

Ing. Dagmar Michoninová, Ph.D.
vedoucí oddělení technologické laboratoře

Národní památkový ústav
generální ředitelství
Valdštejnské nám. 3/162
118 01 Praha 1 - Malá Strana
tel.: 257 010 312, 724 663 644

Oponentní posudek **na doktorskou dizertační práci Ing. Evy Navrátilové s názvem** **„Omítky modifikované příměsí pálených jíílů“**

zpracované v rámci doktorského studia na Fakultě stavební VUT v Brně v doktorském studijním programu Fyzikální a stavebně materiálové inženýrství. Vypracováním posudku na dizertační práci jsem byla pověřena děkanem Fakulty stavební VUT v Brně prof. Ing. Rostislavem Drochytou, CSc., MBA dopisem ze dne 27. dubna 2015.

Aktuálnost tématu a cíle dizertační práce

Cílem dizertační práce bylo sledování relevantních vlastností vybraných pálených jíílů a vlivu jejich přídavku na vlastnosti vápenných malt. Dílčím cílem dizertační práce bylo dále zhodnotit přídavek éteru celulózy na vybrané modifikované vápenné malty.

Práce rozvíjí oblast modifikací vlastností vápenných malt s využitím pucolánových příměsí. Téma je aktuální zejména v oblasti údržby historických staveb, šetrného stavění a také v oblasti druhotného využití odpadů z výroby cihlářských výrobků. Práce splnila stanovený cíl.

Postup řešení problému a výsledky dizertační práce

Dizertační práce vychází z obsáhlé rešerše, kde je hlavní pozornost věnována vlastnímu tématu práce. V rešerši, a dále i v experimentální části práce, poněkud postrádám poznatky týkající se vlivu těch v práci proměnných faktorů přípravy a uložení vápenných malt, které podstatně ovlivňují vlastnosti vápenných malt. V daném případě se jedná zejména o proměnný vodní součinitel zkoumaných malt (vliv např. na smrštění, porozitu, pevnosti, zpracovatelnost) a proměnný režim ošetřování malt v průběhu vytváření jejich pevné struktury (vliv zejména na vytváření pevné struktury malt, smrštění, pevnosti), jako méně zásadní pak i proměnný poměr vápna a písku.

Z metodického hlediska, kdy se v II. etapě studují vlastnosti spíše ve vztahu vytváření pevné struktury modifikovaných malt, bych volila VS u všech malt shodný.

Velmi pozitivně hodnotím tu část práce, která se zabývá charakterizací vlastností pálených jíílů. V části charakterizující vápenný hydrát je uvedena hodnota jeho měrné hmotnosti $1,69 \text{ g.cm}^{-3}$. Tato hodnota se mi jeví jako nevěrohodná jak z hlediska hodnoty (měrná hmotnost Ca(OH)_2 z Wikipedie je $2,2$ až $2,4 \text{ g.cm}^{-3}$, $1,69 \text{ g.cm}^{-3}$ se spíše blíží měrné hmotnosti vápenné kaše). U písku údaj o měrné hmotnosti chybí. U receptur malt bych uvítala hodnotu vodních součinitelů malt. Experimentální část práce je velmi obsáhlá jak v rozsahu použitých zkušebních metod, tak i v souboru zkoušených malt. Naměřená data jsou prezentována přehledně, postrádám uvedení výsledků v podobě tabulek. To by umožnilo přesnější čtení dat.

K vybraným výsledkům jednotlivě

Interpretace výsledků doby zpracovatelnosti čerstvých malt byla vyhodnocena dle příslušné normy. Tím došlo ke konstatování, že doba zpracovatelnosti čistě vápenné malty je kratší, než v případě modifikovaných malt (s výjimkou malt s lupkem). Za předpokladu, že u všech malt modifikovaných pucolánovými příměsemi dochází k pucolánové reakci (na rozdíl od malty čistě vápenné) je tento výsledek překvapivý a vysvětlení by si zasloužilo větší pozornost. Vápenná kaše i malta vykazují tixotropní vlastnosti, zohlednění toho fenoménu by k vysvětlení mohlo přispět.

