

# NOVÉ ZKUŠEBNÍ EVROPSKÉ NORMY PRO ASFALTY V SILNIČNÍM STAVITELSTVÍ PODLE DIN EN 12591

Změny v porovnání s DIN 1995, Část 1. Společná studie úkolových skupin 7.1 a 7.3 společnosti FGSV.

*Straße und Autobahn 2000, č. 8, str. 457*

*Klaus Schlame a Ludger Vienenkötter*

Se zavedením DIN EN 12591 „Asfalty a asfaltová pojiva – Specifikace pro silniční asfalty“ v červnu 2000 byly zavedeny i nové zkušební normy pro asfalty (účinnost od 1. 6. 2000).

Různé tradice v členských zemích CEN byly důvodem, že se jedna a táž zkušební metoda, normovaná v různých zemích v různých variantách v některých částech navzájem značně lišily. V procesu evropské normalizace došlo ke sjednocení těchto metod. Logickým důsledkem sjednocení však je, že jen v malém počtu případů odpovídají nové evropské normy původním národním normám, které nyní plně nahradily.

Cílem této studie je popsat změny zkušebních norem, které byly v Německu podmíněny přebudováním soustavy norem pro asfalty a asfaltová pojiva, tj. nahrazení normy DIN 1995-1, doplněné zkušebními metodami v řadě norem DIN 52000, nově zavedenou DIN EN 12591 s příslušnými zkušebními normami. Tato studie nepojednává o všech normách, jejichž předmětem je stanovení vlastností asfaltu a asfaltových pojiv, nýbrž pouze o těch, které jsou citovány v DIN EN 12591 a které budou používány v Německu (viz tabulka 1).

Pro pojiva modifikovaná polymery evropská norma dosud neexistuje, proto dále platí národní požadavky.

Tato studie má být pouze orientačním a doplňujícím vodítkem; v žádném případě nemůže nahradit důkladné prostudování textu příslušných norem před jejich použitím v praxi.

**Tabulka 1 – Zkušební normy pro asfalty a asfaltová pojiva podle DIN EN 12591**

Metoda	Název normy	Pozn.
DIN EN 1425	Asfalty a asfaltová pojiva – Posouzení zjevných vlastností	1
DIN EN 1426	Asfalty a asfaltová pojiva – Stanovení penetrace jehlou	2
DIN EN 1427	Asfalty a asfaltová pojiva – Stanovení bodu měknutí – Metoda kroužek a kulička	2
DIN EN 12592	Asfalty a asfaltová pojiva – Stanovení rozpustnosti	2
DIN EN 12593	Asfalty a asfaltová pojiva – Stanovení bodu lámavosti podle Fraasse	4
DIN EN 12594	Asfalty a asfaltová pojiva – Příprava zkušebních vzorků	1
DIN EN 12595	Asfalty a asfaltová pojiva – Stanovení kinematické viskozity	5
DIN EN 12596	Asfalty a asfaltová pojiva – Stanovení dynamické viskozity vakuovou kapilárou	5
DIN EN 12606-1	Asfalty a asfaltová pojiva – Stanovení obsahu parafínů – Část 1: Destilační metoda DIN	6
DIN EN 12606-2	Asfalty a asfaltová pojiva – Stanovení obsahu parafínů – Část 2: Extrakční metoda AFNOR	6
DIN EN 12607-1	Asfalty a asfaltová pojiva – Stanovení odolnosti ke stárnutí vlivem tepla a vzduchu – Část 1: Metoda RTFOT	3
DIN EN 12607-2	Asfalty a asfaltová pojiva – Stanovení odolnosti ke stárnutí vlivem tepla a vzduchu – Část 2: Metoda TFOT	5
DIN EN 12607-3	Asfalty a asfaltová pojiva – Stanovení odolnosti ke stárnutí vlivem tepla a vzduchu – Část 3: Metoda RFT	3
EN 22592 *)	Ropné výrobky – Stanovení bodu vzplanutí a hoření v otevřeném kelímku podle Clevelanda	2
DIN EN 22719	Ropné výrobky a maziva – Stanovení bodu vzplanutí v uzavřeném kelímku podle Penskyho-Martense	7

### **Poznámky:**

- 1 Závazná metoda bez mezních hodnot
  - 2 Závazná vlastnost s mezními hodnotami
  - 3 Závazná vlastnost, měření volitelně podle Části 1 nebo Části 3, při rozhodčích zkouškách však vždy podle DIN EN 12607-1
  - 4 Zvláštní národní požadavky, mezní hodnoty pro Německo
  - 5 Závazná metoda s mezními hodnotami pro druhy asfaltu, které se běžně v Německu nepoužívají
  - 6 Zvláštní národní požadavek, mezní hodnoty pro Německo v závislosti na metodě
  - 7 Závazná metoda s mezními hodnotami pro druhy asfaltu, které nejsou v Německu běžně používány, avšak zkouška je předepsána podle ADR (Ustanovení o přepravě nebezpečných látek)
- \*) Identická s DIN EN ISO 2592

### **DIN EN 1425 Posouzení zjevných vlastností**

Zjevné vlastnosti asfaltových pojiv se dosud posuzovaly podle normy DIN 52002. Vydání normy DIN EN 1425, která v červnu nabyla účinnosti, přináší některé změny:

Smyslové posouzení „za studena“ se dosud provádělo při teplotě 18 °C až 28 °C; nyní je v normě uvedena pouze poznámka „při pokojové teplotě“.

- Smyslové posouzení na ohřátém vzorku je v nové normě kompletně vynecháno.
- V otázce požadavků bezpečnosti při manipulaci se vzorkem neznámého materiálu je nyní v rámci požadovaného zkušebního zařízení výslovně předepsán odtah a způsob jeho používání.
- Použití keramického talíře pro zjištění barvy emulzí se již neuvádí.
- Zvláště je třeba konstatovat, že posouzení jednotlivých kritérií (pach, barva ...) není v rámci normy DIN EN 1425 popsáno tak podrobně, jako v původní německé normě DIN 52002.
- V normě DIN EN 1425 jsou výslovně uvedeny minimální požadavky pro vypracování protokolu o zkoušce.

### **DIN EN 1426 Stanovení penetrace jehlou**

V kapitole „Změny“ DIN EN 1426 je tato norma porovnána s dosavadní normou DIN 52010 podle těchto kritérií:

- a) Úplné přepracování obsahu;
- b) Nová struktura popisu metody;
- c) Zařazení charakteristiky použitých teploměrů.

V obsahu normy došlo v podstatě k následujícím změnám:

- Oblast užití metody je stanovena pro asfalt a asfaltová pojiva s penetrací jehlou max. 500 · 0,1 mm při 25 °C. Pokud zkoušený vzorek vykazuje větší naměřenou hodnotu, provádí se měření při 15 °C. Dosavadní popis metody byl stanoven výlučně pro vzorky s naměřenou hodnotou max. 350 · 0,1 mm při teplotě 25 °C.
- Nádoba na zkušební vzorek je v nové normě popsána jako skleněná nebo kovová nádoba válcového tvaru s vnitřní hloubkou minimálně 35 mm a vnitřním průměrem minimálně 55 mm a maximálně 70 mm. Vnitřní hloubka nádoby musí být kromě toho o 10 mm větší, než je hodnota předpokládané penetrace. V DIN EN 1426 jsou uvedena doporučení pro rozměry zkušebních nádobek, určených pro zkoušku penetrace jehlou. Dále nová norma umožňuje užití kovových kroužků, které se vloží do nádoby na zkušební vzorek, pokud není k dispozici dostatek pojiva (například v případě pojiva získaného extrakcí z jádrových vývrtů). Rozměry kovových kroužků jsou stanoveny podle požadavků zkoušky penetrace jehlou. V posledním znění normy DIN 52010 byla předepsána pouze plechová nádoba na zkušební vzorek o vnitřním průměru 55 mm a výšce 45 mm.
- V normě DIN EN 1426 jsou přesněji popsány rozměry penetrační jehly (v podstatě neobsahují žádné zásadní změny). Materiál použitý pro výrobu penetračních jehel je ovšem přesněji definován a liší se částečně od dosud používaných materiálů, (uváděla se pouze mosaz pro koncovku nebo ocelový drát pro vlastní penetrační jehlu). Na koncovku každé jednotlivé penetrační jehly se vyryje nebo vytiskne individuální identifikační značka.

- Plnění vzorku do předepsané nádoby na zkušební vzorek se provádí při zkušební teplotě 80 °C až 90 °C nad předpokládaným bodem měknutí (viz DIN EN 1427). Nezávisle na bodu měknutí nesmí být u asfaltových pojiv modifikovaných polymery překročena zkušební teplota 200 °C. Dosud se teplota vzorků stanovila podle metody, popsané v normě DIN 52003; podle této metody byla o 80 °C až 90 °C vyšší, než bod měknutí (DIN 52011) a nebyla stanovena horní mezní hodnota pro asfalt modifikovaný polymery. Uložení vzorku v sušárně po dobu 30 minut norma DIN EN 1426 již nepředpokládá.
- Po naplnění vzorku do nádoby je třeba tuto nádobu ihned přikrýt, například kádinkou vhodné velikosti a po stanovenou dobu nechat chladnout při pokojové teplotě (podle objemu zkoušeného vzorku). Potom se vzorek po stejnou dobu, jaké bylo zapotřebí k jeho vychladnutí, temperuje ve vodní lázni. Podle DIN 52010 se předpokládala fáze ochlazování v trvání 1 – 2 hodin při pokojové teplotě (s účinnou ochranou proti vnikání prachu) a minimálně hodinová fáze temperování ve vodní lázni.
- Zkouška se musí provádět buď přímo v temperovací lázni nebo v předem temperované přenášecí misce (při rozhodčích zkouškách je předepsáno zkoušení v temperovací /chladicí/ lázni nebo v přenášecí misce se samostatnou regulací teploty).
- Provedení měření třemi samostatnými jehlami se musí ukončit v intervalu maximálně dvou minut, což v porovnání s dosavadní metodou (3 jehly v maximálně pěti minutách po odběru temperovaného vzorku z velké vodní lázně) znamená výrazné zpřísnění podmínek zkoušky.

Pokud jde o dovolené odchylky jednotlivých stanovení (3 jehly v jedné nádobě) jsou v současné normě v porovnání s DIN 52010 stanoveny podle hodnot penetrace stejné nebo přísnější požadavky. Přesnost metody je popsána v širším rozsahu teplot měření, vykazuje však podle nové normy při 25 °C stejnou (v případě meze reprodukovatelnosti R) nebo méně přesnou (v případě meze opakovatelnosti r) přesnost údajů.

#### **DIN EN 1427 Stanovení bodu měknutí – Metoda kroužek a kulička**

V porovnání s dosavadní metodou (DIN 52011) jsou nedůležitější následující změny:

- Rozsah platnosti normy pro bod měknutí byl změněn z 25 °C – 160 °C na 30 °C – 200 °C.
- Pokud jde o zkušební zařízení, je třeba zdůraznit, že dovolené tolerance pro okótování byly zpravidla sníženy.<sup>1</sup>
- V DIN EN 1427 se nyní objevila změněná zkušební sestava a středící zařízení pro kuličky. Zatímco dosud používaný držák se skládá ze dvou bočních opěr a velké základní desky, je držák podle nové normy opatřen jednou boční opěrou<sup>2</sup> a malou základní deskou.
- Jako kapalina do lázně se používá destilovaná nebo deionizovaná voda (u bodů měknutí 30 °C až 80 °C), glycerin s hustotou  $(1\,250 \pm 10) \text{ kg/m}^3$  při 20 °C (u bodů měknutí 80 °C až 150 °C) nebo silikonový olej (u bodů měknutí vyšších než 150 °C).<sup>3</sup> Dosud se předpokládalo používání destilované, případně deionizované vody nebo dvou různých druhů glycerinu (s různými hustotami, podle různého stupně čistoty v závislosti na bodu měknutí (nekryje se s výše uvedenými údaji o bodu měknutí)).
- Počáteční zkušební teplota se stanoví podle použité kapaliny do lázně takto:  $(5 \pm 1) \text{ °C}$  pro vodu,  $(30 \pm 1) \text{ °C}$  pro glycerin a  $(100 \pm 1) \text{ °C}$  pro silikonový olej; dosavadní stanovení teplot bylo odlišné:  $(5 \pm 1) \text{ °C}$  pro vodu,  $(25 \pm 1) \text{ °C}$  pro oba druhy glycerinu.
- Během měření se kapalina v lázni míchá podle stanovených kritérií. V dosavadní normě nebylo míchání kapaliny v lázni závazně předepsáno.<sup>4</sup>

<sup>1</sup> Na tomto místě poznamenáváme, že kroužek popsáný v normě zůstal nezměněn – až na snížené hodnoty tolerancí ve svých rozměrech. Bohužel se v nové normě právě na tomto místě objevila tisková chyba: kótovací šipky nejsou přesně zakresleny (obrázek 3).

<sup>2</sup> POZNÁMKA: Nové zkušební sestavy nemohou být upravovány v kombinaci s některými dosud používanými automatickými zkušebními zařízeními, protože přerušují fotoelektrické čidlo.

<sup>3</sup> Pro volbu uvedených kapalin do lázně platí pro rozhodčí zkoušky zvláštní ustanovení podle EN 1427.

<sup>4</sup> Podle získaných poznatků byly výsledkem tohoto postupu nepatrně nižší teploty bodu měknutí.

- Nově stanovena byla v DIN EN 1427 kritéria pro ohřev. Podle nich musí teplota narůstat tak jako dosud, rychlostí 5 °C za minutu. Dovolená odchylka od požadované teploty smí přitom být po prvních třech minutách vzhledem ke každé<sup>5</sup> následující časové jednotce maximálně ±0,5 °C. Dosud se rovněž předpokládaly první tři minuty k regulaci teploty, přičemž celkové zvýšení teploty během této doby bylo stanoveno na 15 °C. Maximální odchylka od požadované teploty byla stanovena v případě, že by mělo následovat zvýšení teploty o 5 °C v rozpětí (60 ±5) sekund. Výpočtem se získá maximální odchylka od požadované teploty ±0,417 °C. Pro lepší znázornění je průběh ohřevu zakreslen v grafech (obrázky 1 a 2).
- Body měknutí, které leží na rozhraní oblasti použití dvou kapalin do lázně, musí být zkoušeny s každou z obou kapalin. Příslušný postup, který se této situace týká, byl změněn a je podrobně popsán v článcích 8.7.1 až 8.7.4.
- Stanovení provedené podle normy DIN EN 1427 se musí opakovat, jakmile odchylka mezi oběma jednotlivými hodnotami je vyšší než 1 °C (u bodů měknutí nižších než 80 °C), případně 2 °C (u bodů měknutí vyšších než 80 °C). U asfaltů modifikovaných polymery se musí zkouška opakovat, pokud odchylka mezi oběma jednotlivými hodnotami je vyšší než 2 °C (nezávisle na bodu měknutí), nebo v případě, že kulička pronikne okolním pojivem dřívě, než se dotkne základní desky, nebo když lze pozorovat částečné uvolnění asfaltu od kuličky.
- U bodů měknutí do 80 °C se výsledek se uvádí zaokrouhlený na 0,2 °C, u bodů měknutí vyšších než 80 °C zaokrouhlený na 0,5 °C. Podle dosavadní praxe se výsledek zaokrouhloval vždy na 0,5 °C.
- Údaje o přesnosti metody byly přepracovány na základě výsledků evropských mezilaboratorních zkoušek.

#### Legenda

Temperatur            teplota

Zeit (Minuten)        doba (minuty)

Maximal zulässige Abweichung (nicht maßstabsgetreu) = ±0,5 °C zu jedem Zeitpunkt

maximální dovolená odchylka (měřítka není přesné) = ±0,5 °C ke každé časové jednotce

Solltemperatur in Abhängigkeit der Zeit                      požadovaná teplota v závislosti na době

Anstieg innerhalb der ersten drei Minuten nicht vorgeschrieben                      zvýšení teploty v prvních třech minutách není předepsáno

#### Obrázek 1: Graf ohřevu podle DIN EN 1427 (příklad, jako kapalina do lázně byl použit glycerin)

<sup>5</sup> Pokud jde o doslovné znění originálu EN 1427, může dojít k chybné interpretaci dovolených odchylek od požadované teploty („Nejvyšší dovolená odchylka smí každou 1 minutu po prvních třech minutách činit ±0,5 °C“). Výklad tohoto znění ve smyslu kumulace odchylek s každou další minutou je třeba vyloučit, protože maximální odchylka od požadované teploty v průběhu celého měření musí být menší než ±1 °C. Navzdory tomuto poslednímu kritériu nesmí být odchylka od požadované teploty během měření v žádném okamžiku větší než ±0,5 °C.

**Legenda**

Temperatur            teplota

Zeit (Minuten)        doba (minuty)

Maximal zulässige Abweichung (nicht maßstabsgetreu)  $\pm 0,417$  °C zu jedem Zeitpunkt  
maximální dovolená odchylka (měřítko není přesné) =  $\pm 0,417$  °C ke každé časové jednotce

Solltemperatur in Abhängigkeit der Zeit            požadovaná teplota v závislosti na době

Anstieg innerhalb der ersten drei Minuten nicht vorgeschrieben            zvýšení teploty v prvních třech minutách není předepsáno

**Obrázek 2:** Graf ohřevu podle DIN 52011 (příklad, jako kapalina do lázně byl použit glycerin)

**Legenda**

Falsch                    chybně

Richtig                    správně

Maße in Millimeter        rozměry v milimetrech

**Obrázek 3:** Tisková chyba v kótování v DIN EN 1427

## **DIN EN 12592 Asfalty a asfaltová pojiva – Stanovení rozpustnosti**

Stanovení obsahu nerozpustných podílů podle DIN 52014 a stanovení rozpustnosti podle DIN EN 12592 se sice shodují v cílech zkušební metody a v závěrech; zkušební zařízení a pomůcky jsou však tak rozdílné, že porovnání obou norem by bylo pro tuto stručnou studii příliš rozsáhlé.

## **DIN EN 12593 Asfalty a asfaltová pojiva – Stanovení bodu lámavosti podle Fraasse**

Při zkoušce stanovení bodu lámavosti podle Fraasse se norma DIN EN 12593 a původní německá norma DIN 52012 liší v těchto bodech:

- Prohýbací přístroj je v DIN EN 12593 jinak popsán než v normě DIN 52012: výška, která v dosavadní normě nebyla uvedena, je stanovena na 229 – 230 mm, zatímco průměr roury je stanoven s menší přesností.
- DIN EN 12593 uvádí rozměry magnetického bloku (50 mm x 40 mm x 8 mm) mírně odlišné od DIN 52012 (60 mm x 40 mm x 8 mm). Dále je předepsán kovový kryt.
- Kontrola naneseného vzorku asfaltu, požadovaná v DIN 52012 již není předepsána.
- Měření začíná 30 až 240 min po nanesení asfaltu na zkušební plíšek: nejméně 30 minut po kontrolním vážení.
- 8 °C až 12 °C nad předpokládaným bodem lámavosti se začíná s prohýbáním zkušebního plíšku. DIN 52012 stanoví začátek prohýbání při minimálně 10 °C nad předpokládaným bodem lámavosti.
- Odečtení výsledků se podle DIN EN 12593 provádí s přesností na 1 °C, zatímco odečtení výsledků podle DIN 52012 se provádí s přesností na 0,5 °C. Výsledky se však i dále uvádějí zaokrouhlené na celé stupně.
- První zkušební plíšek se zkouší pro stanovení počáteční teploty. Naměřená hodnota smí být použita pouze v případě, že leží  $(10 \pm 2)$  °C pod teplotou, při které začalo prohýbání zkušebních plíšků.
- Provádějí se dvě stanovení. Liší-li se naměřené hodnoty podle DIN EN 12593 od sebe o více než 2 °C, musí se provést dvě další měření. Pokud se tato měření od sebe opět liší o více než 2 °C, vypočítá se aritmetický průměr a stanoví se rozptyl hodnot (v DIN 52012 byla povolena odchylka mezi dvěma stanoveními až o 3 °C. Jinak musí být stanovena třetí hodnota. Z obou nejbližších hodnot se vypočítá průměr, pokud činí jejich odchylka 3 °C nebo méně, třetí hodnota se zamítne. Pokud je třetí hodnota průměrem obou prvních hodnot, uvádí se jako výsledek měření. Pokud není splněna žádná z uvedených podmínek, je zapotřebí opakovat měření na dvou dalších zkušebních plíškách).
- V DIN EN 12593 se uvádí opakovatelnost  $r$  3 °C, v normě DIN 52012 je hodnota opakovatelnosti stanovena na 2 °C.
- V normě DIN 52012 jsou uvedeny údaje o přesnosti v rozsahu do –30 °C; DIN EN 12593 neuvádí žádná omezení.

## **DIN EN 12594 Asfalty a asfaltová pojiva – Příprava zkušebních vzorků**

V porovnání s dosavadní metodou (DIN 52003) byly v detailech zaznamenány velmi rozsáhlé změny, jejichž podrobný rozbor by přesáhl rámec této studie. Proto dále uvádíme jen změny, které jsou podle názoru autorů podstatné:

- Popsaná zkušební zařízení a činidla byla kompletně změněna, jako příklad lze uvést nové kovové síto s velikostí otvorů 0,50 mm (dosud 0,63 mm).
- Modifikovaná pojiva jsou uvedena výslovně a vyžadují teplotu tavení 180 °C až 200 °C, nezávisle na bodu měknutí metodou kroužek a kulička.
- Vzorkům, které jsou k dispozici pouze v malém množství (do 1 litru), je věnována zvláštní kapitola; tyto vzorky vyžadují speciální přípravu.
- Tavení materiálu pro vzorky lze kromě dřívějšího postupu tavení ve vzduchové nebo kapalinové lázni provádět i v sušárně – za předpokladu, že je zajištěno stálé manuální míchání.
- Podle DIN EN 12594 je stanovena maximální doba trvání pro roztavení vzorku (podle druhu a množství materiálu).
- Pro skladování asfaltových emulzí je nyní předepsáno rozpětí teploty, které se v nutných případech musí zajistit použitím sušárny.

- V nové evropské normě jsou výslovně uvedeny minimální požadavky pro vypracování protokolu o zkoušce.

### **DIN EN 12606 Stanovení obsahu parafinů**

Pro stanovení obsahu parafinů jsou uvedeny dvě různé metody. Liší se zásadně jak v uspořádání zkoušky, tak ve výsledcích. Proto byly stanoveny mezní hodnoty vždy podle konkrétní metody. V důležitých oblastech je mezi výsledky obou metod dobrá korelace.

Destilační metoda podle DIN EN 12606-1 vychází z dosavadní německé normy DIN 52015 a z upřesnění, která byla vypracována v německé úkolové skupině společnosti FGSV AA7.1; základem normy DIN EN 12602-2 je francouzská extrakční metoda.

Protože metoda podle DIN EN 12602-2 AFNOR nebyla dosud pro asfalt a asfaltová pojiva v Německu normována, nelze uvádět žádné změny. Do DIN EN 12602-1 byly v porovnání s DIN 52015 zapracovány tyto změny:

- Místo benzínu Normal FAM podle DIN 51635, požadovaného v DIN 52015 jako ředidlo, uvádí DIN EN 12602-1 technický benzín (benzínová frakce 30/75 – petroléter) s hustotou 645 kg/m<sup>3</sup> při 15 °C a destilačním rozmezím cca 30 °C až 75 °C.
- DIN EN 12606-1 předpokládá zkumavku s nastavcem pro promývání se zábrusovým uzávěrem za nálevkou chladicí lázně.
- Podle DIN EN 12606-1 má být rychlost destilace (15 ±5) kapek za 10 sekund, zatímco v DIN 52015 se uvádí rychlost destilace 1 kapka za 1 sekundu.
- Destilát se podle DIN EN 12602-1 ochlazuje v exsikátoru.
- Obsah parafinů 65 mg až 85 mg je podle DIN EN 12606-1 přesněji definován než podle DIN 52015 (50 mg až 100 mg).
- Pokud se počáteční hmotnost vzorku pro získání potřebného množství parafinů (65 mg až 85 mg) liší o více než 2 g až 4 g, musí být tato okolnost podle DIN EN 12606-1 zaznamenána v protokolu o zkoušce. DIN 52015 tento postup neumožňuje.
- Hodnota reprodukovatelnosti metody mohla být snížena z 1 % hmotnosti (DIN 52015) na 0,5 % hmotnosti (DIN EN 12606-1).

### **DIN EN 12606 Asfalty a asfaltová pojiva – Stanovení odolnosti ke stárnutí vlivem tepla a vzduchu – Část 1, 2, 3**

Pro stanovení odolnosti ke stárnutí jsou k dispozici tři metody: RTFOT (**R**olling **T**hin **F**ilm **O**ven **T**est) podle DIN EN 12607-1, která se musí používat jako rozhodčí zkouška, TFOT (**T**hin **F**ilm **O**ven **T**est) podle DIN EN 12607-2 a metoda RFT (**R**otating **F**lask **T**est) podle DIN EN 12607-3, opírající se o německou normu DIN 52016, která spočívá v tepelném namáhání pojiva v rotační baňce.

Rozměry sušárny u zkoušky RTFOT podle DIN EN 12607-1 neodpovídají rozměrům, uváděným v normě ASTM. Metoda RFT podle DIN EN 12607-3 odpovídá, až na některé drobné změny, německé normě DIN 52016:

- Obsah rotační baňky je podle DIN EN 12607-3 stanoven na 1 000 ml, zatímco DIN 52016 uvádí obsah 500 ml. Musí se zajistit, aby tepelná lázeň, která se při zkoušce používá, umožňovala svými rozměry použití větší baňky (baňka musí být úplně ponořena).
- Přesnost metody pro stanovení změny hmotnosti je upravena: v DIN EN 12607-3 je uvedena hodnota opakovatelnosti  $r = 0,15$  % hmotnosti a reprodukovatelnosti  $R = 0,20$  % hmotnosti, zatímco v DIN 52016 činí hodnota opakovatelnosti  $r = 0,05$  % hmotnosti a reprodukovatelnosti  $R = 0,10$  % hmotnosti.

### **Shrnutí**

Shrnujeme stručně podstatné změny na používaných zkušebních zařízeních, příslušenství a pomůckách u kterých bude v jednotlivých zkušebních nezbytná kontrola:

- **Penetrace jehlou:** užití kovových kroužků, které se vloží do nádoby na zkušební vzorek, pokud není k dispozici dostatek pojiva a označení penetračních jehel;
- **Bod měknutí – Metoda kroužek a kulička:** míchadlo a změněná zkušební sestava, kontrola systému ohřevu;
- **Stanovení rozpustnosti:** kompletně nové zkušební zařízení;
- **Bod lámavosti podle Fraasse:** kontrola výšky prohýbacího přístroje;

- **Příprava zkušebních vzorků:** kovové síto s velikostí otvorů 0,50 mm;
- **Stanovení obsahu parafínů:** zkumavka s nástavcem pro promývání u destilační metody, případně nové kompletní zkušební zařízení u extrakční metody;
- **Stanovení odolnosti ke stárnutí vlivem tepla a vzduchu:** u zkoušky RFT se musí používat rotační baňka o obsahu 1 000 ml a musí se zabezpečit úplné ponoření baňky do olejové lázně (v případě potřeby je proto nutná nová olejová lázeň); pro rozhodčí zkoušky platí metoda RTFOT.

DIN EN 12591 „Asfalty a asfaltová pojiva – Specifikace pro silniční asfalty“ a příslušné zkušební normy představují v současné době ucelený soubor technických předpisů, který harmonizuje požadavky na všechny druhy asfaltů a asfaltových pojiv a příslušné zkušební metody v celoevropském měřítku.