

ABSTRAKT

Teplotní a hydratační vlivy na stabilitu bentonitových bariér hlubinných úložišť radioaktivního odpadu byly studovány v rámci dvou multidisciplinárních projektů – „Mineralogický, chemický a geochemický výzkum stability dlouhodobě tepelně zatíženého materiálu bentonitové bariéry na vzorcích získaných z experimentu Mock-Up-CZ“ a „Sledování dlouhodobé stability inženýrských bariér na bázi bentonitu s využitím zatěžovacích procedur a experimentů in situ a hodnocení jejich retardační funkce“. Mineralogické změny byly studovány pomocí RTG difrakce.

Cílem projektů bylo zhodnocení stability základních mineralogických, chemických a geochemických parametrů bentonitové směsi a popis změn chování daného materiálu s ohledem na jeho využití jako inženýrské bariéry v hlubinném úložišti radioaktivních odpadů. Zdrojem bentonitu bylo i české ložisko Rokle a jedním z důležitých cílů projektu bylo zjistit použitelnost tohoto místního zdroje při realizaci tuzemského hlubinného úložiště.

Bentonitová bariéra v experimentální nádobě Mock-Up-CZ byla tvořena směsí bentonitu z ložiska Rokle (85 %), křemenného písku z ložiska Provoďín (10 %) a grafitu ze závodu Netolice (5 %). Hydrotermální zátěž bentonitu (sycení syntetickou granitickou vodou při teplotě max. 90 °C) probíhala 45 měsíců. V žádném ze 70 analyzovaných vzorků odebraných z různých vzdáleností od zdroje tepla a vody nebyly zaznamenány novotvořené fáze ani mineralogické přeměny. Ve vzorcích pocházejících ze zásypu experimentální nádoby (od zdroje syntetické granitické vody) se vytvořila okem viditelná zrna sádrovce s illitovou aureolou.

V rámci druhého projektu byly použity tři druhy bentonitových materiálů (Mock-Up-CZ, Rokle, FEBEX) a pět typů saturačních médií, jak přírodních (Josef), tak syntetických, namíchaných v laboratořích VŠCHT a obohacených draselnými (SGW-K, SGW-K-10), resp. hořečnatými (SGW-Mg, SGW-Mg-10) ionty. Experiment probíhal v tlakových nádobách a ve fyzikálních modelech (za teplot dosahujících 95 °C), v perforovaných patronách (v jádrových vrtech v přírodních podmínkách štoly Josef) a v laboratorních podmínkách na VŠCHT (za teplot 20 °C a 80–90 °C). Ve stanovených intervalech (3, 6, 12, 18 měsíců) byly prováděny odběry materiálu tlakových nádob, fyzikálních modelů a patron k provedení laboratorních zkoušek. Odběr vzorků v laboratořích VŠCHT probíhal v intervalech 1 týden, 2 týdny, 1 měsíc, 2, 3 a 4 měsíce, 5, 7, 8, 10 a 12 měsíců. Většina vzorků z projektu sledování dlouhodobé stability inženýrských bariér (suspenze v tlakových nádobách, fyzikální modely, vzorky z procedury in situ, experimenty s cementy a cementovou vodou, materiál z Mock-Up-CZ, bentonity Rokle i FEBEX zatížené médii SGW-Mg, SGW-Mg-10, SGW-K, Josef či destilovanou vodou) byla mineralogicky stabilní. Vzorky bentonitu FEBEX podrobené zátěži saturačním médiem SGW-K-10

(koncentrace K^+ 1083 mg/l) vykazovaly přítomnost illitizace a to nezávisle na teplotě. Po zátěži tímto médiem se v materiálech FEBEX a Rokle vytvořila zrna sádrovce, případně bassanitu.