

Ing. Lenka Bodnárová, Ph.D.

Ústav technologie stavebních hmot a dílců
Fakulta stavební, VUT v Brně
Veveří 95, 602 00 Brno

Posudek školitele

Na disertační práci Ing. Jaroslava Válka s názvem

„Výzkum a vývoj kompozitních materiálů s vyšší rezistencí vůči působení vyšších teplot“

Disertační práce Ing. Jaroslava Válka řeší problematiku cementových betonů s vyšší odolností vůči působení vysokých teplot. V oblasti působení vysokých teplot a z požárního hlediska má beton řadu výhodných vlastností, především je nehořlavý. Avšak betonové konstrukce, které nejsou navrhovány s odolností proti vysokým teplotám nebo požáru, vykazují po působení vysokých teplot výrazné poškození. Výrazně destruktivní důsledky má především proces explozivního odprýskávání betonu, který může způsobit odhalení ocelové výztuže a její vystavení vysokým teplotám a oslabení průřezu železobetonové konstrukce.

Je známo a používáno několik opatření na zabránění nebo zmírnění následků teplotního zatížení betonů. Způsoby ochrany betonových konstrukcí lze rozdělit na dva systémy, aktivní a pasivní. Cílem užití aktivních systémů je snížení působících teplot a omezení působení vysokých teplot na povrchy betonových konstrukcí. Jedná se o nejrůznější sestavy rozstřikovačů vody a jiných hasících médií. Pasivní systémy již přímo odolávají působícím vysokým teplotám a ohni. Především jde o systémy tepelných bariér (tepelně odolné nátěry, izolační obkladové panely, stříkané malty). Do pasivních systémů ochrany betonových konstrukcí vůči vysokým teplotám lze také zahrnout vlastní návrh složení tepelně odolného betonu.

Co se týče jednotlivých složek cementových betonů, je jedním z důležitých faktorů, který může ovlivnit teplotní odolnost, typ použitého kameniva. Chování kameniva různého mineralogického složení při teplotním zatěžování je v odborné literatuře popsáno, ovšem chování kameniva v reálném cementovém kompozitu při různých teplotních režimech zatížení může vykazovat odlišnosti od teoretických předpokladů. Na odolnosti cementového kompozitu se podílí všechny jeho složky, výraznou roli hraje zejména typ pojiva a přítomnost rozptýlené výztuže.

Z výše uvedených důvodů je téma disertační práce aktuální a důležité pro další vývoj oblasti technologie betonu, ale také pro praktické využití ve stavební praxi.

Disertační práce je členěna do teoretické a experimentální části, řešená problematika je zpracována na 188 stranách textu včetně soupisu použité literatury, seznamů tabulek, obrázků a grafů. V teoretické i experimentální části je citováno velké množství zahraničních i tuzemských publikací, které se vztahují k řešené problematice a zahrnují aktuální poznatky autorů. Teoretická část práce shrnuje rešeršní údaje problematiky betonové a železobetonové konstrukce při zatížení vysokými teplotami a požárem.

Experimentální část je rozdělena do čtyř etap řešení. Součástí vývoje kompozitního materiálu je výběr vhodného plniva (etapa I), kdy v rámci této etapy byla sestavena operativní metodika testování odolnosti kameniva vůči působení vysokých teplot. V etapě II je proveden výběr vhodné rozptýlené výztuže a v navazujících etapách III a IV jsou již sestaveny receptury zkoušených směsí včetně jejich testování. Dosažené výsledky jsou přehledně zpracovány do tabulek a grafů. Je proveden rozbor výsledků včetně vyvození závěrů z dosažených dat. Výstupy získaných výsledků dávají komplexní soubor dat, která jsou přínosem v oblasti návrhu a testování betonů se zvýšenou teplotní odolností.

