

TP 259 – ASFALTOVÉ SMĚSI PRO OBRUSNÉ VRSTVY SE SNÍŽENOU HLUČNOSTÍ – K ČEMU JE TO DOBRÉ?

Jan Valentin

23.05.2017, Praha

Konference **Projektování pozemních komunikací**



V čem je problematika hluku u PK aktuální

- ▶ V zemích západní Evropy se problematika hluku v uplynulých letech stala aktuálním odborným tématem. Z řady průzkumů vyplývá, že více jak 60 % městské populace je vystavena hladině hluku překračující 55 dB(A)!!!!
- ▶ Omezování hluku = jedno z klíčových témat agendy rozvoje dopravy a dopravní infrastruktury v EU.
- ▶ Hluk působený vozidly má řadu zdrojů, a jedním z nich je i hluk vznikající na styku pneumatiky a povrchu vozovky.
- ▶ Při snižování hluku z dopravy lze využít řadu opatření, včetně rozvíjených aplikací technologií obrusných vrstev se sníženou hlučností, kdy lze dosáhnout omezení hladiny hluku i o 5-8 dB. Tyto technologie mají svá specifika a podmínky.
- ▶ **Dosud jsme pro navrhování a provádění však neměli jednotný technický předpis.**

Co ovlivňuje hlučnost na styku vozovky a pneumatiky

- ▶ kvalita, dezén a tlak pneumatiky,
- ▶ rychlost vozidla,
- ▶ mokrá nebo suchá vozovka,
- ▶ textura povrchu vozovky (mikrotextura, makrotextura a megatextura),
- ▶ mezerovitost asfaltové směsi a tedy její složení,
- ▶ velikost maximálního zrna ve směsi a tvarový index.

Vliv rychlosti vozidla – přehlížený parametr

- ▶ u osobních vozidel je hluk vznikající na styku pneumatiky a vozovky určující přibližně od 40 km/h,
- ▶ u nákladních vozidel je hluk vznikající na styku pneumatiky a vozovky určující přibližně od 50 km/h,

TP 259 proto definuje:

Asfaltové směsi pro nízkohlučné obrusné vrstvy nemají opodstatnění a nepřináší potřebný útlum hluku, pokud pro PK s významným podílem nákladních vozidel (celkový podíl přesahuje alespoň 30 %) je maximální dovolená rychlost omezena na 50 km/h nebo pokud u PK využívané převážně osobními automobily je maximální dovolená rychlost omezena na 40 km/h.

Jaká technologická řešení pro obrusné vrstvy už máme

- ▶ tenké obrusné asfaltové vrstvy se sníženou hlučností:
 - ▶ SMA NH, BBTM NH nebo BBTM B či C,
 - ▶ komerční: Viaphone, Rugosoft atd.)
 - ▶ Düsseldorfská asfaltová směs LOA 5D
- ▶ drenážní asfaltový koberec (PA) a dvouvrstvý drenážní koberec (ZWOPA)
- ▶ drenážní asfaltový koberec na vrstvě litého asfaltu (OPA MA)
- ▶ litý asfalt s drenážní strukturou (PMA)
- ▶ mikrokoberce
- ▶ poroelastická obrusná vrstva s drcenou pryží
- ▶ vymývaný beton

Co pro nízkohlučné obrusné vrstvy platí

- ▶ hladinu hluku snižují v rozmezí 4–7 dB po dobu maximálně 10 let (v závislosti na kvalitě a intenzitě prováděné pravidelné údržby)
- ▶ pro dvouvrstvé PA lze docílit snížení hlučnosti až o 8 dB, nicméně takový efekt má samozřejmě některá svá úskalí
- ▶ vezmeme-li v potaz, že redukce hladiny hluku alespoň o 5 dB(A) odpovídá o 50 % nižšímu subjektivnímu vnímání hlučnosti u člověka, vrstvy v kombinaci s dalšími protihlukovými opatřeními (v případě nutnosti) nabízejí kvalitní technický nástroj pro omezení negativního aspektu hlukové zátěže

Musí se ale použít s rozumem!!

