

Ing. Radek Steuer, Ph.D.
Přadlácká 12/628,
60200 Brno

E-mail: radeksteuer@seznam.cz

OPONENTNÍ POSUDEK

k doktorandské dizertační práci na téma

„Trvanlivost a sanace vnějších tepelně izolačních kompozitních systémů“

Doktorand: **Ing. Hynek Remeš**

Předložená dizertační práce je členěna do dvou hlavních částí – části teoretické a části experimentální. Teoretická část se zabývá popisem a složením maltových a pastovitých hmot používaných v zateplovacích systémech, technickými požadavky na ně kladenými, jejich trvanlivostí a vlastnostmi modifikujících přísad, jejichž vliv autor studuje v experimentální části práce. Praktická část se pak zabývá zejména

- studiem modifikace suchých maltových směsí
 - o jednak běžně používanými látkami – redispergovatelným polymerním práškem a etherem celulózy a
 - o jednak látkami, které si autor vybral jako perspektivní z hlediska jejich možného pozitivního vlivu na trvanlivost – koloidním oxidem křemičitým a sepiolitem, dále pak
- studiem modifikace pastovité omítky koloidním oxidem křemičitým a
- sanací poškozených ETICS a možnostmi využití polyurethanové expanzní hmoty pro jejich spojení s podkladem.

U studovaných modifikací materiálů se autor zaměřuje především na zvýšení trvanlivosti a využití při sanaci zateplovacích systémů. Celkově lze konstatovat, že předložená práce poskytuje ucelený přehled o řešeném tématu a postupu jeho řešení. Dizertační práce má 129 stran textu včetně obrázků a příloh.

a) Aktuálnost tématu práce

Téma práce je bezesporu aktuální ve vztahu k současným požadavkům trhu a nyní v praxi řešeným otázkám. V Česku došlo k širšímu rozšíření zateplovacích systémů v devadesátých letech dvacátého století a s jejich postupným stárnutím bude otázka trvanlivosti a sanace zateplovacích systémů ještě více nabývat na významu.

b) Splnění cíle dizertační práce

Cíle práce jsou v ní popsány v oddílu C. Hlavními cíli experimentální části bylo ověření možnosti modifikace lepící a stěrkové hmoty koloidním oxidem křemičitým a sanace ETICS. Modifikace materiálů měla být studována s požadavkem na použití při sanaci ETICS, zlepšení mechanických vlastností, prodloužení trvanlivosti, snížení rizika vzniku estetických závad.

Po prostudování dizertační práce soudím, že vytýčených cílů v ní bylo dosaženo.

c) Postup řešení problému a výsledky dizertace s uvedením konkrétního přínosu

Doktorand v teoretické části práce dokazuje jeho velký přehled v problematice kontaktních zateplovacích systémů, složení hmot pro lepení, stěrkování a povrchových úprav ETICS a zejména v problematice jejich trvanlivosti a sanace. V experimentální části se při ověřování vlastností modifikovaných hmot drží normových zkušebních postupů a správně se zaměřuje na zkoumání vlastností, jež zkoušené modifikující látky ovlivňují nejvíce.

Zvolený postup experimentálních prací považuji za smysluplný a vhodný k řešení dané problematiky.

Za konkrétní přínos autora práce považuji nezávislé a podrobné odzkoušení vlivu obsahu polymeru a etheru celulózy v práškových lepících a stěrkových hmotách a ověření částečné náhrady etheru celulózy sepiolitem. Byť jsou tyto modifikující látky běžně používány, podrobné stanovení jejich vlivu na výsledné vlastnosti materiálů má zásadní vliv pro optimalizaci složení s ohledem na trvanlivost celého systému.

Dalším přínosem je odzkoušení vlivu modifikace lepící a stěrkové hmoty a pastovité omítky koloidním oxidem křemičitým. Byť s použitím koloidního oxidu křemičitého v těchto hmotách je spojena ještě celá řada nevyřešených otázek, může se jednat o perspektivní modifikující látku, jejíž vliv na vlastnosti modifikovaného materiálu si zaslouží podrobné studium.

Za přínos také považuji ověření vlastností dodatečného spojení zateplovacího systému s podkladem využívajícího expanzní polyuretanové hmoty a výztužných sítěk trubcového tvaru. Tento způsob spojení ETICS s podkladem sice není úplnou novinkou. Jeho využití při sanaci ETICS se však jeví jako nové a perspektivní.

