

AV'15

KONFERENCE
ASFALTOVÉ VOZOVKY 2015

Shrnutí poznatků z konference AV'15

Ing. Petr Mondschein, Ph.D.

24.11. – 25.11. 2015, České Budějovice

AV'15

**KONFERENCE
ASFALTOVÉ VOZOVKY 2015**

Trendy v AV

Trendy v asfaltových technologiích

AV'13

- ➔ Nízkoteplotní směsi
- ➔ Protihlukové úpravy
- ➔ Zvyšování životnosti konstrukčních vrstev
- ➔ Recyklace
- ➔ Snižování energetické náročnosti
- ➔ Diagnostika
- ➔ Funkční zkoušení
- ➔ Technologický vývoj

AV'15

- ➔ Nízkoteplotní směsi
- ➔ Protihlukové úpravy
- ➔ Zvyšování životnosti konstrukčních vrstev
- ➔ Recyklace
- ➔ Snižování energetické náročnosti
- ➔ Diagnostika
- ➔ Funkční zkoušení
- ➔ Bezpečnost

AV'15

**KONFERENCE
ASFALTOVÉ VOZOVKY 2015**

Recyklace

KONSTRUKCE VOZOVKY



SNÁ VRSTVA

Á VRSTVA

Í PODKLADNÍ
VA

Í PODKLADNÍ
VA

ANNÁ VRSTVA

Í PLÁŇ

SILNICE S 9,5 –
2 000 m³ (5 000 t)
směsí
4 000 m³ (10 000 t)
nestmelených mate

Překážky k rozšíření recyklačních technologií

Legislativní

Technické

Technologické

Ekonomické

Odborné

Technické překážky (recyklace za horka na obalovně)

Obrusné vrstvy		Ložní vrstvy		Podkladní vrstvy	
Druh směsi	R - materiál [%]	Druh směsi	R - materiál [%]	Druh směsi	R - materiál [%]
ACO 8	25	ACL 16 S	30	ACP 16 S	50
ACO 8 CH	25	ACL 16 +	30	ACP 16 +	60
ACO 11 S	40 %	ACL 16	40	ACP 22 S	50
ACO 11 +		ACL 22 S	30	ACP 22 +	60
ACO 11	25	ACL 22 +	30		
ACO 16 S	-	ACL 22	40		
ACO 16 +	-		50 - 75 %		50 - 75 %
ACO 16	25				

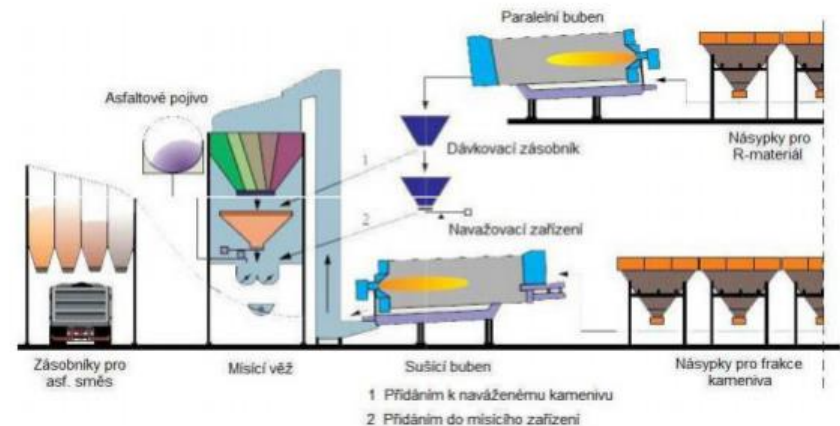
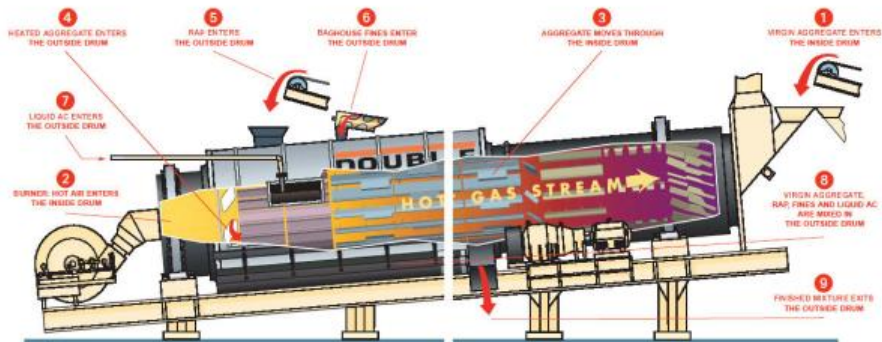
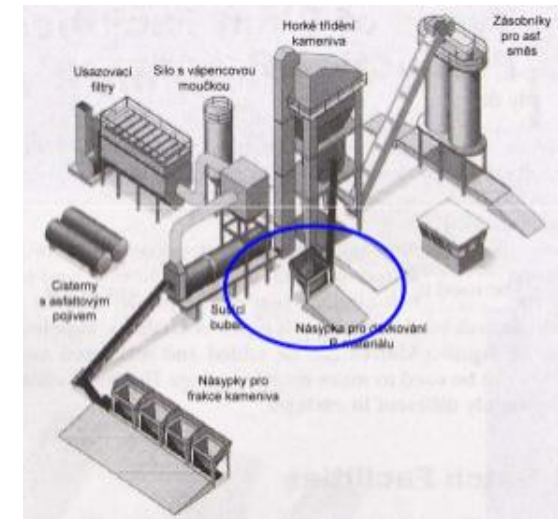
SMA, PA, BBTM – 0 % REC

