



„Pod zemí je ukryta nejen naše minulost a současnost, ale především budoucnost.“

Ing. Josef Foldyna, CSc.
ředitel ÚGN AV ČR, v. v. i.

institut
čistých
technologií
ict

Významným impulsem pro rozvoj výzkumných aktivit ÚGN se stal projekt OP VaVpI s názvem „Institut čistých technologií těžby a užití energetických surovin“, řešený ve spolupráci s VŠB-Technickou univerzitou Ostrava. V rámci tohoto projektu bylo pracoviště vybaveno celou řadou nejmodernějších přístrojů, což následně umožnilo mimo jiné také vznik aplikačních laboratorii AV ČR, nabízejících v rámci Strategie AV21 potenciálním partnerům výzkumné kapacity, špičkové analytické vybavení a technologie, expertizu a odborné znalosti. ÚGN má v současnosti čtyři aplikační laboratoře:

- Laboratoř identifikace a charakterizace geomateriálů,
- Laboratoř mechanických a transportních procesů v horninách,
- Laboratoř rentgenové počítačové tomografie,
- Laboratoř vodního paprsku.

KONTAKTY

Ústav geoniky AV ČR, v. v. i.
Studentská 1768, 708 00 Ostrava-Poruba
Tel. (+420) 596 979 111

Rentgenová počítačová tomografie

Nabízíme možnosti nedestruktivního způsobu analýzy a studia vnitřní stavby a časoprostorových změn v různých typech geomateriálů ve vztahu k působení externích faktorů. Pracoviště disponuje experty z oborů geologie, horninového a stavebního inženýrství, jaderné fyziky a dalších příbuzných oborů, jako je dobývání nerostných surovin, geomechanika, geotechnika apod.

Cílovou skupinu pro smluvní výzkum představují průmyslové podniky, technologická centra a výzkumné instituce na národní a mezinárodní úrovni, dále například projektoví partneři jak z univerzitního prostředí, tak z prostředí průmyslu a aplikací, z institucí působících ve výzkumu zaměřeném na studium chování geomateriálů ve vztahu k jejich vnitřní stavbě.

Využití dary Země

V ÚGN zkoumáme geomateriály a procesy probíhající v zemské kůře, zvláště procesy indukované lidskou činností, a jejich účinky na životní prostředí. V rámci výzkumu rozvíjíme podpůrné disciplíny, zejména aplikovanou matematiku a fyziku, chemii, environmentální a sociální geografii. Výsledky výzkumu aplikujeme ve spolupráci s průmyslovou sférou i státními institucemi.

Identifikace a charakterizace geomateriálů

Zabýváme se komplexním materiálovým výzkumem hornin a minerálů, energetických surovin, modifikovaných geomateriálů a vybraných stavebních hmot, především charakterizací geomateriálů z hlediska jejich stavby, mineralogického složení a chemicko-fyzikálních vlastností. Významnou oblastí výzkumu jsou jílové minerály a jejich využití při přípravě pokročilých kompozitů a nanokompozitů se specifickými vlastnostmi.

Výzkum mechanických a transportních procesů v horninách

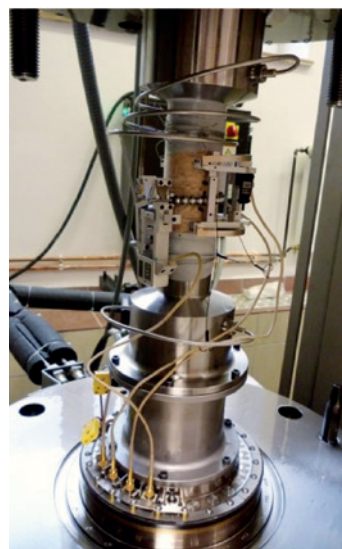
Zkoumáme mechanické chování hornin a dalších geomateriálů za různých fyzikálních podmínek a fyzikální interakce horninových materiálů s tekutinami. Provádíme komplexní výzkum a zkoušení např. hornin a zemin modifikovaných polymerními injektážními hmotami, alkalicky aktivovaných materiálů a vybraných stavebních hmot. Studujeme změny propustnosti hornin v procesu deformace, procesy porušování hornin a charakter šíření trhlin materiálem.

Interakce kamene s vodou

Schopnost stavebního kamene přijímat vodu a opět ji uvolňovat ovlivňuje jeho chování a trvanlivost ve stavbách a uměleckých objektech. Zadržování vody v pórech horniny představuje riziko závažného poškození materiálu mrazem a krystalizací solí nebo zvyšování vlhkosti v interiéru, zvláště je-li kámen povrchově ošetřen nevhodným chemickým hydrofobizačním prostředkem. Vyvíjíme a aplikujeme postupy hodnocení interakce hornin s vodou z hlediska dynamiky nasákvatosti a odparu. Ty se využívají zejména k hodnocení trvanlivosti historického kamenného zdiva a testování hydrofobizačních prostředků. Nově rozvíjíme také výzkum transportních procesů a dynamiky interakcí vody s horninou v prostředí hlubinných geotermálních systémů a úložišť radioaktivního odpadu.

Měření a monitorování napětového pole horninového masivu

Provádíme výzkum napětových a deformačních polí, využitelný pro hodnocení bezpečnostních rizik a požadované funkčnosti a stability podzemních prostor a staveb (těžba nerostů, tunely, sklady, zásobníky a úložiště materiálu a zemního plynu, včetně velmi aktuálního podzemního ukládání vyhořelého jaderného paliva). Podle výsledků měření lze přijmout adekvátní opatření ve smyslu cílené úpravy vlastností masivu a ovlivňování nebezpečných napětových stavů, případně účinně upravit projekty a optimalizovat podzemní aktivity.



Instalace horninového vzorku pro trojosou zkoušku s aplikací pórového tlaku



Napětová sonda, vyvinutá na ÚGN, připravená pro instalaci do vrtu v uhelném dole

Aplikovaná matematika a informatika

Zaměřujeme se na numerické simulace sdružených termo-hydro-mechanických procesů v geotechnických aplikacích, dále na vývoj výkonných, robustních a spolehlivých řešičů pro lineární i nelineární problémy, kvantifikaci nejistot v geoprostředí pomocí inverzní analýzy, homogenizačních technik a stochastických metod. Podílíme se na řešení mezinárodního projektu DECOVALEX (<https://decovalex.org/>) a superpočítačového projektu IT4Innovations (<https://www.it4i.cz/>).

Využití vysokorychlostních kapalinových paprsků v medicíně

Studujeme možnosti uplatnění pulzujícího kapalinového paprsku, vyvinutého v oddělení dezintegrace materiálu, při odstraňování kostního cementu u opakovaných operací kyčelního a kolenního kloubu nebo při kyfoplastice. Soustředujeme se především na využití pulzujících kapalinových paprsků při dezintegraci biomateriálů s cílem vyvinout atermickou operační techniku s minimálními traumatickými dopady na pacienta.

Webová aplikace pro uživatele chytrých telefonů



Náhled webové aplikace umožňující automatizovanou transformaci statických bodů zájmu do rozšířené reality

Hodnocení socioekonomických souvislostí a environmentálních rizik potenciálního vyřazení či rozšíření jaderné elektrárny Dukovany

Výzkum rozšiřuje teoretické poznání sociálně-prostorové dynamiky dopadů jaderných elektráren na hostitelské regiony. Model společenského přijetí rozšíření elektrárny vytvořený z dat z rozsáhlého dotazníkového šetření v obcích v okolí Dukovan je připraven sloužit energetickým společnostem při tvorbě strategií ovlivňování veřejného mínění ve prospěch budoucího rozvoje jaderné energetiky na území České republiky.

Sociální dimenze energetického přechodu k nízkouhlíkové společnosti

Sociálně-vědní výzkum v oblasti energetiky významně rozšiřuje teoretické poznání podstaty a sociálně-prostorové dynamiky rozvoje a využívání alternativních zdrojů energie, analyzuje společensko-ekonomické dopady energetických projektů na regionální a lokální rozvoj a identifikuje a klasifikuje společenské překážky bránící lepšímu využití potenciálu stávajících energetických zdrojů v podmínkách ČR.

Pracoviště vodního paprsku

Zkoumáme intenzifikaci účinků vysokorychlostních vodních paprsků, interakci vodních a abrazivních paprsků s materiály a nové oblasti využití vysokorychlostních vodních paprsků při obrábění, v medicínských aplikacích a k ultrajemnému mletí a dezintegraci materiálu. Nabízíme přesné řezání vodním a abrazivním vodním paprskem, provádění zkoušek úpravy povrchů, odstraňování povrchových vrstev, čištění pulsujícími vodními paprsky, dezintegraci částic vodními paprsky, vizualizaci, měření a vyhodnocování proudění, numerické modelování proudění a pevnostní výpočty, analýzu velikosti částic, měření povrchových charakteristik, provádění tlakových zkoušek a odborné konzultace špičkových odborníků včetně přípravy projektů a návrhů jejich realizace.



Soustružení titanu vysokorychlostním abrazivním vodním paprskem

Klasifikace nových forem a trendů v zemědělství

Sledujeme nové socio-ekonomické a prostorové trendy zemědělství v různých geografických podmínkách Evropské unie. Analyzujeme i roli některých dosud opomíjených produkčních funkcí zemědělství – městské zemědělství, samozásobitelství apod. V periferním venkovském prostoru jsme vytvořili typologii rozvoje mimoprodukčních oblastí zemědělství, především energoproduktivního (bioplynové stanice), a jeho vlivu na lokální rozvoj venkovských regionů.

Unikátní geomorfologické lokality, jejich hodnocení a využití v ochraně krajiny a geoturismu

Zpracováváme cenné geovědní lokality v různých typech reliéfu ve flyšových komplexech Západních Karpat i krystalických horninách Českého masivu a hodnotíme jejich geodiverzitu a potenciál pro rozvoj geoturismu. SWOT analýza lokalit poskytuje data důležitá pro ochranu krajiny. Výzkumy umožňují rozšíření metodického přístupu k hodnocení geomorfologických lokalit i získání nových poznatků o geodiverzitě reliéfu, které mají význam pro správce území při řešení managementových opatření.