

## POSUDEK HABILITAČNÍ PRÁCE

<u>Název habilitační práce:</u>	TECHNOLOGY AND MATERIAL INNOVATIONS PROGRESSIVE APPROACHES TO DEVELOPMENT AND ANALYSIS OF NANO AND MICRO POLYMERIC COMPOSITES
<u>Habilitant:</u>	<b>Ing. Jan RYBNÍČEK, Ph.D.</b>
<u>Habilitační řízení na VŠ:</u>	FPT v Púchove, Trenčianska univerzita Antonína Dubčeka v Trenčíne
<u>Obor habilitace:</u>	5.2.26 - materiály
<u>Oponent:</u>	<b>prof. Dr. Ing. Libor BENEŠ, IWE</b> České Vysoké Učení Technické v Praze Strojní fakulta, Ústav materiálového inženýrství

Předložená habilitační práce, obhajovaná v oboru 5.2.26 materiály, na *Trenčianské univerzitě Alexandra Dubčeka v Trenčíne, Fakultě priemyselných technológií v Púchove*, se věnuje problematice polymerních směsí a polymerních kompozitů (krátká vlákna - skleněná a uhlíková), zejména pak jejich studiu z hlediska modifikace a charakterizace užitečných vlastností.

Těžiště práce spočívá především v metodice provádění a hodnocení *vrypové zkoušky* u vybraných polymerních směsí, konkrétně pak v charakterizaci deformačního chování amorfních (PS, PC, HIPS) a semi-krytalických (PP, PA) polymerů, směsí polyolefinů (PP, HDPE, COC), polymerních kompozitů s krátkými skleněnými vlákny (PA6 GF, PP GF) a kompozitů s krátkými uhlíkovými vlákny a nanočásticemi. Ve druhé části se pak habilitant zaměřuje na poměrně detailní charakterizaci vlastností PA6 nanokompozitu s nanočásticemi montmorillonitu (MMT) a trubičkami halloysitu (HNT).

Z inženýrského hlediska, resp. s ohledem na následnou aplikaci presentovaných závěrů v technické praxi, se zde bezesporu jedná o velice zajímavou a perspektivní oblast materiálů a technologií, vhodných pro aplikace (což autor zmiňuje již v úvodu) jak ve spotřebním, elektrotechnickém a především v automobilním průmyslu.

Představená vrypová zkouška totiž poskytuje nejen možnost posouzení materiálu vůči vrypům (tzn. jeho estetických vlastností), ale dává i adekvátní odezvu na změny deformačního chování, což v provozních podmínkách umožňuje rychlou kontrolu kvality materiálu, resp. detekci výskytu zkřehnutí, způsobeného nejčastěji chybně nastavenými technologickými parametry.

Z metodického pohledu byla, zajisté vhodně, zvolena *korelace vrypové zkoušky* (u shora uvedených materiálů) s výsledky provedené zkoušky v tahu, dále pak s rázovou zkouškou (dynamický modul pružnosti, dynamická mez kluzu, lomová houževnatost zjištěná J-integrálem), creepovou zkouškou v jednoosém tahu, včetně indentačních zkoušek (tvrdost, indentační modul, indentační creep) - v nano/mikro/makro-měřítku.

Zvolené *téma habilitace* považuji za *vysoce aktuální*, což i zásadně podtrhuje význam zde uvedených výsledků. Celkovým záběrem *tato problematika plně vyhovuje příslušnému oboru 5.2.26 materiály*. Pro daný studijní obor ji lze proto označit za přínosnou. Jak po obsahové, tak i po formální stránce hodnotím tuto práci jako velice consistentní, a to nejen z hlediska celkového uspořádání (systematického členění), ale i celkové přehlednosti, zvolené koncepce i logických návazností.

Rovněž z hlediska teoretických závěrů i primárních východisek, je vhodně koncipovaná a zdařile propracovaná, což svědčící o *velmi dobrých didaktických schopnostech uchazeče*.

Na základě vzájemného porovnání obsahové náplně této (habilitační) práce uchazeče s jeho prací disertační, nebyl zjištěn žádný překryv poznatků, takže se v každém případě jedná o zcela původní výsledky.



Nosný objem práce spočívá v provedeném experimentálním aparátu, který má poměrně široký záběr a logicky vychází z analýzy současného stavu poznání. Zejména rád bych zde vyzvednul vyhodnocení vlivu podmínek měření na výsledky vrypové odolnosti a korelaci výsledků vrypové zkoušky s pevnostními a deformačními charakteristikami, houževnatostí a strukturou studovaných polymerních materiálů.

Habilitant při zpracování této problematiky vycházel z *přístrojového (laboratorního) zázemí*, kterým disponují renomovaná domácí i zahraniční výzkumná pracoviště. Nutno zde zmínit také pečlivě provedenou *rešerši současného stavu poznání* v dané oblasti, jejímž důkazem je celkem 106 citovaných prací z odborné literatury (vesměs zahraniční).

Rovněž tak vlastní *publikační aktivita uchazeče*, jak je uvedena v příložených kvantifikačních kritériích a která se přímo vztahuje k řešené problematice, svědčí o tom, že se jedná o významnou, odborně erudovanou osobnost, mezinárodně uznávanou jak v akademické sféře (publikace, citace, vědecká výchova), tak v technické praxi (řešené projekty, expertizy - aktivní spolupráce s průmyslem).

Na základě všech těchto dílčích hodnocení mohu závěrem svého posudku odpovědně konstatovat, že předložená habilitační práce je přínosná svým zaměřením i vkladem nových poznatků, zejména pak v oblasti deformačního chování a charakterizace vlastností polymerních materiálů.

### **K hodnocené práci mám následující otázky, resp. náměty do diskuse (k obhajobě):**

- Jaké jsou možnosti korelace vrypové zkoušky, pevnostních charakteristik a houževnatosti pro různé polymerní materiály?
- Jak lze charakterizovat perspektivy dalšího rozvoje metodiky vrypové zkoušky a možnosti jejího následného využití v průmyslové praxi?
- Jaký vliv má nanoplnivo na strukturu, deformační a lomové chování polymerních nanokompozitů? Které strukturální faktory byly pozorovány jako klíčové pro řízení vlastností?

### **Závěrečné shrnutí:**

Souhrnně lze konstatovat, že habilitační práce Ing. Jana Rybníčka, Ph.D. má požadovanou odbornou úroveň, je vědecky přínosná a předkládá nové poznatky, vedoucí i k praktickým aplikacím. Uchazeč tak přesvědčivě prokázal způsobilost k samostatné a tvořivé vědecko-pedagogické činnosti.

Celkově svým obsahem i odbornou úrovní tato habilitační práce splňuje v plném rozsahu dílčí požadavky v souladu s § 1, odst. 3b Vyhlášky MŠ SR č. 6/2005 Z.z. z 8. 12. 2004.

**Předloženou habilitační práci proto doporučuji k obhajobě.**

**Na základě úspěšné obhajoby doporučuji Ing. Janu Rybníčkovu, Ph.D. udělit vědecko-pedagogický titul docenta ve studijním oboru 5.2.26 - materiály.**

Praha, 19.02.2015

  
prof. Dr. Ing. Libor Beneš, IWE