

AV'15

KONFERENCE
ASFALTOVÉ VOZOVKY 2015

Téma 3

II. generace evropských norem pro asfaltové směsi

Michal Varaus

Vysoké učení technické v Brně

24.11.-25.11. 2015, České Budějovice

Výrobnkové normy řady ČSN EN 13108

II. Generace evropských norem

Automaticky revize po 5 letech → zdržení procesu

Navrhované způsoby nového uspořádání norem:

- ➔ **Všeobecné požadavky + empirické a všeobecné + funkční (jako doposud u AC), snaha zavést stejný systém u SMA a PA**
- ➔ **Všeobecné požadavky + empirické (neprogresivní)**
- ➔ **Pouze funkční požadavky (nedostatečné vybavení lab.)**
- ➔ **Normální přístup – Všeobecné požadavky + výběr metod z empirických a funkčních požadavků**

Harmonogram zavádění norem II. generace

Termíny:

- ➔ Předložení norem k formálnímu hlasování - červenec 2015
- ➔ Uzavření formálního hlasování - září 2015
- ➔ DAV – definitivní znění - prosinec 2015
- ➔ DAP – od kdy je možné normu používat - srpen 2016
- ➔ DAW – zrušení konfliktních předpisů - 1.1. 2018

Situace s normami na národní úrovni

- ➔ Dle ÚNMZ - výrobkové normy nesmí mít národní přílohy
- ➔ Text revidovaných národních příloh → ČSN 73 6121
Hutněné asfaltové vrstvy – Provádění a kontrola shody
- ➔ V roce 2013 v ČR diskutovány změny, které by bylo potřeba provést ve stávajících národních přílohách
- ➔ 2014 – 2015 provedeny srovnávací zkoušky na základě navržených změn
- ➔ Výsledky zkoušek v současnosti zapracovány do revize textů norem

Norma ČSN EN 13108-1 Asfaltový beton

Změny

- ➔ Požadavky na asfaltová pojiva
- ➔ Požadavky na kamenivo
- ➔ Požadavky na parametry asfaltové směsi
- ➔ Požadavky na dávkování R-materiálu

Požadavky na asfaltová pojiva - stávající

Označení směsí	Tloušťky vrstev	Třída dopravního zatížení ²⁾						
		S	I	II	III	IV	V	VI
Obrusné vrstvy³⁾								
ACO 8	25–50						70/100, 50/70 (100/150, PMB 45/80-50, -55, -60)	
ACO 8 CH	25–40							70/100, 100/150
ACO 11S	35–50	PMB 25/55-55, -60, -65, 45/80-50, -55, -60; speciální modifikovaný asfalt ⁴⁾ ; 50/70						
ACO 11+		50/70; PMB 25/55-55, -60, -65 45/80-50, -55, -60; 60/105-45; speciální modifikovaný asfalt ⁴⁾						
ACO 11						70/100, 50/70 (100/150)		
ACO 16S	45–60	PMB 25/55-55, -60, -65, 45/80-50, -55, -60; speciální modifikovaný asfalt ⁴⁾ ; 50/70						
ACO 16+		50/70; PMB 25/55-55, -60, -65, 45/80-50, -55, -60, 60/105-45; speciální modifikovaný asfalt ⁴⁾						
ACO 16						70/100, 50/70, (100/150)		
Ložní vrstvy⁵⁾								
ACL 16S	50–70	PMB 25/55-55, -60, -65, 10/40-65; spe-ciální modifikovaný asfalt ⁴⁾ ; 30/45, 35/50, 50/70						
ACL 16+		40/60, 50/70, 30/45, 35/50; PMB 25/55-55, -60, -65, 45/80-50, -55, -60						
ACL 16						70/100, 50/70, (100/150)		
ACL 22S	60–90	PMB 25/55-55, -60, -65, 10/40-65; spe-ciální modifikovaný asfalt ⁴⁾ ; 30/45, 35/50, 50/70						
ACL 22+		40/60, 50/70, 30/45, 35/50; PMB 25/55-55, -60, -65 45/80-50, 55, -60						
ACL 22						70/100, 50/70		
Podkladní vrstvy								
ACP 16S	50–80	40/60, 50/70, 30/45, 35/50; (PMB 10/40-65, 25/55-55, -60, -65, 45/80-60)						
ACP 16+		40/60, 50/70, 30/45, 35/50, 70/100						
ACP 22S	60–100	40/60, 50/70, 30/45, 35/50; (PMB 10/40-65, 25/55-55, -60, -65, 45/80-60)						
ACP 22+		40/60, 50/70, 30/45, 35/50, 70/100						

