

OPONENTSKÝ POSUDEK DOKTORSKÉ DISERTAČNÍ PRÁCE

**OPTIMALIZACE SLOŽENÍ DŘEVOPLASTOVÝCH KOMPOZITŮ
S OHLEDEM NA JEJICH VYUŽITÍ VE STAVEBNICTVÍ**

Vědní obor: 3911V006 Fyzikální a stavebně materiálové inženýrství

Doktorand: Ing. Anna Benešová

Školitel: doc. Ing. Jan Vaněrek, Ph.D.

Oponent: doc. Ing. Lenka Bodnárová, Ph.D.

V Brně dne 21.8.2017

Vypracováním oponentního posudku doktorské disertační práce Ing. Anny Benešové jsem byla pověřena děkanem Fakulty stavební Vysokého učení technického v Brně prof. Ing. Rostislavem Drochytou, CSc., MBA, dopisem č.j. 139/2017 ze dne 23.6.2017.

Celkový rozsah práce je 178 stran, včetně grafů, tabulek a obrazové dokumentace. V teoretické části práce je definován pojem dřevoplastový kompozit a jsou popsány jednotlivé složky dřevoplastového kompozitu, jejich vlastnosti, způsob výroby a trvanlivost dřevoplastových kompozitů. Pozornost je věnována možnostem modifikace matrice a plniva, na základě rešerší odborné literatury je provedena analýza dopadů modifikací složení matrice a plniva na vlastnosti dřevoplastových kompozitů. Jednotlivé kapitoly shrnují současný stav poznání v oblasti dřevoplastových kompozitů využívaných ve stavebnictví, autorka se v disertační práci odvolává na 54 odborných zdrojů. Experimentální část práce navazuje na poznatky sumarizované v teoretické části práce a je věnována modifikaci matrice a plniva dřevoplastového kompozitu. Experimenty jsou jasně popsány, je zhodnocen vliv modifikace matrice a modifikace plniva na vlastnosti dřevoplastového kompozitu v postprodukčním stavu a z hlediska degradace v nepříznivých exteriérových podmínkách (zkoušky zrychleného stárnutí, stanovení teploty vzplanutí a kyslíkového čísla).

a) Aktuálnost tématu disertační práce

Téma doktorské disertační práce je věnováno především možnosti modifikace složek dřevoplastových kompozitů druhotnými surovinami. Využití druhotných surovin v dřevoplastových kompozitech jako úplná náhrada matrice odpadním polymerem a náhrada částicového plniva včetně doporučení způsobu uplatnění takto modifikovaných dřevoplastových kompozitů je vysoce aktuální jak po stránce vědecké, tak po stránce technologické a ekologické.

b) Splnění cílů disertační práce

Hlavním cílem disertační práce bylo zhodnotit vliv modifikace matrice a modifikace plniva na vlastnosti dřevoplastového kompozitu, s ohledem na využití dřevoplastového kompozitu ve stavebnictví. Sumarizace teoretických poznatků na základě rešerší odborné literatury a výsledky provedených experimentálních prací dokladují úspěšné splnění deklarovaných cílů řešení.

c) Postup řešení, výsledky disertace a konkrétní přínos doktoranda

Vlastnímu experimentálnímu řešení předchází podrobná teoretická rešeršní práce. Metodika práce je zpracována podrobně, autorka v kapitole Metodika prováděných zkoušek popisuje všechny dále provedené zkoušky a stanovení. V kapitole Metodika prováděných prací autorka člení řešení problému modifikace složek dřevoplastového kompozitu do čtyř etap, které na sebe logicky navazují a zahrnují teoretickou přípravu záměru, vlastní laboratorní testování a analýzu získaných výsledků. Experimentální část práce je rozsáhlá, sledování fyzikálních vlastností dřevoplastových kompozitů je vhodně doplněno sledováním degradace polymeru prostřednictvím infračervené absorpční spektroskopie a rastrovací elektronové mikroskopie. Získané výsledky jsou komplexní a poskytují cenné náměty pro další výzkum dřevoplastových kompozitů, zejména v oblasti sledování vlivu druhotných surovin na vlastnosti a trvanlivost těchto perspektivních materiálů.

K práci mám tyto dotazy a připomínky:

- Na str. 63 autorka práce chybně interpretovala výraz "carbonyl index" pojmem karbonatace, který významově neodpovídá originálnímu termínu.
- Vysvětlete pojem Decking systémy (Kapitola 1.4.5, Tabulka 1, str. 45).

- V praktické části práce jste realizovala stanovení vznětlivosti a kyslíkového čísla. Informace z oblasti degradace dřevoplastového kompozitu při působení vysokých teplot by bylo zajímavé zmínit i v části teoretické. Můžete nastínit základní atributy posuzování dřevoplastových kompozitů z požárního hlediska?

d) Význam pro praxi a rozvoj vědního oboru

Navržený a ověřený způsob náhrady matrice a plniva druhotnými surovinami je přínosný pro praktickou aplikaci těchto dřevoplastových kompozitních materiálů. Použití matrice z recyklovaného polymeru a použití popílku jako plniva umožní v definovaných aplikacích snížení environmentálního dopadu výroby a snížení ekonomické náročnosti výroby dřevoplastových kompozitů. Výsledky získané výzkumem fyzikálních vlastností doplněné analýzou změn ve struktuře kompozitu pomocí elektronové rastrovací mikroskopie a infračervené absorpční spektroskopie s důrazem na sledování procesu degradace kompozitu jsou cenným přínosem pro rozvoj vědní disciplíny a přináší nové náměty pro další směr výzkumu v této oblasti.

e) Formální úprava disertační práce a jazyková úroveň

Disertační práce je po formální a jazykové stránce zpracována na dobré úrovni. Výsledky experimentální části práce jsou zpracovány přehledně a jsou správně a srozumitelně zhodnoceny.

K textu mám tyto formální připomínky:

- V teoretické části nízká kvalita některých obrázků převzatých z literatury znesnadňuje srozumitelnost citovaných dat.
- Na str. 95 je uvedeno: „... dle normy ČSN EN ISO 321...“, správně je označení ČSN EN 321.
- Některé ze zkratk použitých v práci nejsou uvedeny v kapitole Použité zkratky a nejsou definovány (např. WPC, MFI).
- Nejednotné používání čárky pro oddělení tisíců (Tabulka 1, str. 45).
- Nejednotné používání čárky nebo tečky pro oddělení desetinných míst (Tabulka 5 a Tabulka 6, str.105).
- Dle ČSN EN ISO 527-1 se hodnoty napětí a modulu pružnosti vypočítají na tři platné číslice. U prezentovaných výsledků autorka tento normativní požadavek na zaokrouhlování hodnot nerespektuje.

f) Závěr:

Předloženou disertační práci Ing. Anny Benešové hodnotím velmi dobře. Pro řešení práce autorka využila současných poznatků vědy, experimenty realizovala s využitím moderní přístrojové techniky. Ing. Anna Benešová prokázala velmi dobré znalosti prezentované problematiky, prokázala schopnost orientovat se v odborné literatuře v dané oblasti a schopnost samostatné vědecké práce.

Po úspěšném obhájení této disertační práce doporučuji
ve smyslu zákona č. 111/98 Sb. §47 udělení titulu PhD.



V Brně dne 21.8.2017.

doc. Ing. Lenka Bodnárová, Ph.D.