- ▶ nepřipustit snahy o co nejlevnější řešení, ale požadovat důsledné dodržení technologických postupů a kázně. Více než obvykle neplatí „co je levné, je kvalitní a dobré“
- ▶ životnost max. 10 let.

Základní vymezení pro TP 259

S ČÍM SOUVISÍ:

- ▶ výrobové normy řady ČSN NE 13 108-xx
- ▶ TKP 7
- ▶ TP 148
- ▶ TP 238

JAKÝCH ASFALTOVÝCH SMĚSÍ SE TÝKAJÍ:

- ▶ upravené SMA
- ▶ upravené BBTM (resp. v zásadě BBTM C)
- ▶ AKO

NE: drenážní asfaltové koberce!!!

Jak nízkohlučné obrusné vrstvy budeme značit

- ▶ Značí se stejným způsobem jako při uplatnění běžné asfaltové směsi.
- ▶ Vlastní zápis se doplní zkratkou „NH“ vymežující skutečnost, že se jedná o obrusnou vrstvu se sníženou hlučností

PŘÍKLAD II: Vrstva asfaltového koberce mastixového se sníženou hlučností, zrnitost 0/8 mm, s asfaltovým pojivem PMB 45/80-65, tloušťka vrstvy 35 mm:

SMA 8 NH PMB 45/80-65; 35 mm; TP 259

Užití obrusné vrstvy se sníženou hlučností

- ▶ na jakékoli pozemní komunikaci při splnění kvalitativních požadavků TP,
- ▶ provádějí se zpravidla jako tenké (do 35 mm tloušťky), případně ultratenké (do 25 mm tloušťky),
- ▶ nepředpokládá se významnější funkce z hlediska vlivu na celkovou únosnost konstrukce vozovky, což nevylučuje jejich započítání při výpočtech dle metodiky v TP 170,
- ▶ nejsou vhodné pro obrusné vrstvy v místech se zvýšenými tangenciálními silami (například úseky PK s malými směrovými oblouky, křižovatkové úseky – zejména okružní křižovatky apod.).

Materiály pro asfaltové směsi dle TP 259

KAMENIVO:

- ▶ V souladu s požadavky v ČSN EN 13108-xx nebo TP 148.
- ▶ Těžené kamenivo není přípustné.

ASFALTOVÉ POJIVO:

- ▶ PMB dle ČSN EN 14023 (nebo později národní normy ČSN 65 7222),
- ▶ nízkoviskózní PMB dle TP 238,
- ▶ CRMB dle TP 148.

R-MATERIÁL:

- ▶ Není přípustný.

Materiály pro asfaltové směsi dle TP 259

Označení směsí	Tloušťka vrstvy (mm)	Třída dopravního zatížení dle TP170					
		S	I	II	III	IV	V
Varianty použitých asfaltových pojiv¹⁾							
SMA 5 NH	15–35	PMB 45/80-60; PMB 45/80-65; PMB 25/55-60; PMB 25/55-65; PMB 40/100-65; CRMB 25/55-60 ²⁾					
SMA 8 NH	25–40						
BBTM 5 NH	15–35						
BBTM 8 NH	25–40						

Návrh složení asfaltové směsi dle TP 259

- ▶ Při návrhu složení směsi a stanovení optimálního množství asfaltu se uplatní postup uvedený v ČSN 73 6160 (zhuťňovací energie odpovídá NA ČSN EN 13108-1 rázového zhuťňovače dle ČSN EN 12697-30).
- ▶ Teplota hutnění zkušebních těles se volí v závislosti na použitém asfaltovém pojivu.
- ▶ Návrh a výroba mohou být náročnější s ohledem k nízkému podílu drobného kameniva a fileru.

Návrh složení asfaltové směsi dle TP 259

Označení směsi	SMA 8 NH	BBTM 8 NH	SMA 5 NH	BBTM 5 NH	BBTM 8B	AKO 8
Teplota hutnění zkušebních těles	155 °C pro PMB 45/80-min. 55 a PMB 40/100-min. 65 160 °C pro PMB 25/55-min. 55 a CRMB 25/55-min. 55 ⁸⁾				CRMB dle TP 148	
Počet úderů Marshallova pěchu	2 × 50				2 × 50	
Všeobecné požadavky						
Zrnitost / síto (mm) ¹⁾						Řídí se požadavky předběžných TP 148
11,2	100	100	–	–		
8	90–100	90–100	100	100		
5,6	–	–	85–100	90–100		
4	17–30	18–37	–	–		
2	15–22	15–25	20–30	15–30		
0,125	–	5–10	–	5–10		
0,063	6–10	4–8	7–10	4–8		
Minimální obsah rozpustného asfaltového pojiva B (%-hm.) ^{2) 7)}	6,2	5,3	6,5	5,4		
Minimální mezerovitost V_{\min} (%-obj.) ³⁾	9,0 (8,0)	10,0 (9,0)	9,0 (8,0)	10,0 (9,0)		
Maximální mezerovitost V_{\max} (%-obj.) ³⁾	12,0 (14,0)	14,0 (15,0)	12,0 (14,0)	14,0 (15,0)		
Minimální poměr pevnosti v příčném tahu ITSR (%) ⁴⁾	80		–			
Maximální poměrná hloubka koleje PRD_{AIR} (%) ⁵⁾ po 5 000 cyklech	6,0		–			
Maximální přírůstek hloubky koleje WTS_{AIR} (mm/10 ³ cyklů) ⁵⁾	0,07		–			
Stékvost asfaltového pojiva D ⁶⁾	0,3					
Mezní teploty asfaltové směsi (°C)	PMB = 155 °C – 180 °C CRMB ⁸⁾ = 160 °C – 180 °C nízkoviskózní PMB = 135 °C – 160 °C					
Podíl těženeho kameniva (%)	jen drcené kamenivo					

Zásady pro použití asfaltových směsí dle TP 259

PODKLAD:

- ▶ Nízkoohlučné asfaltové směsi se provádí na ložní vrstvy typu ACL 16 nebo ACL 22 v závislosti na požadované tloušťce celkového krytového souvrství.
- ▶ Je-li to možné, upřednostni vždy ložní vrstvu ACL 16.
- ▶ Pokládku nízkoohlučné asfaltové směsi je přípustné provádět na odfrézovaný podklad pouze za předpokladu, že **se jedná o náhradu** dříve provedené obrusné vrstvy se sníženou hlučností, je zajištěno odfrézování celé tloušťky obrusné vrstvy a je známý druh asfaltové směsi ložní vrstvy, včetně její tloušťky.
- ▶ Použití na mostech možné, obecně se ale nedoporučuje vzhledem k minimálním zkušenostem a složitějším poměrům odvodnění konstrukce vozovky na mostě.

Zásady pro použití asfaltových směsí dle TP 259

PODMÍNKY PRO SPOJOVACÍ POSTŘÍK:

- ▶ Pro spojovací postřík stanoven požadavek, aby byly výhradně používány polymerem modifikované asfaltové emulze.
- ▶ Množství zbytkového pojiva nesmí být menší než $0,40 \text{ kg/m}^2$ v případě nových ložních vrstev a menší než $0,50 \text{ kg/m}^2$, pokud se asfaltová směs pro obrusnou vrstvu se sníženou hlučností provádí na odfrézovaný podklad.

Zásady pro použití asfaltových směsí dle TP 259

VÝROBA:

- ▶ Běžná obalovna bez zvláštních požadavků.

PŘEPRAVA:

- ▶ Běžné zásady dle TKP 7. Dbát na co nejmenší ztrátu teploty.

ROZPROSTÍRÁNÍ:

- ▶ Použití běžných finišerů (na dálnici s homogenizátorem).
- ▶ Vrstva je málo stlačitelná, navýšení tloušťky pokládané vrstvy je proto nižší než u běžné vrstvy typu SMA nebo ACO .
- ▶ Co nejvíce vyvarovat ručnímu dohazování asfaltové směsi.