Požadavky na asfaltová pojiva – návrh změny

Označení směsí	Tloušťky vrstev	Třída dopravního zatížení ²⁾							
		S	I	II	III	IV	V	VI	CH
Obrusné vrstvy³⁾									
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. asphalt ⁴⁾		PMB 45/80-min.50, 50/70, spec. modif. asphalt ⁴⁾		-	-	
ACO 11 ACO 16	35 – 50 45 – 60	-				50/70, 70/100		-	
Ložní vrstvy⁵⁾									
ACL 16S ACL 22S	50 – 70 60 – 90	PMB 25/55-min.55, 30/45, 35/50 spec. modif. asphalt ⁴⁾			-			-	
ACL 16+ ACL 22+	50 – 70 60 – 90	-		50/70, PMB 45/80-min.50, spec. modif. asphalt ⁴⁾		-		-	
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			-		

Požadavky na kamenivo – návrh změny

Obrusné vrstvy ¹⁾				
Článek normy, tabulka	Typ	+	bez označení	CH
	Označení směsi ACO	11 +, 16 +	8, 11, 16	8 CH
Požadavky na drobné kamenivo a směs kameniva				
4.1.3, tabulka 2	Zrnitost DK ($D \leq 2$) G_F	G_{F85}		
4.1.3, tabulka 2	Zrnitost SK ($D \leq 5$ a $d = 0$) G_A	G_{A85}		
4.1.3.2, tabulka 4	Tolerance zrnitosti DK a SK ($D \leq 8$) G_{TC}	G_{TC10}		
4.1.4, tabulka 5	Obsah jemných částic f	Těžené	f_3	f_{10}
		Drcené	$f_{10}^{2)}$	f_{16}
4.1.5, tabulka 6	Kvalita jemných částic ³⁾ MB_F	MB_{F10}		
Požadavky na hrubé kamenivo				
4.1.3, tabulka 2	Zrnitost HK ($D > 2$) G_C	$G_{c90/15}$ (85/15) ⁴⁾	$G_{c85/15}$	
4.1.3.1, tabulka 3	Tolerance zrnitosti G pro D/d	< 4	$G_{25/15}$	$G_{20/15}$
		≥ 4	$G_{20/17,5}$	
4.1.4, tabulka 5	Obsah jemných částic f	f_2		
4.1.6, tabulka 8	Tvarový index SI pro horní mez zrnění	$D < 11,2$	SI_{30}	SI_{35} SI_{50}
		$D \geq 11,2$	SI_{25}	SI_{30} –
4.2.2, tabulka 11	Odolnost proti drcení L (zkouší se na frakci 10/14 nebo 8/11)	LA_{25}	LA_{30}	–
4.2.3, tabulka 13	Ohladitelnost PSV	$PSV_{50}^{5)}$	PSV deklarovaná 48	
4.2.9.1, tabulka 17	Nasákavost ⁶⁾ WA_{24}	WA_{241}	WA_{242}	
4.2.9.2, tabulka 20	Trvanlivost síranem hořečnatým ⁷⁾ MS	MS_{18}		
4.2.9.2, tabulka 19	Odolnost proti zmrazování a rozmrazování F	F_2	F_4	
4.2.12, tabulka 21	Odolnost proti rozpadavosti čediče ^{8/7)} SB	$SB_{LA \leq 8}$		
4.3.4.3, tabulka 23	Rozpínavost kameniva z ocelářenské strusky V	Hodnoty se deklarují.		

