

doc. Ing. Vladimír Pavlík, PhD.
Stavebná fakulta STU v Bratislave
Katedra materiálového inžinierstva
Radlinského 11, 810 05 Bratislava

OPONENTSKÝ POSUDOK na dizertačnú prácu s názvom

**„Analýza výsledků měření propustnosti betonu pro vzduch a vodu jako
podklad pro odhad jeho aktuální trvanlivosti“**

Autor práce: **Ing. Zlata Kadlecová**

Práca bola vypracovaná v rámci doktorandského štúdia na Fakulte stavební VUT v Brně, štúdiom programe: Stavební inženýrství štúdiého oboru: 3911V006 Fyzikální a stavebně materiálové inženýrství. Vypracováním posudku som bol poverený dekanom Fakulty stavební v Brně prof. Ing. Rostislavem Drochytom, CSc, listom zo dňa 22.1. 2016.

Ciele práce a aktuálnosť témy

Dizertačná práca Ing. Zlato Kadlecovej je zameraná na štúdium metodík merania priepustnosti povrchových vrstiev betónu s rôznou vlhkosťou a porovnávanie výsledkov dosiahnutých pri použití troch vybraných metód merania. Hlavným cieľom práce bolo vytvoriť prepočtové vzťahy medzi výsledkami merania priepustnosti povrchových vrstiev betónu pri rôznej vlhkosti ako aj nájsť závislosti a prepočtové vzťahy medzi výsledkami dosiahnutými rôznymi metódami tak, aby bolo možné hodnotiť kvalitu povrchovej vrstvy betónu z výsledkov merania jednou metódou namiesto viacerých. Výsledky hodnotenie priepustnosti povrchovej vrstvy betónu potom umožňujú nepriamy odhad aktuálnej trvanlivosti betónu.

Splnenie cieľa dizertačnej práce

Dizertačná práca predstavuje ucelené spracovanie vytýčených cieľov. Ciele práce považujem za splnené, výsledky za správne a prácu za prínosnú.

Postup riešenia problému a výsledky dizertačnej práce

V teoretickej časti práce (rešerši súčasného stavu) autorka stručne opisuje charakteristiku pórovej štruktúry betónu, uvádza a definuje transportné javy v betóne. Ďalej uvádza rozsiahly prehľad prístrojov a metód používaných pre meranie priepustnosti a sorptivity betónu. Vypracovanie dizertačnej práce vychádzalo zo siedmych na seba nadväzujúcich etáp. Medzi ne patrili návrh veličín pre experimentálne meranie, návrh typu skúšobných telies, výroba skúšobných telies a spôsoby ošetrovania (zrenia) betónu, vlastné experimentálne merania a zhodnotenie nameraných dát. Najdôležitejšou a koncovou etapou

výskumu bolo vytvorenie prepočtových vzťahov, záverečná analýza údajov a sumarizácia získaných prepočtových vzťahov.

V práci boli hodnotené betóny rôzneho zloženia. Boli súčasťou väčšieho množstva dielčích samostatných výskumných činností. Pre naplnenie cieľov dizertačnej práce Ing. Z. Kadlecová vykonala veľmi veľké množstvo časovo a rozsahom náročných experimentálnych prác a meraní. Priepustnosť povrchových vrstiev betónu bola meraná na prístrojoch TPT (Torrent permeability tester), GWT (Germann water permeability tester) a ISAT (Initial surface absorption test). Aktuálna vlhkosť povrchu betónu bola meraná kapacitným vlhkomerom. V práci bolo získané a spracované veľké množstvo nameraných hodnôt merania priepustnosti pri použití betónov s rôznym zložením a rôznou vlhkosťou. Výsledky boli systematicky spracované vo forme obrázkov a z výsledkov boli vytvorené prepočtové vzťahy (programom MATLAB). Dosiahnuté výsledky umožňujú posúdiť prednosti aj limitujúce oblasti použitia jednotlivých testovaných prístrojov a metód ako aj voľbu metód vhodných pre porovnávanie výsledkov. Súčasne vylúčili vhodnosť jednej z hodnotených metód (GWT) na porovnávanie dosahovaných výsledkov s výsledkami namearanými inými metódami (TPT a ISAT). Bola vypracovaná aj metodika merania počiatkovej povrchovej absorpcie prístrojom ISAT.

Význam výsledkov pre rozvoj vedného odboru a pre prax

Mnohé z početných prístrojov a metód používaných na meranie priepustnosti povrchových vrstiev betónu v súčasnej praxi a výskume majú svoje prednosti a obmedzenia. Autorka nadviazala na celosvetovo riešenú problematiku. Vytvorenie prepočtových vzťahov medzi výsledkami použitia rôznych metód pre meranie priepustnosti povrchových vrstiev betónov s rôznou vlhkosťou považujem za významný prínos k riešenej problematike. Výsledky práce spájajú potenciál základného výskumu a majú vysoký aplikačný potenciál z hľadiska súčasných potrieb stavebnej praxe. Praktickým prínosom je aj vypracovanie metodiky merania počiatkovej povrchovej absorpcie prístrojom ISAT. Dosiahnuté výsledky preto považujem za veľmi dôležité.

Formálna úprava dizertačnej práce a jej jazyková úroveň

Predložená práca je po formálnej stránke vhodne spracovaná, grafické spracovanie je vhodné a jeho úroveň je dobrá. Jazyková úroveň práce je dobrá, v texte sa však vyskytujú aj určité nepresnosti (viď pripomienky k práci).

Pripomienky k práci

V práci sa vyskytujú aj určité nepresnosti, nejasnosti alebo aj chyby. Väčšina z nich je formálneho charakteru. Uvádzam niektoré v poradí tak ako sa vyskytli v texte spolu s prípadnými otázkami:

1. Str. 17, posledné 2 riadky a str. 18 prvý riadok: pri uvádzaní veľkosti pórov chýbajú jednotky;
2. Str. 20, riadok 4: namiesto „jemnosť mletia betónu“, má byť cementu.
3. Str. 22: riadok 4, uvádzaná veta: „Je-li vedle sebe například silný roztok se slabým, budou mít tyto roztoky tendenci vytvořit jeden roztok o stejné koncentraci....“. Otázka: Čo rozumiete pod pojmom je silný a slabý roztok? (vyššiu a nižšiu koncentráciu?);
4. Str. 22, riadky 7 a 8: „Platí zde Fickův zákon, který je popsán jako poměr přenosu průtoku vody o gradientu koncentrace jednotkou plochy [4]: vztah (6), kde q – průtok vody procházející vrstvou betonu...“. Ako tu vysvetľujete pojem „průtok vody“?

5. Str. 27, vzťah (14), odborná terminológia: „ g – je zemská príťažlivosť“? vhodný termín asi je gravitačné zrýchlenie;
6. Str. 28, r. 11: Uvádzate: „Betony s dobrou kvalitou majú kapilárnu pórovitosť 30 až 40%...“. Čo rozumiete pod kapilárnou pórovitosťou? Aký je význam uvedených hodnôt?
7. Str.31, veta nad Tab. 6: „...v průběhu zrání betonu se kapiláry zaplňují slinovými minerály a vodotěsnost vzrůstá.“ Vyjadrenie o slinkových mineráloch je nesprávne.
8. Str. 22, 25, 27, 41: V texte sa vyskytuje rôznorodosť (zamieňanie) terminologických pojmov s rovnakým významom: - priepustnosť a permeabilita, - koeficient a součinitel. Napr.: k_p - koeficient vlhkostní propustnosti [kg.m^{-1}], k_g - koeficient vzduchové permeability [m^2], součinitel propustnosti (permeability).
9. Str. 55, riadok 5 a 6: “...čas potřebný nutný ke snížení tlaku z 50 kPa na 35 kPa ...“. Jedná sa zrejme o relatívny tlak, nie absolútny.
10. Str. 77: Súčinitele priepustnosti, k_{LD} (pre priepustnosť betónu) vo vzťahu (24) a k_1 (pre vnútorná priepustnosť) zo vzťahu (25) sú vyjadrené rôznymi jednotkami ($[\text{mm.s}^{-1}]$ resp. $[\text{mm}^2]$), čo však zo vzťahu (25) nevyplýva. Vysvetlite. Čím sa líši priepustnosť od vnútornej priepustnosti?
11. Str. 189: Chýba číselné označenie poradia prvého zo vzorcov na uvedenej stránke.
12. Str. 189: Vzťah (38) je nejasný. Sú tam zrejme dva vzťahy. Vo vzťahu (38) nie je uvedené, čo znamenajú koeficienty k_s a k_{tem} . Porovnaj vzťah (38) so vzťahom (39) na str.193.
13. Do zoznamu použitých skratiek a symbolov, str. 144, by bolo vhodné zaradiť všetky skratky a symboly použité v práci. Zoznam skratiek je príliš stručný.

Záver:

V predloženej práci Ing. Zlata Kadlecová preukázala tvorivé schopnosti, ovládanie vedeckých metód riešenia problematiky a schopnosť aplikovať svoje teoretické vedomosti na získanie ďalších poznatkov a výstupov vhodných pre prax. Z dosiahnutých výsledkov vyvodila správne závery a preukázala schopnosť samostatne vedecky pracovať. V práci získala nové poznatky a rozšíril poznanie v danej oblasti. Vyššie uvedené pripomienky neznižujú význam a dobrú úroveň predloženej práce.

Vzhľadom na uvedené skutočnosti konštatujem, že práca Ing. Zlata Kadlecovej splnila požiadavky kladené na dizertačnú prácu. Na základe uvedených skutočností doporučujem, aby Ing. Zlata Kadlecová bola pripustená k obhajobe dizertačnej práce po jej úspešnom obhájení jej bol v zmysle zákona o vysokých školách a ďalších predpisov udelený titul Ph.D.

Bratislava, 25.06.2016



doc. Ing. Vladimír Pavlík, PhD.