

## **STUDENÉ PĚNOASFALTOVÉ VRSTVY**

### **TECHNICKÉ PODMÍNKY**

Schváleno MD-OI čj. 67/07-910-IPK/1 ze dne 16.1.07

s účinností od 1. února 2007

Současně byly zrušeny TP 112, schválené MDS-OPK č.j. 28914/98-120 ze dne 9.11.1998.

Obsah	str.
<b>1</b> Předmět a platnost technických podmínek .....	<b>3</b>
<b>2</b> Termíny a definice .....	<b>3</b>
2.1 Názvosloví .....	3
<b>3</b> Užití PAS .....	<b>3 - 4</b>
<b>4</b> Stavební materiály .....	<b>4</b>
4.1 Kamenivo .....	4
4.2 Druhotné a jiné sypké stavební materiály .....	4
4.3 Asfalt .....	4
4.4 Přísady .....	4
<b>5</b> Stavební směs .....	<b>4 - 5</b>
5.1 Složení .....	4 - 5
5.2 Návrh PAS .....	5
5.3 Technické požadavky PAS .....	5
<b>6</b> Stavební práce .....	<b>5 - 7</b>
6.1 Úprava podkladu .....	5
6.2 Podmínky pokládky .....	5
6.3 Výroba PAS .....	5 - 6
6.4 Skladování PAS .....	6
6.5 Doprava PAS .....	6
6.6 Rozprostírání PAS .....	6
6.7 Zhutňování PAS .....	6 - 7
6.8 Ošetřování a ochrana povrchu .....	7
<b>7</b> Zkoušení a kontrola .....	<b>7 - 9</b>
7.1 Druhy zkoušek .....	7
7.2 Zkoušení stavebních materiálů .....	7 - 8
7.3 Zkoušení PAS .....	8 - 9
7.4 Zkoušení hotové vrstvy a přijímací zkoušky.....	9
<b>8</b> Bezpečnost práce a ochrana zdraví při práci .....	<b>9 - 10</b>
<b>9</b> Ochrana životního prostředí .....	<b>10</b>
<b>10</b> Citované a souvisící normy a předpisy .....	<b>10-11</b>
<b>Přílohy</b>	
A Modifikovaná Marshallova zkouška .....	12-13
B Stanovení hodnoty polovičního poklesu a poměru napětění asfaltové pěny .....	14
C Zkouška otisku směsi .....	15
D Zkouška odolnosti zhutněné PAS proti účinkům vody .....	16
E Zkouška odolnosti zhutněné PAS proti účinkům mrazu a vody .....	17
F Stanovení objemové hmotnosti nezhutněné PAS a mezerovitosti zhutněné PAS .....	18
G Graf 1 – obor zrnitosti PAS 0/22, orientační čára zrnitosti PAS 0/22 .....	19
<b>Tiráž</b>	<b>20</b>

## 1 Předmět a platnost technických podmínek

Technické podmínky (dále jen tyto TP) stanovují zásady pro použití, provádění a kontrolu konstrukčních vrstev vozovek pozemních komunikací včetně dočasných provizorních tras (dále jen vozovky PK) a konstrukcí dopravních a jiných ploch (dále jen konstrukce DJP), nemotoristických komunikací (dále jen konstrukce NK) a zpevněných krajnic (dále jen konstrukce ZK) z pěnoasfaltové směsi při jejich výstavbě, opravách a údržbě. Předpokládá se, že zásady těchto TP budou rozpracovány v technologickém předpise zhotovitele (dále jen TePř), odsouhlaseném objednatelem.

## 2 Termíny a definice

### 2.1 Názvosloví

Základní termíny z oblasti pozemních komunikací jsou uvedeny v ČSN 73 6100 a v dalších citovaných a souvisejících normách. Pro účely těchto TP se doplňují dále uvedené definice:

- 2.1.1 **studená pěnoasfaltová vrstva:** podkladní, ložní a případně obrusná vrstva z pěnoasfaltové směsi. Označuje se zkratkou VPAS,
- 2.1.2 **pěnoasfaltová směs:** stavební směs s případnými přísadami (čl. 4.4 těchto TP) obalená za studena asfaltovou pěnou. Označuje se zkratkou PAS,
- 2.1.3 **asfaltová pěna:** speciálním postupem zpěněný ropný nebo přírodní asfalt s případným obsahem vhodných přísad, jehož viskozita a povrchové napětí jsou změněny natolik, že za studena obaluje vlhké jemnozrnné materiály,
- 2.1.4 **stavební směs :** kamenivo podle čl. 4.1, případně druhotné a jiné sypké stavební materiály podle čl. 4.2 ve složení podle čl. 5.1 těchto TP,
- 2.1.5 **míchací vlhkost:** vlhkost stanovená průkazní zkouškou (příloha A těchto TP) uvedená v TePř, kterou musí obsahovat stavební směs s případnými přísadami při míchání s asfaltovou pěnou,
- 2.1.6 **hutnící vlhkost:** vlhkost stanovená průkazní zkouškou (příloha A těchto TP) uvedená v TePř, při které dosáhne hutněná PAS maximální objemovou hmotnost,
- 2.1.7 **poloviční pokles asfaltové pěny:** doba, za kterou se zmenší objem asfaltové pěny na polovinu (čl. 6.3.3 + příloha B těchto TP),
- 2.1.8 **poměr napěnění:** poměr objemu asfaltové pěny a hmotnosti asfaltu, (čl. 6.3.3 + příloha B těchto TP),
- 2.1.9 **zkouška otisku pěnoasfaltové směsi:**, nepovinná zkouška k informativnímu posouzení stavu obalení stavební směsi asfaltem, prováděná na základě dohody (tabulka 8 + příloha C těchto TP),
- 2.1.10 **mokrý objemová hmotnost  $\rho_{vzm}$ :** objemová hmotnost PAS včetně vody podle přílohy A těchto TP,
- 2.1.11 **suchá objemová hmotnost  $\rho_{vzs}$  :** objemová hmotnost PAS bez vody, kterou lze odstranit podle přílohy A těchto TP.

### 3 Užití VPAS

- 3.1 Užití VPAS (viz. čl. 3.4 těchto TP) ve vozovce PK podle třídy dopravního zatížení (VI až III) uvádí následující tabulka 1.

*Poznámka: Pro užití v konstrukcích DJP, NK, ZK je rozhodující účinek převažujícího druhu zatížení.*

Tabulka 1

Užití VPAS ve vozovce PK podle třídy dopravního zatížení

Třída dopravního zatížení (TDZ)			
Obrusná vrstva	Ložní vrstva	Podkladní vrstva	
		horní	spodní
VI <sup>1) 2) 3) 4)</sup>	V <sup>3) 4) 5) 6) 7)</sup>	IV <sup>4) 5)</sup>	III

<sup>1)</sup> Povrch VPAS silnic a místních komunikací je nutno opatřit nátěrem podle ČSN 73 6129 nebo emulzní kalovou vrstvou podle ČSN 73 6130. U vozovek účelových komunikací, lesních a polních cest, konstrukcí DJP, NK, ZK a dočasných tras PK se postupuje dle dohody objednatele se zhotovitelem, neboť se předpokládá, že povrch VPAS nebude nutno vždy v těchto případech nátěrem nebo kalovou vrstvou opatřovat,

<sup>2)</sup> mezerovitost dle tabulky 2 těchto TP nepřekročí u M 7 %, u  $\bar{M}$  6 %,

<sup>3)</sup> při použití silničního asfaltu 70/100 a za předpokladu že na zkušebních tělesech vytemperovaných na teplotu  $(60 \pm 1)^\circ\text{C}$  bude prokázána hodnota  $SM_{1a} = \min. 5 \text{ kN}$  a  $PM_{1a}$  v intervalu  $20-45 \text{ mm} \cdot 10^{-1}$  (viz tab.2 a příloha A těchto TP),

<sup>4)</sup> pro návrhovou úroveň porušení vozovky novostavebního charakteru D2 ( TP 170, čl. 4.1.1, tab. 1), resp. návrhovou úroveň porušení úprav prováděných v rámci údržby a oprav stávajících vozovek D3 ( TP 87, čl. 4.1, tab.1, čl. 4.3, tab. 4 a přiměřeně čl. 5.4, tab.6),

<sup>5)</sup> mezerovitost dle tabulky 2 těchto TP nepřekročí u M 10 %, u  $\bar{M}$  9 %,

<sup>6)</sup> obrusnou vrstvu tvoří AB podle ČSN 73 6121, příp. LA podle ČSN 73 6122.

<sup>7)</sup> je-li to odborně zdůvodněno, lze u vozovek novostavebního charakteru se souhlasem projektanta a objednatele použít ložní vrstvu pro TDZ VI a horní podkladní vrstvu pro TDZ V i pro návrhovou úroveň porušení D1, resp. D2 u úprav stávajících vozovek dle TP 87.

- 3.2 VPAS se provádí v tloušťce 50 až 150 mm po ztuhnutí.
- 3.3 Zhotovitel je povinen vypracovat TePř odpovídající zásadám těchto TP a předložit ho před zahájením prací objednateli k odsouhlasení.
- 3.4 Při užití VPAS (bez mísení asfaltové pěny s cementem, resp. s přidáním cementu 1 až 1,5 % hm. stavební směsi - viz čl. 4.4.1 těchto TP) ve vozovce PK dle tabulky 1 těchto TP včetně zajištění v ní uvedených poznámek, lze pro navrhování obrusných, ložních i podkladních vrstev vozovky použít charakteristiky směsí OK II, popřípadě OK I uvedené v tabulkách B.2 a B.5 TP 170. Při přidání cementu nad 1,5 % hm. stavební směsi je nutno, až do dokončení dlouhodobého ověření funkčních vlastností a chování takto zhotovené VPAS ve vozovkách, považovat v souladu s čl. B.8.2.6.3 TP 170 při navrhování vozovek VPAS za vrstvu odpovídající cementové stabilizaci S I. VPAS má příznivější spolupůsobení ve styku s asfaltovými vrstvami. To umožňuje aplikovat snížení minimální tloušťky asfaltových vrstev podle tabulky B.7 TP 170 v případě VPAS o 25% (viz. pozn. 3 u tabulky B.7). Nejmenší tloušťka je však 50 mm a pro návrhovou úroveň D2 se může použít nátěr, popřípadě EKZ.

## 4 Stavební materiály

### 4.1 Kamenivo

- 4.1.1 Je možno použít kamenivo získané drcením přírodního kameniva nebo jiného vhodného anorganického materiálu, které splňuje požadavky ČSN EN 13242 a ČSN EN 14227-1 včetně její informativní národní přílohy NA pro směsi stmelené cementem klasifikované třídami pevnosti v tlaku  $C_{5/6}$ ,  $C_{8/10}$ ,  $C_{12/15}$  s následujícím upřesněním:
- 4.1.1.1 zrnitost směsi kameniva vycházející z jejího oboru podle obrázku 1 ČSN EN 14227-1 a z příkladů zrnitosti směsi stmelené cementem kategorie G2 uvedených na obrázcích její přílohy B upraví pro PAS respektováním ustanovení čl. 5.1.2 těchto TP,
- 4.1.1.2 požadovaná hodnota odolnosti proti drcení vyjádřená součinitelem Los Angeles [LA] podle ČSN EN 1097-2 činí:
- pro obrusné a ložní VPAS [ $LA \leq 50$  (podle ČSN EN 13043, tab. 11 a ČSN EN 13242, tab. 9 kategorie  $LA_{50}$ )],
  - pro podkladní vrstvy VPAS [ $LA \leq 60$  (podle ČSN EN 13242, tab. 9 kategorie  $LA_{60}$ )],

### 4.2 Druhotné a jiné sypké stavební materiály

- 4.2.1 Je možno použít vhodné sypké druhotné suroviny, např. odpadní materiál vznikající při drcení a třídění kameniva, odprašky, vhodné popílky, případně nesoudržné zeminy apod. Použitelnost druhotných a jiných sypkých stavebních materiálů včetně jejich přiměřeného množství ve směsi musí být ověřena průkazní zkouškou (výrobním předpisem v TePř).
- 4.2.2 Druhotné a jiné sypké stavební materiály musí vyhovovat čl. 4.1 pro materiály, u kterých je zjišťování parametrů podle jeho znění oprávněné.
- 4.2.3 Při použití R-materiálu (RM), resp. recyklovatelné směsi litého asfaltu ( $RsLa$ ) se postupuje v souladu s TP 126, které jsou zpracovány jako paralelní předpis k těmto TP 112.

### 4.3 Asfalt

Na výrobu asfaltové pěny pro PAS se použije asfalt odpovídající ČSN EN 12591. Vhodné druhy asfaltu: 70/100, 100/150, 160/220. Použití modifikovaných asfaltů se nedoporučuje.

### 4.4 Přísady

Na zlepšení pěnivosti či přilnavosti asfaltu ke kamenivu, resp. žádoucího zvýšení tuhosti směsi PAS se mohou použít vhodné přísady, jako například vápenný hydrát či cement, resp. jiné hydraulické pojivo na jeho bázi dle průkazní zkoušky (výrobního předpisu v TePř, čl. 4.2.1 těchto TP). Do směsi PAS se doporučuje přidávat vždy 1 % vápenného hydrátu. Do asfaltu nelze přidávat přísady, které omezují pění.

## 5 Stavební směs

### 5.1 Složení

- 5.1.1 Kamenivo, druhotné a jiné sypké stavební materiály mohou být použity samostatně nebo v jejich kombinaci. Index plasticity stavební směsi podle Atterberga  $I_p$  má být  $\leq 15\%$  (viz tabulka 7 těchto TP).
- 5.1.2 Čáru zrnitosti určuje průkazní zkouška (výrobní předpis v TePř) tak, aby při respektování doporučených propadů zrn
- < 0,063 mm v intervalu 3 až nepřekročitelných 12 % hm a
  - < 2 mm nejméně 25 % hm:

- a) ležela uvnitř oboru a v blízkosti orientační čáry zrnitosti stavební směsi PAS 0/22 dle přílohy G těchto TP,  
 b) měla plynulý průběh.  
 Obor a orientační čára zrnitosti stavební směsi PAS 0/22 jsou uvedeny v příloze G těchto TP

## 5.2 Návrh PAS

Návrh PAS, včetně složení stavební směsi, optimálního množství zbytkového asfaltu, příměsí, míchací a hutnicí vlhkosti je zpracován formou průkazní zkoušky a výrobního předpisu v TePř s přihlednutím zda se jedná o přerušovaný nebo nepřerušovaný cyklus výroby (příloha A, C těchto TP).

## 5.3 Technické požadavky PAS

Fyzikálně mechanické vlastnosti PAS se prokazují modifikovanou Marshallovou zkouškou (příloha A těchto TP). Prokázané hodnoty musí splňovat požadavky uvedené v tabulce 2.

Tabulka 2

Fyzikálně mechanické vlastnosti PAS

Parametr		Rozměr	Požadavek
Zhutňovací práce podle modif. Marshallovy zkoušky <sup>1)</sup>		počet úderů	2 x 50
Stabilita <sup>1) 3)</sup>	SM <sub>1</sub> , SM <sub>1a</sub>	kN	min. 11
Přetvoření <sup>1) 3)</sup>	PM <sub>1</sub> , PM <sub>1a</sub>	mm .10 <sup>-1</sup>	15 – 45
Stabilita po nasycení vodou <sup>2)</sup>	SM <sub>2</sub>	kN	min 6
Pokles stability po nasycení vodou <sup>2)</sup>	K <sub>SM</sub>	–	min. 0,55 <sup>3)</sup>
Stabilita po zkoušce odolnosti proti mrazu <sup>4)</sup>	SM <sub>3</sub>	kN	min. 6
Přetvoř. po zkoušce odolnosti proti mrazu <sup>4)</sup>	PM <sub>3</sub>	mm.10 <sup>-1</sup>	15 - 45
Mezerovitost <sup>6)</sup> (viz příloha F těchto TP)	M, $\bar{M}$	% objemu	M = 6 - 18. $\bar{M}$ = 5 - 16
<sup>1)</sup> Zkouška je uvedena v příloze A těchto technických podmínek, <sup>2)</sup> zkouška je uvedena v příloze D těchto technických podmínek, <sup>3)</sup> kritérium je nezávazné, <sup>4)</sup> zkouška je uvedena v příloze E těchto technických podmínek, <sup>5)</sup> pro použití PAS jako obrusné, resp. ložní vrstvy musí být prokázána hodnota SM <sub>1a</sub> = min. 5 kN a PM <sub>1a</sub> v intervalu 20-45 mm.10 <sup>-1</sup> na zkušebních tělesech vytemperovaných na teplotu (60 ±1)° C (tabulka 1 a příloha A těchto TP), <sup>6)</sup> viz poznámky <sup>2)</sup> a <sup>5)</sup> tabulky 1 v souvislosti se zněním čl. 3.4 těchto TP.			

## 6 Stavební práce

### 6.1 Úprava podkladu

- 6.1.1 PAS se klade na podklad, který musí být čistý a musí splňovat podmínky normy, podle níž byl vyroben. Druh podkladní vrstvy pod VPAS není omezen.  
 6.1.2 Při pokládce na starou porušenou vozovku se provede vysprávka lokálních poruch. Nerovnosti je možno vyplnit i VPAS, není-li tloušťka výplně menší než dolní hranice intervalu dle čl. 3.2 těchto TP.  
 6.1.3 Při pokládce přímo na podloží musí být zajištěno řádné odvodnění pláně. VPAS lze použít bez ochranné vrstvy pouze v případě difúzního vodního režimu.

### 6.2 Podmínky pokládky

- 6.2.1 Pokládka se nesmí provádět při silném nebo dlouhotrvajícím dešti a při teplotách T < 5° C s tím, že za posledních 24 h neklesla pod +3° C. Doporučeným ročním obdobím pro provádění je duben až září.  
 6.2.2 PAS se nesmí pokládat na zmrzlý podklad.  
 6.2.3 Pokládku PAS obrusných a ložních vrstev je nutno provádět za uzavřeného, případně řízeného provozu, kdy bude provoz veden tak, aby nedošlo k pojiždění položených vrstev před jejich konsolidací. Ta může činit, zejména dle složení PAS a povětrnostních podmínek, 3 až 6 dnů.

### 6.3 Výroba PAS

- 6.3.1 PAS se zhotovuje v míchacím zařízení nebo obalově s výrobnou asfaltové pěny. Zařízení musí zajistit správné dávkování stavební směsi, asfaltové pěny, přísad a vody pro dosažení míchací vlhkosti a obalení drobných částic stavební směsi asfaltovou pěnou.  
 6.3.2 Asfaltová pěna se vyrábí v zařízení, které musí být vybaveno řízeným procesem její výroby. Podmínky výroby asfaltové pěny jsou uvedeny v následující tabulce 3 a pro konkrétní případy mají být rozpracovány výrobním předpisem v TePř.

Tabulka 3

## Podmínky výroby asfaltové pěny

Parametr	Rozměr	Požadavek
Pracovní teplota asfaltu v pěnicím zařízení	° C	160 – 170
Pracovní tlak ve výrobním zařízení	kPa (MPa)	100 – 1000 (0,1 – 1,0) <sup>1)</sup>
Množství vodv	% hmot. asfaltu	1,0 - 5,0 <sup>2)</sup>
Poznámky: <sup>1)</sup> minimální provozní tlak nemá klesnout pod 300 kPa (0,3 MPa) <sup>2)</sup> doporučené množství vody 2 až 3,5 %		

- 6.3.3 Vlastnosti asfaltové pěny se prokazují zkouškou uvedenou v příloze B těchto TP. Prokázané hodnoty musí splňovat požadavky uvedené v následující tabulce 4.

Tabulka 4

## Vlastnosti asfaltové pěny

Parametr	Rozměr	Požadavek
Poloviční pokles (PP)	sec	12 – 20
Poměr napěnění (PN)	ml / g	15 - 22

- 6.3.4 Při výrobě PAS s přerušovaným cyklem výroby se doporučuje provádět dávkování stavební směsi, vody a přísad do míchačky současně a poté dávkovat asfaltovou pěnu.
- 6.3.5 Při výrobě PAS s nepřerušovaným cyklem výroby se doporučuje dávkovat vodu na stavební směs přiváděnou do míchačky a asfaltovou pěnu do proudu stavební směsi padající do míchačky. Přísady lze dávkovat v průběhu výrobního procesu, nejlépe před dávkováním asfaltové pěny příp.i vody.
- 6.3.6 Výrobu PAS lze usměrňovat dle výsledku informativní zkoušky jejího otisku (tabulka 8 a příloha C těchto TP), je-li její provádění mezi zhotovitelem a objednatelem dohodnuto a otisk konkrétní směsi je uveden v TePř.
- 6.3.7 Při teplotách vzduchu nižších než 10 °C se doporučuje dávkovat míchací vodu tak, aby byla dosažena dolní hranice míchací vlhkosti dovolená zápornou odchylkou uvedenou v tabulce 9. Když teplota stavební směsi (čl. 2.1.4 těchto TP) klesne pod 10 °C nelze použití asfaltové pěny považovat za vhodné.

**6.4 Skladování PAS**

- 6.4.1 Skladovat PAS (bez, nebo pouze s vápenným hydrátem) na skládce u výroby nebo na meziskládce se nedoporučuje déle než 14 dní. PAS s příměsí cementu nebo hydraulického pojiva na jeho bázi se neskladují; jejich doba od výroby do zpracování je odvozena zejména od počátku a konce tuhnutí použitého pojiva.
- 6.4.2 PAS musí být na skládce uložena na takovém podkladu, aby nedošlo k jejímu znečištění. Její výška na skládce nemá překročit 2,5 m. Skladovaná PAS nesmí být pojižděna.
- 6.4.3 PAS nesmí během skladování zmrznout.

**6.5 Doprava PAS**

- 6.5.1 Při dopravě PAS musí být zabráněno jejímu znečištění, nadměrnému vyschnutí, či zvýšení vlhkosti.

**6.6 Rozprostírání PAS**

- 6.6.1 PAS se rozprostírají finišery nebo grejdry, případně ručně.
- 6.6.2 Při rozprostírání pěnoasfaltové směsi o tloušťce menší než 100 mm a za mimořádně suchého počasí se doporučuje povrch podkladu před pokládkou mírně zvlhčit.

**6.7 Zhutňování PAS**

- 6.7.1 PAS se hutní stejnými válci, které jsou vhodné pro hutnění horkých asfaltových směsí. U válce je neopomenutelným boční přítlačné zařízení pro případy nedostatečného zapření VPAS.
- 6.7.2 Pěnoasfaltové směsi se zhutňují při hutnění vlhkosti stanovené průkazní zkouškou a výrobním předpisem v TePř.
- 6.7.3 Nižší vlhkost při hutnění lze zvýšit na požadovanou postupným kropením při hutnění.
- 6.7.4 Vyšší vlhkost při hutnění lze snížit na požadovanou samovolným odpařováním vody při přerušném hutnění (do druhého dne i déle).

6.7.5 Příznaky rozdílů vlhkosti při hutnění a předepsané hutnicí vlhkosti jsou uvedeny v tabulce 5.

Tabulka 5

Příznaky rozdílů vlhkosti

Hutnicí vlhkost	Příznak <sup>1)</sup>	Opatření
nižší	obtížné hutnění, špatná zpracovatelnost	urychleně dokončit, než směs ještě více vyschne, přivlhčit pokropením
požadovaná	optimální hutnění	
vyšší	směs se hnete a trhá, pod koly aut pruží	dohutnit, až vlhkost sama klesne

<sup>1)</sup> tabulka má orientační význam a nenahrazuje kontrolní zkoušky směsi podle článku 7.3.2

## 6.8 Ošetřování a ochrana povrchu

6.8.1 Povrch VPAS sloužící v souladu s článkem 3.1 a tabulkou 1 jako obrusná vrstva se doporučuje po provedení opatřit nátěrem podle ČSN 73 6129 nebo emulzní kalovou vrstvou podle ČSN 73 6130 bez zbytečných průtahů. V případě delšího časového odstupu se provede kontrola stavu a čistoty povrchu VPAS a následné odstranění zjištěných nedostatků. Povrch VPAS se v tomto případě doporučuje opatřit infiltračním postřikem v množství cca 0,4 kg.m<sup>-2</sup> až 0,8 kg.m<sup>-2</sup> zbytkového asfaltu. Tvoří-li VPAS ložní, popř. horní podkladní vrstvu pod vrstvou z asfaltové směsi podle ČSN 73 6121, případně z litého asfaltu podle ČSN 73 6122 musí být její povrch opatřen spojovacím postřikem podle ČSN 73 6129. Jakýkoliv druh asfaltu nelze použít na vlhký, ani zavlhlý povrch vrstvy. Vlhkost povrchu není překážkou při použití asfaltové emulze. V jiných případech lze rozprostírat horkou asfaltovou směs pouze na vyschlou, případně mírně zavlhlou a očištěnou VPAS.

## 7 Zkoušení a kontrola

### 7.1 Druhy zkoušek

7.1.1 Požadované vlastnosti stavebních materiálů, PAS a hotové VPAS se ověřují zkouškami průkazními, kontrolními výrobními (dále jen kontrolními) a kontrolními hotové vrstvy podle tabulky 6.

Tabulka 6

Druhy zkoušek

Předmět zkoušení	Druhy zkoušek		
	Průkazní	Kontrolní	Kontrolní hotové vrstvy
Stavební materiál	viz 7.2.1	viz 7.2.2	-
Asfaltová pěna			-
PAS	viz 7.3.1	viz 7.3.2	-
Hotová VPAS	-	-	viz 7.4

7.1.1 V dokumentaci o kontrolních zkouškách hotové VPAS jsou zahrnuty veškeré provedené průkazní a kontrolní zkoušky stavebních materiálů a PAS.

### 7.2. Zkoušení stavebních materiálů

#### 7.2.1 Průkazní zkoušky

7.2.1.1 Za výsledek průkazních zkoušek standardních stavebních materiálů a výrobků (asfalty, asfaltová emulze, vápenný hydrát, kamenivo, cement ...) se považují příslušná prohlášení o shodě včetně certifikátů a protokolů s výsledky zkoušek a jejich posouzení (zákon č 22/1997 Sb. ve znění pozdějších předpisů, nařízení vlády č. 163/2002 Sb. ve znění NV č. 312/05 Sb., nařízení vlády č. 190/2002 ve znění pozdějších předpisů, resp. MP SJ-PK část II/5 – ostatní výrobky, průkaz vlastností a klasifikace v souladu se zákonem č.356/2003 Sb. a vyhláškami Ministerstva průmyslu a obchodu č. 231 a 232/2004 Sb.).

7.2.1.2 V případě použití nestandardních materiálů a výrobků (kamenivo, sypké druhotné suroviny, asfaltová pěna, PAS....) nutno v rámci průkazních zkoušek dokladovat shodu všech parametrů požadovaných těmito TP. Na výrobek (materiál) bude vydáno prohlášení shody včetně protokolů s výsledky průkazních zkoušek vzorků a jejich posouzení z dalšími náležitostmi dle MP SJ-PK část II/5 ostatní výrobky. Zkoušky pro dokladování musí provádět laboratoř splňující podmínky stanovené SJ-PK (MP SJ-PK, část II/3 - zkušebnictví).

Požadované parametry: a) asfaltové pěny viz čl. 6.3.3, tabulka 4,  
b) kameniva viz čl. 4.1  
c) stavební směsi viz čl. 5.1

## 7.2.2 Kontrolní zkoušky

7.2.2.1 Kontrolní zkoušky materiálů a stavební směsi ověřují shodu vlastností s požadavky průkazních zkoušek. Zjišťují se vlastnosti uvedené v tabulce 7.

Tabulka 7

Kontrolní zkoušky stavebních materiálů a stavební směsi

Materiál	Zkouška	Norma	Četnost
Kamenivo, druhotné a jiné sypké stavební materiály, stavební směs	vlhkost <sup>1)</sup>	ČSN CEN ISO/TS 17892-1	1000 t
	zrnitost za mokra	ČSN EN 933-1	1000 t
	index plasticity dle čl. 5.1.1 těchto TP	ČSN CEN ISO/TS 17892-12	1 000 t
Asfalt	penetrace, nebo bod měknutí	ČSN EN 1426 ČSN EN 1427	na každou dodávku
Asfaltová pěna	poloviční pokles, poměr napětí	čl. 6.3.3 + tab. 4 + příloha B těchto TP	1 vzorek /směna <sup>2)</sup>
<sup>1)</sup> Vlhkost jen u stavební směsi, která musí být brána v úvahu pro zajištění správné míchací vlhkosti, <sup>2)</sup> po dohodě objednatele se zhotovitelem lze počet zkoušených vzorků zvýšit.			

7.2.2.2 V rámci kontrolních zkoušek asfaltové pěny se ověřuje dosažení hodnot získaných při laboratorní výrobě asfaltové pěny pro zhotovení zkušebních těles průkazní zkoušky PAS, resp. zjišťuje dosažení požadovaných hodnot parametrů uvedených v tabulce 4 k článku 6.3.3 těchto TP. Asfaltová pěna se zkouší nejméně jednou za pracovní směnu (viz poznámka <sup>2)</sup> k tabulce 7 těchto TP)

## 7.3 Zkoušení PAS

### 7.3.1 Průkazní zkoušky

7.3.1.1 Výsledky průkazních zkoušek PAS dokladují zajištění úrovně fyzikálně mechanických vlastností požadovaných v tabulce 2 článku 5.3 těchto TP. Na PAS bude vydáno prohlášení shody včetně protokolů s výsledky průkazních zkoušek a jejich hodnocení podle požadavků těchto TP (MP SJ-PK, část II/5 ostatní výrobky).

### 7.3.2 Kontrolní zkoušky

7.3.2.1 V rámci kontrolních zkoušek prováděných na vzorcích PAS podle ČSN 73 6160 a příloh A, C těchto TP se ověřuje dosažení výsledků průkazních zkoušek, resp. hodnot fyzikálně mechanických vlastností požadovaných v tabulce 2 článku 5.3 těchto TP.

Tabulka 8

Kontrolní zkoušky PAS

Parametr	Četnost (t)	Kritérium
Míchací vlhkost	250 <sup>1)</sup>	Dle návrhu (čl. 5.2 těchto TP)
Zkouška otisku směsi	dle dohody <sup>2)</sup>	Dle přílohy C těchto TP
Obsah asfaltu <sup>2)</sup>	1000	Dle návrhu (čl. 5.2 těchto TP)
Zrnitost za mokra <sup>3)</sup>	1000	Dle návrhu (čl. 5.2 těchto TP)
Stabilita SM <sub>1</sub> , SM <sub>1a</sub> <sup>4)</sup> , SM <sub>2</sub>	1000	Dle článku 5.3 těchto TP
Přetvoření PM <sub>1</sub> , PM <sub>1a</sub> <sup>5)</sup>	1000	Dle článku 5.3 těchto TP
Vlhkost zkušebního tělesa	1000	Dle přílohy A těchto TP
Objemová hmotnost	1000	Dle přílohy A těchto TP
Hutnicí vlhkost <sup>4)</sup>	250	Dle návrhu (čl. 5.2 těchto TP)
Mezerovitost M, M̄	1000	Dle tabulky 2 těchto TP
<sup>1)</sup> Pokud se nevyrobí více jak 250 t za den, doporučuje se jedna zkouška za pracovní směnu, <sup>2)</sup> před extrakcí je nutno směr vysušit, <sup>3)</sup> zrnitost po extrakci se doporučuje provádět za mokra s přidáním malého množství smáčedla, <sup>4)</sup> ověřuje se navržená hodnota. Rozhodující je dosažení předepsané míry zhutnění (tab. 10 těchto TP), <sup>5)</sup> zkouška je informativní, nepovinná a provádí se v dohodě zhotovitele s objednatelem, <sup>6)</sup> viz poznámka 5) v tabulce 2 těchto TP		

7.3.2.2 Výsledky kontrolních zkoušek musí odpovídat prohlášení shody a požadavkům průkazních zkoušek s dovolenými odchylkami podle tabulky 9.



Tabulka 9

## Dovolené odchylky kontrolních zkoušek

Parametr	síto	Dovolená odchylka pro jednu zkoušku
Míchací vlhkost (% stavební směsi)		$\pm 1,0$ <sup>1)</sup>
Obsah asfaltu (% stavební směsi)		$\pm 0,5$ <sup>2)</sup>
Propad zrn stavební směsi na síte velikosti (mm) v % ve srovnání s čarou zrnitosti sestavenou podle čl. 5.1.2 těchto TP	$\geq 4$	$\pm 15$
	$\leq 2$	$\pm 10$ <sup>3)</sup>
	0063	$\pm 4$ <sup>4)</sup>
Mezerovitost (% objemu)		+ 1 % nad horní meze stanovené v tabulce 2 (včetně poznámky <sup>6)</sup> ) těchto TP

<sup>1)</sup> v porovnání k vlhkosti stanovené návrhem (čl. 5.2 těchto TP),  
<sup>2)</sup> v porovnání k optimálnímu množství zbytkového asfaltu stanoveného návrhem (čl. 5.2 těchto TP),  
<sup>3)</sup> množství propadu na síte 2 mm nesmí klesnout o více jak 3 % pod množství dané spodní mezní čarou oboru PAS 0/22 (čl. 5.1.2 a příloha G – GRAF 1 těchto TP),  
<sup>4)</sup> množství propadu na síte 0,063 mm nemá klesnout pod dolní mez o více jak 1 % a překročit horní mez intervalu dle článku 5.1.2 a přílohy G – GRAF 1 těchto TP.

## 7.4 Kontrolní zkoušky hotové VPAS

- 7.4.1 Kontrolní zkoušky hotové VPAS sestávají ze zkoušek prováděných na vzorcích z hotové vrstvy a z měření prováděných na hotové vrstvě.  
 V rámci těchto zkoušek se zjišťují parametry uvedené v tabulce 10.

Tabulka 10

## Kontrolní zkoušky hotové VPAS

Parametr	Požadavek	Četnost
Tloušťka vrstvy $h$ průměrná min. <sup>1)</sup>	$0,9 h$	dle ČSN 73 6121
Nerovnost povrchu max. (mm) <sup>2)</sup>	$20$ <sup>3)</sup>	viz poznámka 2)
Odchylka od příč. sklonu max. (%) <sup>1)</sup>	$\pm 1$	po 40 m
Míra zhutnění min (%) <sup>4)</sup>	$97$ <sup>5)</sup>	$6000 \text{ m}^2$

<sup>1)</sup> neplatí pro vyrovnávku nebo sanaci staré vozovky. Tloušťka vrstvy PAS se měří nivelací, popř. ve vývrtní či výřezu, nebo jiným dohodnutým a dostatečně vypovídajícím způsobem,  
<sup>2)</sup> měří se nerovnost povrchu podle ČSN 73 6175 v podélném směru latí o délce 4 m průběžně a v příčném směru latí o délce 2 m po 40 m. Lze použít i jiná zařízení,  
<sup>3)</sup> ložní vrstvy 10 mm, obrusné vrstvy a ložní vrstvy pod nátěr resp. kalový zákryt 5 mm,  
<sup>4)</sup> stanovuje se podle ČSN 72 1010, ČSN 72 1006 nebo ČSN 73 6160 čl. 241 b, c,  
<sup>5)</sup> platí pro obrusné a ložní vrstvy, pro podkladní vrstvy platí 95.

- 7.4.2 Pro projektové výšky horních podkladních vrstev platí čl. 8.4.1.4 ČSN 73 6121.

## 8 Bezpečnost práce a ochrana zdraví při práci

### 8.1 Obecné zásady bezpečnosti práce

Pracovníci jsou povinni dodržovat při práci všeobecná pravidla bezpečné práce, hygieny při práci a používat ochranné pomůcky a musí splňovat podmínky zdravotní způsobilosti.

Obsluhy strojních zařízení musí být prokazatelně, teoreticky i prakticky, seznámeny s jejich činnostmi, obsluhou a údržbou. Tam, kde je to předepsáno, musí mít příslušné oprávnění k jejich obsluze. Bezpečnost při práci s jednotlivými mechanismy je třeba zajistit dodržováním návodu pro obsluhu. Opravy a údržbu lze provádět jen za klidu stroje. Pracovní zařízení musí být v přepravní poloze zajištěna.

Organizace provádějící stavební práce dle těchto TP musí mít zpracován individuální technologický postup pro jednotlivé činnosti z hlediska bezpečnosti práce podle svých podmínek, který musí být v souladu s ustanoveními zákoníku práce č. 262/2006 (§ 103, odst. 2 a 3), zákona 309/2006 Sb., nařízení vlády č. 591/2006 Sb. a dalšími předpisy BOZP. Pracovníci musí být s touto dokumentací seznámeni v rozsahu, který se jich týká.

Pro práci na dálnicích, rychlostních silnicích a silnicích I. třídy, jejichž správou a údržbou je pověřeno Ředitelství silnic a dálnic ČR, platí Směrnice generálního ředitele č. 37/2003 – Pravidla bezpečnosti práce na dálnicích a silnicích, kterou je třeba přiměřeně aplikovat i na ostatní silnice, místní a účelové komunikace.

## 8.2 Bezpečnost pracovníků při práci za současného provozu na PK

Bezpečnost pracovníků při práci na pozemních komunikacích za současnosti provozu musí být zajištěna výstražnými oděvy a označením z retroreflexního materiálu s vysokou viditelností v provedení dle ČSN EN 471.

Každé vozidlo musí mít schválenou technickou způsobilost. Pokud jsou vozidla, resp. mobilní mechanismy vybaveny výstražným světelným zařízením, musí být toto zařízení při práci v činnosti. Vozidla a mechanismy, které nejsou vybaveny zvláštním výstražným zařízením musí být označeny vozidlem s tímto zařízením, nebo pojízdnou uzávěrkovou tabulí, nebo se musí pohybovat v prostoru vymezeném dopravním zařízením č. Z 1 až Z 6.

Pracoviště musí být řádně označeno dopravními značkami, aby byla zajištěna bezpečnost pracovníků i účastníků provozu na pozemních komunikacích v souladu s její kategorií a třídou. Ta se zajišťuje usměrněním provozu soustavou svislých dopravních značek a dopravního zařízení. Dle odst. 4 § 61 zákona č. 361/2000 Sb. se jedná o přechodnou úpravu provozu na pozemních komunikacích. Přechodné úpravy pro vybrané nebo opakované práce nebo pro zvýšení bezpečnosti provozu na PK mohou být stanoveny obecnými schémata.

Schémat pro přechodné značení jsou uvedena v Pomůckách pro označování pracovních míst na dálnicích a silnicích pro motorová vozidla a na PK v obci a mimo obec (MD/MDS) a v TP 66 „Zásady pro označování pracovních míst na pozemních komunikacích“ (MD 2004). Při provádění prací podle těchto TP za provozu se jedná mnohdy o pohyblivé pracovní místo; proto se takové pracovní místo označuje podle schémat pro operativní pracovní místa pohyblivá.

Vybraná schémata pro jednotlivé práce podle kategorie PK a intenzity provozu s přihlédnutím k místním podmínkám nechá jejich zhotovitel ve spolupráci se správcem komunikace schválit:

- \* na dálnicích a rychlostních silnicích Ministerstvem dopravy { 77 odst. 1 písmeno b) zákona} po předchozím vyjádření Ministerstva vnitra,
- \* na ostatních silnicích a místních komunikacích příslušným správním úřadem po předchozím písemném vyjádření příslušného orgánu policie a jedná-li se o místní komunikaci, též po předchozím vyjádření příslušného orgánu obce.

Při práci na rychlostních silnicích a silnicích I. třídy je nutno dodržovat a na ostatních silnicích, místních a účelových komunikacích přiměřeně aplikovat všechny platné předpisy BOZP, směrnice, technologické postupy a příkazy GR ŘSD ČR, včetně PPK-PRE „Požadavky na provedení a kvalitu přechodného dopravního značení na dálnicích a rychlostních silnicích ve správě ŘSD“.

Po skončení prací musí být použité značky ihned odstraněny.

## 9 Ochrana životního prostředí

Při provádění prací při výrobě i zpracování směsi PAS musí být dodrženy podmínky stanovené dokumentací a stavebním povolením výrobního zařízení a stavby, respektive vyjádřením příslušného orgánu k ohlášení drobné stavby. Vždy je třeba postupovat tak, aby byly dodržovány všechny předpisy týkající se ochrany životního prostředí a nedocházelo k jeho ohrožení.

Povinností zhotovitelů je zejména:

- a) při manipulaci se škodlivými látkami a následné likvidaci odpadů postupovat v souladu se zákonem o odpadech č. 185/2001 Sb. a zákonem číslo 254/2001 Sb. o vodách v platných zněních,
- b) věnovat zvláštní pozornost hlučnosti stavebních strojů a zařízení při jejich nasazení s přihlédnutím k okolní zástavbě.

## 10 Citované a související normy a předpisy

ČSN EN 12591	Asfalty a asfaltová pojiva – Specifikace pro silniční asfalty
ČSN EN 12597	Asfalty a asfaltová pojiva – Terminologie
ČSN EN 1426	Asfalty a asfaltová pojiva – Stanovení penetrace jehlou
ČSN EN 1427	Asfalty a asfaltová pojiva – Stanovení bodu měknutí – metoda kroužek a kulička
ČSN EN 933-1	Zkoušení geometrických vlastností kameniva – Část 1: Stanovení zrnitosti – Síťový rozbor
ČSN EN 471	Výstražné oděvy s vysokou viditelností pro profesionální použití – Metody zkoušení a požadavky (2004)
ČSN EN 1097-2	Zkoušení mechanických a fyzikálních vlastností kameniva- Část 2: Metody pro stanovení odolnosti proti drcení (1999), včetně změn: Z1 (2001) a A1 (2006)
SN EN 13043	Kamenivo pro asfaltové směsi a povrchové vrstvy pozemních komunikací, letištních a jiných dopravních ploch (duben 2004 + Z1 – 06/2006)
ČSN EN 13242	Kamenivo pro nestmelené směsi a směsi stmelené hydraulickými pojivy pro inženýrské stavby a pozemní komunikace (duben 2004 + Z1 – 06/2006 + Z2/2006)
ČSN EN 13286-2	Nestmelené směsi a směsi stmelené hydraulickými pojivy - Část 2: Zkušební metody pro stanovení laboratorní srovnávací objemové hmotnosti a vlhkosti – Proctorova zkouška
ČSN EN 14227-1	Směsi stmelené hydraulickými pojivy – Specifikace – Část 1: Směsi stmelené cementem

- ČSN CEN ISO/TS 17892-1 Geotechnický průzkum a zkoušení – Laboratorní zkoušky zemin – Část 1: Stanovení vlhkosti zemin
- ČSN 72 1015 Laboratorní stanovení zhutnitelnosti zemin
- ČSN CEN ISO/TS 17892-12 Geotechnický průzkum a zkoušení – Laboratorní zkoušky zemin – Část 12: Stanovení konzistenčních mezí
- ČSN 73 6100 Názvosloví silničních komunikací
- ČSN 73 6114 Vozovky pozemních komunikací. Základní ustanovení pro navrhování
- ČSN 73 6121 Stavba vozovek. Hutněné asfaltové vrstvy
- ČSN 73 6125 Stavba vozovek. Stabilizované podklady
- ČSN 73 6129 Stavba vozovek. Postřiky a nátěry
- ČSN 73 6130 Stavba vozovek. Emulzní kalové vrstvy
- ČSN 73 6160 Zkoušení silničních živichých směsí
- ČSN 73 6175 Měření nerovnosti povrchů vozovek
- TP 87 MDSČR Navrhování údržby a oprav netuhých vozovek (prosinec 1996 )
- TP 111 MDSČR Přímé zpracování recyklovatelného asfaltového materiálu do vozovek
- TP 126 MDSČR Použití R-materiálu smícháním s kamenivem a asfaltovou pěnou pro PK - leden 2007
- TP 162 MD Recyklace konstrukčních vrstev netuhých vozovek za studena na místě s použitím asfaltových pojiv a cementu - leden 2007
- TP 170 MD ČR Navrhování vozovek pozemních komunikací (listopad 2004)
- Metodický pokyn MDS : Systém jakosti v oboru pozemních komunikací /SJ-PK/, č.j. 20840/01-120 ve znění pozdějších změn (úplné znění Věstník dopravy 14-15/2005)
- Zákon č. 361/2000 Sb., o provozu na pozemních komunikacích, ve znění pozdějších předpisů
- Vyhláška č. 30/2001 Sb., kterou se provádějí pravidla provozu na pozemních komunikacích a úprava a řízení provozu na pozemních komunikacích, ve znění pozdějších předpisů
- Zákon č. 185/2001 Sb. o odpadech a o změně některých dalších zákonů ve znění pozdějších předpisů
- Vyhláška MŽP a Min.zdrav č. 376/2001 Sb. o hodnocení nebezpečných vlastností odpadů
- Vyhláška MŽP č. 381/2001 Sb., kterou se stanoví katalog odpadů
- Zákon č. 356/2003 Sb. o chemických látkách a chemických přípravcích a o změně některých předpisů
- Vyhláška MPO č. 231/2004, kterou se stanoví podrobný obsah bezpečnostního listu k nebezpečné chemické látce a chemickému přípravku
- Vyhláška MPO č. 232/2004, kterou se provádějí některá ustanovení zákona o chemických látkách a chemických přípravcích s o změně některých zákonů, týkající se klasifikace, balení a označování nebezpečných chemických látek a chemických přípravků
- Vyhláška MŽP č. 383/2001 Sb. o podrobnostech nakládání s odpady
- Vyhláška MŽP č. 384/2001 Sb. o nakládání s PCB
- Zákon č. 254/2001 Sb. o vodách a o změně některých zákonů (vodní zákon) ve znění pozdějších předpisů
- Nařízení vlády č. 82/1999 Sb., kterým se stanoví ukazatele a hodnoty přípustného znečištění vod
- Zákon č. 309/2006 Sb. o zajištění dalších podmínek bezpečnosti a ochrany zdraví při práci
- Vyhláška č. 601/2006 Sb. Ministerstva práce a sociálních věcí a Českého báňského úřadu, kterou se zrušují vyhlášky 324/1990 Sb. a 363/2005 Sb. o bezpečnosti práce a technických zařízení při stavebních pracích
- Nařízení vlády č. 591/2006 o bližších minimálních požadavcích na bezpečnost a ochranu zdraví při práci na staveništích
- MDS: Pomůcka pro označování pracovních míst na dálnicích a silnicích pro motorová vozidla, schváleno MDS pod č.j.305/02-150 ze dne 30.1.2002
- MDS: Pomůcka pro označování pracovních míst na pozemních komunikacích v obci, schváleno MDS pod č.j.105/02-120-ORG/1 ze dne 16.7.2002
- MD : Pomůcka pro označování pracovních míst na pozemních komunikacích mimo obce, schváleno MD pod č.j. 72/2003-O120-ORG/1 ze dne 10.4.2003 s účinností od 1.7.2003
- Směrnice generálního ředitele ŘSD č. 37/2003 – Pravidla bezpečnosti práce na dálnicích a silnicích, s účinností od 15.11.2003

