



Ing. Rostislav Šulc, Ph.D.

Cílem práce byla charakterizace základních fyzikálních, mechanických a chemických vlastností popílků a syntetizovaných geopolymerních pěn. Vzhledem k faktu, že již samotný typ spalování a spalovacího zařízení do značné míry ovlivňuje vlastnosti spálených částic, zejména s ohledem na jejich mechanické a fyzikální vlastnosti, bylo hlavním úkolem určit rozhodující hranice vybraných parametrů. V rámci pracovního týmu jsem se zaměřil na určení rozhodujících parametrů pro určení vazebných vlastností spáleného materiálu, trvanlivosti vzniklé pěny vzhledem k působení různých vlivů prostředí a jejich reologických vlastností. Využity byly zejména metody rentgenové fluorescenční spektroskopie (XRF – X-ray fluorescence) pro určení prvkového složení materiálů, rentgenové difraktometrie (XRD) pro určení fázového složení, laserová difrakce k určení granulometrie spálených produktů, sacharátová metoda k určení obsahu volného CaO a dále řada standardizovaných i upravených zkoušek popisujících nasákavost, množství reologické vody, zpracovatelnost, vývoj reakčního tepla, objemová stálost atd. Výsledkem je stanovení souboru kritérií, které umožní charakterizovat chování popílků v geopolymerních pěnách, cementových nebo stabilizačních směsích.

The aim of the work lies in characterization of basic physical, mechanical and chemical qualities of fly ash and synthesized geopolymer foams. Due to the fact that the type of combustion and the combustion device largely influences properties of fly ash, particularly with respect to their mechanical and physical properties, the main task was to determine relevant limits of selected parameters. As a member of work team, I focused on the determination of parameters essential for determining the binding properties of the burned material, the durability of the foam under various exposures and its rheological properties. The X-ray fluorescence spectroscopy (XRF - X-ray fluorescence) was used to determine the elementary composition of materials, the X-ray diffractometry (XRD) determined the phase composition, laser diffraction quantified the granulometry of the products burnt, saccharate method for determining the content of free CaO, and also a number of standardized and modified tests describing absorption, amount of rheological water, workability, development of reaction heat, volume stability etc. The result of the work is a predefined set of criteria which enables to characterize the behaviour of burned fly ash either in geopolymer foams, blended cements or stabilizing mixtures.



Doc. Ing. Vít Šmilauer, Ph.D.

Dr. Šulc se připojil ke skupině materiálového výzkumu, který je veden na Fakultě stavební ČVUT v Praze. Již během své doktorské práce se intenzivně zabýval syntézou alkalicky-aktivovaných materiálů (geopolymerů) z hnědouhelného elektrárenského úletového popílku. Základním problémem se ukázala jeho velká variabilita, která má vliv na trvanlivost a zpracovatelnost. Cílem postdoktorské práce bylo určit vhodné rozsahy vstupních parametrů pro syntézu alkalicky-aktivovaných pěn, směsných cementů a stabilizační směsí. Během postdoktorského studia absolvoval stáž ve firmě ČEZ energetické produkty, která je hlavním distributorem popílků v ČR. Intenzivně spolupracoval s Ústavem skla a keramiky VŠCHT, který se také dlouhodobě zabývá hnědouhelnými popílky a jejich využitím. Jeho znalosti se promítly do bakalářských a magisterských prací studentů, kde se studoval vliv popílku na vlastnosti pojiv a kompozitů. Dr. Šulc dále přispěl ke kalibraci modelů pro objemové fáze během alkalické aktivace s následným modelem vývoje pevností v čase. V průběhu stáže konzultoval výsledky výzkumu s praxí, konkrétně firmami Metrostav, BASF, které mají zájem o uvedení trvanlivých pojiv na trh.

Dr. Šulc joined a group of material scientists at the Faculty of Civil Engineering held in CTU in Prague. During his previous PhD thesis, he has been active in synthesis of alkali-activated materials (geopolymers) from a brown fly ash coal. Its high variability was the major problem influencing durability and workability. The main objective was quantification and refining of input parameters for synthesis of alkali-activated foams, blended cements and soil stabilizations. He undertook an internship in ČEZ energetické produkty who is the main distributor of fly ash in the Czech Republic. He collaborated with Department of Glass and Ceramics at University of Chemistry and Technology Prague, running research in fly ash and its utilization for decades. He led numerous bachelor and master thesis, where properties of binders and composites were studied. Dr. Šulc contributed to model calibration for volume phases during alkali-activation with the following model of strength gain in time. During his stage, he consulted research results with companies, particularly Metrostav, BASF, willing to put durable binders on market.