SMA – 20 % - 30 % REC

VMT – 25 % až 30 % REC

Technologické překážky – výroba (recyklace za horka na obalovně)

- ➔ Studené dávkování 10 % - 15 % REC
- ➔ Dvouplášťový buben (až 50 %, by-pass)
- ➔ Paralelní buben (až 90 %)



Technologické překážky – kvalita recyklátu (recyklace za horka na obalovně)

- ➔ Frézování po vrstvách
- ➔ Oddělené skladování
- ➔ Homogenní úseky
- ➔ Čára zrnitosti
- ➔ Druh a obsah pojiva



Příklad nakládání s recyklátem (recyklace za horka na obalovně)

- ➔ Modernizace dálnice D1, úsek č.9
- ➔ 115 tis. tun odfrézovaného materiálu
- ➔ Předpoklady: (výroba obalovny 70 tis. tun za rok, studené dávkování tj. max 15 % REC, 50 % směsí s možností přidání REC)
- ➔ **Spotřeba 5 250 t za rok**
- ➔ **Zásoba na 22 let**



**Prodej jako nestmelený
materiál na zásypy krajnic,
výstavbu lesních a polních
cest**

Technologie recyklace za studena na místě

Problematika správné volby pojiva nebo kombinace pojiv (tlak na cenu potlačuje správné technické řešení – investor by měl na základě provedené diagnostiky předepisovat vhodnou kombinaci pojiv)

Pro technologii recyklace za studena na místě je nutná podrobná diagnostika komunikace, jejíž obsah by měl přesahovat minimální požadavky definované v resortních TP (každá diagnostika by měla být zadávána na konkrétní podmínky, měla by přesně definovat počet kopaných sond, vývrtů, použití zařízení GPR, FWD atd.)

Vícenásobná recyklace

- ➔ Reálná problematika
- ➔ Znovupoužití již recyklovaného materiálu
- ➔ Je recyklovatelnost materiálů nekonečná?
- ➔ Nutnost zavádění funkčních informačních systémů (databanky, SHSV)

Zvyšování životnosti konstrukčních vrstev

Zvyšování životnosti asfaltových vozovek

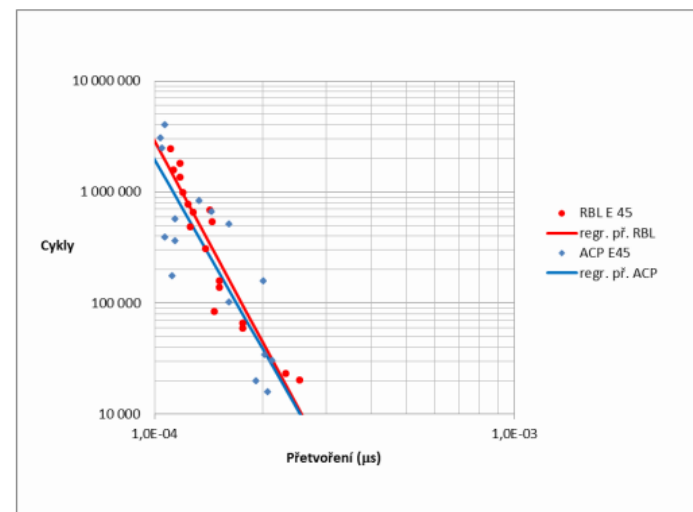
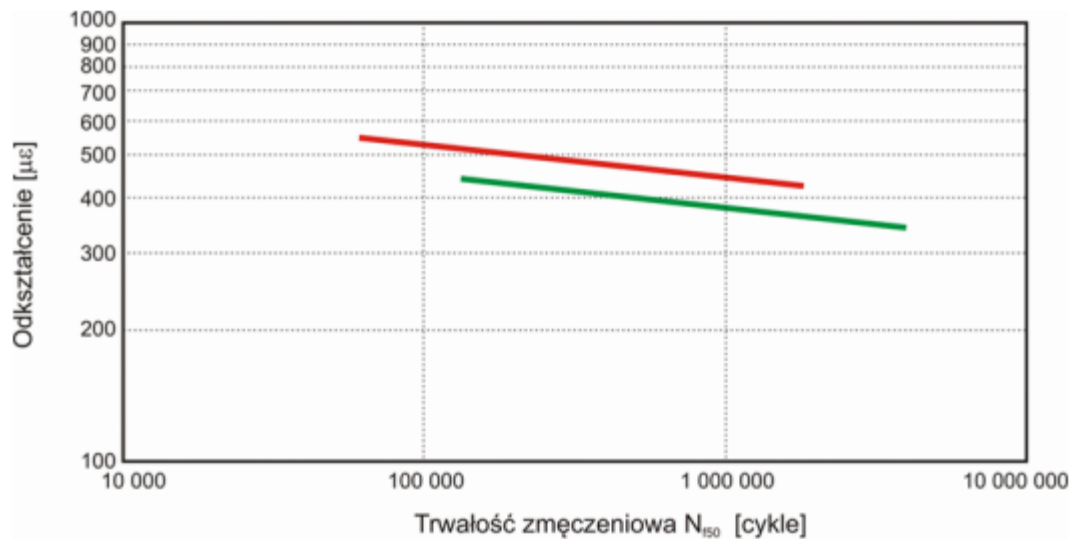
Věčné vozovky

