

1. Vědecká činnost pracoviště a uplatnění jejích výsledků

1. Stručná charakteristika vědecké činnosti pracoviště

V souladu s vědeckým záměrem byly v r.2001 řešeny především tyto problémové okruhy:

- Výzkum lokální přirozené, indukované a technické seismicity (migrace a mechanismus ohnisek, seismické ohrožení), výzkum struktury zemské kůry.
- Geomechanický a geofyzikální laboratorní výzkum reologických vlastností hornin.
- Geodynamika Českého masivu – dlouhodobé pohyby (metoda GPS), svahové pohyby a recentní tektonická aktivita.
- Mineralogie a petrologie horninových komplexů Českého masivu.
- Složení dnových sedimentů vodních nádrží.
- Chemická struktura a textura uhlíkatých materiálů a jejich vliv na technologické procesy.
- Úprava nerostných surovin, recyklace odpadních plastů, organických materiálů a biologických odpadů.
- Vývoj kompozitů s uhlíkovou maticí použitelných jako chirurgické implantáty a tepelně odolných kompozitů s polysiloxanovou maticí.

Bylo řešeno celkem 36 národních projektů, z toho 21 projektů GAČR, 10 projektů GAAV, 2 projekty MŽP a 3 projekty Programu cíleného výzkumu a vývoje. Ústav se podílí na činnosti Výzkumného centra “Experimentální výzkum dynamiky Země“. Bylo řešeno 24 mezinárodních projektů a dvoustranných dohod.

2. Nejdůležitější výsledky vědecké činnosti a jejich aplikací

Badatelské:

- Bylo zjištěno, že řízenou pyrolýzou silikonových laků v inertní atmosféře vznikají kompaktní sklovité materiály (SiOC skla) značně odolné proti oxidaci za vysokých teplot. (ANOTACE 1).
- Byl nalezen a popsán nový minerál telluroněvskit (ANOTACE 2).
- Na základě studia vzorků amfibolitů z různých hloubek Kolského superhlubokého vrtu (3 – 10 km) a jejich povrchových homologů byly zjištěny významné změny jejich fyzikálních a mechanických vlastností v závislosti na hloubce uložení (ANOTACE 3).
- Byly stanoveny kinetické parametry reakcí syntetických polymerů s černým uhlím pro popis reakčních mechanismů, probíhajících při kopyrolyzním zpracování odpadních plastů.
- Kontrolní výpočty rezonančních spekter pro obecně anizotropní a ortotropní tělesa a měření jejich dynamických modulů ukázaly, že pro stanovení tahového a smykového modulu textilně vyztužených kompozitů poskytuje jednodušší metoda ortotropní desky dostatečně přesné výsledky.
- Při studiu sorpčních izoterm hlavních důlních plynů gravimetrickou sorpční analýzou bylo poprvé detekovány souběžně probíhající fyzikální procesy

během sorpce (adsorpce a absorpce). Bylo stanoveno, že podle sorpčních izoterem lze v případě oxidu uhličitého považovat za dominantní proces adsorpci, zatímco u metanu se silně uplatňuje proces absorpce.

- Na základě analýzy migrace ohnisek ultrazvukových signálů, vznikajících při různé rychlosti zatěžování vzorků hornin, bylo zjištěno, že při dlouhodobých zkouškách (1 000 resp. 10 000 min) se shlukují ohniska podél konečné plochy totálního rozrušení. Pomocí využití metody neurálních sítí bylo stanoveno kritérium pro odhad času totálního rozrušení.
- Výzkum prokázal, že prostředí vzniku minerálů odráží chemické interakce rudních a metamorfních fluid. Vznikají tak arsenem bohaté sulfidy až sulfoarsenidy rudních žil ve svorech a minerály kolumbitové skupiny.
- Remobilizace uranu a fosforu vede ke vzniku nových minerálních fází. Interakce s agresivní atmosférou vede k uvolnění zejména uranu, arsenu, fosforu do hydrosféry, kde se sorbují na nově vzniklé hydroxidy železa a manganu a jílové minerály.

