

Laboratorní cvičení z předmětu "Kontrolní a zkušební metody"

## Stanovení teploty průhybu při zatížení

**Zadání:** Proveďte měření stanovení teploty průhybu při zatížení pro polymerní materiály plněné i neplněné.

### Postup práce:

#### 1. Seznámení se s normami ČSN EN ISO 75-1 "Plasty – Stanovení teploty průhybu při zatížení – Část 1: Obecná metoda zkoušení", ČSN EN ISO 75-2 "Plasty – Stanovení teploty průhybu při zatížení – Část 2: Plasty, ebonit a kompozity vyztužené dlouhými vlákny"

Podstatou zkoušky je namáhání zkušebního tělesa konstantním zatížením v ohybu ve tříbodovém uspořádání tak, aby bylo dosaženo jedné z hodnot ohybového napětí určené normou. Zkouška stanovení teploty průhybu při zatížení *Heat Distortion Test (HDT)* se provádí za ohřevu zatíženého zkušebního tělesa konstantní rychlostí a hledá se teplota, při níž zkušební těleso dosáhne smluvního průhybu.

#### 2. Příprava zkušebním těles pro měření.

Zkušebními tělesy jsou hranoly s obvyklými rozměry: délkou  $l$  (80 mm), šířkou  $b$  (10 mm) a tloušťkou  $h$  (4 mm). Zkušební tělesa nesmí mít povrchové vady a musí mít konstantní tloušťku.

#### 3. Seznámení se s zkušebním zařízením a jeho příprava k měření.

Stanovení HDT se provádí na zkušebním zařízení, kde hlavní část tvoří tyč s plochou pro závaží uložená v tuhém rámu. Na spodním konci tyče je připevněn

Tento projekt je spolufinancován Evropským sociálním fondem  
a státním rozpočtem České republiky



INVESTICE DO ROZVOJE VZDĚLÁVÁNÍ

zatěžovací trn. K základně rámu jsou připevněny podpěry pro umístění zkušební tělesa tak, aby vertikální síla vyvozená zatěžovacím trnem působila na zkušební těleso ve středu vzdálenosti mezi podpěrami. Zkušební zatížení se volí s ohledem na použitý materiál podle normy. Vyvozované ohybové napětí se liší dle použité metody A, B nebo C a podle zkoušeného materiálu. Ohřev probíhá v temperační lázni naplněné silikonovým olejem. Průhyb zkušební tělesa se měří pomocí digitálního úchytkoměru.

#### 4. Volba podmínek a provedení stanovení teploty průhybu při zatížení.

Zkušební těleso se položí na podpěry a uprostřed se zatíží zatěžovacím trnem. Musí se zkontrolovat, zda podpěry i zatěžovací trn jsou v poloze kolmé na podélnou osu zkušební tělesa. Celá sestava se ponoří do temperační lázně. Kovová tyč se zatíží tak, aby bylo vyvozeno ohybové napětí odpovídající metodě A, B nebo C. Teplota lázně se začne zvyšovat definovanou rychlostí ohřevu (120°C/h). Přitom se sleduje měnící se průhyb zkušební tělesa. V průběhu měření se zaznamenává čas, teplota a průhyb. Teplota, při které dosáhne průhyb zkušební tělesa předepsané hodnoty, se vyhodnocuje jako teplota průhybu při zatížení (HDT).

Ohybové napětí je vyjádřeno následujícím vztahem:

$$\sigma_o = \frac{3FL}{2bh^2} \quad (1)$$

kde F ... potřebná působící síla vyvozená závažím (= m.g),

L ... vzdálenost mezi dotykovými přímkami zkušební tělesa s podpěrami v mm,

h ... tloušťka zkušební tělesa v mm,

Tento projekt je spolufinancován Evropským sociálním fondem a státním rozpočtem České republiky



INVESTICE DO ROZVOJE VZDĚLÁVÁNÍ

$b$  ... šířka zkušební tělesa v mm.

Zkouška se musí provádět alespoň dvakrát, přičemž zkušební těleso se může použít pouze jednou.

## 5. Vyhodnocení naměřených výsledků.

Hodnota HDT pro daný materiál se vyjádří jako aritmetický průměr a směrodatná odchylka naměřených hodnot HDT. Dále se graficky vyjádří závislost průhybu na teplotě.

## 6. Vypracujte zkušební protokol.

Protokol musí obsahovat následující údaje:

- a) odkaz na použitou normu, která byla návodem na provedení a vyhodnocení zkoušky,
- b) typ zkoušeného materiálu,
- c) rozměry použitých zkušebních těles,
- d) použité napětí v ohybu, tj. použitá metoda,
- e) teplota průhybu při zatížení, ve stupních Celsia, jako aritmetický průměr a směrodatná odchylka naměřených hodnot,

## Použitá literatura:

1. ČSN EN ISO 75-1 "Plasty – Stanovení teploty průhybu při zatížení – Část 1: Obecná metoda zkoušení".
2. ČSN EN ISO 75-2 "Plasty – Stanovení teploty průhybu – Část 2: Plasty, ebonit a kompozity vyztužené dlouhými vlákny".
3. GRELLMANN, W., SEIDLER, S. *Polymer Testing*. 2<sup>nd</sup> ed. Munich: Hanser, 2007. 674 p. ISBN 978-1-56990-410-7.

Tento projekt je spolufinancován Evropským sociálním fondem  
a státním rozpočtem České republiky



INVESTICE DO ROZVOJE VZDĚLÁVÁNÍ