Zásady pro použití asfaltových směsí dle TP 259

HUTNĚNÍ:

- ▶ nepoužívat pneumatikové a kombinované válce zejména pro počáteční a hlavní fázi hutnění,
- ▶ použít těžší statické válce (8 až 12 tun) nebo oscilační či případně vibrační válce s vhodně usměrněnou vibrací,
- ▶ použít nejméně dva válce specifikované předešlou odrážkou,
- ▶ nesmí se hutnit s uplatněním klasické vibrace v hlavní a závěrečné fázi hutnění,
- ▶ nepoužívat v žádném případě podrťování.

Zásady pro použití asfaltových směsí dle TP 259

INSTALACE DALŠÍCH ZAŘÍZENÍ VE VOZOVCE:

- ▶ Při použití sčítacích smyček musí být tyto u obrusné vrstvy se sníženou hlučností vždy zaříznuťy a aplikovány do ložní vrstvy (nikoliv až dodatečně do obrusné vrstvy).
- ▶ Vyskytují-li se ve vozovce teplotní čidla (nebo jiné obdobné prvky a snímače) musí být vždy realizována šikmo, ideálně souběžně s výsledným sklonem vozovky tak, aby v obrusné vrstvě lokálně nedocházelo ke kumulování srážkové vody a jiných splavených nečistot, které podněcují zrychlený rozpad obrusné vrstvy.

Zásady pro použití asfaltových směsí dle TP 259

INSTALACE DALŠÍCH ZAŘÍZENÍ VE VOZOVCE:

- ▶ Při použití sčítacích smyček musí být tyto u obrusné vrstvy se sníženou hlučností vždy zaříznuťy a aplikovány do ložní vrstvy (nikoliv až dodatečně do obrusné vrstvy).
- ▶ Vyskytují-li se ve vozovce teplotní čidla (nebo jiné obdobné prvky a snímače) musí být vždy realizována šikmo, ideálně souběžně s výsledným sklonem vozovky tak, aby v obrusné vrstvě lokálně nedocházelo ke kumulování srážkové vody a jiných splavených nečistot, které podněcují zrychlený rozpad obrusné vrstvy.