Cílené:

- Byl vypracován a odzkoušen proces aglomerace odpadních frakcí jílových materiálů cestou anorganické polymerace, který může sloužit k zhotovení stavebních a keramických výrobků.
- Byl prokázán rozhodující vliv impregnace kompozitů uhlík-uhlík s plátňovou výztuží na jejich mez únavy, která po dvojí impregnaci dosahuje až 75 % statické meze pevnosti, zatímco u neimpregnovaného materiálu činí méně než 50 % její hodnoty.
- Byly vyvinuty a zkonstruovány digitální seismické stanice pro účely monitorování odpalů v lomech, sledování indukované seismicity v lokálních sítích a pro strukturální seismická měření.
- Byl stanoven časový vývoj poklesu terénu nad kladenskými doly za posledních 20 let. Celkový pokles povrchu v některých lokalitách dosahuje až několika metrů.
- Byla zkompletována vysokotlaká nádoba pro měření elastické anizotropie hornin do 700 MPa, včetně měřicí hlavy. Dále bylo dokončeno zařízení pro výrobu kulových vzorků o průměru 50 mm s přesností 0,01 mm.
- Na fyzikálních modelech byla ověřena možnost využití popílkových směsí k ukládání do podzemních dutin vzniklých při dobývání nerostných surovin bez následného zakládání vytěžených prostor za účelem snížení dopadů hlubinné těžby na povrch.
- Byla stanovena distribuce a vazba stopových prvků v popílcích z fluidního spalování a jejich stabilita ve vodním a kyselém prostředí, která je významná pro zpracování a skladování popílků.
- Byla vypracována klasifikace hlubokých svahových deformací v neovulkanitech Českého masivu.

3. Případné náměty na zpřesnění Vědní koncepce Akademie věd ČR: žádné

4. Nejvýznamnější popularizační aktivity pracoviště

- Profil Oddělení kaustobiolitů jako pracoviště zabývajícího se intenzivně zpracováním odpadů byl uveřejněn v časopise Odpadové fórum, č.10, 2001, s.19.
- Vyšlo číslo 2001/1 Bulletinu České společnosti pro uhlíkové materiály.
- Rozhlasová reportáž: Český rozhlas 1 – Radiožurnál. Informace o výskytu silných zemětřesení v oblasti vídeňské pánve a jejich možných účincích na území ČR (V. Rudajev).
- Tvorba hesel z oboru hornictví a speleologie pro Velkou všeobecnou encyklopedii DIDEROT (R. Živor).
- Dokumentární film o měření současných deformačních pohybů různého původu, ČT 2, pořad Vědník, září 2001 (B. Košťák, J. Stemberk).
- Aktivní účast na semináři pro pedagogy a vedoucí studentů Středoškolské odborné činnosti (SOČ) – V. Šrein (předseda odborné poroty SOČ).
- Editorství informačního časopisu „Informátor“ pro Společnost pro výárum a využití jílu a aktivní účast na seminářích pro provozní podniky – M. Šťastný.
- Působení přizvaných expertů (V. Schenk a Z. Schenková) Komise pro posouzení vlivu jaderné elektrárny Temelín na životní prostředí na semináři Společnosti pro trvale udržitelný život na téma „Problém zvaný Temelín“ dne 2.října 2001 (spolu s Ing. D. Drábovou, předsedkyní SÚJB, Ing. P. Čečilem, JETE, RNDr. M. Bursíkem, Ecoconsulting, s.r.o., J.Beránkem, Hnutí Duha a členy vládní Komise jmenované na základě Protokolu z Melku).
- Spoluautorství kapitoly „Horninové prostředí a půda“ Statistické ročenky životního prostředí České republiky 2000, MŽP ČR a Český statistický úřad (V. Schenk, Z. Schenková a P.Kottnauer).

5. Provedená opatření vyplývající z hodnocení výzkumných záměrů a výsledků pracoviště

- trvalé úsilí o prezentaci výsledků v kvalitních recenzovaných časopisech
- ve snaze posílit střední vědeckou generaci se podařilo přijmout 2 odborné pracovníky
- rozsah činnosti orientované na problémy geomechaniky vázané na hornické práce se zmenšuje. Větší pozornost je věnována inženýrské seismologii (otázky JETE, účinky trhacích prací v lomech a výzkumu šíření seismických vln ve svrchní části zemské kůry) a problémům geomechaniky zkoumající reologické vlastnosti hornin.

