



LABORATOŘ PRO HELIOVOU TERMOCHRONOLOGII

V Ústavu struktury a mechaniky hornin Akademie věd České republiky, v. v. i., vznikla nová **LABORATOŘ PRO HELIOVOU TERMOCHRONOLOGII** pro datování geologických procesů, vybavená unikátním přístrojem Alphachron, kterým disponuje na světě pouze asi 25 laboratoří. Její slavnostní otevření se konalo 12. dubna 2016 v areálu ústavu v Praze 8 za účasti vedení Akademie věd a dalších hostů z oblasti vědy, výzkumu i popularizace.

Rekonstrukce, výstavba, vybavení laboratoře a zakoupení přístroje stály přibližně 15 milionů korun. Náklady na celý projekt byly hrazeny převážně z investičních prostředků Akademie věd a z menší části z prostředků ÚSMH.

Laboratoř vznikla na nově ustaveném oddělení neotektoniky a termochronologie, jehož náplní je výzkum neotektonického a geodynamického vývoje zkoumaných oblastí, včetně datování a vazby na regionálně geologický vývoj. Charakterizace zlomových struktur a tektonických pohybů na nich, čtvrtohorní seismicity, jakož i studium geodynamického vývoje pomocí metod tektonické geomorfologie, strukturní geologie, aplikované geofyziky aj. je studována na morfologicky výrazných tektonických poruchách zejména Českého masivu, karpatské předhlubně, Západních Karpat, ale i ve Španělsku, Mexiku, Kalifornii ad.

K časoprostorovým rekonstrukcím a modelování geologických procesů, majících vztah k zejména přírodním rizikům, jako jsou tektonické pohyby či vulkanismus, bude využívána právě laboratoř heliového termochronologického datování. Jde o metodu radiometrického datování, která zjišťuje termální historii hornin, tedy kdy datovaný minerál zchládl pod určitou teplotu. Heliové datování spočívá v měření obsahu stopového množství helia jako dceřiného produktu uranu, thoria a samaria, který vzniká jejich radioaktivním rozpadem v minerálech, jako je apatit, zirkon apod. Tyto minerály se běžně nacházejí v horninách Země i jiných planet a kosmických těles. V přístroji Alphachron jsou zahřívány laserem, který uvolní helium, jehož obsah je pak změřen hmotnostním spektrometrem. Po odměření helia na přístroji Alphachron se tytéž vzorky «spajkují» roztokem uranu a thoria o známé koncentraci a «rozpuštějí» v agresivních kyselinách (HF, HNO₃, HCl) podle typu měřeného minerálu. V takto připravených vzorcích je pak změřen obsah uranu a thoria na přístroji ICP-MS v Geologickém ústavu AV ČR, v. v. i. Na základě poměru změřeného obsahu helia a uranu a thoria je pak vypočten čas, který uplynul od doby, kdy se helium začalo v minerálu uchovávat. Měření lze například využít při datování vzniku produktů zvětrávání, vulkanických erupcí, pohybů na tektonických zlomech, tvorby reliéfu, meteoritů, ložisek nerostných surovin, archeologických artefaktů apod. Dokáže odhalit např. i teplotní historii sedimentárních pánví, což může být využito v naftovém průmyslu či při průzkumu potenciálu geotermální energie.

Laboratoř se skládá ze čtyř dílčích laboratoří, které odrážejí jednotlivé kroky procesu datování – laboratoř pro úpravu vzorků a separaci minerálů, laboratoř optické mikroskopie, laboratoř s přístrojem Alphachron a chemická laboratoř.

Zcela nově vybudovaná laboratoř pro přípravu vzorků a separaci minerálů je vybavena čelistovým drtičem, ve kterém jsou horninové vzorky podrceny. Dále vibrační prosivací soustavou pro frakcionaci různých zrnitostí nadrceného vzorku a Wilfleyho splavovacího stolu, který vibrací třídí minerály podle jejich hustoty. Vyseparované minerály jsou potom dále tříděny v těžkých kapalinách. Z vyseparovaných apatitů a zirkonů jsou v laboratoři optické mikroskopie vybírána nejvhodnější zrna a připravována pro měření v laboratoři s přístrojem Alphachron. Přístroj, který je unikátní především tím, že je plně automatizovaný, pak extrahuje helium z vyseparovaných minerálů a měří jeho obsah. K jeho přednostem patří rychlost a spolehlivost. Vzorky změřené v Alphachronu jsou dále spajkovány v chemické laboratoři. Ta byla nově vybavena digestořemi odolnými vůči agresivním kyselinám, analytickými váhami

a sušárnou, která slouží pro rozklad minerálů ve vysokotlakových nádobách.

Největšími přednostmi metody jsou tři vlastnosti: rychlost (rapidní produkce dat), spolehlivost (daná stabilitou systematicky a přesností měřících zařízení), nízká „uzavírací teplota“ (closure temperature) a s ní spojené aplikace v dosud nedatovatelných oblastech výzkumu. S rozmezím -60 až 40 °C má metoda nejnižší uzavírací teplotu ze všech radiometrických datovacích metod, což umožňuje datování nízkoteplotních, potažmo mladých geologických procesů, a skýtá tak značný potenciál.

Alphachron bude sloužit nejen pro potřeby ÚSMH AV ČR, ale v rámci spolupráce také pro Geologický ústav AV ČR, Ústav Geoniky AV ČR či Geofyzikální ústav AV ČR, stejně tak jako pro spolupracující univerzitní pracoviště, jako je Karlova univerzita v Praze, Masarykova univerzita v Brně či Ostravská univerzita, a pro další potenciální zájemce. Novým plně automatizovaným přístrojem disponuje jen několik málo laboratoří na světě. ÚSMH je ve střední a východní Evropě zatím prvním pracovištěm s touto metodou a bude poskytovat služby i pro spolupracující zahraniční pracoviště. Zahraniční spolupráce již odstartovala v rámci nového česko-německého projektu s Univerzitou v Göttingenu financovaného Grantovou agenturou ČR a s Univerzitou v Bayreuthu v oblasti Oherškého riftu a Mariánskolázeňského zlomu v seismicky aktivní oblasti Chebska.