Pozitivně hodnotím přístup, jakým doktorand zadaný úkol řešil, provedl rozsáhlé experimentální práce v několika na sebe navazujících etapách a výsledky podrobně analyzoval. Výsledky práce jsou přínosné pro rozšíření souboru poznatků zejména v oblasti návrhu o ověřování odolnosti cementových kompozitů vůči působení vysokých teplot a jsou vhodným pokladem pro další směr výzkumu v této vysoce aktuální oblasti.

V průběhu doktorandského studia se Ing. Jaroslav Válek podílel na řešení dvou projektů v rámci ministerstva školství, mládeže a tělovýchovy ČR (CIDEAS 1M0579 „Centrum integrovaného navrhování progresivních stavebních konstrukcí“ a VVZ MSM 0021630511 „Progresivní stavební materiály s využitím druhotných surovin a jejich vliv na životnost konstrukcí“), čtyř projektů v rámci ministerstva průmyslu a obchodu ČR (FR-TI2/350 „Green cement and environmental friendly concrete product: Vývoj a technologická podpora zavedení nových typů cementů s nižší ekologickou a ekonomickou náročností pro komplexní využití při výrobě ekologicky šetrných betonů v ČR“, FR-TI1/387 „Vývoj vysokopevnostních nosných kompozitních konstrukcí pro stavby na bázi epoxidových kompozitních profilů spřažených vysokopevnostním betonem“, FI-IM5/016 „Vývoj lehkých vysokohodnotných betonů pro monolitické konstrukce a prefabrikované dílce“, FT-TA3/132 „Vývoj vysokohodnotných betonů a betonů ultravysokých pevností“), projektu Grantové agentury ČR GA103/07/1662 „Modelování procesu porušování degradované vrstvy stavebních materiálů při jejich úpravě před sanačním zásahem“ a Technologické agentury č. TA01010948 „Zvýšení adheze polypropylenových výztužných vláken k betonu pomocí nízkoteplotního plazmatu“ a byl hlavním řešitelem nebo spoluřešitelem čtyř interních projektů Vysokého učení technického v Brně, Fakulty stavební.

V současné době se podílí na řešení dvou projektů v rámci interních projektů Vysokého učení technického v Brně, Fakulty stavební: „Možnosti testování odolnosti kameniva do betonu vůči vysokým teplotám“ a „Povrchová úprava architektonických betonů s fotoaktivním TiO_2 “, projektu v rámci Grantové agentury ČR P104/12/1988 Studium interakce složek cementových kompozitů při působení vysokých teplot; projektu v rámci Technologické agentury ČR: „Využití recyklovatelných odpadů pro výrobu prefabrikovaných stavebních dílců“ a projektu v rámci centra AdMaS - Advanced Materials, Structure and Technologies - Pokročilé stavební materiály, konstrukce a technologie.

Po celou dobu studia byl zapojen i do hospodářské činnosti na Ústavu technologie stavebních hmot a dílců (ÚTHD), v současné době také spolupracuje na činnosti akreditované zkušební laboratoře AZL při ÚTHD, Vysoké učení technické v Brně, Fakulta stavební. Publikoval 46 odborných článků v tuzemských i zahraničních časopisech či odborných konferencích. Aktivně se podílel na pedagogické činnosti ústavu THD, v průběhu prezenční doby studia spolupracoval na zajištění výuky cvičení z předmětů: Zkušebnictví a technologie, Kompozitní materiály, Základy technologických procesů. Ve spolupráci se svojí školitelkou se podílel na vedení 10ti bakalářských prací a 5ti diplomových prací. V rámci kurzu „Letní

škola materiálového inženýrství 2013“ přednesl dvě přednášky a podílel se na zajištění kurzu v laboratořích.

Celkově lze jeho činnost na Ústavu technologie stavebních hmot a dílců během doktorského studia hodnotit jako velmi aktivní.

S ohledem na výše uvedené skutečnosti doporučuji disertační práci Ing. Jaroslava Válka přijmout k obhajobě.

V Brně, dne


Ing. Lenka Bodnárová, Ph.D.