6. Další specifické informace o pracovišti, změnách v jeho struktuře a vědecké orientaci, o výsledcích atestací a o překážkách a problémech v činnosti pracoviště

Struktura pracoviště a vědecká orientace ústavu se v r. 2001 nezměnila, vznikly pouze týmy, řešící nově získané grantové projekty.

2. Spolupráce pracoviště s vysokými školami

1. Nejvýznamnější vědecké výsledky spolupráce pracoviště s vysokými školami

- Byla vypracována metoda zpracování komunálního odpadu s podílem vysokohustotních plastů společnou pyrolýzou s uhlím (VŠB - Technická univerzita Ostrava).
- Při studiu biokompatibility kompozitu uhlík-uhlík bylo zjištěno, že hustota adheovaných buněk koreluje s volnou povrchovou energií kompozitu určenou z velikosti úhlu smáčení, což prokazuje význam povrchové úpravy substrátu před jeho případnou implantací do organismu (Katedra materiálů FS ČVUT Praha).
- Poprvé bylo komplexně provedeno zhodnocení petrografického složení, prouhelnění a palivářských rozborů černých uhlí ze slojí českých svrchnopaleozoických limnických pánví v souvislosti s jejich geologií, geochemií, hydrogeologií, vulkanismem a paleogeografií v publikaci: J. Pešek et al.: Geologie a ložiska svrchnopaleozoických limnických pánví České republiky. ČGÚ Praha, 2001 (PřFUK v Praze).
- Byla navržena metodika a zjištěny přenosové charakteristiky ultrazvukových snímačů používaných pro registraci akustické emise. Bylo zjištěno, že pro kmitočty nad 10 kHz je možno používat předzesilovače s nízkým vstupním odporem. (VUT Brno).
- Byla navržena měřicí hlava pro ultrazvukové proměřování kulových vzorků ve vysokotlaké aparatuře pro měření elastické anisotropie hornin, pro hodnoty působícího hydrostatického zatížení do 700 MPa. (ČVUT Praha, Fakulta strojní; PřFUK, Institut geochemie, mineralogie a minerálních zdrojů).
- Byl vypracován postup posouzení podzemních konstrukcí vycházející z využití výsledků fyzikálního modelu pro zpřesnění vnitřních parametrů v matematickém fyzikálně nelineárním modelu. (ČVUT Praha, Fakulta stavební).
- Ve spolupráci s Masarykovou univerzitou Brno a TU Freiberg byl určen chemismus horninotvorných a akcesorických minerálů základních horninových typů ložiska Rožná a ložisek Krásno a Vysoký Kámen.
- Na lokalitě Čestín u Kácova byly studovány minerály kolumbitové skupiny a prokázala se přítomnost niobitu a niobem bohatého kasiteritu ve vzácném berylovém pegmatitu. K uvedeným minerálům byla stanovena chemická složení turmalínů, granátů, živců, slíd, berylu a bertranditu. (Přírodovědecká fakulta, katedra mineralogie Masarykovy Univerzity Brno).
- Byla provedena analýza zjištěných pohybových trendů v severní části moravsko-slezské zóny Českého masívu ve vztahu k výskytu křehkých deformací strukturně-tektonických jednotek oblasti. Geologické mapování definovalo rozsah rejuvenace variských deformací a její návaznost na výsledky GPS kampaní na geodynamické síti SUDETY (Institut geologického inženýrství VŠB TU Ostrava).

2. Výsledky činnosti výzkumného centra
Výzkumné centrum „Experimentální výzkum dynamiky Země a jejího povrchu“ – LN00A005 (ÚSMH spolunositel, spolu s Výzkumným ústavem geodetickým, topografickým a kartografickým ve Zdíbech, Astronomickým ústavem AV ČR, ČVUT v Praze a Univerzitou Karlovou v Praze): V rámci programu Výzkumného centra byla vybudována geodynamická regionální síť „Západní Sudety“ s 12 stanovišti pro příjem GPS signálů a dvě permanentní GPS observatoře na Sněžce a Biskupské kupě. Od 1.- 3.září 2001 proběhla první GPS kampaň na výše uvedené síti. V poslední třetině roku 2001 se aktivita pracovníků centra soustředila na zpracování naměřených dat a jejich předběžnou interpretaci.

