

Ing. Petr Hlaváček, Ph.D.



V průběhu postdoktorského projektu jsem se věnoval pojivům na bázi elektrérenských úletových popílků. Hlavním tématem byla formulace modelu vývoje objemových fází v průběhu zrání pasty z CFBC popílků (CFBC = Coal fluidized bed combustion – spalování ve fluidním loži). Model vývoje objemových fází je založen na kvantitativních XRD a DTG analýzách, rtuťové porozimetrii a heliové pyknometrii. Pro vyhodnocení termo- gravimetrických měření jsem naimplementoval dekonvoluční algoritmus v jazyce Python. Dekonvoluované výsledky DTG křivek vykazují perfektní shodu s daty získanými z rentgenové difrakce a korespondují s našimi předpoklady. Dále v průběhu tříměsíční zahraniční stáže na Bauhaus-Universität Weimar jsme s týmem laboratoří elektronové mikroskopie provedli SEM/EDX analýzy po 7., 28. a 60. dnech zrání pasty pro upřesnění formulovaného modelu a ve spolupráci s kolegy katedry mechaniky FSv ČVUT jsme provedli predikci tlakové pevnosti kompozitu založenou na modelu vývoje objemových fází a výsledky ověřili pomocí experimentu. Postdoktorský projekt pro mne představoval velmi zajímavou zkušenost a oceňuji zejména možnost vycestovat na tříměsíční zahraniční stáž.

The postdoctoral project focused on fly ash-based binders. Formulation of a volumetric model of phase evolution during hydration of CFBC (Coal fluidized bed combustion) fly ash paste presented the main research output. The model is based on quantitative XRD and DTG analysis, mercury intrusion porosimetry and He pycnometry. A python code for deconvolution of thermal gravimetry curves was implemented. The deconvoluted DTG results show surprisingly good agreement to the X-ray crystallography data. Electron microscopy analysis SEM/EDX aiming at refinement of the volumetric model was carried out at Bauhaus-Universität Weimar during my three month internship. Based on the volumetric model, evolution of the compressive strength during hydration of the CFBC fly ash-based paste was predicted in cooperation with colleagues from Department of Mechanics, FCE CTU. The postdoctoral project featured a very interesting experience, I especially appreciate the opportunity to go for three months internship abroad.



Doc. Ing. Vít Šmilauer, Ph.D.

Dr. Hlaváček se zaměřil na výzkum pokročilých cementových pojiv jako na novou kategorii netradičních materiálů. Těžištěm výzkumu se stalo ternární pojivo. Během řešení musel být sestaven objemový model pro vývoj chemických fází s použitím různých analytických metod, včetně XRD, DTG, či porozimetrie. Kombinace těchto metod je záložná díky jejich částečnému překryvu a vyžadovala detailnější porozumění a kritické zhodnocení. Dr. Hlaváček vyvinul algoritmus pro dekonvoluci konkrétních chemických fází. Na základě tohoto objemového modelu byl rozšířen víceúrovňový model pro předpověď tlakových pevností a zkalibrován s experimentálními daty. Dr. Hlaváček strávil tři měsíce na Finger Institut für Baustoffkunde, Weimar, kde pracoval s Dr. Christiane Rössler na SEM/EDX analýze pokročilých pojiv. Stala se spoluautorkou příspěvku na prezentaci Ibausil. Přispíval také vyzvanou přednáškou k materiálovému modelování na více experimentálně orientovaném pracovišti a rozšířil vzájemnou spolupráci mimo konsorcium Nanocem. Dr. Hlaváček přispíval svým objemovým modelem k pochopení tohoto ternárního pojiva a připravil cestu pro jeho další optimalizaci

Dr. Hlaváček focused on advanced fly ash cementitious binders as a new category of non-traditional materials. A ternary binder stayed in the forefront of the research. A volumetric model for phase evolution had to be assembled from various analytical methods, including XRD, DTG or porosimetry. Combination of these methods has been found tricky due to partial overlap and required their understanding and critical assessment. Dr. Hlaváček developed an algorithm for deconvolution into specific chemical phases. Based on that volumetric model, multiscale model for compressive strength prediction has been extended and calibrated with experimental data. Dr. Hlaváček spent three months at Finger Institut für Baustoffkunde, Weimar, working with Dr. Christiane Rössler on SEM/EDX analyses of advanced binders. She coauthored his work for Ibausil presentation. He contributed with an invited lecture to material modeling in more experimentally oriented place, widening our mutual collaboration outside of Nanocem consortium. Dr. Hlaváček contributed with his volumetric model to understanding this ternary binder and paved the way for further optimization.