo	ACP 16 +	90 mm	ČSN EN 13108-1
Infiltrační postřík asfaltový 0,3 km/m ²	PI, A		TP 102
Mechanicky zpevněné kamenivo	MZK 0/32 G _A	200 mm	ČSN 736126-1
Štěrkodrt'	ŠD _A 0/45 G _E	150 mm	ČSN 736126-1

Celkem

550 mm

Konstrukce je dimenzována na TDZ II. (t.j. 1501 - 3500 TNV/24 hod.)

Středový prstenec a srpovitá krajnice

Dlažba z velkých žulových kostek	DL I	160 mm	ČSN 736131-1
Plastifikační zálivka			
Betonové lože C25/30 – XF4	L	min. 30 mm	ČSN EN 206-1
Mechanicky zpevněné kamenivo	MZK 0/32 G _A	210 mm	ČSN 736126-1
Štěrkodrt' (0-45)	ŠD _A 0/45 G _E	min. 150 mm	ČSN 736126-1

Celkem

min. 550 mm

Konstrukce dimenzována na TDZ V. (t.j. 15 - 100 TNV/24 hod.)

B.9.1.2 Odpor materiálu proti přetváření krytu z dlažeb z přírodního kamene se může zanedbat, dlažba pouze roznáší zatížení na větší plochu. Je vhodné nahradit dlažbu vrstvou o návrhovém modulu pružnosti do 300 MPa

26

Okružní křižovatky



Návrh konstrukce prstence a dělicích ostrůvků:

• velká žulová kostka	DL	160 mm	ČSN 73 6131-1 TP 192
• betonové lože	C 20/25n-XF3	150mm	TP 192
• kamenivo zpevněné cementem	C 8/10	220 mm	ČSN EN 14227-1 ČSN 73 6124-1
• štěrkokodř'	ŠDA 0/32 Ge	200 mm	ČSN EN 13285 ČSN 73 6126-1
celkem		min. 690 mm	

Okružní křižovatky



Poruchy dlážděného prstence, obrub, odvodnění navazujícího jízdního pásu na OK Sil. I/34, I/29

Okružní křižovatky



Poruchy dlážděného prstence, obrub a navazujícího jízdního pásu na OK sil II/105 a I/19

Okružní křižovatky



Poruchy dlážděného prstence, obrub, odvodnění a navazujícího jízdního pásu na OK sil. I/29 a II/139

Okružní křižovatky



Špatně dimenzovaná okružní křižovatka na průjezd návrhového vozidla – porušené vnitřní i vnější obruby od TNV – sil. II/229

Okružní křižovatky



Poruchy vozovky na styku středového prstence a vnější stopy nápravy vlivem nestandardního způsobu zatěžování na OK – Sil. I/3

Okružní křižovatky



Změna křižovatky ze stykové na okružní s ponecháním původních ložných a podkladních AC vrstev a provedení obrusné vrstvy z SMA 11 S. Velmi rychlý vznik podélných deformací, primárně na vnější, pravé stopě nápravy.

Okružní křižovatky



OKRUŽNÍ KŘIŽOVATKA II/159 D1-N-8-III-PIII

ASFALTOVÝ KOBEREC MASTIXOVÝ se sníženou hlučností	SMA 8 NH	PmB 45/80-60	35 mm	TP 259
POSTŘÍK SPOJOVACÍ, ASFALTOVÝ	PS-A	0,40 KG/M ²		ČSN 736129
ASFALTOVÝ BETON LOŽNÍ modifikovaný	ACL 16S	PmB 25/55-60	60 MM	ČSN EN 14023
POSTŘÍK SPOJOVACÍ, ASFALTOVÝ	PS-A	0,25 KG/M ²		ČSN 736129
ASFALTOVÝ BETON PODKLADNÍ modifikovaný	ACP 22S	PmB 45/80-60	50 MM	ČSN EN 14023
POSTŘÍK INFILTRAČNÍ, ASFALTOVÝ	PI-A	0,80 KG/M ²		ČSN 736129
SMĚS STMELENÁ CEMENTEM	SC	C 8/10	150 MM	ČSN EN 14227-1 ▼ 80 MPa
ŠTĚRKODRŤ	ŠDA	0/32	220 MM	ČSN 736126-1 ▼ 45 MPa
CELKEM			515 MM	



Primárním rozhodovacím kritériem z hlediska akustické účinnosti je nejvyšší dovolená rychlost