Požadavky na směsi obrusných vrstev - stávající

Obrusné vrstvy								
Typ	S		+		bez označení		CH	
Označení směsi ACO	11 S, 16 S		11 +, 16 +		8, 11, 16		8 CH	
Počet úderů Marshallova pěchu	2 × 75		2 × 50		2 × 50		2 × 50	
Všeobecné požadavky								
Zrnitost / sito (mm) ¹⁾	ACO 11 S	ACO 16 S	ACO 11 +	ACO 16+	ACO 8	ACO 11	ACO 16	ACO 8CH
22,4	–	100	–	100	–	viz ACO 11+	viz ACO 16+	–
16	100	90–100	100	90–100	–			–
11,2	90–100	–	90–100	–	100			100
8	68–80	60–75	70–90	52–80	90–100			90–100
4	40–56	38–55	42–68	31–61	53–80			55–80
2	29–42	26–40	24–49	20–45	30–55			35–60
0,125	6–13	5–12	4–14	4–12	4–16			4–16
0,063	5–10	4–9	3–11	3–10	3–12	3–12		
Minimální mezerovitost V_{\min} (%) ²⁾	2,5 (2,0)		2,5 (2,0)		2,5 (2,0)		1,5 (1,0)	
Maximální mezerovitost V_{\max} (%) ²⁾	4,0 (5,5)		4,5 (6,0)		4,5 (6,0)		4,0 (6,0)	
Minimální poměr pevnosti v příčném tahu $ITSR$ (%) ³⁾	80		70		–		–	
Maximální poměrná hloubka koleje PRD_{AIR} (%) ⁴⁾ po 5 000 cyklech	5,0		$PRD_{\text{deklarovaná}}^{9)}$		–		–	
Maximální přírůstek hloubky koleje WTS_{AIR} (mm/10 ³ cyklů) ⁴⁾	0,07		$WTS_{\text{deklarovaná}}^{9)}$		–		–	
Mezní hodnoty teploty asfaltové směsi pro silniční asfalty (°C) ⁵⁾	30/45 = 155 °C – 195 °C, 35/50 a 40/60 = 150 °C – 190 °C, 50/70 a 70/100 = 140 °C – 180 °C, 100/150 = 130 °C – 170 °C							
Maximální podíl DTK nebo STK ve směsi kameniva (%)	10 %		15 %		20 %		–	
Empirické požadavky								
Minimální obsah rozpustného pojiva B_{\min} (% hm.) ⁶⁾⁸⁾	5,4	5,0	5,6	5,2	6,0	11+	16+	6,2
Minimální obsah rozpustného pojiva B_{vol} (% obj.) ⁷⁾	12,5	11,8	13,0	12,2	13,8	viz ACO 11+	viz ACO 16+	–
Minimální stupeň vyplnění mezer VFB_{\min} (%) ²⁾⁸⁾	–		75		75			–
Maximální stupeň vyplnění mezer VFB_{\max} (%) ²⁾⁸⁾	–		83		86			–

Požadavky na směsi obrusných vrstev – změna

Typ	+		bez označení			CH
Označení směsi ACO	11 +, 16 +		8, 11, 16			8 CH
Počet úderů Marshallova pěchu	2 × 50		2 × 50			2 × 50
Požadavky na asfaltovou směs						
Zrnitost / sito (mm) ¹⁾	ACO 11 +	ACO 16+	ACO 8	ACO 11	ACO 16	ACO 8CH
22,4	–	100	–	viz ACO 11+	viz ACO 16+	–
16	100	90 -100	–			–
11,2	90 - 100	–	100			100
8	70 - 85	55 - 75	90 - 100			90–100
4	45 - 70	35 - 60	55 - 75			55–80
2	33 - 50	28 - 45	35 - 55			35–60
0,125	7 - 15	6 -14	7 - 16			4–16
0,063	5 - 9	4 - 9	5 - 11	3–12		
Minimální mezerovitost V_{\min} (%) ²⁾	2,5 (2,0)		2,5 (2,0)			1,5 (1,0)
Maximální mezerovitost V_{\max} (%) ²⁾	3,5 (4,5)		4,0 (5,0)			4,0 (5,0)
Minimální poměr pevnosti v příčném tahu $ITSR$ (%) ³⁾	80		–			–
Maximální poměrná hloubka koleje PRD_{AIR} (%) ⁴⁾ po 5 000 cyklech - nemodif. pojiva 50°C - modif. pojiva 60°C	7,0 6,0		–			–
Maximální přírůstek hloubky koleje WTS_{AIR} (mm/10 ³ cyklů) ⁴⁾ - nemodif. pojiva 50°C - modif. pojiva 60°C	0,09 0,07		–			–
Mezní hodnoty teploty asfaltové směsi pro silniční asfalty (°C) ⁵⁾	30/45=155°C-195°C, 35/50 a 40/60=150°C-190°C, 50/70 a 70/100=140°C-180°C, 100/150=130°C- 170°C					
Maximální podíl DTK nebo STK ve směsi kameniva (%)	10 %		20 %			–
Minimální obsah rozpustného pojiva B_{\min} (% hm.) při objemové hm. směsi kameniva $\rho = 2,650 \text{ Mg/m}^3$ ⁶⁾	5,9	5,5	6,1	5,9	5,5	6,2