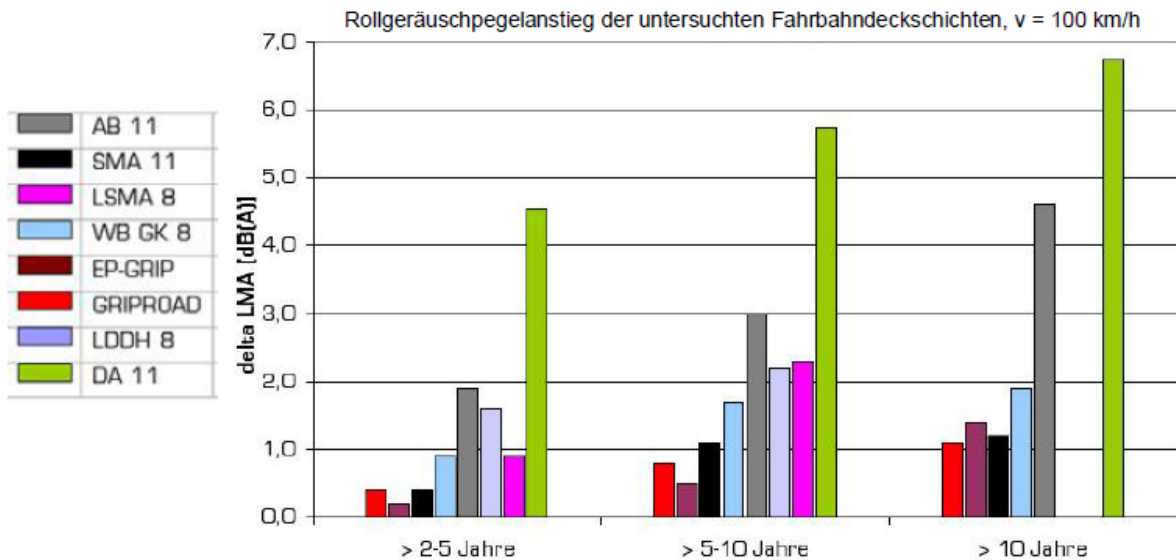
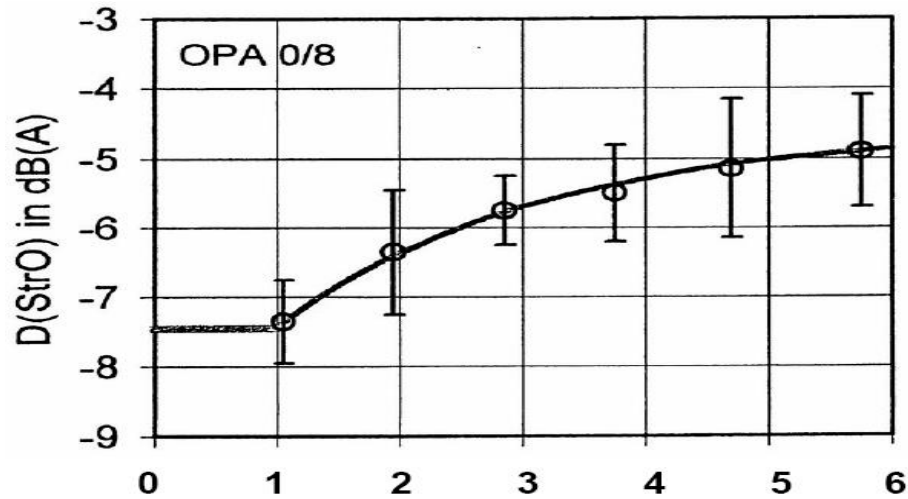
Údržba a životnost asfaltových vrstev dle TP 259

- ▶ Obrusné vrstvy se sníženou hlučností mají vždy vyšší mezerovitost. Tato skutečnost činí takto zvolené obrusné vrstvy **choulostivější** z pohledu zanášení vzduchových mezer drobnými nečistotami.
- ▶ Při nedodržení **pravidelné údržby** dochází díky rychlejšímu zanášení vzduchových mezer nečistotami ke ztrátě akustické účinnosti – zkracuje se akustická životnost.
- ▶ Při užívání obrusné vrstvy snižující hlučnost **nesmí proto docházet** k významným změnám, které neodpovídají předpokladům technického návrhu pozemní komunikace a mohou mít vliv na míru dosažitelného útlumu hluku.
- ▶ Musí být zajištěno odborné provádění zimní údržby - nesmí se použít inertní posypový materiál.
- ▶ Zajistit kvalitní a zejména trvale funkční odvodnění pozemní komunikace.

Údržba a životnost asfaltových vrstev dle TP 259

- ▶ Na PK, kde je za běžných podmínek dosahováno nižší průměrné rychlosti dopravního proudu než 80 km/h - alespoň **2x ročně** provádět strojní tryskové či obdobně vhodné čištění vodou se zpětným odsáváním výplachu speciálním silničním mycím vozidlem.
- ▶ Kde je dosahováno průměrných rychlostí nad 80 km/h, a tudíž zde je dobrý předpoklad uplatnění sacího efektu pneumatik pojížděnými koly, lze uvedené čištění omezit na **jednoroční cyklus**.
- ▶ V případě PK s průměrnými rychlostmi přesahujícími 120 km/h je přípustné pravidelné čištění speciálními silničními mycími vozidly provádět s periodicitou 1x za dva roky.
- ▶ **Zpřesněné požadavky údržby pro daný úsek pozemní komunikace s obrusnou vrstvou se sníženou hlučností stanoví při přejímce zhotovitel.**

Údržba a životnost asfaltových vrstev dle TP 259



Prokazování a sledování účinku snížené hlučnosti na styku obrusné vrstvy a pneumatiky pojízďejícího vozidla

