

Prof. Ing. Marcela Fridrichová, CSc., Ústav technologie stavebních hmot a dílců
FAST VUT v Brně

**Oponentský posudek
na disertační práci Ing. Hynka Remeše**

Trvanlivost a sanace vnějších tepelně izolačních kompozitních systémů

Ve studijním programu: Stavební inženýrství studijního oboru 3911V 006
Fyzikální a stavebně materiálové inženýrství

Oponentem disertační práce Ing. Hynka Remeše jsem byla jmenována přípisem děkana Fakulty stavební VUT v Brně, Prof. Ing. Rostislava Drochytky, CSc., ve smyslu Článku 45 Studijního a zkušebního řádu doktorského studijního programu FAST VUT v Brně, č.j. 444/2008 ze dne 25.8.2008.

Posuzovaná disertační práce má 129 stran včetně 50 odkazů na literaturu, 57 tabulek a 78 obrázků. Členěná je kromě úvodu a závěru do 5 hlavních kapitol.

Aktuálnost tématu disertační práce

Stavební oblast zateplování budov, a s ní spojené studium problematiky trvanlivosti a sanace vnějších tepelně izolačních kompozitních systémů, je v současnosti vysoce aktuální zejména z hlediska ochrany životního prostředí a rozvoje stavebnictví. Vzhledem k tomu, že se zabývá neustále se zdokonalujícím vývojem stavebních hmot, je rovněž aktuální i z pohledu přínosu k rozvoji vědy a techniky. Jde totiž po stránce materiálové i aplikační o vcelku nový stavebně technický směr, pro který dosud nejsou v úplnosti zmapovány teoretické podklady výroby hmot, aplikačních postupů a potenciálních sanací, na jejichž základě by bylo možné optimalizovat ekonomické i ekologické aspekty této komplexní stavební činnosti.

Z uvedených důvodů považuji řešené téma disertační práce za aktuální.

Splnění stanoveného cíle disertační práce

Cílem disertační práce byla v první části řešení modifikace tepelně izolačních systémů, resp. lepicích, stěrkových a omítkových hmot, za účelem zlepšení jejich mechanických vlastností, prodloužení trvanlivosti, použití pro sanaci a snížení rizika vzniku estetických závad. Cílem druhé části řešení byl návrh postupu pro posuzování a sanaci jednotlivých poruch tepelně izolačních systémů.

Obsah a dosažené výsledky posuzované disertační práce dokumentují, že doktorand vytčený cíl splnil.

Postup řešení problému a výsledky disertace s uvedením konkrétního přínosu doktoranda

Doktorand realizoval v rámci svojí disertační práce obsahově vyvážený experimentální program.

První, teoretická část práce představuje shrnutí dosavadních poznatků ve studované oblasti. Zabývá se především skladbou lepicích, stěrkových a omítkových hmot jako hlavních

stavebních prvků tepelně izolačních kompozitních systémů po stránce jednotlivých komponent, které je vytvářejí. Dále shrnuje technické požadavky vztahující se k tepelně izolačním systémům, konkrétně sleduje požadavky na lepicí a stěrkové hmoty a omítky. Poslední tři kapitoly teoretické části jsou věnovány problematice trvanlivosti, sanace a modifikace výše uvedených stavebních hmot.

Druhá, experimentální část práce je rozdělena na dvě hlavní etapy, z nichž první se zabývá ověřením možnosti využití koloidního oxidu křemičitého pro modifikaci vlastností cementových lepicích a stěrkových hmot a pastovitých omítek. Vedle koloidního oxidu křemičitého je též, již v podstatně menším rozsahu, studována modifikace cementových lepicích a stěrkových hmot sepiolitem za účelem parciální substituce éterů celulózy. Druhá etapa experimentální části je věnována otázkám sanace. V této části jsou shrnuty principy posouzení aktuálního stavu zateplovacího systému stavebně technickým průzkumem, principy návrhu sanace a provedení přípravných prací pro sanaci. Dále jsou experimentálně odzkoušeny možnosti dodatečného kotvení zateplovacího systému pomocí polyuretanového lepidla, a to zejména v oblasti jeho identifikace a výběru a dále pak v oblasti stanovení jeho přídržnosti k podkladu jako nejdůležitějšího fyzikálně chemického parametru. Experimentální práce byly závěrem věcně správně interpretovány v samostatné kapitole, věnující se diskuzi a shrnutí výsledků.