3. Kvalitativní údaje o získávání a přípravě nových vědeckých pracovníků včetně školení zahraničních doktorandů
Získávání zkušených vědeckých pracovníků je obtížné. Ve spolupráci s vysokými školami se daří orientovat doktorandy na témata řešená v našem ústavu (např. v grantových projektech).

4. Informace o stavu akreditace doktorských studijních programů (DSP)
Byly uzavřeny dohody o akreditaci doktorských studijních programů s Přírodovědeckou Fakultou UK Praha – obor: „Aplikovaná geologie“ a s VŠB TU Ostrava – obor „Energetické a chemické zpracování uhlí“. Obě dohody byly již v r. 2000 předány na MŠMT, dosud však nebyly potvrzeny.

3. Spolupráce pracoviště s dalšími institucemi a s podnikatelskou sférou

1. Společné projekty výzkumu a vývoje vedené jako granty
 - Geologická stavba území Moravy jako podmiňující fenomén sesuvných pohybů, Studie OG MŽP ČR (1999 – 2001), partner: Český geologický ústav Brno.
 - Svahové deformace v České republice – oblasti Vsetínsko a Mladoboleslavsko. Studie MŽP ČR, úkol ČGÚ 6318 (2000 – 2003), partner: Český geologický ústav Brno.

2. Významné projekty výzkumu a vývoje formulované prostřednictvím konkrétních kontrolovatelných dohod s dalšími institucemi:
 - Projekt MPO ČR „Vlastnosti korozních vrstev zirkoniových slitin používaných jako povlak jaderného paliva“. Byly získány nové poznatky o texturním uspořádání, resp. přítomnosti pórů v oblasti mikro až makropórů. Současně tím byl potvrzen vznik a růst korozní vrstvy za vzniku gelu jako prostorově nespojitého útvaru, jehož součástí je porézní textura, což představuje původní přínos pro výzkum korozních vrstev zirkoniových

slitin.

- Projekt “ Prognóza důlních otřesů, příčiny jejich vzniku a metody prevence“ (1999-2001), zadavatel: Český báňský úřad, hlavní nositel ÚGN AV ČR, ÚSMH řešil 2 etapy:
 - etapa 1.8: Stanovení mechanismu seismických ohnisek. Aplikace metod pro výpočet mechanismu seismického ohniska na otřesy v ostravsko-karvinském revíru potvrdila, že momentový tenzor se pro různé otřesy značně liší a že často obsahuje výraznou implozivní složku. Byla formulována doporučení pro aplikaci výpočtu mechanismu v OKR.
 - etapa 1.9: Statistické extrapolace časových řad indukovaných seismických dějů. Na seismicky registrované otřesy z oblasti ostravských dolů byly aplikovány metody lineární i nelineární extrapolace a byla vypracována metodika prognózy silných otřesových dějů.

3. Výsledky výzkumu pro ekonomickou sféru na základě hospodářských smluv: Bylo realizováno celkem 25 hospodářských smluv v celkové hodnotě 2596 tis. Kč. Nejvýznamnější HS:.

- Vývoj informačního systému-Energetická mapa (Energon a.s.), 150tis. Kč.
- Hodnocení korozních vzorků Zr-slitin pomocí sorpce vodní páry k projektu Experimentální určení vlastností povlaku jaderného paliva pro optimalizaci jeho využití (ŠKODA-ÚJP Praha, a.s.), 200tis. Kč.
- Monitoring účinků trhacích prací na dole Tušimice-Nástup (Severočeské doly a.s.), 490tis. Kč (ANOTACE 4).
- Kontrola funkce monitorovacích seismických stanic pro Kavernový zásobník plynu Příbram (Transgas a.s.), 156 tis. Kč.
- Konstrukce série fyzikálních modelů pro ověření chování popílkových a popílkocementových směsí při jejich sypání do dutin typu velkých štěrbin (SG Geotechnika), 246tis. Kč.
- Laboratorní zkoušky mechaniky hornin z úložiště radioaktivních odpadů na Dole Richard – IGHP (Geotip s.r.o.), 75 tis. Kč.

