

INSTITUT ČISTÝCH TECHNOLOGIÍ

Projekt s podporou Operačního programu Výzkum a vývoj pro inovace (VaVpl) vzniká ve spolupráci Vysoké školy báňské – Technické univerzity Ostrava (příjemce dotace z evropských strukturálních fondů) a partnera – Ústavu geoniky AV ČR. Doba jeho řešení je čtyři roky (2011–2014); v následujících pěti letech udržitelnosti musí centrum vykazovat předepsané hodnoty kontrolovaných indikátorů z oblasti vědeckých a aplikovaných výsledků, zaměstnanosti, vzdělávání, příjmů ze smluvního výzkumu a grantových projektů.

Výše dotace činí téměř 300 milionů korun; z toho investiční náklady na nákup a instalaci přístrojů okolo 225 milionů.

Základním cílem projektu je vytvořit unikátní centrum, které se přednostně zaměřuje na výzkum těžby a využití energetických surovin, ale i na rozšíření využití horninového prostředí při zajištění udržitelného rozvoje, jako jsou podzemní ukládání radioaktivních odpadů, podzemní skladování energetických zdrojů a využití geotermální energie. Sjedení specifické výzkumné činnosti VŠB-TU a ÚGN umožní efektivněji reagovat na badatelské problémy a praktické úkoly uživatelů z hospodářské sféry.

Projekt zahrnuje dva programy, které obsahují sedm výzkumných cílů/aktivit se stanovenými milníky a výstupy řešení. Účelem zadání prvního programu *Vícefázové horninové prostředí* je získat poznatky o fyzikálních, chemických, izotopových, strukturních a mechanických vlastnostech složek horninového masivu pomocí moderní instrumentální techniky, jež zásadně zvyšuje úroveň poznání a možnosti jejich zobecnění pro dané geologické podmínky prostřednictvím matematického modelování. Poznatky základního výzkumu vytvářejí základní předpoklad pro návrh environmentálně

šetrných technologií při exploataci nerostných surovin. Výzkumný program *Environmentálně šetrné technologie* se zabývá aplikovanými postupy pro minimalizaci bezpečnostních a environmentálních rizik a využitím vedlejších produktů směřujících k zavedení bezodpadových technologií při těžbě nerostných surovin. Těžiště programu ÚGN spočívá ve třech výzkumných oblastech.

Vymezení způsobu porušování geomateriálů v závislosti na jejich vnitřní stavbě, způsobu zatěžování a fyzikálních podmínkách

Tato oblast výzkumu se zaměřuje na řešení vztahů mezi složením a vnitřní strukturou geomateriálu a jeho deformačním chováním a porušováním při zatěžování za různých fyzikálních podmínek. Vlastní řešení spočívá v následujících směrech:

- Studium vlastností horninového prostředí na dvou základních úrovních: horniny (jako geomateriál nebo energeticky využitelná surovina) a horninový masiv (jako součást podzemní nebo geotechnické konstrukce nebo jako zdroj energetické suroviny).
- Neinvasivní vizualizace a kvantifikace 2D a 3D struktury a nehomogenit geomateriálů s využitím CT tomografie, mikroskopických zobrazovacích metod a metod zpracování a analýzy digitálního obrazu – obr. 1.
- Tvorba výpočetních sítí pro matematické modelování chování geomateriálů na základě prostorové vizualizace struktur.

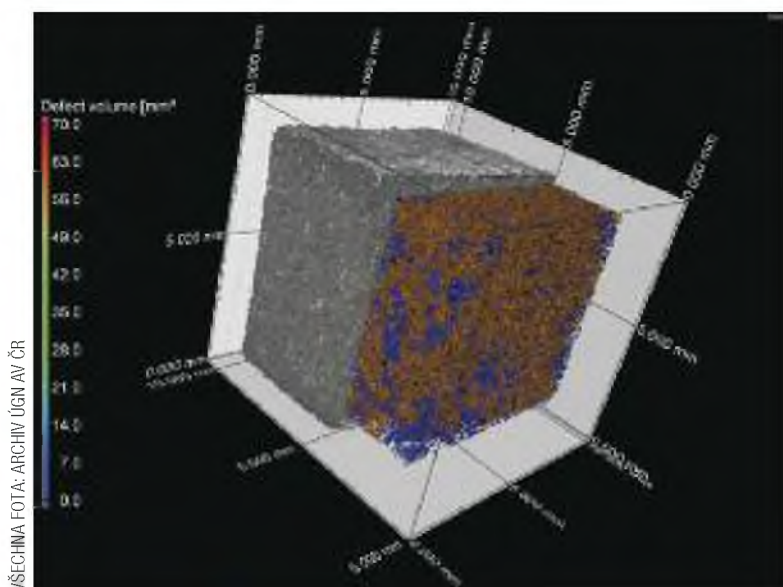
(Pořízen byl výkonný počítačový tomograf pro zkoušky velkých vzorků geomateriálů, hydraulické zkušební zařízení – tuhý lis a triaxiální komora pro zkoušky hornin, FT-IR spektrometr spojený s FT-Ramanovým modulem, TG-DSC-DTA/MS-termální analyzátor s hmotovým spektrometrem.)