34

Okružní křižovatky

- ▶ Nejlepším řešením pro okružní křižovatky s vysokým dopravním zatížením (TDZ >II.) je CB kryt dle ČSN 736123-1 v celém příčném profilu okružní křižovatky včetně prstence
- ▶ Nevhodné užití asfaltových směsí:
 - ▶ Ložná a zejména pak obrusná vrstva s nemodifikovaný pojivem
 - ▶ Vrstvy se sníženou hlučností (NH) dle TP 259 MD ČR jsou zcela nevhodné pro jakýkoliv typ křižovatek
- ▶ Vhodnou obrusnou vrstvou pro OK je ACO 16 S, PMB, která má vysokou odolnost vůči smykovému namáhání
 - ▶ nezbytné použití modifikovaného pojiva s vysokým bodem měknutí (např. PMB 45/80-65 nebo lépe -75)
 - ▶ Při vysokém dopravním zatížení těžkými vozidly a malých poloměrech OK je vhodné vrstvy doplnit rozptýlenou výztuží

Okružní křižovatky - realita v ČR

Vstupní údaje pro návrh řešení skladby vozovky:

- návrhová úroveň porušení vozovky D0
- TDZ II. t.j. 3500 TVN/24 hod.
- vodní režim – pendulární
- životnost opravy - rekonstrukce = návrhová životnost - 25 let
- nadmořská výška:
 - 200 - 300 m.n.m. - I.M. – 375
- parametr podloží:
 - PII E 80 MPa, po provedené sanaci / úpravě pojivy v min. tl. 500 mm (Edef2 60 MPa)
- dle ustanovení TP 170
 - koef. C1 – 0,5
 - koef. C2 - 1,00
 - koef. C3 – 1,00 (velmi nepříznivé dopravní zatížení)
 - koef. C4 - 2,00 (pomalá a zastavující doprava)
- predikce nárůstu dopravy cca 3 % / rok

Okružní křižovatky - realita v ČR

Doporučené souvrství – okružní křižovatka:

ACO 16 S (<u>PmB 45/80-75</u>) + rozptýlená výztuž PS CP	50 <u>mm</u> , ČSN 736121, TKP kap. 7 ČSN 736129, TKP kap. 26
ACL 22 S (<u>PmB 25/55-65</u>) PS CP	80 <u>mm</u> , ČSN 736121, TKP kap. 7 ČSN 736129, TKP kap. 26
VMT 22 (<u>PmB pojivo dle ITT</u>) SC C3/4	100 mm, ČSN 736121, TKP kap.7, TP151 200 mm, ČSN 736124-1, TKP kap. 5
ŠD A 0/63 <i>sanace zeminy AZ 500 mm</i>	250 mm, ČSN 736126-1, TKP kap. 5

Okružní křižovatky - realita v ČR

100 % tl. vrstev

Posuzovaná veličina	hodnota mezní	hodnota zjištěná	hodnocení
relativní poškození vozovky	0.850	0.146	vyhovuje
relativní poškození podloží	0.850	0.326	vyhovuje
tloušťka vrstev z nenamrzavých materiálů (cm)	22.000	68.000	vyhovuje


90 % tl. vrstev

Posuzovaná veličina	hodnota mezní	hodnota zjištěná	hodnocení
relativní poškození vozovky	0.850	0.294	vyhovuje
relativní poškození podloží	0.850	0.860	nevyhovuje
tloušťka vrstev z nenamrzavých materiálů (cm)	22.000	61.200	vyhovuje

Okružní křižovatky - realita v ČR

80 % tl. vrstev

Po	ve	hodnocení
rela	zeni	vyhovuje
rela	zeni	nevyhovuje
tlou	z ne	vyhovuje
mate		



Podkladní vrstvy, SC, RS – poruchy vlivem technologických chyb při návrhu / výrobě / realizaci

Podkladní hydraulicky stmelené vrstvy SC, RS

Základní předpisová základna MD ČR

▶ TP 208 – Recyklace konstrukčních vrstev netuhých vozovek za studena

- ▶ RS CA nebo RS HA (užití cementu nebo jiného hydraulického pojiva a zpeněného asfaltu nebo asfaltové emulze)
- ▶ RS C nebo RS H (užití cementu nebo jiného hydraulického pojiva)

Směsi stmelené cementem nebo hydraulickými pojivy mají **návrhový parametr pevnosti C 3/4 MPa**

Normy

▶ ČSN 73 61 24-1 – Stavba vozovek – Vrstvy ze směsí stmelených hydraulickými pojivy (provádění a kontrola shody)

- ▶ SC, SH (užití cementu nebo jiného hydraulického pojiva)
- ▶ SS, SP (užití strusky nebo popílku)

Podkladní hydraulicky stmelené vrstvy SC, RS

Ošetřování povrchu (ČSN 736124-1

Opatření k omezení vzniku reflexních trhlin v AC souvrství



- přehutnění vrstvy v době tuhnutí vibračním válcem nejdříve po době 24 hodin, nejpozději do doby 3 dnů;
- vytvoření spár řezáním v čerstvě položené nebo ztvrdlé vrstvě nebo provedením vrypů v čerstvě položené vrstvě ve vzdálenostech 5 m až 10 m.

Podkladní hydraulicky stmelené vrstvy SC, RS

Polotuhé vozovky, respektive asfaltové vrstvy ležící na stmelených vrstvách jsou náchylné ke vzniku reflexních trhlin.



Podkladní hydraulicky stmelené vrstvy SC, RS

TP 208 – recyklace za studena

RS C - cement + pěno asfalt nebo asfaltová emulze



Podkladní hydraulicky stmelené vrstvy SC, RS



Porušená vrstva RS CA bezprostředně před pokládkou AC vrstev



Nehomogenní vrstva, segregace hrubé frakce RS CA = nerovnoměrné a nedostatečné parametry vrstvy RS CA dle TP 208 / TP 170 MD ČR

Problematika užití výztužných skelných kompozit v AC souvrství

Skelná kompozita v AC souvrství

Základní předpisová základna MD ČR

- ▶ TP 115 - Opravy trhlin na vozovkách s asfaltovým krytem
- ▶ TP 147 - Užití asfaltových membrán a geosyntetik v konstrukci vozovky
- ▶ TP 146 – Povolování a provádění výkopů a zásahů rýh pro inženýrské sítě ve vozovkách pozemních komunikací

TP 064 - POUŽITIE GEOSYNTETICKÝCH A IM PODOBNÝCH MATERIÁLOV VO VRSTVÁCH ASFALTOVÝCH VOZOVIEK

Normy

- ▶ *ČSN 73 61 29 – Stavba vozovek – postřikové technologie*
- ▶ *ČSN 73 61 21 – Stavba vozovek – Hutněné asfaltové vrstvy – Provádění a kontrola shody*

48

Skelná kompozita v AC souvrství

Geomříž (GGR) (TP 147)

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.

Geokompozit (GCO) (TP 147)

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:



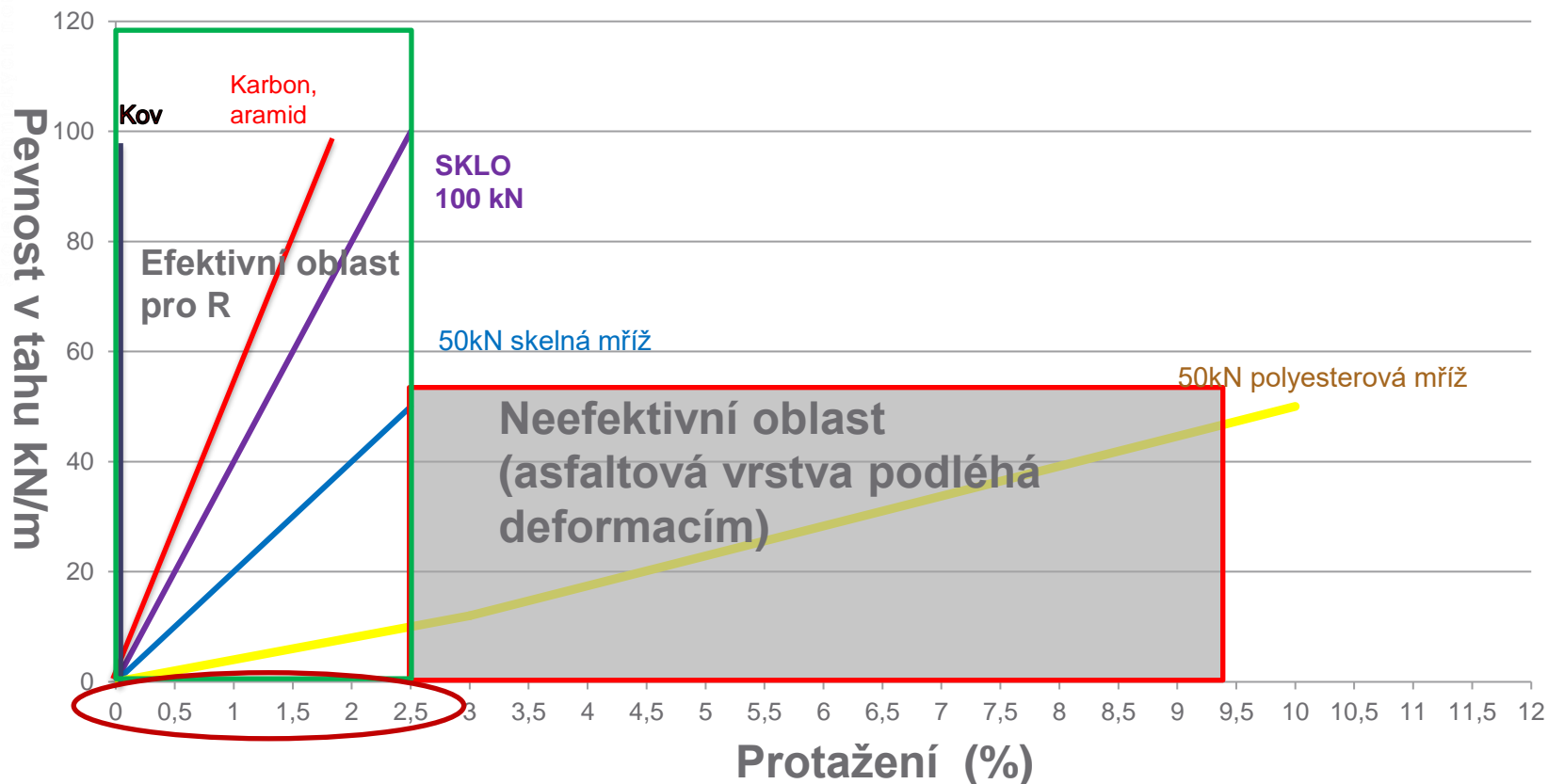
Skelná kompozita v AC souvrství

PRINCIP *VYZTUŽENÍ*

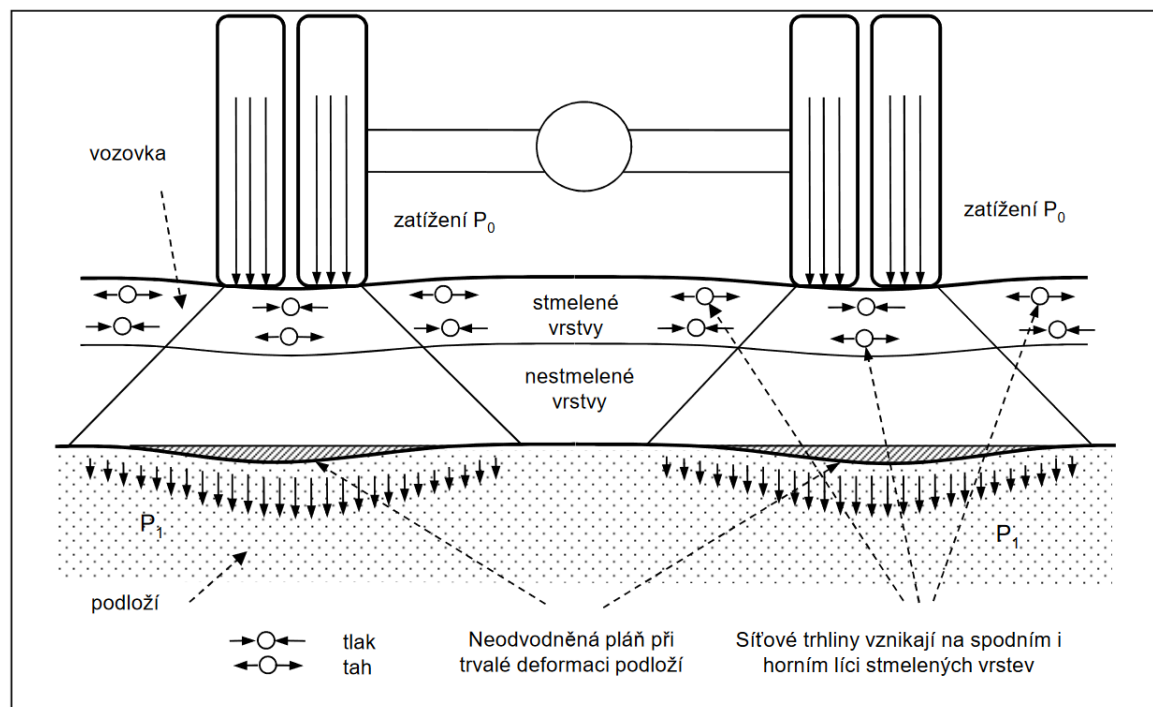
- ▶ Asfaltové vrstvy se poruší (trhlinami) při protažení ne větší než 2-3%,
 - ▶ Mikrotrhliny vznikají při protažení pod 1%
- ▶ Výztužné materiály musí pro funkci vyztužení mít v tomto fyzikálně-mechanické vlastnosti lepší než vyztužovaný materiál
- ▶ Výztuž v asfaltových vrstvách musí být schopna reagovat na velmi krátké intervaly nízkých napětí a tedy musí být schopna generovat vysoké pevnosti při minimálním napětí (protažení)
- ▶ Potřeba je tedy vysokých pevností materiálů s nízkým protažením
- ▶ Proto finální pevnosti v tahu materiálu nejsou to nejdůležitější

Skelná kompozita v AC souvrství

PRINCIP VYZTUŽENÍ



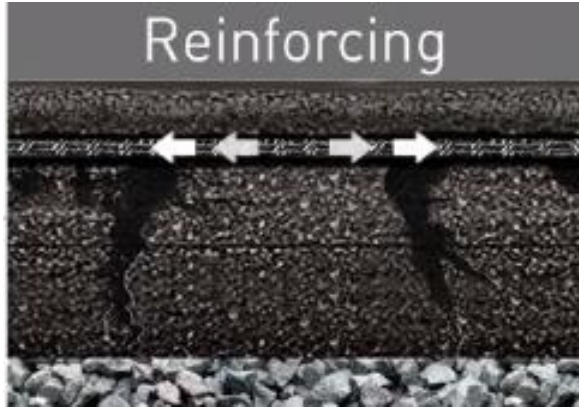
Skelná kompozita v AC souvrství



V konstrukci vozovky jsou primárně určena pro přenášení tahových sil.

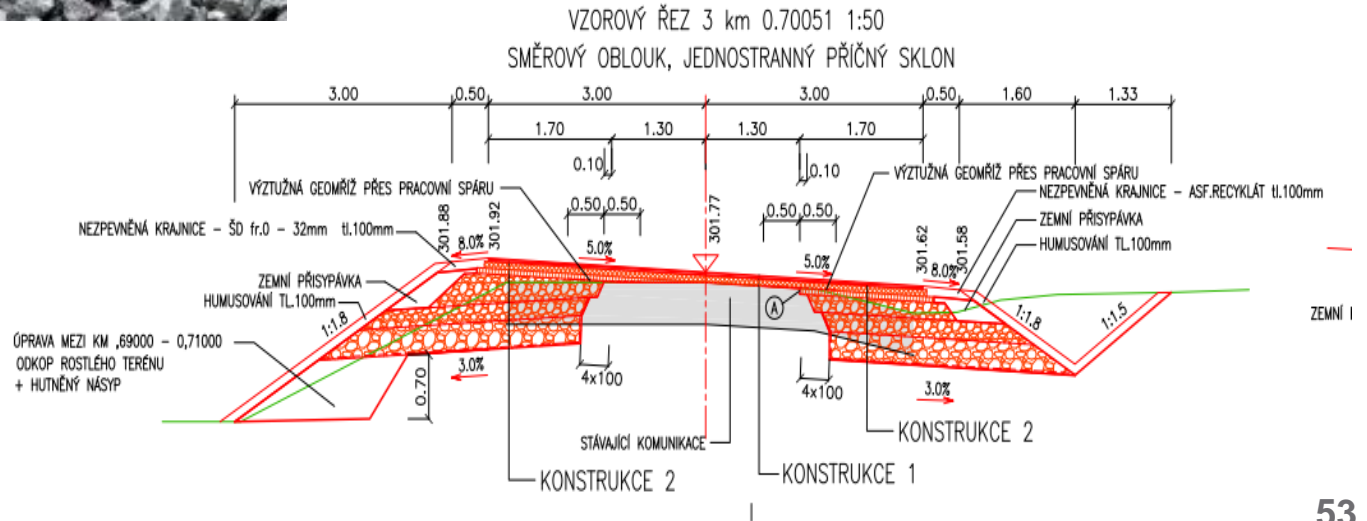
Optimální hloubka min. 90 mm – pod ložnou vrstvou

Skelná kompozita v AC souvrství



Funkce vyztužení

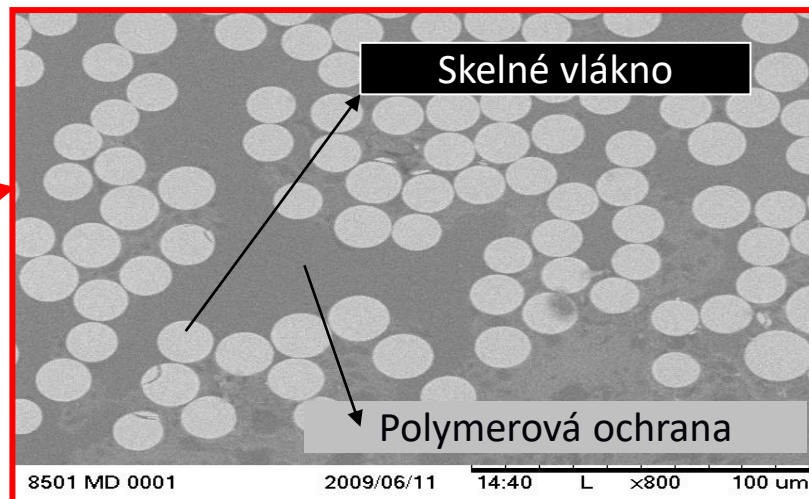
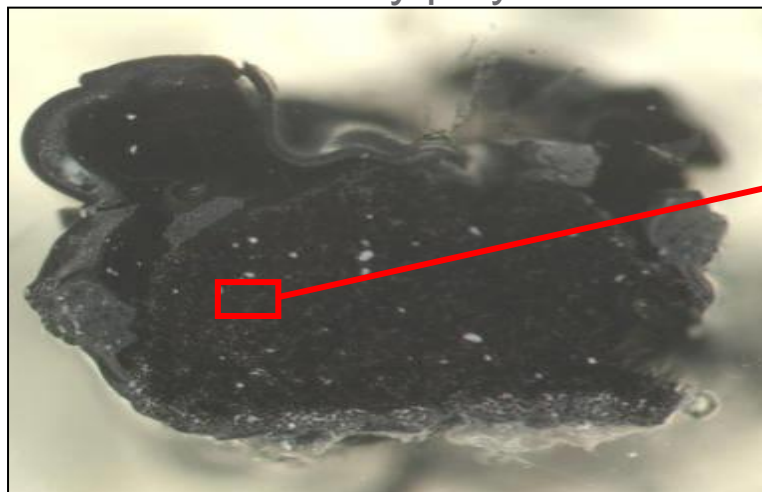
Trhliny, poruchy okrajů, překopy.



Skelná kompozita v AC souvrství

Jednotlivá skelná vlákna musí být při výrobě opatřena polymerní ochranou
– natužení (ochrana před teplotou, hutněním, pojezdy techniky)

Elastomerický polymer



Pramen skelné mříže 100 kN obsahuje cca 2000 ks jednotlivých vláken
Mříž pro zajištění prostorové stability musí být pletená

Užití asfaltové / bitumenové ochrany skelných vláken je nepřijatelné - nefunkční

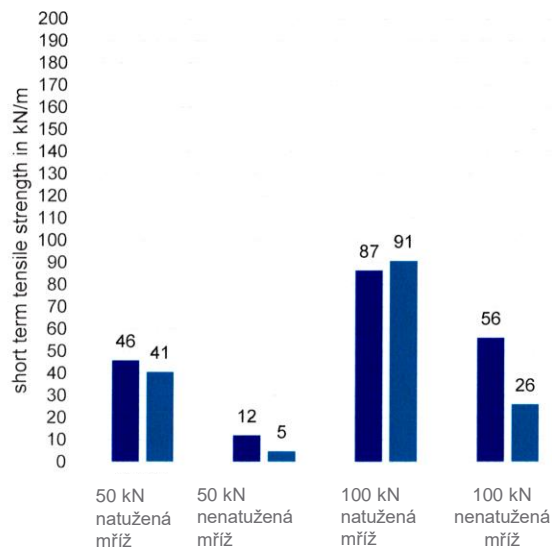
Skelná kompozita v AC souvrství

Zkouška poškození výztuže v souladu s normou DIN EN ISO 10722



Skelná mříž, která obsahuje natužení z elastomerového polymeru:

- **Chrání skelná vlákna** před poškozením během pojezdů přes výztuž a při pokládce
- **Neztrácí** nejdůležitější parametr = **pevnost v tahu**



Obr.: Výsledek krátkodobé pevnosti v tahu dle DIN EN ISO 10319:2015



Skelná kompozita v AC souvrství



Vývrty s nekvalitní skelnou mříží vyrobené bez polymerní ochrany, pouze s asfaltovou ochranou vláken

56

Skelná kompozita v AC souvrství



Vlivem uvolnění mříže nebo nekvalitního PS CP vznikají při hutnění díky posunu vrstvy pod válci na pokládané AC vrstvě trhliny. Vrstvy jsou pak nedostatečně nebo zcela nespojené a porušené.

Skelná kompozita v AC souvrství

Skelná mříž se klade jen **na čistý, suchý a hladký povrch** – AC vrstva
U samolepicí se spojovací postřík se provádí po instalaci skelné mříže



„Profesionální instalace a kvalitní spojovací postřík jsou klíčové podmínky pro finální vlastnosti vyztužené vrstvy“



Skelná kompozita v AC souvrství



Velmi důležité je spojení s podkladem.

Slovenské TP 064

Pri kontrolnej skúške prilepenia vykonanej podľa článku 5.7 týchto TP sa musí dosiahnuť pri odtrhnutí minimálna sila 90 N. Overenie sa musí vykonávať po každých 300 m² položeného výrobku.



Skelná kompozita v AC souvrství

Skelný kompozit s instalační netkanou textilií – frézovaný povrch

Pokládka se provádí **vždy do nevyštěpené emulze**, bezprostředně za distributor s následným přitlačením strojně nebo ručně košťaty, nezbytná saturace emulze do instalační geotextilie



Skelná kompozita v AC souvrství

Chyby při instalaci



Příklady chybně provedené instalace. Mříž není spojena s podkladem = zcela nefunkční výztužný prvek

Skelná kompozita v AC souvrství

Chyby při instalaci



Nedostatečné spojení s podkladem.

Skelná kompozita v AC souvrství

Chyby při instalaci



Instalace pod obrusnou vrstvou s nedostatečným krytím z AC vrstev



Instalace kompozita do již částečně vyštěpené emulze = nespojení s podkladem, nespojení vrstev

Skelná kompozita v AC souvrství

Chyby při instalaci



Příklad chybně - opačně nainstalovaného kompozita s instalační textilií na horní straně



Po provedení následného postřiku došlo k celkové destrukci kompozitu

Skelná kompozita v AC souvrství

Doporučené parametry skelné mříže

- ▶ Velikost ok:
 - ▶ TP 115 MD ČR min. 30 x 30 mm
 - ▶ min. 25 x 25 mm (dle Slovenských TP064 min. $\geq 20 \times 20$ mm)
 - ▶ Vhodné je použití ložné vrstvy z ACL 16 ev. 22
- ▶ Poměr plochy otvorů mříže k celkové ploše mříže min. 60 %
nejlépe pak min. 65 %
- ▶ Minimální teplota bodu měknutí ochranného povlaku mříže $>220^{\circ}\text{C}$
- ▶ Spojovací / instalační postříky
 - ▶ Množství spojovacího postříku PS CP je definováno typem geokompozita, ve zbytkovém množství
 - ▶ mříže cca 0,3-0,5 kg / m²
 - ▶ kompozita cca 0,7-2,0 kg/m²

Skelná kompozita v AC souvrství

- ▶ Pro zabezpečení funkčnosti je nezbytné užití modifikované emulze, přičemž modifikace emulze musí být provedena při emulgačním procesu nebo výrobou emulze přímo z modifikovaného pojiva. Sekundární modifikace emulze je nepřipustná
- ▶ Stanovení reziduální pevnosti mříže po zkoušce poškození
 - ▶ Min. 80% z původních pevností v kN
- ▶ Recyklovatelnost / frézovatelnost materiálu
 - ▶ Ocel ?????
 - ▶ Polyester ?????
 - ▶ Textilie s vysokou gramáží ?????
- ▶ Pro zkoušení spojení vrstev doporučuji provádět vývrty průměru 150 mm



66

Skelná kompozita v AC souvrství



- ▶ **Možnosti zamezení nalepování**
 - ▶ Podrcení mříže
 - ▶ Postříky vápenným mlékem
- ▶ **Nevhodné instalace výztužných skelných mříží (směrové oblouky s velmi malým poloměrem, křižovatky, pod obrusnou vrstvou)**
- ▶ **„Nedostatky“ v dokladech výrobků**
 - ▶ Není k dispozici certifikát a deklarují pouze prohlášením o vlastnostech, na prohlášení není obvykle uvedeno číslo certifikátu nebo výrobce materiálu. Za výrobce se prohlašuje distributor výrobku, tím může snadno dojít „nechtěné záměně“ materiálu

7. Prohlášení

Vlastnosti výrobku podle bodů 1 a 2 jsou v souladu s deklarovanými vlastnostmi uvedených v bodě 7. Toto prohlášení o vlastnostech je vydáno výlučně na odpovědnost výrobce uvedeného v bodě 4.

Skelná kompozita v AC souvrství

- Významným hlediskem při užití jakýchkoliv výrobků ve stavbě, zejména pak takových, u kterých jejich funkční vlastnosti zásadně ovlivňují výslednou kvalitu celého díla, je nezávislá kontrola výrobků ze strany objednatele !!!



Obr. 65. Přehlídka práce dozorčími úřady.

Technologie pro lokální opravy AC krytu.

Technologie pro lokální opravy

Základní předpisová základna MD ČR

- ▶ TP 96 – Vysprávký vozovek tryskovou metodou

Chybnou a nevhodně zvolenou technologií opravy poruch v obrusné vrstvě vzniká porucha – nepravidelný hrbol.



Technologie pro lokální opravy



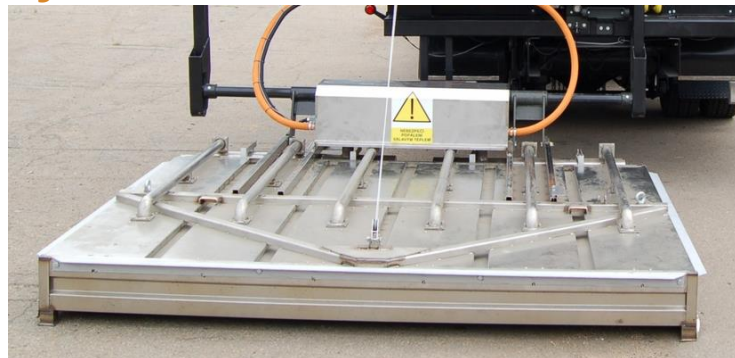
Zcela nevhodné a zakázané použití tryskové metody (Turbo) dle TP 96 pro sanaci trhlin.



71

Technologie pro lokální opravy

- ▶ Lokální opravy s ohřevem obrusné vrstvy
 - ▶ Infračervený ohřev s využitím asfaltového R-materiálu (topné médium PB, LPG)



Zdroj web spol. Silkot servis s.r.o.

- ▶ Technologie založená na ohřevu obrusné vrstvy mikrovlnnou technologií



Zdroj web spol. Futtec a.s

Technologie pro lokální opravy

- ▶ **Infračervený ohřev s využitím asfaltového R-materiálu (topné médium PB, LPG)**
 - ▶ Omezení pro danou technologii
 - ▶ Pouze pro specifické typy poruch obrusné vrstvy / krytu (ojedinělé, nahodilé výtluky, kaverny, lokální koroze. Poruchy v okolí znaků IS z kovů)
 - ▶ Plošný rozsah / regulace plochy ohřevu lišty (1/1 nebo 1/2 zářičů)
 - ▶ Obtížně regulovatelná teplota povrchu krytových vrstev při ohřevu infrazářiči, kdy může dojít k totální degradaci / destrukci pojiva obsaženého v původní vrstvě
 - ▶ Nezbytné zhutnění vrstvy
 - ▶ Jak je řešena kvalita dodávaného a ohřívaného R-materiálu?
 - ▶ Výhoda infračerveného ohřevu
 - ▶ Lze provádět za nízkých teplot v zimním období

Technologie pro lokální opravy

- ▶ **Mikrovlnná technologie ohřevu obrusné vrstvy / krytu s využitím mikrovlnně ohřívané dodávané asfaltové směsi**
 - ▶ Omezení pro danou technologii
 - ▶ Pouze pro specifické typy poruch obrusné vrstvy / krytu (ojedinělé, nahodilé výtluky, kaverny, lokální koroze. Poruchy v okolí znaků IS z kovů ???)
 - ▶ Plošný rozsah max. 60 x 80 cm
 - ▶ Čas pro ohřátí vrstvy 30-50 minut dle teploty vnějšího prostředí
 - ▶ Nezbytné zhutnění vrstvy
 - ▶ Výhoda mikrovlnné technologie
 - ▶ Nedochozí k degradaci pojiva v původních vrstvách a při ohřevu dodávané směsi
 - ▶ Lze provádět za nízkých teplot v zimním období
 - ▶ Dodávaný materiál je asfaltová směs z výroby na obalovně

Technologie pro lokální opravy

- ▶ **Další alternativy prováděné za studena**
 - ▶ Polymerová bezvodá dvousložková, rychle vytvrditelná, vysokopevnostní hmota BG QUICK
 - ▶ Omezení pro danou technologii
 - ▶ Teplota provádění -50°C až $+55^{\circ}\text{C}$
 - ▶ Pouze pro specifické typy poruch obrusné vrstvy / krytu (ojedinělé, nahodilé výtluky, kaverny, poruchy v okolí znaků IS)
 - ▶ Ruční úprava povrchu hladítky – rovinatost?



Zdroj web spol. BG SYS HT s.r.o.

Technologie pro lokální opravy

▶ Studená asfaltová směs

- ▶ **Reaktivní asfaltová směs** – aktivace vodou
- ▶ Omezení pro danou technologii
 - ▶ Teplota provádění min. +3°C
 - ▶ Pouze pro specifické typy poruch obrusné vrstvy / krytu (ojedinělé, nahodilé výtlučky, kaverny, lokální koroze povrchu, poruchy v okolí znaků IS)
 - ▶ Ruční úprava povrchu hladítky / hrably – rovinatost
 - ▶ Nezbytné zhutnění vrstvy

Výhoda technologie

- ▶ Po zhutnění je kvalitativně srovnatelná s AC směsí vyrobenou za horka



Zdroj web spol. VIATIL Soběslav spol. s.r.o.

Technologie pro lokální opravy



Zdroj web spol. SAINT-GOBAIN ADFORS CZ s.r.o.

- ▶ Technologie nalepovací „záplaty“
- ▶ Omezení pro technologii
 - ▶ Povrchová tenkovrstvá úprava s kamenivem
 - ▶ Pouze pro specifické typy poruch obrusné vrstvy / krytu (trhliny, kaverny, lokální koroze povrchu, poruchy v okolí znaků IS), překrytí nepotřebného VDZ
 - ▶ V případě výtluků je nezbytné vyplnění chybějící vrstvy vhodnou směsí
- ▶ Výhoda technologie
 - ▶ Teplota provádění neomezená
 - ▶ Obsahuje vysokopevnostní sklovláknitou výztužnou mříž
 - ▶ Vodě nepropustná vrstva

77

Technologie pro lokální opravy

- Správce komunikací si musí posoudit vhodnost technologií pro konkrétní typy poruch a provést ekonomické posouzení oproti obvyklým technologiím (frézování, pokládka, hutnění, ošetření spár) a rovněž tak i posoudit efektivitu jednotlivých technologií ve vztahu k plošnému výkonu a času a dostupnosti.



Příklad stavu porušení vozovky již nevhodného k provádění jakýchkoliv lokálních oprav.

78

Technologie pro lokální opravy



Příklady vhodných poruch pro provedení lokální opravy.

Děkuji za pozornost