4. Odborné expertízy zpracované v písemné formě pro státní orgány a instituce:

Celkem bylo zpracováno 13 expertíz, z nichž nejvýznamnější jsou:

- Expertízy pro terminologii žárovzborných materiálů a výrobků, používané při formulaci norem při převodu standardů EU do české legislativy.
- Rozbor a posouzení metodik norem v připomínkovém řízení od návrhů až po konečná znění
 - ČSN ISO 1213-1 - Tuhá paliva – Terminologie - Část 1 – Termíny vztahující se k úpravě uhlí.
 - ČSN ISO 5074 -- Černá uhlí - Stanovení indexu melitelnosti Hardgrove.
 - ČSN ISO 5073 - Hnědá uhlí a lignity - Stanovení huminových kyselin.
 - ČSN ISO 11722 - Tuhá paliva - Stanovení vody v analytickém vzorku sušením v dusíku.
 - Rozbor parametrů, posouzení návrhu normy ISO/CD 11760 - Classification of Coals a její aplikace v České republice.
- Expertíza seismického ohrožení JE Temelín: Zemětřesné ohrožení JE

Temelín stanovené na základě zrychlení registrovaných akcelerografem na stanici Struha síť Temelín.

- Improvement of slope monitoring on Machu Picchu, Peru – expertíza pro INRENA (Národní ústav přírodních zdrojů, Lima, Peru).
- Posouzení vlivu jaderné elektrárny Temelín na životní prostředí (pro Komisi pro posouzení vlivu jaderné elektrárny Temelín na životní prostředí jmenované premiérem dle usnesení vlády ČR ze dne 17.1.2001 č. 65 na základě protokolu z Melku).

4. Mezinárodní vědecká spolupráce

1. Přehled mezinárodních projektů, které pracoviště řeší v rámci mezinárodních vědeckých programů:

- Project COST 625 „3-D monitoring of active tectonic structures“ (2000 – 2005), hlavní řešitel B. Košťák (ÚSMH AV ČR)
- UNESCO IGCP-408 „Comparison of the Composition, Structure and Physical Properties of Rocks and Minerals in the Kola Superdeep Borehole (KSDB-3) and their Homologues on the Surface“ (1999-2003). V ÚSMH řešeny dva subprojekty:
 - Anizotropie P-vln, texturní analýza a petrologie hornin z velmi hlubokého vrtu Kola (KSDB-3) a jejich povrchových homologů
 - Změny fyzikálních a mechanických vlastností hornin v závislosti na hloubce uložení.
- UNESCO IGCP č. 442 Raw materials of neolithic artefact (1999-2001),. V ÚSMH řešen subprojekt „Petrologie a mineralogie neolitické a eneolitické kamenné industrie“
- UNESCO IGCP 425 „Landslide Hazard Assessment and Mitigation for Cultural Heritage sites“ (1998 – 2002)
 - subprojekt 009: Ocenění rizika ohrožení jako kulturní památka chráněné oblasti Hallstatt – Dachstein v Horním Rakousku hluboce založenými svahovými pohyby.
 - subprojekt 024: K prostředí šetrné zvládnání rizik skalních řícení za užití kontrolního sledování.
- INCO-COPERNICUS Programme No. ERBIC-15-CT97-0200 (DG XII-WRCA) „European Network on Seismic Risk, Vulnerability and Earthquake Scenarios (ENSERVES)“ (1997-2001).