Intenzifikace účinků vysokorychlostních vodních paprsků a vývoj technologie přípravy minerálních prekurzorů a nosičů nanočástic cestou dezintegrace vysokorychlostním vodním paprskem

Aktivita badatelů se v tomto odvětví soustřeďují na účinky vysokorychlostních vodních paprsků s využitím

Tomografické
zobrazení
pórovitosti
vzorku pískovce

Obr. 1



VŠECHNA FOTA: ARCHIV ÚGN AV ČR

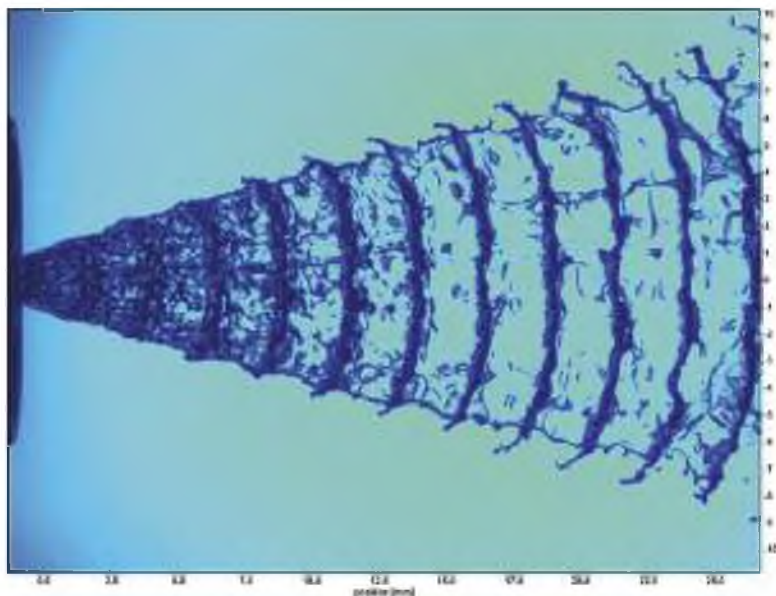
fyzikálního jevu vznikajícího při dopadu kapky na pevný povrch a řešení dezintegrace minerálních a keramických částic vysokorychlostním vodním paprskem. Vlastní řešení spočívá v následujících směrech:

- Studium a optimalizace třífázového proudění vody, minerálních částic a vzduchu uvnitř mlecí komory i po výstupu z ní s využitím software ANSYS CFD – obr. 2.
- Optimalizace podmínek procesu dezintegrace vodním paprskem, směřující k produkci materiálů s požadovanými morfostrukturními a disperzními charakteristikami.
- Charakterizace výsledných produktů dezintegrace z hlediska fyzikálně-chemických vlastností (elektronová mikrosonda), krystalické struktury a morfologie částic (RTG difraktometr, Ramanovský spektrometr). (Pořízeno bylo robotické zařízení pro řezání vodním paprskem (obr. 3), zařízení pro měření kapalinových proudů metodou PIV, vysokorychlostní kamera a příslušné softwarové vybavení.)

Vývoj změn indukovaných napětových a deformačních polí při podzemním využití horninového masívu a technologie dobývání ochranných pilířů v uhelných dolech s minimálními vlivy na deformace povrchu

Výzkumný cíl se zaměřuje především na řešení hlubinného dobývání uhlí, přičemž vychází z aktuálních

Obr. 3



Obr. 2

požadavků těžební společnosti OKD, a. s. Předpokládaným výstupem je získání relevantních poznatků a následná aplikace v hornictví a podzemní výstavbě; aplikace je zacílena na vývoj technologie dobývání uhelných zásob v ochranných pilířích s využitím metod komorování, respektive chodbicování. Při použití těchto metod se v dobývané sloji ponechává soustava stabilních pilířů, které spolu se systémem vytěžování a stabilizace vytěžených prostor způsobují pouze minimální – technicky nevýznamné – ovlivnění povrchu.

(Pořízena byla karotážní souprava pro zjišťování stavby a porušení hornin, kuželové sondy pro měření úplného tenzoru napětí – vlastní vývoj – a několik menších přístrojů pro nivelaci, ultrazvukové prozařování a měření vrtného odporu.)

Prospěšky projektu umožnily řešitelům získat špičkové přístrojové vybavení, což se odrazilo v úrovni a počtu kvalitních publikačních i aplikačních výstupů, ve zvýšeném zájmu mladých vědeckých pracovníků a studentů o badatelskou činnost a v kvalitnějším zapojení do mezinárodních projektů. Na druhé straně jsou výsledky vykoupěny rozsáhlou administrativní zátěží (čtvrtletní monitorovací zprávy, změny podmínek administrace projektu), komplikovaným řízením programu s častými změnami pracovníků poskytovatele a prakticky průběžnými kontrolami všech kompetentních kontrolních orgánů. ■

Pulzující paprsek – tlak vody 13 bar, průměr trysky 0,8 mm, plochá tryska Lechler s úhlem rozstříku 10°, pulzy s frekvencí 20 kHz

Robotické zařízení pro dezintegraci vodním paprskem

RICHARD ŠŇUPÁREK,
Ústav geoniky AV ČR, v. v. i.