Přípustný obsah R-materiálu – stávající

Obrusné vrstvy		Ložní vrstvy		Podkladní vrstvy	
Druh směsi	R-materiál (%)	Druh směsi	R-materiál (%)	Druh směsi	R-materiál (%)
ACO 8	25	ACL 16 S	30/15 ¹⁾²⁾	ACP 16 S	50 ¹⁾
ACO 8 CH	25	ACL 16 +	30 ¹⁾	ACP 16 +	60
ACO 11 S	–	ACL 16	40	ACP 22 S	50 ¹⁾
ACO 11 +	–	ACL 22 S	30/15 ¹⁾²⁾	ACP 22 +	60
ACO 11	25	ACL 22 +	30 ¹⁾		
ACO 16 S	–	ACL 22	40		
ACO 16 +	–				
ACO 16	25				

Přípustný obsah R-materiálu – změna

Obrusné vrstvy		Ložní vrstvy		Podkladní vrstvy	
Druh směsi	R-materiál ¹⁾ (%)	Druh směsi	R-materiál (%)	Druh směsi	R-materiál (%)
ACO 8	20	ACL 16 S	40/20 ²⁾	ACP 16 S	60
ACO 8 CH	20	ACL 16 +	50	ACP 16 +	70
ACO 11 +	15	ACL 16	50	ACP 22 S	60
ACO 11	20	ACL 22 S	40/20 ²⁾	ACP 22 +	70
ACO 16 +	15	ACL 22 +	50		
ACO 16	20	ACL 22	50		

¹⁾ R-materiál za studena lze přidávat v množství max. 20 %.

²⁾ Při výrobě asfaltových směsí z nemodifikovaných asfaltů je možné použít R-materiál v množství do 40 %, v případě použití modifikovaných asfaltů v množství do 20 %. Použitý R-materiál musí být získán z krytů vozovek.

Norma ČSN EN 13108-5 SMA

Změny

- ➔ **Požadavky na asfaltová pojiva**
- ➔ **Požadavky na kamenivo**
- ➔ **Požadavky na asfaltové směsi SMA 11S**
 - zvýšení min. obsahu rozpustného pojiva (6,4 %)
 - úprava čáry zrnitosti dle doporučení ze SRN
 - snížení horní hranice mezerovitosti (3,5 %)

Zkušební normy pro asfaltové směsi – nové metody

Petr Hýzl

Ondřej Dašek

Iva Krčmová

Pavel Coufalík

Vysoké učení technické v Brně

ČSN EN 12697 Asfaltové směsi - Část 48: Pevnost spojení vrstev

- ➔ **Torque bond test (TBT)**
 - pro stanovení v laboratoři nebo in-situ
 - ocelová deska přilepená na povrch je zatěžována torzní silou
- ➔ **Shear bond test (SBT)** - používáno v ČR
- ➔ **Tensile adhesion test (TAT)** - odtrhová zkouška pro tenké vrstvy
- ➔ Informativně uvedeny další čtyři metody

ČSN EN 12697 Asfaltové směsi - Část 50: Odolnost proti otěru obrusné vrstvy

- ➔ **Otěr → ztráta materiálu z povrchu obrusné vrstvy**
- ➔ **Zkušební tělesa připravena laboratorně nebo výřez z vozovky**
- ➔ **Metody vyvinuty pro nízkohlučné povrchy, možné zkoušet i ostatní povrchy**

ČSN EN 12697 Asfaltové směsi - Část 50:

Aachener Raveling tester



- ➔ Zkušební těleso se pohybuje rychlostí 0,3 m/s
- ➔ Namáhání tělesa dvojicí shora zatížených pneumatik → 47 ot./min.