- Životnost 40 až 50 let s pravidelnou obnovou obrusné vrstvy
- Omezení oprav a rekonstrukcí konstrukčních vrstev
- Alternativa k CB krytům

Možnosti řešení

- Odpovídající návrh konstrukce vozovky
- Využití vysoce modifikovaných pojiv
- Použití směsí typu VMT
- Použití směsí typu RBL
- Úpravy obrusných vrstev s prodlouženou životností (modifikace směsí pojivy, přísadami, vlákny FI)

Únavové charakteristiky



	ACP E45	RBL E45	ACP TP 170
B	5,7	6,0	5,0
ϵ_6 (10^{-6})	112,6	119,1	100
γ_{up}	1,31	1,15	1,15
$\Delta\epsilon_6$ (10^{-6})	11,4	6,4	
$\epsilon_{6min} = \epsilon_6 - \Delta\epsilon_6$ (10^{-6})	101,2	112,7	
$SN_{N/\epsilon}$	0,399	0,227	
R^2	0,878	0,885	
Počet těles	20	18	

Nízkoteplotní směsi

Nízkoteplotní směsi

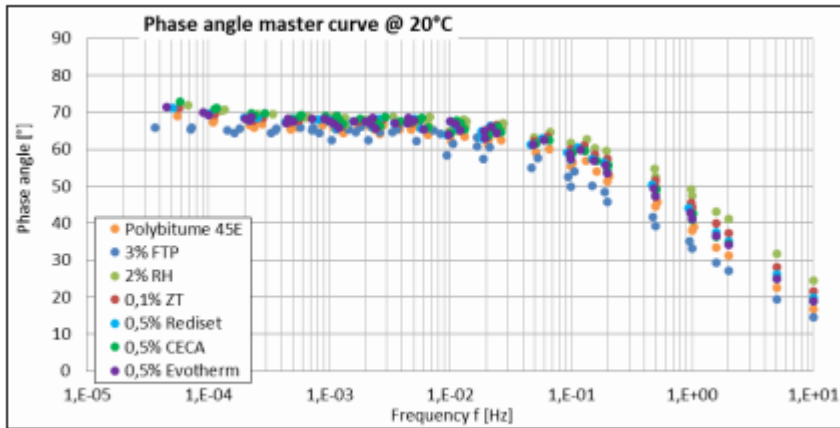
Rozdělení technologií

- ➔ Nízkoteplotní asfaltová pojiva
- ➔ Nízkoteplotní směsi se stekucujícími přísadami
- ➔ Nízkoteplotní směsi se smáčeujícími přísadami
- ➔ Pěnoasfaltové technologie

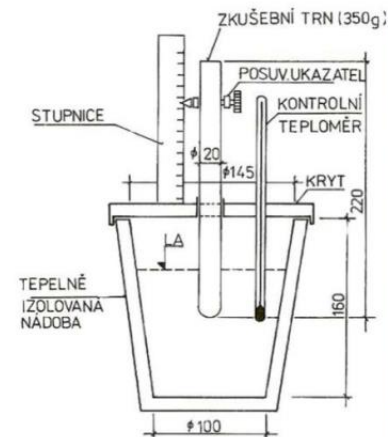
Překážky v rozšíření použití NT směsí

- ➔ Cena technologie
- ➔ Cena přísad x cena úspor za energii

Ověřování a realizace NT směsí



Obrázek 15: Řídící křivky fázového posunutí asfaltových pojiv skupiny 2



Obrázek 1: Zkušební zařízení pro zkoušku zpracovatelnosti [7, vlastní foto]



Nízkoteplotní směsi

Pozitiva nízkoteplotních směsí

- ➔ Snížení emisí CO₂
- ➔ Zlepšení pracovních podmínek posádek pokládky
- ➔ Zvýšení funkčních vlastností asfaltových směsí
- ➔ Možnost pokládky za nepříznivých klimatických podmínek

Změny v asfaltových směsích

Změny v asfaltových směsích a pojivech

- ➔ Provedení srovnávacích zkoušek
- ➔ Získání znalostí
- ➔ Definice parametrů
- ➔ Podklady pro rozhodnutí

- ➔ Zvýšení kvality vozovek

Srovnávací zkoušky asfaltových pojiv

Srovnávací zkoušky asfaltových pojiv

PMB 25/55-55 - vzorek **B1**

Vlastnost	Jednotka	Zkušební norma	Zkušební laboratoř		
			Lab 1	Lab 2	Lab 3
Penetrace jehlou při 25°C	0,1 mm	ČSN EN 1426	38	41	42
Bod měknutí KK	°C	ČSN EN 1427	59,6	63	60,9
Silová duktilita (200 -400 mm) při 10°C	J/cm ²	ČSN EN 13589 ČSN EN 13703	3,7	4,0	3,9
Dynamická viskozita při 135°C	mPas	ČSN EN 13302	1262	1352	1250
DSR (60°C, 1,59 Hz), nezestárlé pojivo					
Komplexní smykový modul G*	Pa	ČSN EN 14770	7618	10950	7818
Fázový úhel δ	°		70,3	69,0	70,4
DSR (60°C, 1,59 Hz), RTFOT + PAV				TFOT + PAV	
Komplexní smykový modul G*	Pa	ČSN EN 14770 ČSN EN 12607-1 ČSN EN 14769	29172	79300	38065
Fázový úhel δ	°	14769	64,5	59,0	62,3
MSCR Test při 60°C		prEN 16659			
nezestárlé pojivo	Recovery	R ₃₂₀₀	%		
		R _{diff}	%		
	Jnr	Jnr ₃₂₀₀	kPa ⁻¹		
		Jnr _{diff}	%		
zestárlé pojivo RTFOT + PAV	Recovery	R ₃₂₀₀	%		
		R _{diff}	%		
	Jnr	Jnr ₃₂₀₀	kPa ⁻¹		
		Jnr _{diff}	%		

Změny v aplikaci asfaltových směsí

Označení směsí	Tloušťky vrstev	Třída dopravního zatížení							
		S	I	II	III	IV	V	VI	CH
Obrusné vrstvy									
ACO 8	25 – 50	-			50/70, 70/100				
ACO 8 CH	25 – 40	-							70/100, 50/70
ACO 11+ ACO 16+	35 – 50 45 – 60	-		PMB 25/55- min.55, spec. modif. asfalt	PMB 45/80-min.50, 50/70, spec. modif. asfalt		-	-	
ACO 11 ACO 16	35 – 50 45 – 60	-				50/70, 70/100		-	
Ložní vrstvy									
ACL 16S ACL 22S	50 – 70 60 – 90	PMB 25/55-min.55, 30/45, 35/50 spec. modif. asfalt			-			-	
ACL 16+ ACL 22+	50 – 70 60 – 90	-			50/70, PMB 45/80- min.50, spec. modif. asfalt		-	-	
ACL 16 ACL 22	50 – 70 60 – 90	-				50/70, 70/100,		-	
Podkladní vrstvy									
ACP 16S ACP 22S	50–80 60–100	50/70, 30/45, 35/50			-			-	
ACP 16+ ACP 22+	50–80 60–100	-			70/100, 50/70			-	

Zhodnocení AV 15 v číslech

Účastníci: 498

- ➔ **Firmy: 427**
- ➔ **VaV, univerzity: 27**
- ➔ **Státní správa: 44**

Příspěvky ve sborníku: 48

- ➔ **Belgie, Francie, Litvy, Německo, Nizozemí, Polsko, Portugalsko, Rakousko, Slovensko, Slovinsko, Španělsko, Švýcarsko, Turecko, USA a Velké Británie**
- ➔ **Fakulta stavební ČVUT v Praze, Fakulta stavební VUT v Brně, STU v Bratislavě, Technická univerzita Kassel, Vilnius Gediminas Technical University**

- ➔ **Zahraniční: 17**
- ➔ **VaV, univerzity: 25**
- ➔ **Státní správa: 0**

**Děkuji Vám za pozornost
a
přeji šťastnou cestu domů**