

OPONENTSKÝ POSUDEK

disertační práce pana Ing. Přemysla Strážnického

Název práce: **Zpracování a charakterizace přírodních kompozitů**

Studijní obor: Nástroje a procesy

Oponent: doc. Ing. Miroslav Greger, CSc., VŠB – TU Ostrava, Fakulta materiálově technologická

Předkládaná disertační práce se zabývá přípravou, zpracováním a zkoušením kompozitních materiálů zpevněných přírodními vlákny, především ovčími vlákny. Z autorem citované literatury je pravděpodobné, že význam kompozitů s přírodními vlákny a jejich použití v průmyslu neustále roste. K výhodám popisovaných kompozitů patří nízká hustota, nízké náklady na jejich výrobu, snadná a bezpečná manipulace a vyhovující recyklace. Studium jejich struktury a vlastností je významné jak z hlediska základního, tak i aplikovaného výzkumu.

Předložená disertační práce má 152 stran textu a je členěna do 18 kapitol. Rozsah teoretické části (1 až 3 kapitola, 31 stran) a experimentální části (kapitoly 5 až 17, 83 stran), včetně diskuze přínosu práce pro vědu a praxi je vyvážený. V seznamu použité literatury je uvedeno 83 citací. Poněkud překvapující je poměrně nízká publikační aktivita autora disertační práce (5 publikací).

V teoretické části práce autor provedl kritický rozbor poznatků popisujících výrobu a zkoušení kompozitních materiálů na přírodní bázi a rovněž publikované výsledky již provedených zkoušek.

Z provedené rešerše vyplývá, že v poslední době se zvýšil počet publikací a patentů zaměřených na uplatnění přírodních vláken v kompozitních materiálech a jejich aplikace v průmyslu. Z hlediska použitých matric se často používají epoxidové, polyesterové a polyuretanové matrice. Plnivo tvoří různá, přírodní, popř. živočišná vlákna o délce od několika desetin milimetrů až po desítky centimetrů.

Autor uvádí následující cíle své práce:

- 1) Nalézt optimální metody přípravy pro vybrané kompozitní systémy plněné ovčími vlákny a jejich využití v průmyslových aplikacích.
- 2) Návrh a porovnání zpracovatelských technologií vhodných pro výrobu kompozitních systémů, ověření vlivu plniva na výsledné vlastnosti a možnosti zkoumaných technologií.
- 3) Experimentální testování akustické pohltivosti a přenosového útlumu pro uplatnění zvolených kompozitních systémů v izolačních prvcích moderních budov.
- 4) Ověření využití měřených elektrických vlastností, zejména jednosměrné elektrické konduktivity a střídavé elektrické vodivosti, permitivity a ztrátového činitele jako metod vhodných pro ověření vlivu plnění organickým plnivem na vodivost výsledných prvků.
- 5) Vyhodnotit struktury kompozitních systémů pomocí rastrovacího elektronového mikroskopu (SEM).
- 6) Využití výsledků pro vědeckou oblast a průmyslovou praxi.

Experimentální část disertační práce je logicky uspořádaná, ale experimentální materiál v úvodní části je vhodné popsat podrobněji, nejen z hlediska podílu plniva z ovčích vláken, ale i z hlediska struktury a mechanických vlastností, popřípadě fyzikálních vlastností.

Získané vlastnosti zkoumaných materiálů byly charakterizovány nadstandardním počtem experimentálních metod. Mechanické vlastnosti zkoumaných kompozitů byly určeny statickou zkouškou tříbodovým ohybem. Pro stanovení elektrických, dielektrických vlastností a rovněž pro stanovení dalších, v disertační práci uvedených vlastností, autor vybral vhodné přístrojové vybavení a zvolil i vhodné postupy zkoušení. Zkoumané vzorky se lišily užitou maticí a procentem hmotnostního objemu plniva z krátkých ovčích vláken. Hlavním přínosem práce je získání komplexního souboru experimentálních dat charakterizujících postup výroby základních vzorků, vybrané metody testování, analýza vlivu obsahu a tvaru ovčích vláken ve vybraných maticích na zkoumané vlastnosti jednotlivých vzorků. Rozsah získaných výsledků je značný. Vytýčené cíle se autorovi podařilo splnit. Právě nadstandardní množství různých experimentálních technik, použitých při řešení této práce, umožnilo získat celkový pohled na výrobu a vlastnosti studovaných materiálů.

Disertant v teoretické části práce popisuje přípravu (výrobu) a zkoušení přírodních kompozitů. V navazující experimentální části se snažil podobnými postupy dosáhnout porovnatelné výsledky. Z mého hlediska je to účinný postup, jak získat dostatek teoretických a také praktických zkušeností pro poměrně novou materiálovou oblast výzkumu se zpětnou kontrolou dosažených výsledků.

Poznámky a připomínky k disertační práci:

- 1) *V disertační práci jsou uvedeny některé obrázky s nízkou vypovídající schopností, jako např. obr. 14, 22, 24, 34,35 a další.*
- 2) *Rovněž postrádám detailnější vyhodnocení provedených experimentů. Např. v kap. 5.2 autor popisuje provedení statické zkoušky tříbodovým ohybem, uvádí získané hodnoty (tab. 10 až 18) a výsledkem je pouze graf na obr. 23.*
- 3) *Analogický postup autor zvolil i při hodnocení dosažených výsledků v kap. 6. (obr. 25 až 33 bez detailního vyhodnocení.*

K diskusi při obhajobě navrhuji následující náměty:

- 1) *Experimentálně bylo potvrzeno, že ovčí vlákna přispívají ke snížení pevnostních vlastností (tuhosti) zkoumaných kompozitů. V případě požadavků na zvýšení tuhosti (pevnostních vlastností) lze uvedený pokles nějakým postupem zmírnit?*
- 2) *V disertační práci je uveden velký počet různých experimentů, jejich popis a vyhodnocení. Jaký podíl má autor na jejich provedení a vyhodnocení?*
- 3) *Na obr. 90 autor zobrazuje přenos kmitání EP a přenos kmitání EP v závislosti na koncentraci ovčích vláken. Lze pozorovatelné posunutí hodnot (T_a) k nižším frekvencím, získaných u vzorků EP s 3% a 5% ovčích vláken vysvětlit?*

Disertační práce je napsána přehledně, s relativně dobrou grafickou úpravou. Jednotlivé kapitoly na sebe navazují. Text vhodně doplňují tabulky a obrázky.

Závěr

Disertační práce Ing. Přemysla Strážnického je zpracována na aktuální téma přípravy kompozitů, především s podílem ovčí vlny a stanovení fyzikálních a mechanických vlastností různými metodami zkoušení. V práci definované cíle práce byly splněny. Přístup doktoranda k řešení dané problematiky byl systematický, což se projevilo nejen v uplatnění nadstandardního počtu vzájemně se doplňujících experimentálních technik, ale i na rozsahu disertační práce. Doktorand prokázal schopnost pracovat tvůrčím způsobem a dosažené výsledky přijatelně vyhodnotit.

Práce splňuje základní obsahové i formální požadavky, stanovené na doktorské disertační práce v §47 Zákona o vysokých školách č. 111/98 Sb. Proto doporučuji, aby byla přijata k obhajobě.

V Ostravě 5. června 2021

doc. Ing. Miroslav Greger, CSc.