ČSN EN 12697 Asfaltové směsi - Část 50:

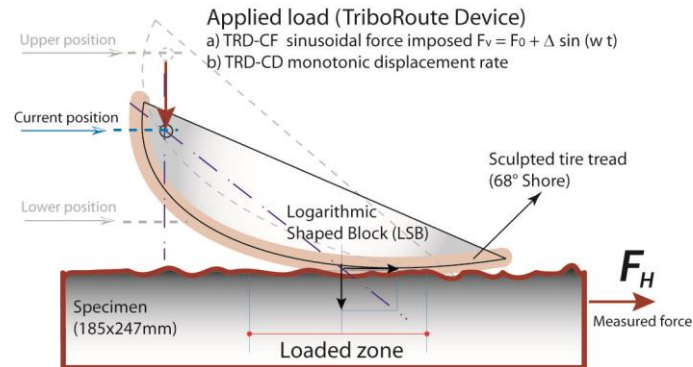
Darmstadt Scuffing Device

- ➔ Zkušební těleso 260x260 mm se zahřeje na 40°C
- ➔ Oscilace tělesa v rozsahu 180° rychlostí 5 otočení / min.
- ➔ Přítlačná síla pneumatiky 1000 N



ČSN EN 12697 Asfaltové směsi - Část 50:

Triboroute test



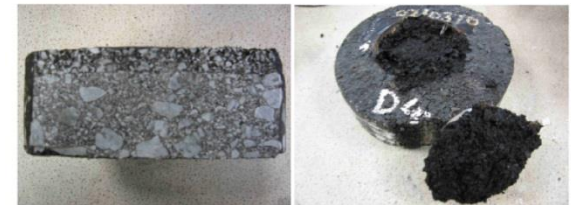
➔ Pohyb zkušební vzorku 185 x 247 mm

➔ Namáhání speciálně tvarovaným blokem s pryží

- Řízená síla pro makrotexturu > 0,5 mm (TRD-CF)
- Řízený posun pro makrotexturu < 0,5 mm (TRD-CD)

ČSN EN 12697 Asfaltové směsi – Část 51: Stanovení smykové pevnosti povrchu

- ➔ Měření povrchové smykové pevnosti
- ➔ Odolnost povrchu proti působení smykových sil
- ➔ Vzorky → z vývrtu Ø 200 mm nebo měření in situ
- ➔ Při zkoušce ocel. deska Ø 100 mm přilepena k obrusu
- ➔ Otáčení desky předepsanou rychlostí
- ➔ Stanovení smykové pevnosti horní vrstvy



ČSN EN 12697 Asfaltové směsi – Část 52: Oxidativní stárnutí asfaltových směsí

- ➔ Oxidativní stárnutí nebylo zatím exaktně popsáno
- ➔ Metody v této normě → nepředpoví skutečné zestárnutí
- ➔ Postup A.1 – simulování krátkodobého stárnutí
- ➔ Postup A.2 – simulování dlouhodobého stárnutí
aplikace na nezhuťnou asfaltovou směs
- ➔ A.1 – rozprostření směsi v tloušťce 25 mm, 4 h při 135°C (SHRP)
- ➔ A.2 – 96 h při teplotě 80°C – Braunschweigska metoda
- ➔ Postup B.1 a B.2 → zestárnutí zhuťných těles

ČSN EN 12697 Asfaltové směsi – Část 53: Rozprostíratelnost asfaltových směsí

- ➔ Posuzování rozprostíratelnosti (zpracovatelnosti) směsi
- ➔ Hodnocení na základě nárůstu koheze za fixní teploty
- ➔ Princip zkoušky – měření odolnosti proti smyku posunem pístu ve formě, kde je umístěná směs
- ➔ Pro emulzní a studené směsi do 60°C → zkouška charakterizuje dobu zpracovatelnosti
- ➔ Zkouškou se stanoví max. síla při posunu pístu ve formě rychlostí 10 mm/s



ČSN EN 12697 Asfaltové směsi – Část 54: Laboratorní zrání asf. směsí s emulzemi

- ➔ **Popis postupů zrání těles s emulzí pro další zkoušky**
- ➔ **Zkoušky → tuhost, odolnosti proti únavě, citlivosti na vodu**
- ➔ **Původní kombinace zredukovány:**
 - **Teplota (20, 30, 50)°C**
 - **Relativní vlhkost (20, 55, 95)%**
 - **Doba zrání (1, 3, 5) dnů**

Děkuji za pozornost !