

Asfaltové směsi se zvýšenou odolností proti šíření trhlin

Petr Hýzl – Vysoké učení technické v Brně

ČSN 73 6120 Stavba vozovek – Ostatní asfaltové vrstvy – Provádění a kontrola shody

- ▶ Příloha I (normativní) Asfaltová vrstva se zvýšenou odolností proti šíření trhlin.
- ▶ Stav k 1. lednu 2020.
- ▶ Je tvořena speciálně pro tyto účely navrženou směsí typu asfaltový koberec tenký (nebo mikrokoberec či nátěr).
- ▶ Vrstva má za nízkých teplot několikanásobně větší průtažnost než vrstvy z běžných směsí, což přispívá ke zpomalení šíření reflexních trhlin při pohybech pod ní ležící vrstvy.
- ▶ Označení „SAL“ (Stress Absorbing Layer).

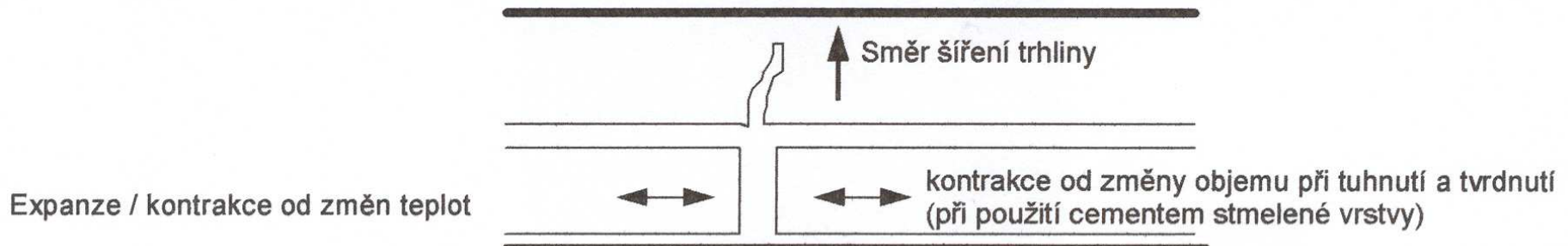
Reflexní trhliny

A) Vznikají již při výstavbě hydraulicky stmelených podkladních vrstev.

- ▶ Stejně jako u betonu, dochází při tvrdnutí vrstvy ke smršťování
- ▶ Pokud toto smršťování vyvolá ve vrstvě tahové napětí vyšší, než je pevnost materiálu vrstvy, dojde ke vzniku příčných trhlin přes celou šířku vrstvy.
- ▶ Čím vyšší je pevnost stmeleného podkladu, tím menší je vzdálenost mezi trhlinami (3 – 30 m).
- ▶ V průběhu životnosti vozovky dochází k „pracování“ trhlin, tj. k rozevírání a uzavírání, v závislosti na teplotě.

Reflexní trhliny

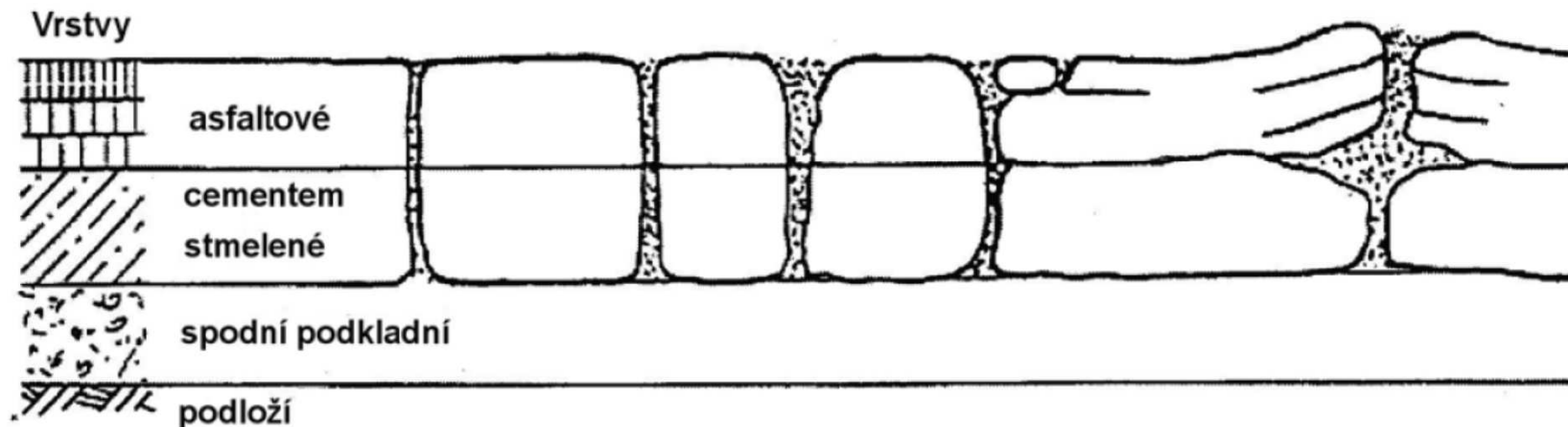
- Pokud je vrstva překryta asfaltovými vrstvami, spojením vrstev tohoto podkladu se pohyby teplotní roztažnosti přenáší do asfaltových vrstev a trhlina začne prorůstat vzhůru (až na povrch vozovky).



Reflexní trhliny

- ▶ Rozšiřování a uzavírání trhlin pokračuje, trhlinami proniká voda.
- ▶ Trhliny jsou vyplňovány pískem a nečistotami.
- ▶ Těmito vlivy dochází k těmto stadiím reflexních trhlin.

reflexní trhlina úzká široká s odlamování hran rozvětvená podélný hrbol



Reflexní trhliny

B) Vznikají při překrývání starých trhlinami porušených asfaltových vrstev novými asfaltovými vrstvami při rekonstrukcích.

► Vlivem změn teploty dochází k rozevírání a uzavírání trhlin v překrývané vrstvě a k postupnému kopírování trhlin do nově položených asfaltových vrstev.

Reflexní trhliny

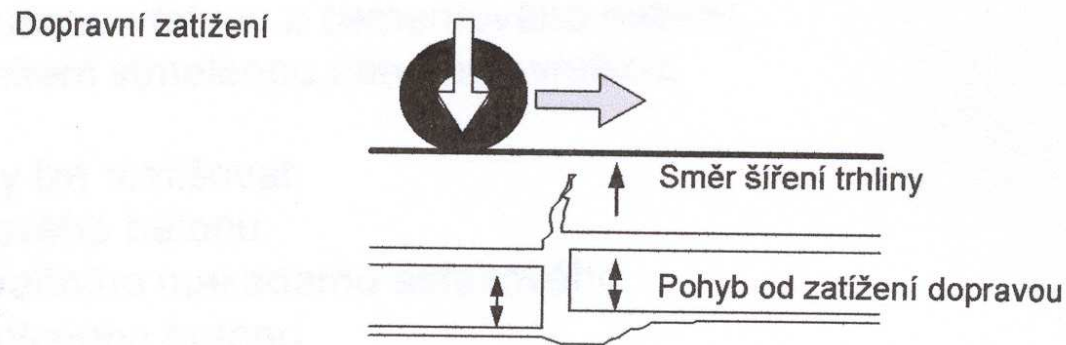
B) Vznikají při překrývání starých trhlinami porušených asfaltových vrstev novými asfaltovými vrstvami při rekonstrukcích.



Reflexní trhliny

C) Vznikají tzv. pumpováním cementobetonových desek.

► Vlivem jejich špatného usazení při segmentaci cementobetonové vozovky a následném překrývání novými asfaltovými vrstvami dochází při zatížení dopravou k vertikálním pohybům desek a šíření trhliny.



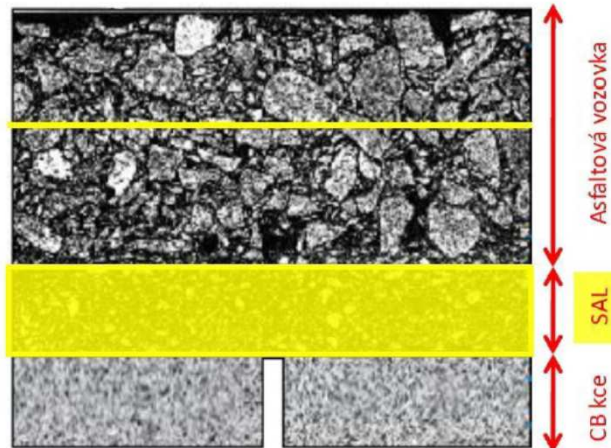
Reflexní trhliny

C) Vznikají tzv. pumpováním cementobetonových desek.