2. Nejvýznamnější vědecké výsledky dosažené v rámci mezinárodní spolupráce:

- Výzkum vlastností kompozitů s korundovými vlákny Nextel ukázal, že smykový modul kompozitu, ovlivňovaný vlastnostmi rozhraní vlákno-matrice, je mnohem citlivější na mikrostrukturu matrice než modul tahový, u něhož převládá vliv vlastností vyztužujících vláken nad ostatními parametry přípravy materiálu. (Ústav materiálového výskumu SAV, Košice).
- Při studiu oxidační odolnosti kompozitů s SiC vlákny Nicalon a maticí odvozenou z polysiloxanu bylo zjištěno, že povrchová vrstva křemíku snižuje přibližně na polovinu hloubku napadené oblasti ve srovnání s

vrstvou pyrolytického uhlíku (Institut für Materialphysik, Universität Wien).

- Na základě dlouhodobých přímých měření byly stanoveny základní pohybové trendy tektonického původu na východním okraji Rýnského příkopu (Lehrstuhl für Angewandte Geologie, Universität Karlsruhe).
- Byly provedeny výpočty zemětřeseného ohrožení jižní Itálie pro hodnoty podmíněné pravděpodobnosti 90% pro období 50 let. Pro vybraná jihoitalská města bylo určeno spektrální ohrožení zrychlení včetně stanovení 90% odchylek (University of Basilicata, Potenza, Italy).

3. Akce s mezinárodní účastí

:

- Pokračování Experimentu CELEBRATION 2000 (hlavní řešitel Doc. Grad, IGF PAN, Warszawa, koordinátor za ČR - Dr. Špičák, GFÚ AVČR) – financováno MŽP. Projekt je ve fázi vyhodnocení získaných seismogramů.
- Spoluorganizace 27. Polsko-česko-slovenské konference o důlní geofyzice, červen 2001, Niedzica (Polsko), 50 účastníků (40 zahraničních).
- Společná měření deformací na významných tektonických strukturách v Bulharsku, Polsku, Německu, Slovensku a v Peru.
- Pořádání 3rd Czech-Polish Workshop on Recent Geodynamics of the East Sudeten and Adjacent Areas, Ramzová, ČR, November 8-10, 2001, spolupořadatel: Agricultural University of Wroclaw. 47 účastníků, z toho 16 z Polska.

4. Nejvýznamnější zahraniční vědci, kteří navštívili ÚSMH:

- Dr. V. Yudin a Dr. M. Gojkmán (Institut makromolekuljarnych sojedinenij RAV, Petrohrad)
- Prof. Yuri Kryazhev (Institut ugheroda i chimii ugheroda, Sibiřské oddělení RAV, Kemerovo)
- Dr. Martin Drescher (Friedrich-Alexander-Universität Erlangen)
- Dr. Khalid Lafdi (Southern Illinois University at Carbondale, U.S.A.)
- Doc. Jan Dusza (Ústav materiálového výskumu SAV, Košice)
- Prof. Stanislaw Blazewicz a Prof. Jan Chlopek (Wydzial ceramiki specjalnej, AGH Krakow)
- Dr. Zoltán Balla (Geological Institute of Hungary, Budapest, Hungary)
- Dr. Krzysztof Makolski (Agricultural University of Wroclaw, Wroclaw, Poland)
- Prof. Dr. Stefan Cacoń (Agricultural University of Wroclaw, Wroclaw, Poland)
- Dr. George Stavrakakis (Geodynamic Institute, Athens, Greece)
- Dr. Georgia Panopoulou (Geodynamic Institute, Athens, Greece)
- Dr. Aline Karolczak (Geodynamic Institute, Athens, Greece)
- Prof. Dr. Ota Kulhánek (University of Uppsala, Uppsala, Sweden)
- Dr. Bernard Kontny (Agricultural University of Wroclaw, Wroclaw,

Poland)

- Prof. Alexey Lyubushin (United Institute of Physics of the Earth, Acad. Sci. of Russia, Moscow, Russia)
- Dr. Hyeong-Dong Park (School of Civil, Urban and Geosystem Engineering, Seoul, Korea)
- Prof. Anatolij N. Nikitin (United Inst.of Nuclear Research, Dubna, Russia)