V diskusích výsledků v kapitolách týkajících se objemových hmotností zatvrdlých malt se promítá chybně získaná hodnota a objemové hmotnosti Ca(OH)_2 . Navíc objemovou hmotnost zatvrdlé referenční malty nelze označit jako součet objemových hmotností vstupních složek malt, jak se uvádí v první větě posledního odstavce na str. 66.

V kapitole věnované pevnostním charakteristikám zatvrdlým malt, která je opět velmi bohatá na naměřená data, se neztotožňuji s konstatováním, že malty obsahující jíly (s výjimkou bentonitů a metalupků) dosahují vůči maltě čistě vápenné vyšší pevnosti (uvedeno v druhém odstavci na str. 71). Při srovnání hodnot pevnosti v tlaku po 365 dnech došlo k nárůstu pevnosti ve srovnání s REF maltou jen u malt MFL40, MFH40, MOH40, u ostatních malt s 40% obsahem jíílů, tj. MP15H40 a MDB40, došlo po 364 dnech k poklesu pevnosti ve srovnání s maltou referenční. Navíc k poklesu pevnosti po 365 dnech došlo u téměř všech malt modifikovaných jíly (s výjimkou bentonitů a metalupků) s nižší než 40% dávkou jílu. Z dat na obr. 36 až 43 nevyplývá ani tvrzení, že s rostoucím množstvím jíílů (s výjimkou bentonitů a metalupků) roste pevnost malt (uvedeno na str. 71). Tato závislost neplatí např. pro malty MOH, MP15H, MOH, MDB. Zejména u malt MFL20, MFH40, MP15H40, MOH20, MOH30, MBB30, MBB40, MBH20, MBH30, MML30, MML40 lze dále z dat vyčíst pokles hodnot pevností v čase, což by si jistě zasloužilo větší pozornost při interpretaci. Nepřesnost interpretace výsledků je zde poměrně velká, což práci nezdobí.

Pro etapu III. pak byly vybrány malty dle pevnostních charakteristik. Přitom byly vybrány i ty malty, kde pevnost v čase klesá, konkrétně MFL20, MBB30 – výrazný pokles, MBB40, MML30 a MML40. Další velmi důležité vlastnosti malt jako je porozita nebo nasákavost nebyly zohledněny, což je škoda.

Význam výsledků rozvoj vědního oboru a pro praxi

Doktorandka přispěla k rozvoji tématu osvojením si řady zkušebních metod i širší naměřených dat. Pro obor záchrany památek se jako přínosné výsledky jeví vlastnosti malt s nižším obsahem (10-20%) bentonitů (MBB) a metalupku (MML), kdy dochází k jistému nárůstu pevností malt a současně se ve srovnání s dalšími parametry jako je např. porozita, nasákavost či barevnost jako žádané a charakteristické vlastnosti vápenných malt zásadně nemění. Na práci se ukázalo, že tematika studia vlastností modifikovaných vápenných malt je složitější, než se obvykle předpokládá.

Formální úprava disertační práce a jazyková úroveň

Teoretická i experimentální část disertační práce jsou zpracovány s logickým sledem na sebe navazujících kapitol. Práce má dobrou grafickou úroveň, výsledky experimentální práce jsou zpracovány do grafů, přítomnost přehledných tabulek by čitelnost naměřených dat usnadnila a zpřesnila. Literární odkazy nejsou uvedeny v souladu s normou. Disertační práce je sepsána dobrým slohem.

Závěr

Závěrem konstatuji, že doktorandka ve své disertační práci prokázala schopnost systematické práce, vědecký přístup k řešené problematice hodnotím dobře, jedná se o relativně složitou tematiku.

Na základě uvedených skutečností doporučuji, aby Ing. Eva Navrátilová byla připuštěna k obhajobě disertační práce a po jejím úspěšném obhájení jí byla podle zákona č. 111/1998 Sb. a ve znění dalších předpisů **přiznán titul Ph.D.**

V Brně 18. května 2015



Ing. Dagmar Michoinová, Ph.D.