Užití v konstrukci vozovky

- ▶ Vrstva typu SAL je jedno z opatření sloužící k oddálení prokopírování reflexních trhlin na povrch vozovky.



- ▶ Díky několikanásobně vyšší průtažnosti vrstvy SAL za nízkých teplot nedochází k přenosu pohybů mezi trhlinami porušenými vrstvami a vrstvami novými, což přispívá ke zpomalení šíření reflexních trhlin.

Užití v konstrukci vozovky

- ▶ Použití vrstvy SAL musí předcházet diagnostika porušené vozovky s posouzením druhu a četnosti poruch, druhu, tloušťek a kvality vrstev, spojení vrstev, posouzení únosnosti vozovky a konzultace se specialisty.
- ▶ SAL má být umístěna v takové hloubce pod povrchem, aby nemohlo dojít k jejímu poškození dopravou a ztrátě funkce malou průtažností v zimním období.
- ▶ Pod asfaltové ložní a podkladní vrstvy.
- ▶ V našich klimatických poměrech je minimální hloubka umístění vrstvy SAL 90 mm (bez tolerancí).

(V odůvodněných výjimečných případech při TDZ II a nižších může být SAL umístěna pod obrusnou vrstvou s vytvořením spár nad existujícími trhlinami a jejich zalitím pružnou zálivkovou hmotou.)

Stavební materiály pro vrstvy SAL

► Kamenivo

Požadované kvalitativní parametry drceného kameniva pro směsi typu SAL musí odpovídat požadavkům na kamenivo pro ložní vrstvy podle ČSN 73 6121:2019, příloha E (tabulky E.3 pro asfaltové betony s označením „+“).

► Asfaltové pojivo - doporučené modifikované asfalty:

- PMB 40/100-65, PMB 45/80-65, -75 podle ČSN 65 7222-1,
- CRMB 25/55-60 V podle ČSN 65 7222-2.

Při použití CRMB 25/55-60 V je dále třeba splnit požadavky, které pro asfaltové směsi s vysokoviskózním CRMB stanovuje příloha H.

12

Stavební materiály pro vrstvy SAL

► Přířady

Obvykle se přidávají stabilizační přířady pro zamezení stečení asfaltového pojiva (např. minerální nebo celulóřové vláknó).

► R-materiál

Použití R-materiálu je u asfaltových směsí SAL nepřípustné.



13

Složení a požadavky na vrstvy typu SAL

Typ směsi	SAL	SAL CR	
Počet úderů Marshallova pěchu	2 x 50		
Teplota hutnění zkušebních těles	155 °C pro PMB 45/80-65, -75 a PMB 40/100-65 160 °C pro CRMB 25/55-60 V		
Obecné požadavky			
Zrnitost / síto (mm) ^a	SAL 8	SAL 8 CRMB V	SAL 4 CRMB V
11,2	100	100	–
8	98 až 100	90 až 100	100
4	–	45 až 70	85 až 100
2	55 až 75	30 až 50	40 až 60
0,125	–	5 až 12	6 až 15
0,063	min. 10	4 až 9	5 až 10
Maximální podíl STK v SK nebo DTK v DK (%)	50	jen drcené	
Minimální mezerovitost V_{\min} (%) ^b	1,0 (0,5)	3,0 (3,0)	
Maximální mezerovitost V_{\max} (%) ^b	3,0 (4,0)	4,0 (5,0)	
Maximální poměrná hloubka koleje PRD_{AIR} (%) po 5 000 cyklech	8,0 ^c	3,0 ^d	
Maximální přírůstek hloubky koleje WTS_{AIR} (mm/10 ³ cyklů)	0,08 ^c	0,05 ^d	
Maximální množství stečeného materiálu BD (% hm.) ^e	0,3		
Mezní hodnoty teploty asfaltové směsi (°C) ^f	PMB = 155 °C až 190 °C CRMB V = 165 °C až 180 °C PMB NT = 135 °C až 160 °C		

Složení a požadavky na vrstvy typu SAL

Typ směsi	SAL	SAL CR	
Minimální obsah rozpustného pojiva B_{min} (% hm.) ^g	7,8	-	-
Minimální obsah dávkovaného pojiva B_{min} (% hm.) ^h	-	8,6	9,0
Minimální obsah asfaltového pojiva po extrakci podle ČSN EN 12697-1 ⁱ	-	6,7	7,1
Minimální koeficient sytosti (-) podle ČSN 73 6160	4,6	-	-

► Pozn. „c“

Zkouška odolnosti proti tvorbě trvalých deformací se provede podle ČSN EN 12697-22+A1 v malém zařízení ve vzduchové lázni při teplotě 40 °C na zkušebním vzorku tloušťky ≥ 30 mm v případě asfaltové směsi typu SAL.