5. Počet fungujících meziústavních dvoustranných dohod: 10

- Investigation and application of composite materials based on carbon fibres and carbon matrix (2001-2002), partner: AGH Krakow, Katedra speciální keramiky (Prof. Blazewicz)
- Carbon-carbon composites (2001-2002), partner: Inst. of Macromolecular Compounds, RAS, St. Petersburg (V.E.Yudin)
- Geochemistry of trace elements in coal and their impact on environment and human health. Comparative study between China and Czech Republic (2001 – 2003), hlavní řešitel: Prof. Pešek (PřF UK), spoluřešitel: I. Sýkorová ÚSMH, partner: The State Key Lab of Environmental Geochemistry, Institute of Geochemistry, Academia Sinica, Guiyang, P.R. China
- Povrchové vlastnosti uhlíkatých a uhlíkových materiálů (Institute of Fossil Fuel of the Ministry of Fuel and Energy, Moskva, S. A. Aipshtein)
- Monitorování rotační složky seismických vln. Česko – polský projekt. (Instytut geofiziki PAN, Warszawa, Prof. R. Teissyre)
- Experimentální výzkum deformace Země v širokém pásmu frekvencí s cílem poznání jejich vztahu k seismo-tektonickým procesům a prognóza katastrofických událostí. Česko – ruský projekt, Institut Fiziki Zemli AN Moskva (Dr. A.I. Volkov)
- Laboratorní výzkum elastické anizotropie hornin metodou ultrazvukového prozařování a neutronovou difrakcí. Spojený ústav jaderného výzkumu v Dubně, Rusko – Frankova laboratoř neutronové fyziky (A .N. Nikitin, T. I. Ivankina).
- Laboratorní výzkum elastické anizotropie hornin metodou ultrazvukového prozařování a neutronovou difrakcí. Institut für Geologie und Dynamik der Lithosphäre, Universität Göttingen, Německo (K. Ullemeyer).
- Dohoda o společném výzkumu fyzikálně-mechanických vlastností vzorků hornin z Kolského Superhlubokého vrtu a jejich povrchových analogů a společném zpracování výsledků výzkumu. Institute of Geology of Ore Deposition, Petrography, Mineralogy and Geochemistry, RAS, Moscow, Russia (K.V. Lobanov, A.V. Zharikov).
- Česko-bulharský projekt „Monitoring in active geodynamical regions and research into hazardous geological processes“ (2001 – 2005), Geological institute BAN (N. Dobrev)

5. **Předpokládané hlavní okruhy vědecké činnosti pracoviště v příštím roce**

Řešení problematiky 4 projektů Programu rozvoje badatelského výzkumu v klíčových oblastech vědy (K3012103 Procesy uvnitř a na povrchu zemského tělesa i v jeho plynném

a plazmatickém obalu a okolním prostoru, K2067107 Aplikovaná fyzika jako základ technických věd, K3046108 Vliv klimatických a antropogenních faktorů na živé a neživé prostředí, K4055109 Fyzika, chemie a informatika pro biologické, ekologické a lékařské aplikace), řešení tuzemských a zahraničních grantů, 4 projektů Programu podpory cíleného výzkumu a vývoje (3 pokračují, 1 nový S3046201) a Výzkumného centra dynamiky Země, řešení aktuálních výzkumných problémů mimoakademických pracovišť (např. úložiště a složiště radioaktivních odpadů, plynové podzemní zásobníky, seismické ohrožení exponovaných oblastí Českého masivu, stabilita významných přírodních útvarů, analýza uhelné substance).

V Praze, 18. ledna 2002

Ing. Karel Balík CSc.
ředitel ústavu

ANOTACE I

Příprava a vlastnosti SiOC skel získaných pyrolýzou silikonových laků

RNDr. F. Kolář

Pyrolýzou polysiloxanů v inertní atmosféře vznikají kompaktní sklovité materiály, značně odolné proti oxidaci za vysokých teplot. Tyto materiály jsou modifikacemi křemenného skla, ve kterém je některá z dvojic atomů kyslíku nahrazena atomem uhlíku. Kromě toho je přítomna jistá část uhlíkových struktur, volně rozptýlených v síti SiOC. Z hlediska odolnosti proti oxidaci za zvýšené teploty je třeba, aby obsah volného uhlíku byl pokud možno nízký a tvořil izolované domény, které nekomunikují s povrchem.