K předložené práci mám tyto připomínky:

1. Přidávání koloidního vodného roztoku do maltové směsi na stavbě může být mírně problematické. Tento fakt si autor práce jistě dobře uvědomuje. V práci jej však dle mého názoru nedostatečně diskutuje a nenavrhuje jiná budoucí řešení.
2. Autor práce uvádí na straně 114 dole svou domněnku (nepodloženou měřením), že koloidní oxid křemičitý zvyšuje odolnost omítky vůči UV záření. Naproti tomu renomovaní autoři M. Schwartz a R. Baumstrak v knize *Vaterbased Acrylates for Decorative Coatings* (doktorand ji má v seznamu literatury pod číslem [17]) uvádějí a dokládají měřeními, že mletý křemen a látky obsahující SiO_2 (talek, slída, kalcinovaný kaolín) způsobují křídování omítky po jejím vystavení vlivům povětří a UV záření. Zde bych se tedy nespoléhal na úsudek nepodložený měřeními a doporučil bych raději ve studiu modifikace pastovité omítky koloidním oxidem křemičitým dále pokračovat experimentálním ověřením odolnosti vůči povětrnosti a UV záření.
3. Na straně 13 je uveden chybný výraz *derivát etheru celulózy*. Tento výraz je nesmyslný. Správně by mělo být uvedeno buď *derivát celulózy*, nebo *ether celulózy*. V ostatních místech práce je však výraz uváděn správně – *ether celulózy*.
4. Na straně 20 je mezi nejběžněji používanými polymerními pojivy povrchových úprav ETICS uveden i vinylacetátový homopolymer s čímž nelze souhlasit. Homopolymer vinylacetátu je pro exteriérové nátěry a omítky v odborné literatuře označován jako nevhodný z důvodu, že neodolává vodě a alkalickému prostředí.

5. V nadpisu na straně 29 je chybně uvedeno slovo *biocidní* místo slova *biotické* nebo *biologické*. Biocid je látka hubící živé organismy.
6. Na straně 14 je uvedeno, že *redispersovatelnost polymerního prášku je schopnost přejít do polymerní emulze*. Bylo by vhodnější místo výrazu *emulze* užít slovo *disperze*. Výraz *emulze* se sice někdy v tomto kontextu objevuje (zejména v zahraniční literatuře), směs vody a jemných pevných částic polymeru je však obvyklejší nazývat *disperzí*.
7. Na stranách 39 až 41 se několikrát objevuje překlep ve slovu *kondicionování*. V ostatních částech práce je však tento výraz psán správně.
8. Na straně 58 a 59 jsou chybně očíslovány tabulky.

d) Význam pro praxi nebo rozvoj vědního oboru

Práce má význam zejména pro praxi, kde může svým dílem pomoci k zodpovězení některých otázek souvisejících s formulováním receptur maltových a pastovitých hmot pro zateplovací systémy.

Konkrétní význam pro praxi má podrobné změření vlivu obsahu polymeru a etheru celulózy a vlivu náhrady etheru celulózy sepiolitem v lepící a stěrkové hmotě.

Pro praxi bude mít v budoucnu jistě také význam ověření inovativního způsobu dodatečného připevnění zateplovacího systému s podkladem. Jak širokého rozšíření v praxi dosáhne, však zatím nelze odhadovat.

Pro rozvoj vědního oboru i praxi mohou mít význam také experimenty s modifikací malt a zejména past koloidními roztoky – v tomto případě koloidním oxidem křemičitým.

e) Formální úprava dizertační práce a jazyková úroveň

K formální úpravě práce nemám žádné připomínky a kromě několika málo překlepů neobsahuje žádné jazykové nedostatky.

Závěrem konstatuji, že vypracováním oponované dizertační práce potvrdil doktorand potřebné teoretické vědomosti ve studijním oboru Fyzikální a stavebně materiálové inženýrství, jako i znalost vědeckých metod výzkumu a tím i způsobilost pro tvořivou vědeckou práci. Vzhledem k výše uvedenému posouzení, doporučuji doktorskou dizertační práci Ing. Hynka Remeše k obhajobě a v případě jejího úspěšného absolvování k udělení titulu „doktor“ – Ph.D.

Brno, dne 8. května 2013



Podpis