# Příloha A

## Modifikovaná Marshallova zkouška

### A.1 Rozdíly od Marshallovy zkoušky podle ČSN 73 6160

**A.1.1** Pro stanovení fyzikálně mechanických vlastností PAS (čl. 5.3 těchto TP) modifikovanou Marshallovou zkouškou se zhotoví 12 zkušebních těles, která se rozdělí do tří sad po 4 kusech. V případě použití PAS pro obrusnou resp. ložní vrstvu je nutno zhotovit další 4 zkušební tělesa, tzn. čtvrtou sadu, na kterých se prokazuje  $SM_{1a}$  a  $PM_{1a}$  po jejich vytemperování na  $(60 \pm 1)^\circ \text{C}$  (tabulky 1 a 2 těchto TP). Ze tří dříve uvedených sad se na jedné z nich zjišťuje stabilita  $SM_1$  a přetvoření  $PM_1$ . Čtyři zkušební tělesa některé ze zbývajících dvou sad se použijí pro zkoušku odolnosti proti účinkům vody dle přílohy D těchto TP a zjistí se stabilita  $SM_2$  případně pokles stability  $K_{SM}$ . Čtyři zkušební tělesa zbývajících sady se použijí pro zkoušku odolnosti proti účinkům mrazu a vody dle přílohy E těchto TP a zjistí se stabilita  $SM_3$  a přetvoření  $PM_3$ . Před započítáním zkoušení podle modifikované Marshallovy zkoušky se zjistí mokrá objemová hmotnost  $\rho_{vzm}$  zkušebních těles podle A.1.7 a sestaví se výše uvedené sady s blízkou objemovou hmotností.

**A.1.2** Pro průkazní zkoušky se zkušební tělesa zhotovují z laboratorně vyrobené PAS. Pro kontrolní zkoušky se PAS odebírá z výrobního centra nebo z místa provádění VPAS, případně ze skládky PAS. Zkušební tělesa se zhotovují a zkoušejí při laboratorní teplotě  $(20 \pm 1)^\circ \text{C}$  s výjimkou zkoušení těles, na kterých se prokazuje  $SM_{1a}$  a  $PM_{1a}$  (čl. A.1.1 této přílohy). Forma pro hutnění s nástavcem a podložkou a bicí hlava mají při použití laboratorní teploty. Zkušební tělesa se zhotovují při předepsané hutnicí vlhkosti pěnoasfaltové směsi.

**A.1.3** Míchací a hutnicí vlhkost se odvíjí od optimální vlhkosti stavební směsi (čl. 5 těchto TP) včetně přísad (čl. 4.4 těchto TP) stanovené Prostorovou standardní, případně modifikovanou zkouškou podle ČSN EN 13286-2, resp. 72 1015, při které se určí i její maximální suchá objemová hmotnost. Míchací vlhkost PAS, která je obvykle o cca 1 až 2 % vyšší než dříve uvedená optimální, stanoví laboratorní pracovník zejména v návaznosti na praktické zkušenosti se směsmi vyrobenými použitím navržených složek a výsledek zkoušky otisku PAS (příloha C těchto TP). Hutnicí vlhkost PAS, nelišící se příliš od již dříve citované optimální vlhkosti, stanoví zkušený laboratorní pracovník taktéž v návaznosti na praktické zkušenosti se směsmi vyrobenými použitím navržených složek a ověřovacího zhutnění nejméně tří sad zkušebních těles ve třech variantách, z nichž jedna je zhotovena při zmíněné optimální vlhkosti, další při vlhkosti lišící se od ní o -0,5 až -0,8 % a poslední při jejím zvýšení o + 0,5 až + 1,0) %. Na základě výsledků zkoušek uvedených variant se vybere nejvhodnější podle měřítka pro stanovení nejvhodnější hutnicí vlhkosti směsi PAS, za které lze považovat:

- \* dosažení co největší suché objemové hmotnosti  $\rho_{vzs}$ ,
- \* mezerovitost  $M (\bar{M})$ , která musí splňovat požadavky uvedené v tabulkách 1 a 2 těchto TP,
- \* množství odtékající vody při lisování (stlačování) zkušebního tělesa, které má být co nejmenší,
- \* dosažení stability  $SM_1$  a přetvoření  $PM_1$  dle požadavků tabulky 2 těchto TP.

Pro různé propočty, lze vhodně použít níže uvedený vzorec (2).

$$m_n = m_m \frac{100 + a + w_h}{100 + a + w_m} \quad (2)$$

kde  $m_n$  je hmotnost PAS v g s obsahem hutnicí vlhkosti  $w_h$   
 $m_m$  hmotnost PAS v g s obsahem míchací vlhkosti  $w_m$   
 $w_m$  míchací vlhkost v % hmotnosti stavební směsi stanovená dle předchozího odstavce tohoto článku  
 $w_h$  hutnicí vlhkost v % hmotnosti stavební směsi stanovená dle předchozího odstavce tohoto článku  
 $a$  zbytkový asfalt v % hmotnosti stavební směsi

**A.1.4** Při zhotovování zkušebních těles není nutno potírat vnitřní plochy střední části formy glycerinem, vkládat kolečka pauzovacího nebo pergamenového papíru ani dodržet časový limit při plnění PAS do formy.

**A.1.5** Zkušební těleso lze z formy vytlačit krátce po jeho zhotovení.

**A.1.6** Zhotovená zkušební tělesa se neprodleně uloží postavena na základnu do sušárny na dobu  $(24 \pm 0,5)$  hodin při teplotě  $(40 \pm 1)^\circ \text{C}$ , není-li stanoveno jinak. Po vyjmutí těles ze sušárny a vyrovnání jejich teploty na laboratorní se stanoví aritmetický průměr výšky každého tělesa a objemová hmotnost  $\rho_{vzm}$  podle čl. 81a), 82, 83, 85 a 86 ČSN 73 6160 s tím rozdílem, že zkušební těleso se neponechá při vážení ve vodě 1 min, ale odečtení hodnoty  $m_2$  na hydrostatických vahách se provede neprodleně po jejich ustálení. Ihned po odečtení hodnoty  $m_2$  se vyjme těleso z vody. Zkoušky se musí provést do tří dnů od okamžiku vyjmutí zkušebních vzorků ze sušárny. Doba musí být shodná jak u průkazních tak i u kontrolních zkoušek. Pro kontrolní zkoušky se provádí pouze 2 sady zkušebních těles, neboť se nezjišťuje stabilita  $SM_3$  a přetvoření  $PM_3$  resp. 3 sady je-li dohodnuta kontrola  $SM_{1a}$  a  $PM_{1a}$  (čl. A.1.1 této přílohy).

**A.1.7** Zkušební tělesa vložená do vhodného plastového obalu se temperují ve vodní lázni teplé  $(22 \pm 1) ^\circ\text{C}$ , resp.  $(60 \pm 1) ^\circ\text{C}$  (čl. A.1.1 této přílohy) podle ČSN 73 6160 včetně všech v těchto TP uvedených výjimek.

**A.1.8** Časový limit od vyjmutí zkušební tělesa z vodní lázně a z plastového obalu do dosažení nejvyšší síly není třeba dodržet.

## **A.2 Stanovení objemové hmotnosti zhutněné PAS suché a obsahu vlhkosti zkušební tělesa.**

**A.2.1** Po dosažení nejvyšší síly se zkušební těleso kvantitativně přemístí do vhodné nádoby nebo na vhodnou podložku.

**A.2.2** Zkušební tělesa se vysuší do konstantní hmotnosti ( $m_5$ ) při teplotě  $(105 \pm 5) ^\circ\text{C}$ .

**A.2.3** Objemová hmotnost zhutněné PAS suché  $\rho_{vzs}$  v  $\text{g} \cdot \text{cm}^{-3}$  se vypočte podle vzorce:

$$\rho_{vzs} = \frac{m_5}{m_3 - m_2} \quad (3)$$

kde  $m_2$  je hodnota podle čl. A.1.6 této přílohy

$m_3$  hodnota podle čl. 83 odst. 1 ČSN 73 6160 v souladu s čl. A.1.6 této přílohy

$m_5$  hodnota podle čl. A.2.2 této přílohy

**A.2.4** Obsah vlhkosti zkušební tělesa  $w_1$  v % hmotnosti stavební směsi se vypočte podle vzorce:

$$w_1 = \frac{m_1 - m_5}{m_5} \times (100 + a) \quad (4)$$

kde  $m_1$  je hodnota podle čl. 83 odst. 1 ČSN 736160 v souladu s čl. A.1.7

$m_5$  hodnota podle čl. A.2.2 této přílohy

$a$  obsah asfaltu v % hmotnosti stavební směsi

## Příloha B

### Stanovení, resp. kontrola hodnoty polovičního poklesu a poměru napěnění asfaltové pěny

#### B.1 Účel a podstata zkoušky

Účelem této zkoušky je stanovení, resp. kontrola hodnot vlastností asfaltové pěny umožňujících obalování stavební směsi.

#### B.2 Zkušební pomůcky

Pomůcky potřebné ke zkoušce :

- a) plechová nádoba tvaru válce o průměru přibližně 150 mm a obsahu přibližně 4000 ml
- b) váhy s přesností vážení  $\pm 1$  g
- c) stopky

#### B.3 Odběr vzorku

Asfaltová pěna se odebírá při výstupu z kontrolní trysky laboratorního či výrobního zařízení nebo v jiném místě k tomuto účelu uzpůsobeném.

#### B.4 Zkušební postup

**B.4.1** Zjistí se přesný objem nádoby, resp. objem nádoby mezi dnem a horní značkou ( $N_v$ ) a hmotnost nádoby ( $N_m$ ).

**B.4.2** Nádoba se zcela, resp. po horní značku naplní asfaltovou pěnou a změří se čas, za který asfaltová pěna klesne do označené poloviny výšky nádoby, či vzdálenosti mezi dnem a horní značkou ( $PP$ ). Plnění nádoby nesmí trvat déle než 30 sec.

**B.4.3** Po vychladnutí se nádoba zváží ( $N_{m1}$ ).

#### B.5 Vyhodnocení zkoušky

**B.5.1** Poloviční pokles ( $PP$ ) v sec je čas podle B.4.2.

**B.5.2** Poměr napěnění ( $PN$ ) se vypočítá podle vzorce:

$$PN = \frac{N_v}{N_{m1} - N_m} \quad \text{se zaokrouhlením na celé číslo.}$$

kde  $N_v$  je objem nádoby v ml  
 $N_m$  hmotnost nádoby  
 $N_{m1}$  hmotnost nádoby se vzorkem kleslé asfaltové pěny v g.

## Příloha C

**Zkouška otisku směsi PAS** (informativní, nepovinná – viz čl. 7.3.2.1 + tab. 8 těchto TP)

### C.1 Účel a podstata zkoušky

Účelem této zkoušky je rychlé posouzení stavu obalení jemné frakce stavební směsi asfaltem. Dokonale vyrobená směs je barevně jednotná a neobsahuje žádné nebo obsahuje jen drobné shluky asfaltu a kame-niva.

### C.2 Zkušební pomůcky

Pomůcky potřebné ke zkoušce:

- a) filtrační, případně jiný bílý papír rozměrů přibližně 200 x 200 mm.
- b) váhy s přesností vážení  $\pm 1$  g.
- c) laboratorní sušárna s možností nastavení teploty 110 °C
- d) špachtle

### C.3 Zkušební postup

**C.3.1** Vzorek směsi o hmotnosti 50 - 100 g se rozprostře na filtrační papír ve vrstvě tloušťky přibližné nej-větším částicím.

**C.3.2** Takto připravený vzorek směsi se vloží do sušárny na dobu 20 min při teplotě  $(105\pm 5)^{\circ}\text{C}$ .

**C.3.3** Po vychladnutí vzorku se směs z filtračního papíru opatrně odstraní.

### C.4 Vyhodnocení zkoušky

Otisk směsi na filtračním papíře smí vykazovat jen několik skvrn asfaltu větších než 1,6 mm v průměru. Vyhodnocuje se podle TePř zhotovitele, je-li v něm otisk konkrétní PAS uveden.

## Příloha D

### Zkouška odolnosti zhutněné PAS proti účinkům vody

#### D.1 Účel a podstata zkoušky

Účelem této zkoušky je stanovení změn pevnostních charakteristik (stability) PAS v závislosti na uložení zkušebních těles nasycených vodou ve vakuové komoře.

#### D.2 Zkušební pomůcky

Kromě zařízení a pomůcek dle Přílohy A těchto technických podmínek je dále zapotřebí vakuová komora (exikátor) umožňující udržet podtlak 13 kPa (100 mm Hg) ± 10 %.

#### D.3 Zkušební postup

**D.3.1** Pro zkoušku se použijí zkušební tělesa, která se zhotoví podle přílohy A těchto TP jako druhá sada vzorků a zkouší se podle čl. D.3.2 až D.4.1 této přílohy.

**D.3.2** Zkušební tělesa se vloží do vakuové komory a po dobu 60 min. se udržují při tlaku nižším než 13 kPa (100 mm Hg) ve vodě při teplotě  $22 \pm 1$  °C (bez plastového obalu).

**D.3.3** Po ukončení vakuování se tělesa vyjmou z komory a temperují se po dobu dalších 60 min. ve vodní lázni při teplotě  $22 \pm 1$  °C při atmosférickém tlaku.

**D.3.4** Po vyjmutí z lázně se tělesa povrchově osuší, zváží ( $m_4$ ) a stanoví se hodnota stability po nasycení  $SM_2$ .

**D.3.5** Po dosažení nejvyšší síly se tělesa kvantitativně přemístí do vhodné nádoby nebo na vhodnou podložku.

**D.3.6** Zkušební tělesa se vysuší do konstantní hmotnosti ( $m_5$ ) při teplotě  $(105 \pm 5)$  °C.

#### D.4 Výpočet

**D.4.1** Výsledkem zkoušky je bezrozměrný součinitel poklesu stability  $K_{SM}$  vypočtený podle vzorce:

$$K_{SM} = \frac{SM_2}{SM_1} \quad (6)$$

kde  $SM_1$  je průměrná hodnota stability první sady zkušebních těles dle přílohy A, čl. A.1.1, A.1.7, A.1.8.  
 $SM_2$  průměrná hodnota stability druhé sady zkušebních těles dle této přílohy.

#### D.5 Obsah vlhkosti zkušebních těles

**D.5.1** Stanovení obsahu vlhkosti zkušebních těles po nasycení  $w_2$  v % hmotnosti stavební směsi kameniva se vypočítá podle vzorce:

$$w_2 = \frac{m_4 - m_5}{m_5} \cdot (100 + a) \quad (7)$$

kde  $m_4$  je hodnota dle D.3.4  
 $m_5$  hodnota dle A.2.2  
 $a$  obsah asfaltu v % hmotnosti stavební směsi

#### D.6 Stanovení nasákavosti

**D.6.1** Nasákavost  $N$  v % hmotnosti stavební směsi se vypočítá podle vzorce:

$$N = w_2 - w_1 \quad (8)$$

kde  $w_1$  je hodnota podle A.2.4  
 $w_2$  hodnota podle D.5.1



## Příloha E

### Zkouška odolnosti zhutněné PAS proti účinkům mrazu a vody

#### E.1 Účel a podstata zkoušky

Účelem této zkoušky je stanovení změny stability (příl. A), PAS v závislosti na účinku mrazu a vody za podmínek stanovených v ČSN 73 6125 s výjimkou dle čl. E 2.1.2 až E 2.1.5.

#### E.2 Zkušební pomůcky

Kromě zařízení a pomůcek dle Přílohy A těchto technických podmínek je dále zapotřebí mrazicí skříň, ve které lze dosáhnout teploty  $-20\text{ }^{\circ}\text{C}$ .

#### E.2 Zkušební postup

**E.2.1** Postupuje se podle čl. A.2.3, přílohy A ČSN 73 6125 s rozdíly podle čl. E.2.1.1 až E.2.1.5 této přílohy.

**E.2.1.1** Pro zkoušku se použijí zkušební tělesa, která se zhotoví podle přílohy A těchto TP viz čl. A.1.1 jako třetí sada.

**E.2.1.2** Sada zkušebních Marshallových těles (4 kusy) se po zhotovení (viz čl. A.1.5 až A.1.7 příl. A těchto TP) kapilárně nasatí do ustálené hmotnosti. Po skončení kapilárního nasycení se uloží do mrazicí skříně na dobu 6-ti hodin při teplotě dle čl. E.2.1.4. Po zmrazení se tělesa uloží na 18 hodin tak, aby plstěná podložka, na níž tělesa leží, byla ponořena ve vodě, a aby bylo umožněno kapilární sycení vodou. Současně s tím probíhá rozmrazování při laboratorní teplotě. Zkouška pokračuje novým zmrazením a opakuje se v předepsaném počtu cyklů.

**E.2.1.3** Počet cyklů zmrazování je stanoven podle ČSN 73 6125 čl. 6.3.2 Tabulka 6 s tím, že se k horní podkladní vrstvě přiřazují vrstvy ložní a krytové.

**E.2.1.4** Teploty zmrazování jsou  $-20\text{ }^{\circ}\text{C}$  pro vrstvu krytovou, ložní a horní podkladní; pro spodní podkladní vrstvu  $-15\text{ }^{\circ}\text{C}$ .

**E.2.1.5** Po skončení posledního cyklu se tělesa po 18 hodinách rozmrazení (kapilárně nasycené) uloží při laboratorní teplotě na 5 hodin do vody k případnému dosycení vodou. Následně se zkouší při laboratorní teplotě podle čl. A.1.7 přílohy A a stanoví mokrá objemová hmotnost  $\rho_{\text{zm}}$ . Po stanovení mokré objemové hmotnosti a přeměření průměru a výšky těles se tělesa temperují ve vodní lázni 30 - 35 min. o teplotě  $(22\pm 1)^{\circ}\text{C}$  bez plastového obalu. Stanoví se stabilita  $\text{SM}_3$  a hodnota přetvoření  $\text{PM}_3$ . Dále se postupuje podle čl. A.2 přílohy A těchto TP.

## Příloha F

### Stanovení objemové hmotnosti nezhuťné PAS a mezerovitosti zhuťné PAS

#### F.1 Rozdíly od postupu podle ČSN 73 6160 – stanovení ve vodě

F.1.1 Při stanovení objemové hmotnosti nezhuťné PAS a mezerovitosti zhuťné PAS se postupuje dle ČSN 73 6160 čl. 109, 112 a 113 s rozdíly, uvedenými v čl. F.1.2 a F.1.3.

F.1.2 Navážka PAS po vysušení do konstantní hmotnosti ( $m_3$ ) nesmí převýšit jednu polovinu objemu pyknometru. Pyknometr se zalije destilovanou vodou jen do tří čtvrtin objemu a do pyknometru se přidá malé množství (jedna kapka) smáčedla.

F.1.3 Objemová hmotnost nezhuťné pěnoasfaltové směsi  $\bar{\rho}_s$  se vypočítá podle vzorce:

$$\bar{\rho}_s = \frac{m_3}{m_3 + m - m_2} \quad (9)$$

kde  $m_3$  je hmotnost vysušené pěnoasfaltové směsi podle ČSN 73 6160, čl. 110, odst. 1  
 $m$  hmotnost vodou naplněného pyknometru s nástavcem, vytemperovaného na teplotu  $(20 \pm 0,2)^\circ\text{C}$  podle čl. 74 ČSN 73 6160  
 $m_2$  hmotnost pyknometru s vysušenou PAS a vodou po vakuování a temperaci podle čl. 110, odstavec 2

F.1.4 Mezerovitost zhuťné PAS  $\bar{M}$  se stanoví výpočtem podle čl. 119 ČSN 73 6160.

#### F.2 Rozdíly od postupu podle ČSN 73 6160 – stanovení v rozpouštědle

F.2.1 Při stanovení objemové hmotnosti nezhuťné PAS a mezerovitosti zhuťné PAS se postupuje dle ČSN 73 6160 čl. 74 až 78 s rozdíly, uvedenými v čl. F.2.2 a F.2.3.

F.2.2 Navážka PAS po vysušení do konstantní hmotnosti nesmí převýšit jednu polovinu objemu pyknometru. Pyknometr se zalije rozpouštědlem (např. lakovým benzínem) jen do tří čtvrtin objemu.

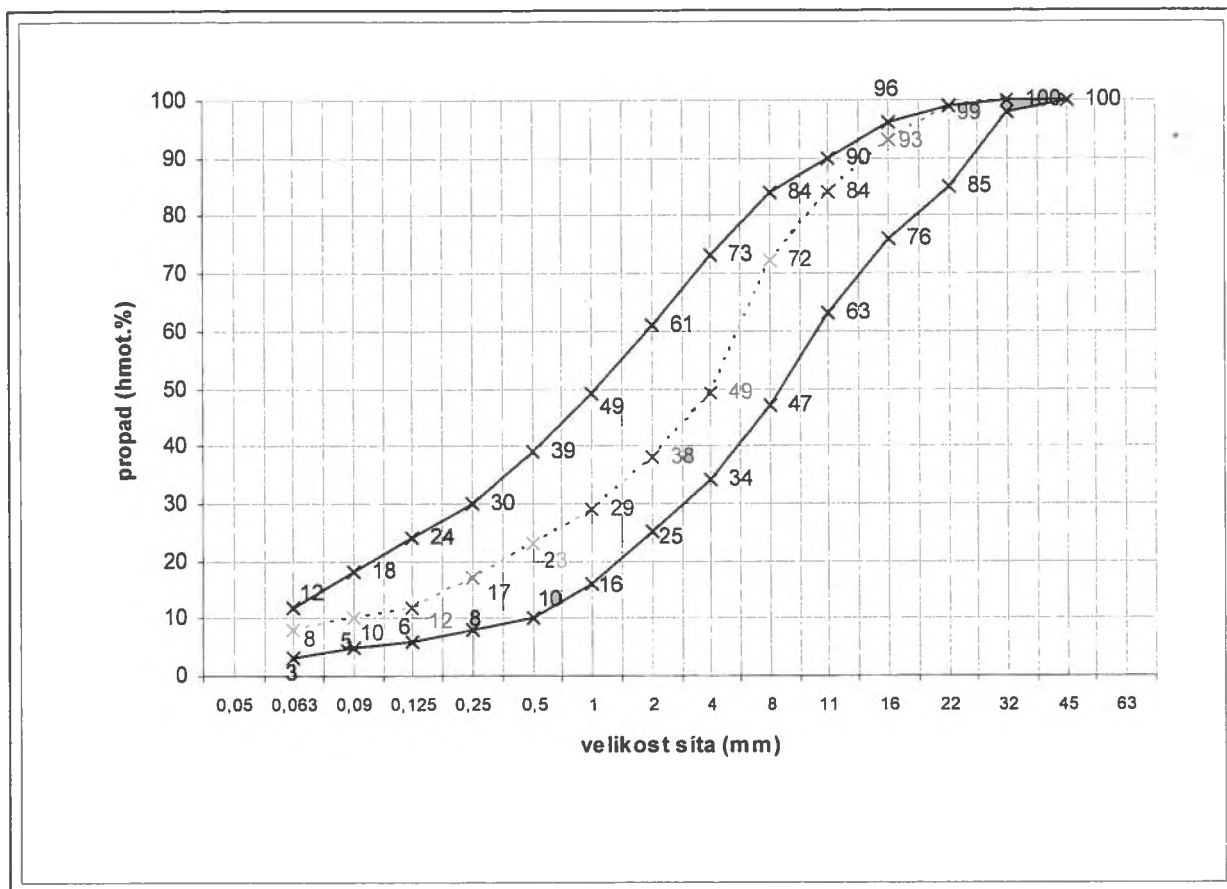
F.2.3 Objemová hmotnost nezhuťné PAS  $\rho_s$  se vypočítá podle vzorce:

$$\rho_s = \frac{m_1 - m_0}{V - \frac{m_2 - m_1}{h_r}} \quad (10)$$

kde je:  $m_1$  ... hmotnost pyknometru s nástavcem a vysušeným zkušebním vzorkem PAS v g (ČSN 73 6160, čl. 77),  
 $m_2$  ... hmotnost pyknometru s nástavcem, vysušeným zkušebním vzorkem PAS a rozpouštědlem v g (ČSN 73 6160, čl. 77),  
 $m_0$  ... hmotnost prázdného, čistého a vysušeného pyknometru s nástavcem v g (ČSN 73 6160 čl. 74),  
 $V$  ... objem pyknometru s nástavcem v  $\text{cm}^3$  (ČSN 73 6160 čl. 74),  
 $h_r$  ... hustota rozpouštědla (ČSN 73 6160 čl. 75).

F.2.4 Mezerovitost zhuťné PAS  $M$  se stanoví výpočtem podle čl. 119 ČSN 73 6160.

Obor zrnitosti stavební směsi PAS 0/22 ———  
 Orientační čára zrnitosti stavební směsi PAS 0/22 - - - - -



PAS 0/22, obor zrnitosti a orientační čára zrnitosti stavební směsi	velikost síta v mm – propad v % hmotnosti												
	0063	009	0125	025	05	1	2	4	8	11	16	22	32
obor zrnitosti PAS 0/22	3	5	6	8	10	16	25	34	47	63	76	85	98
orientační čára zrnitosti stavební směsi PAS 0/22	8	10	12	17	23	29	38	49	72	84	93	99	100

Název : Technické podmínky TP 112 / II. vydání – 01/2007  
Studené pěnoasfaltové vrstvy

Vydal : Ministerstvo dopravy  
Odbor infrastruktury

Zpracoval : IMOS Brno, a.s., divize silniční vývoj, IČO 25322257 Ing. Jindřich Melcher, Ing.  
Oldřich Šimonek,  
ŘSD ČR, správa Olomouc, Milan Papežik  
M-SILNICE, a.s., Centrální akreditovaná laboratoř č. 1197, Ing. Bohuslav Hrnčíř,  
CSc

Náklad : 70 výtisků

Počet stran : 20

Formát : A 4

Tisk a exedice : IMOS Brno, a.s., Olomoucká 174, 627 00 Brno, tel.420 548129339, fax 420  
548129392, e-mail: [kubisovae@imosbrno.eu](mailto:kubisovae@imosbrno.eu)