Cílem výzkumu bylo studovat možnosti přípravy SiOC skel pyrolýzou silikonových laků, vybrat vhodný typ prekurzoru a optimalizovat pyrolyzní proces z hlediska odolnosti produktu při zahřívání v oxidační atmosféře. Byly studovány pryskyřice Lukosil M130, Lukosil 150 a Lukosil 901, které se výrazně liší v obsahu metylových a fenylových skupin. To se projeví ve struktuře a vlastnostech pyrolyzátů na jejich bázi.

Komerčně dostupné silikonové pryskyřice jsou většinou tvořeny smíšenými metylfenylpolysiloxany, které se vytvrzují při teplotách okolo 250°C. Vytvrzené pryskyřice se vyznačují dobrými elektroizolačními vlastnostmi a dobře odolávají povětrnosti a jsou stálé do cca 300°C. V oxidační atmosféře dochází k porušení vazby Si-C, samotná siloxanová vazba se však neporušuje.

SiOC skla byla připravena tepelným vytvrzením a následným zahříváním silikonových laků v inertní atmosféře dusíku. K analýze výchozích laků a produktů byly použity chemické a fyzikálně chemické metody jako jsou elementární analýza, nukleárně magnetická rezonance, infračervená spektroskopie a termogravimetrie.

Bylo zjištěno, že řízenou pyrolýzou v inertní atmosféře dochází k postupné transformaci zesítovaných polysiloxanů. Produkty pyrolýzy tvoří dvě poměrně nezávislé fáze: oxykarbidové sklo o složení $\text{SiO}_x\text{C}_1 \text{ x}/2$ a vysoce kondenzovaný polyaromatický systém blížký uhlíku. Obsah výše uvedených struktur závisí na typu prekurzoru a na konečné teplotě pyrolýzy. V případě Lukosilu M130 pyrolyzovaného za teploty 1000 °C jsou klastry aromatických struktur izolované a velmi malé, což je výhodné z hlediska odolnosti proti oxidaci za vysokých teplot. Naopak u pyrolyzátu na bázi Lukosilu 901 vzniká spojitá uhlíková struktura, která komunikuje s povrchem.

- Brus, J., Kolář, F., Machovič, V., Svítlová, J.: Structure of silicon oxycarbide glasses derived from poly[methyl(phenyl)siloxane] precursors, - J. Non-crystalline Solids 289: 62-74 (2001).

ANOTACE II

Nález a studium nového minerálu

V.Šrein

Studium geofaktorů horninového prostředí, které v běhu času působí jako velká unikátní laboratoř, umožňuje získat bohaté spektrum údajů o vzniku, přeměnách a rozpadech minerálů. Studium přírodních minerálních fází přináší poznatky, které úzce souvisejí s podmínkami jejich vzniku, k němuž často dochází v anomálním prostředí. Tak vznikly např. minerály bohaté vanadem, arsenem a fosforem v kontaktní zóně cínonosného granitu Slavkovského lesa. V současné době je možné minerální fáze připravovat i synteticky, což však mnohdy neumožňuje vznik takové struktury minerálů, která je běžná v přírodních hydrotermálních systémech - např. syntetický gustavit je rhombický, zatímco přírodní je monoklinický (1).

Podářilo se nám získat vzorky hornin, u nichž přírodní podmínky umožnily vznik fází s neobvyklým, dosud nepopsaným chemickým složením. O to cennější je studium, popis a zhodnocení minerálů intermetalických sloučenin s nízkým obsahem síry, které vznikly v podmínkách vysokoteplotní autometamorfózy. Kolektivem spolupracovníků objevený nový minerál telluroněvskit (2) indikuje extrémní podmínky segregace kovů v kulovitých částicích v sekundárním topazovém kvarcitu ze sopečného pohoří Vihorlat ve Slovenské republice. Syntetická příprava dříve neznámé fáze umožní prostudovat všechny její fyzikálně-chemické vlastnosti.

- Pažout R., Ondruš P., Šrein V.: Gustavite with variable Bi/Sb ratio from Kutná Hora deposit, Czech Republic, a new occurrence. - N. Jb. Miner., Stuttgart, 4: 157-168 (2000).
- