

NOVÉ EVROPSKÉ NORMY PRO ASFALTY A ASFALTOVÁ POJIVA: PRVNÍ ŠVÝCARSKÉ ZKUŠENOSTI

Straße und Verkehr 2000, č. 4, str. 137

Rémy Gubler

Úvod

Pro evropské země byly zavedeny normy pro asfalty a asfaltová pojiva, které vypracovala TC 19 (Ropa a ropné výrobky) v subkomisi SC 1 (Asfalty a asfaltová pojiva). Předpokládá se, že subkomise SC 1 se v tomto roce osamostatní a stane se novou komisí CEN. Bude mít tři pracovní skupiny (WG 1: Silniční asfalty, WG 2: Asfaltové emulze, WG 3: Průmyslové asfalty).

CEN/TC 19 byla jako celek do současné doby svěřena Švýcarskému normalizačnímu institutu (proto byly i normy pro asfaltová pojiva vydány tímto institutem); nová CEN/TC bude mít přímou vazbu na společnost VSS. Předpokládá se, že společnost VSS bude urychleně reagovat na potřeby uživatelů a zabezpečí vydání národních předmluv. Tyto předmluvy se týkají norem, uvedených v tabulce 1.

Další část článku je určena pro uživatele asfaltových pojiv a obsahuje stručný návod k používání evropských norem v praxi. Po vysvětlení nových termínů následuje porovnání švýcarských a evropských norem a závěrem jsou shrnuty důsledky, které ze zavedení evropských norem vyplývají.

Terminologie

V tomto článku jsou použity některé termíny, které pravděpodobně všichni čtenáři neznají, a proto budou v této kapitole vysvětleny:

- CEN: zkratka francouzského označení Evropského výboru pro normalizaci **Comité Européen de Normalisation**.
- Dynamická viskozita: hodnota dotvarování za působení definované síly.
- EN: Evropská norma. EN 12591 Asfalty a asfaltová pojiva – Specifikace pro silniční asfalty je základní normou požadavků na asfalty a asfaltová pojiva [14].
- Stanovení viskozity vakuovou kapilárou: Stanovení viskozity měřením doby, po kterou stanovený obsah asfaltu projde vzhůru kapilární trubicí za použití vakua při stanovené teplotě a vakuu. Viskozita se vypočítá násobením doby průtoku v sekundách kalibračním faktorem viskozimetru.
- Kinematická viskozita: Dotvarování působením smykových sil.
- SN: Švýcarská norma. SN 671 110 je normou požadavků na asfalty a jejich jakost [1].
- Odolnost ke stárnutí (úbytek hmotnosti): švýcarská norma [9], evropská norma [21] a americká norma [24] se v originálech z dobrých důvodů vyhýbají pro tuto zkoušku pojmu „stárnutí“. Termínu „odolnost proti tvrdnutí“ používanému v normách CEN [14], [21] [23] se musí dávat přednost před termínem „úbytek hmotnosti“, používaným dosud ve Švýcarsku, protože rozhodující kritérium této zkoušky není úbytek hmotnosti, nýbrž míra ztvrdnutí asfaltu.¹

Srovnání SN 617 110 s EN 12591

Jak bylo již uvedeno v závěrečné zprávě výzkumného úkolu „Evropské mezilaboratorní zkoušky silničních asfaltů“ [25], budou změny v důsledku nahrazení švýcarské normy normou evropskou pro praktické uživatele malé. Tabulka 2 ukazuje, že dosud používaným druhům asfaltů ve Švýcarsku vždy odpovídá některý druh obsažený v evropské normě. V tabulce jsou uvedeny nejdůležitější charakteristiky (penetrace a bod měknutí), aby bylo zřejmé, že rovněž charakteristiky asfaltu se podstatně nezměnily.

I když jsou změny malé, je třeba soustředit pozornost na různé detaily. Nyní například platí pro B 80/100 označení 70/100, změnil se tedy poněkud i rozsah požadavků a písmeno B se už před označením gradace neuvádí, jak bylo dosud obvyklé.

¹ POZNÁMKA PŘEKLADATELE: Oficiální česká verze řady norem 12607 připravená k vydání uvádí termín „odolnost ke stárnutí“; proto je v textu překladu tento termín důsledně používán. Termíny evropských a zahraničních norem uvádíme kvůli úplnosti a k vysvětlení případných terminologických nejasností při studiu originálů uvedené řady norem.

Na obrázku 1 jsou vzájemně porovnány hodnoty penetrace evropských a švýcarských asfaltů, přičemž „gradace“ představuje libovolné číslo, přidělené různým druhům asfaltu, jehož účelem je usnadnění grafického znázornění. V obrázku 2 jsou uvedeny hodnoty pro bod měknutí metodou kroužek a kulička.

EN 12591 obsahuje zčásti požadavky závazné pro všechny země a zčásti požadavky, u kterých musí každá země v konkrétní fázi zavedení normy do vlastní národní normalizační soustavy rozhodnout, které zkušební metody budou v této zemi platit. V odborných komisích společnosti VSS bylo rozhodnuto, vybrat takové zkušební metody, aby se zkušební metody uvedené v normě SN 671 110, musely měnit co nejméně. V tabulce 3 jsou porovnány zkušební metody SN 671 110 a EN 12691. Tabulka obsahuje pouze zkušební metody, které byly používány ve Švýcarsku. Tím, že Švýcarsko kombinuje požadavky na druhy asfaltu podle EN 12591, které odpovídají druhům asfaltu podle SN 671 110 (tabulka 2) se zkušebními metodami uvedenými v tabulce 3, dochází k požadavkům na silniční asfalty, shrnutým v tabulce 4.

Tabulka 1 – Švýcarské a evropské normy pro asfalt a asfaltová pojiva

Švýcarská norma		Nová evropská norma	
SN 671 110	Asfalt – Požadavky na jakost	EN 12591	Asfalty a asfaltová pojiva – Specifikace pro silniční asfalty
SN 671 713	Asfaltová pojiva – Hustota	Podle EN 12591	bez požadavku
SN 671 722	Asfaltová pojiva – Dynamická viskozita	EN 12596	Asfalty a asfaltová pojiva – Stanovení dynamické viskozity vakuovou kapilárou
SN 671 740	Asfaltová pojiva – Stanovení penetrace	EN 1426	Asfalty a asfaltová pojiva – Stanovení penetrace jehlou
SN 671 743	Asfaltová pojiva – Stanovení bodu měknutí, metoda kroužek a kulička	EN 1427	Asfalty a asfaltová pojiva – Stanovení bodu měknutí – Metoda kroužek a kulička
SN 671 744	Asfaltová pojiva – Penetrační index (PI)	V EN 12591	
SN 671 746	Asfaltová pojiva – Stanovení duktility	Podle EN 12591	bez požadavku
SN 671 749	Asfaltová pojiva – Rozpustnost v toluenu	EN 12592	Asfalty a asfaltová pojiva – Stanovení rozpustnosti
SN 671 752	Asfaltová pojiva – Úbytek hmotnosti při 163 °C, 75 minut	EN 12607-1	Asfalty a asfaltová pojiva – Stanovení odolnosti ke stárnutí vlivem tepla a vzduchu – Část 1: metoda RTFOT
SN 671 755	Asfaltová pojiva – Stanovení bodu lámavosti podle Fraasse	EN 12593	Asfalty a asfaltová pojiva – Stanovení bodu lámavosti podle Fraasse

Tabulka 2 – Srovnání druhů asfaltů podle SN 671 110 a EN 12591

Asfalt a asfaltová pojiva podle SN 671 110 [1]			Asfalt a asfaltová pojiva podle EN 12591 [14],		
Druh	Penetrace [4]	Bod měknutí [5]	Druh	Penetrace [12]	Bod měknutí [13]
B 20/30	20 ... 30	56 ... 71	20/30	20 ... 30	55 ... 63
			30/45	30 ... 45	52 ... 60
B 40/50	40 ... 50	51 ... 62	35/50	35 ... 50	50 ... 58
			40/60	40 ... 60	48 ... 56
B 55/70	55 ... 70	48 ... 58	50/70	50 ... 70	46 ... 54
B 80/100	80 ... 100	44 ... 54	70/100	70 ... 100	43 ... 51
B 120/150	120 ... 150	41 ... 49	100/150	100 ... 150	39 ... 47
B 180/220	180 ... 220	37 ... 44	160/220	160 ... 220	35 ... 43
			250/330	250 ... 330	30 ... 38

Důsledky pro objednatele a zhotovitele silničních stavebních prací

EN 12591 a příslušné evropské zkušební normy byly uveřejněny v říjnu až prosinci 1999. Podle ustanovení CEN mělo Švýcarsko 6 měsíců pro jejich zavedení do národní normalizační soustavy a pro zrušení konfliktních norem. Od června 2000 platí již příslušné evropské normy. Objednatelům i zhotovitelům silničních stavebních prací přináší toto přebudování normalizační základny pro asfaltová pojiva ve velmi krátkém termínu určité obtíže. Tyto obtíže jsou ještě zesíleny nevhodným obdobím pro

přebudování během stavební sezóny. V zásadě totiž platí, že pro výběrová řízení od zavedení evropských norem asfalt a asfaltová pojiva, které splňují požadavky těchto norem, už nesmějí být zamítnuta.

Pokud texty výběrových řízení už nemohou být změněny z důvodů stanovené lhůty, doporučuje se autorům opatřit text vhodnou doložkou, ve které bude uveden i odkaz na evropskou normu.

Důsledky pro dodavatele poživ

Doporučuje se realizace výzkumu pro asfalt a asfaltová pojiva se všemi zkouškami uvedenými v evropských normách. Jako přijímací zkoušky postačí v období přechodu penetrace, bod měknutí metodou kroužek a kulička a penetrační index. Pro drenážní asfaltové vrstvy se doporučuje u velkých projektů provedení zkoušky odolnosti ke stárnutí.

Tabulka 3 – Srovnání zkušebních metod pro asfalty a asfaltová pojiva podle SN 671 110 a EN 12591

Zkušební metoda podle		Změny v	
EN 12591	SN 671 110	metodě	požadavcích
Penetrace	Penetrace	Nepodstatné	Nepodstatné
Bod měknutí	Bod měknutí	Požadavek míchání	Nepodstatné
Odolnost ke stárnutí	Úbytek hmotnosti	Sušárna s nuceným oběhem vzduchu	---
Penetrace po zkoušce RTFOT	Penetrace po zkoušce RTFOT		Nepodstatné
Bod měknutí po zkoušce RTFOT			Nová zkouška
Bod vzplanutí	---		Nová zkouška
Rozpustnost	Rozpustnost v toluenu	Jako alternativa je povolen xylen (dimethylbenzen)	Nepodstatné
Dynamická viskozita při 60 °C	Dynamická viskozita při 60 °C	Jiná zkušební metoda	Výrazně nižší spodní mezní hodnota a žádná vyšší mezní hodnota
Kinematická viskozita při 135 °C	Kinematická viskozita při 130 °C	Jiná zkušební metoda	Hodnoty nejsou přímo reprodukovatelné
Bod lámavosti podle Fraasse	Bod lámavosti podle Fraasse	Nepodstatné	Nepodstatné
Penetrační index	Penetrační index	Nepodstatné	Nepodstatné
	Duktilita	---	Vynechána

Obrázek 1 (vlevo) – Srovnání hodnot penetrace druhů asfaltů podle švýcarské a evropské normy (♦ druhy asfaltu podle evropské normy)

Obrázek 2 (vpravo) – Srovnání hodnot bodu měknutí druhů asfaltů podle švýcarské a evropské normy

Tabulka 4 – Požadavky na silniční asfalty ve Švýcarsku (platí od dubna 2000)

Druh [14]	20/30	35/50	50/70	70/100	100/150	160/220	250/330
Penetrace [12], 0,1 mm	20 ... 30	35 ... 50	50 ... 70	70 ... 100	100 ... 150	160 ... 220	250 ... 330
Bod měknutí [13], °C	55 ... 63	50 ... 58	46 ... 54	43 ... 51	39 ... 47	35 ... 43	30 ... 38
Odolnost ke stárnutí při 163 °C [21]							
Úbytek hmotnosti, max. ±%	0,5	0,5	0,5	0,8	0,8	1,0	1,0
Zbylá penetrace, min. %	55	53	50	46	43	37	35
Bod měknutí min. °C	57	52	48	45	41	37	32
Bod měknutí, zvýšení max. [°C]	10	11	11	11	12	12	12
Bod vzplanutí [14], min, °C	240	240	230	230	230	220	220
Rozpustnost [15], minimálně, % (m/m)	99,0	99,0	99,0	99,0	99,0	99,0	99,0
Dynamická viskozita při 60 °C [18], min. Pas	440	225	145	90	55	30	18
Kinematická viskozita při 135 °C [17],	530	370	295	230	175	135	100
Bod lámavosti podle Fraasse [16], max., °C		-5	-8	-10	-12	-15	-16
Penetrační index [14], min.	-1,5	-1,5	-1,5	1,5	-1,5	-1,5	
max.	+0,7	+0,7	+0,7	+0,7	+0,7	+0,7	

Důsledky pro zkoušky silničních asfaltů

- **Posouzení zjevných vlastností:** EN 12591 nestanovuje žádné požadavky na posouzení zjevných vlastností. Odpovídající zkušební norma [11] však jasně stanoví, že se nesmí zkoušet asfalt a asfaltová pojiva, která jsou znečištěna, protože takto nelze získat reprezentativní výsledky.
- **Penetrace, bod lámavosti podle Fraasse a rozpustnost:** Tyto zkušební metody se změnilly jen nepodstatně, evropské normy jsou především mnohem podrobnější a zahrnují kromě toho i zkoušky asfaltových pojiv, které nejsou uvedeny v tabulce 3. Pro asfalty a asfaltová pojiva při zkoušení podle švýcarských norem [4], [10], [8] a podle evropských norem [12], [16,] [15] lze očekávat stejné hodnoty. Zkušební laboratoře mohou proto v přechodném období do konce roku 2000 prohlásit svou starou zkušební metodu za rovnocennou nové zkušební metodě, musí však výslovně uvést příslušnou odchylku v protokolu o zkoušce.
- **Bod měknutí:** Na rozdíl od švýcarské normy požaduje evropská norma míchání. Pokud se používají automatická zkušební zařízení, je tato podmínka splněna; u zkušebních zařízení s manuální obsluhou by mělo být bezpodmínečně instalováno míchadlo. Pokud se metoda modifikuje tímto způsobem, může se postupovat podle návodu uvedeného výše.
- **Odolnost ke stárnutí:** Ve Švýcarsku platí metoda „Rolling Thin Film Oven Test“. Je třeba pamatovat, že evropská norma požaduje v sušárně ventilaci, která umožňuje rovnoměrnější rozdělení teploty. Pouze sušárny vybavené touto ventilací odpovídají požadavkům EN [21]. Při používání sušáren staršího typu bez ventilace se uplatňuje srovnávací zkouška. Ve sporných případech platí výsledky sušárny, odpovídající evropské normě (viz i [26]).
- **Bod vzplanutí:** Požadavek na bod vzplanutí má zajistit bezpečnost při práci. Podle dosavadní praxe ho lze převzít z bezpečnostních listů dodavatele. Jeho dodatečné stanovení odběratelem není nutné.
- **Duktilita, hustota:** Evropská norma neobsahuje požadavky na duktilitu a hustotu. Není přípustné zamítnout asfalt a asfaltové pojivo na základě hodnot duktility nebo hustoty. Velká

odchylka hustoty však signalizuje znečištění asfaltu nebo asfalt, který neodpovídá požadavkům normy. V takových případech je nezbytné provedení všech příslušných zkoušek.

- Dynamická viskozita při 60 °C a kinematická viskozita při 135 °C: Tyto zkoušky se provádějí podle norem EN 12595 Asfalty a asfaltová pojiva – Stanovení kinematické viskozity [17] a EN 12596 Asfalty a asfaltová pojiva – Stanovení dynamické viskozity vakuovou kapilárou [18]. Při zkoušce při 60 °C se hodnoty, získané podle švýcarské normy [3] a evropské normy [18] liší navzájem méně, než je hodnota reprodukovatelnosti. To potvrzují výsledky výzkumného úkolu [25]. Dosavadní stanovení viskozity podle SN poskytuje se zřetelem na tuto odchylku spolehlivý odkaz na výsledky předpokládané podle evropské normy. V tabulce 5 jsou uvedeny výsledky podle evropské normy, v tabulce 6 výsledky podle švýcarské normy. Zkouška při 135 °C má jinou podstatu a provádí se při pozmeněné zkušební teplotě. Tuto zkoušku nelze proto provádět podle švýcarské normy [3]. Obrázky 3 a 4 znázorňují souvislost mezi stanovením viskozity podle EN a SN.
- Penetrační index: Penetrační index se vypočítává nově podle EN 12591 [14]. Výpočtová metoda poskytuje výsledek, který se liší maximálně 0,1 jednotek penetračního indexu od švýcarské normy. Výpočtová metoda využívající výpočetní techniky musí být proto nejpozději do konce roku změněna a musí být rovněž schváleno změněné software podle zásad systémů zabezpečování jakosti.

Tabulka 5 – Stanovení dynamické viskozity vakuovou kapilárou podle evropské normy [17, 18]

Pojivo	135 °C, [mm/s ²]	60 °C [Pas]
B 40/50	73,6; 67,3: Ø 70,0	542
B 80/100	37,8	161,6; 165,5: Ø163,6
B 180/220	23,5	62,3; 64,7: Ø 63,5
Styrelf	123,4	988; 984: Ø 986

Tabulka 6 – Stanovení viskozity rotačním viskozimetrem podle švýcarské normy [3]

Pojivo	130 °C, [mPas]	60 °C [Pas]	Rozdíl mezi hodnotami SN a EN, 60 °C, [%]
B 40/50	0,79	548	0,8
B 80/100	0,44	145	11,4
B 180/220	0,31	54,8	14,7
Styrelf	1,41	775	21,4

Obrázek 3 (vlevo) – Srovnání kinematické viskozity při 135 °C s kinematickou viskozitou podle švýcarské normy při 130 °C

Obrázek 4 (vpravo) – Srovnání dynamické viskozity podle evropské normy (vakuová kapilára) s dynamickou viskozitou podle švýcarské normy při 60 °C

Seznam literatury:

Švýcarské normy

- [1] SN 671 110 Asfalt – Požadavky na jakost
- [2] SN 671 713 Asfaltová pojiva – Hustota
- [3] SN 671 722 Asfaltová pojiva – Dynamická viskozita
- [4] SN 671 740 Asfaltová pojiva – Stanovení penetrace
- [5] SN 671 743 Asfaltová pojiva – Stanovení bodu měknutí, metoda kroužek a kulička
- [6] SN 671 744 Asfaltová pojiva – Penetrační index (PI)
- [7] SN 671 746 Asfaltová pojiva – Stanovení duktility
- [8] SN 671 749 Asfaltová pojiva – Rozpustnost v toluenu
- [9] SN 671 752 Asfaltová pojiva – Úbytek hmotnosti při 163 °C, 75 minut
- [10] SN 671 755 Asfaltová pojiva – Stanovení bodu lámavosti podle Fraasse

Evropské normy

- [11] EN 1425 Asfalty a asfaltová pojiva – Posouzení zjevných vlastností
- [12] EN 1426 Asfalty a asfaltová pojiva – Stanovení penetrace jehlou
- [13] EN 1427 Asfalty a asfaltová pojiva – Stanovení bodu měknutí – Metoda kroužek a kulička
- [14] EN 12591 Asfalty a asfaltová pojiva – Specifikace pro silniční asfalty
- [15] EN 12592 Asfalty a asfaltová pojiva – Stanovení rozpustnosti
- [16] EN 12593 Asfalty a asfaltová pojiva – Stanovení bodu lámavosti podle Fraasse
- [17] EN 12595 Asfalty a asfaltová pojiva – Stanovení kinematické viskozity
- [18] EN 12596 Asfalty a asfaltová pojiva – Stanovení dynamické viskozity vakuovou kapilárou
- [19] EN 12606-1 Asfalty a asfaltová pojiva – Stanovení obsahu parafínů – Část 1: Destilační metoda DIN
- [20] EN 12606-2 Asfalty a asfaltová pojiva – Stanovení obsahu parafínů – Část 2: Metoda AFNOR
- [21] EN 12607-1 Asfalty a asfaltová pojiva – Stanovení odolnosti ke stárnutí vlivem tepla a vzduchu – Část 1: Metoda RTFOT
- [22] EN 12607-2 Asfalty a asfaltová pojiva – Stanovení odolnosti ke stárnutí vlivem tepla a vzduchu – Část 2: Metoda TFOT
- [23] EN 12607-3 Asfalty a asfaltová pojiva – Stanovení odolnosti ke stárnutí vlivem tepla a vzduchu – Část 3: Metoda RFT

Jiné zahraniční normy

- [24] ASTM D 2872 Normalizovaná zkušební metoda pro stanovení vlivu tepla a vzduchu na úbytek hmotnosti asfaltu (Rolling Thin Film Oven Test)

Odborné publikace

- [25] R. Gubler: Závěrečná zpráva výzkumného úkolu FA 8/94: Evropské mezilaboratorní zkoušky silničních asfaltů, souhrnné srovnání s požadavky na silniční asfalty ve Švýcarsku, sešit 436, 1999
- [26] R. Gubler: Pojednání o výsledcích výzkumného úkolu FA 97/57 „Podklady pro normování zkoušky RTFOT – Stanovení odolnosti ke stárnutí vlivem tepla a vzduchu“, Strasse und Verkehr 1999