U typu SAL CR se zkouška provádí při teplotě 50 °C. Při zkoušení je nutno provádět opatření proti nalepování směsi s CRMB V nebo s CRBC na pryžová zatěžovací kola (např. použitím fólie).

Pokud se vrstva SAL provádí v tloušťce < 30 mm provede se zkouška odolnosti proti trvalé deformaci na souvrství s ložní vrstvou navrženou v konkrétní projektové dokumentaci.

Stavební práce

- ▶ Standardní technologické vybavení pro výrobu, dopravu a pokládku hutněných asfaltových směsí připravovaných za horka – viz kap. 5 ČSN 73 6120 + další upřesnění.
- ▶ Vrstvu lze pokládat jak na podklady z hydraulicky stmelených vrstev, tak na asfaltové úpravy.

- ▶ Provedení spojovacího postřiku pro vrstvu typu SAL se nevyžaduje.

Stavební práce

- ▶ Vrstva SAL se pokládá na zhutněnou a dostatečně pevnou podkladní či ložní vrstvu nebo na upravený povrch staré vozovky. Podklad musí být čistý s opravenými či ošetřenými výtluky, trhlinami a spárami.
- ▶ V případě trhlin v podkladní vrstvě se při její úpravě postupuje podle TP 115.
- ▶ V případě překryvání betonové vozovky se úprava podkladu vrstvy SAL provádí podle požadavků projektu.

Stavební práce - výroba

- ▶ Výroba každé směsi musí být před zahájením prací přezkoušena formou poloprovodní zkoušky s provedením potřebných laboratorních zkoušek.
- ▶ Směsi musí být kvalitně promíchané a obalené, asfaltové pojivo musí být na jednotlivá zrna rovnoměrně rozdělené.



18

Stavební práce – rozprostírání a hutnění

- ▶ Rozprostírání asfaltové směsi probíhá běžným způsobem finišerem, a to na čistý podklad bez trhlin, výtluků a případně dalších poruch.
- ▶ Vrstva SAL se předhutňuje finišerem na cca 85 % míry zhutnění.
- ▶ Hned za finišerem se vrstva zhutní válci s hladkými ocelovými běhouny (tandemové válce, motorové tahačové válce apod.).
- ▶ Při hutnění nesmí docházet k nežádoucímu vystupování asfaltového tmelu na povrch hutněné vrstvy.

Stavební práce – rozprostírání a hutnění



20

Stavební práce – rozprostírání a hutnění



21

Hodnocení shody - zkoušky typu

- Provádí se podle zásad ČSN EN 13108-20 ed. 2 a podle přílohy B ČSN 73 6120 s tím, že jsou ověřovány vlastnosti podle tabulky I.1 přílohy „I“ ČSN 73 6120.



Hodnocení shody – kontrolní zkoušky

- ▶ Rozsah kontrolních zkoušek vstupních materiálů a jejich četnosti jsou uvedeny v článku 6.2 ČSN 73 6120.
- ▶ V případě vrstev typu SAL se uplatní zkoušky vstupních materiálů platné pro asfaltové směsi ACL „+“.
- ▶ Rozsah kontrolních zkoušek vyrobených směsí je uveden v tabulce 6 ČSN 73 6120.
- ▶ Požadavky na kontrolní zkoušky asfaltových směsí odebraných na stavbě jsou uvedeny v tabulce A.1 ČSN 73 6120.

Hodnocení shody – kontrolní zkoušky

- ▶ V případě výroby a provádění kontrolních zkoušek asfaltové směsi SAL CR se navíc musí provádět zkoušky asfaltového pojiva CRMB V podle přílohy H ČSN 73 6120.
- ▶ Kontrolní zkoušky hotové vrstvy se provádí v rozsahu a četnostech podle tabulky A.2. ČSN 73 6120.



**Děkuji
za pozornost !!!**

doc. Ing. Petr Hýzl, Ph.D.

Vysoké učení technické v Brně
Fakulta stavební
Ústav pozemních komunikací

e-mail: hyzl.p@fce.vutbr.cz
tel.: +420 603 920 031