Za hlavní přínos disertační práce lze považovat rozšíření poznatků o potenciálních modifikačních aditivech, umožňujících buď dosažení lepších technologických a aplikačních vlastností stavebních hmot v zateplovacích systémech anebo při zachování stávajících vlastností dosažení lepší ekonomické efektivity výroby. Současně se studiem této výrobně technické linie výzkumu byly studovány i fyzikálně chemické a chemicko mineralogické procesy vyvolané navrženou modifikací, které pak staví praktické výstupy na solidní vědecko výzkumný základ.

Připomínky k disertační práci

V práci se vyskytují určité nepřesnosti, event. nedostatečně vysvětlené výsledky, z nichž uvádím:

- a) str. 38: kapitola zabývající se metodikou práce je velice stručná a spíše než filosofii řešení nabízí velice stručný popis postupu prací. Co se pak týče vlastní kapitoly postupu prací, je v této většina verbálního vyjádření nahrazena jednoduchými blokovými schématy, která rozhodně nemohou nahradit „kuchařku“, jakou by tato kapitola měla být
- b) str. 63: proč jsou stanované hodnoty přídržnosti při vysokých zvolených dávkách disperze jen o málo vyšší než u referenčního vzorku bez disperze?
- c) str. 65: proč nebyl u modifikace étery celulózy sledován obdobně jako u disperze vliv na průběh pevností? Ovlivňují tyto dvě přísady průběh tuhnutí, byl tento vliv zkoušen?
- d) str. 67: proč nebyl vápenec substituován inertním plnivem nýbrž popílkem, který má pucolánové vlastnosti?
- e) str. 68: byl použit koloidní křemík nebo oxid křemičitý? Je rozdíl v průběhu křivek na obr. 32 významný?
- f) str. 74: obr. 37 - špatný popis hodnot na ose x
- g) str. 76: stanovení fázového složení RTG-difrakční a termickou analýzou považuji v oblasti kvantitativního či semikvantitativního vyhodnocení za metodicky nesprávný. Analýzy by měly být realizovány na co nejvíce homogenní soustavě, nejlépe cement plus zkoušené aditivum, neboť v natolik heterogenní soustavě, jakou všechny zkoušené směsi představují, nelze vyloučit nerovnoměrné zastoupení jednotlivých fází

- h) str. 95: sledování inertního chování sepiolitu vůči cementu v dané kompozitní soustavě považuji za nešťastné jednak z důvodu její heterogenity, ale především z důvodu velice nízké dávky zkoušené přísady, která je pod rozlišovací schopností metody RTG-difrakční analýzy
- i) str. 96: vedle fyzikálně mechanických a fyzikálně chemických zkoušek bych při potenciální náhradě éterů celulózy sepiolitem považovala za nanejvýš vhodné zkoušky aplikačních vlastností, které mohou být při této substituci diametrálně rozdílné
- j) str. 97: proč nebylo v případě těchto receptur v rozporu s předešlými dodrženo konstantní dávkování vody? Proč byla dávka vody snižována právě po jednom procentu, jak se tato změna projeví na interpretaci výsledků stanovení konzistence?

Význam pro praxi anebo rozvoj vědního oboru

1. V práci získané poznatky přispějí ke zvýšení ekonomické a výrobní efektivity tepelně izolačních kompozitních systémů.
2. Zvláště vysoce lze ocenit přínos disertační práce v oblasti ekologické, kde přispívá ke globálnímu snižování spotřeby tepelné energie, tím úspore paliv a snížení vysoce sledovaných emisí CO₂.
3. V rovině základního výzkumu představuje disertační práce především významný příspěvek ke studiu a poznání mikrostruktury kompozitů na bázi cementového pojiva modifikovaného dosud málo známými nanočásticovými aditivami.

Úprava disertační práce a její jazyková úroveň

Koncepce i formální úprava disertační práce má dobrou úroveň, členění na jednotlivé části je systematické a přehledné. Řešenou problematiku názorně doplňuje bohatá obrazová, grafická a tabelární dokumentace. Po jazykové stránce je disertační práce psána dobrou technickou češtinou.

Závěr

Předložená disertační práce reprezentuje dobrou úroveň teoretické i experimentální činnosti doktoranda. Doporučuji ji přijmout jako podklad k obhajobě a dále doporučuji, aby byla Ing. Hynku Remešovi po uspokojivém zodpovězení připomínek a po úspěšné obhajobě udělena vědecko-pedagogická hodnost Ph.D.



Brno, 6. března 2012

Prof. Ing. Marcela Fridrichová, CSc.