- ▶ Jedinou přípustnou metodou v souladu s TP 259 je provedení in-situ měření pomocí CPX metody dle EN ISO 11819-2, při využití referenční pneumatiky P1 dle ISO 11819-3 .
- ▶ Pro upřesnění některých národních specifik se vychází z certifikované metodiky Ministerstva dopravy vedené pod č. j. 104/2014-710-VV/1.
- ▶ Měření pomocí metody CPX není závislé na intenzitě okolního dopravního proudu a velikost intenzity silničního provozu neovlivňuje výsledek měření.
- ▶ Dny určené pro měření mohou být voleny zcela libovolně při splnění základních meteorologických podmínek (měření vždy na suché vozovce, rychlost větru nepřesahuje 5 m/s a teplota vzduchu je v rozmezí 5-30 °C).

Prokazování a sledování účinku snížené hlučnosti na styku obrusné vrstvy a pneumatiky pojíždějícího vozidla


- ▶ Měření se zaznamenává pro celý posuzovaný úsek s tím, že ekvivalentní hladina akustického tlaku pneumatika/vozovka je uvedena jako průměrná hodnota celého úseku.
- ▶ Každý posuzovaný úsek povrchu vozovky musí mít délku nejméně 100 m, přičemž celková měřená posuzovaná vzdálenost (i v rámci opakovaných měření) musí být alespoň 200 m.
- ▶ Segmenty měření, kde je hlučnost prokazatelně narušována hlukem z ostatních zdrojů, musí být vyřazeny. Totéž platí pro dílčí segmenty, kde je rušení (zkreslení měření) způsobováno anomáliemi na vozovce.
- ▶ Měření se provádí vždy v jízdě stopě daného pruhu pozemní komunikace.

Mezní hodnoty hlukové emise a referenční obrusná vrstva

- ▶ Při posuzování snížení hlukové emise je důležité, jaký byl pro posouzení úpravy zvolen výchozí stav. Referenční ekvivalentní hladina akustického tlaku A styku pneumatika/vozovka je stanovena hodnotou 90 dB pro rychlost 50 km/h a 97 dB pro rychlost 80 km/h při použití SRTT pneumatiky.
- ▶ Za obrusnou vrstvu se sníženou hlučností lze považovat libovolnou asfaltovou směs, jejíž hlučnost po pokládce je minimálně o 2,0 dB nižší než stanovená referenční hodnota.
- ▶ Tyto technické podmínky v současné době nepředepisují hodnoty stanovené po víceletém období (po uplynutí několika zimních období) od vlastní realizace obrusné vrstvy se sníženou hlučností => v České republice existuje dosud jen omezené množství relevantních údajů.

Mezní hodnoty hlukové emise a referenční obrusná vrstva

Asfaltová směs obrusné vrstvy	Běžně dosahované snížení hluchnosti u nové obrusné vrstvy (snížení vůči referenční hodnotě)	Běžně dosahované zvýšení hluchnosti po dvou zimních obdobích provozu bez prováděné údržby
PA 8 (PMB nebo CRMB)	4,0 – 5,0 dB(A)	3,0 – 5,0 dB(A)
SMA 8 NH	2,5 – 3,0 dB(A)	1,5 – 2,5 dB(A)
SMA 5 NH	3,5 – 4,5 dB(A)	2,0 – 3,0 dB(A)
BBTM 8 NH	3,0 – 4,0 dB(A)	2,0 – 3,0 dB(A)
BBTM 5 NH	4,5 – 5,5 dB(A)	2,5 – 4,0 dB(A)

A young boy with short brown hair, wearing a blue and black striped hoodie and blue pants, is sitting on several cylindrical concrete samples in a laboratory. He is smiling at the camera. The background shows a green press machine, a scale, and an electrical control panel. The floor is covered with more concrete samples. The image is framed by a blue top bar and a red left bar, with technical drawings visible in the corners.

**Děkujeme za
pozornost !**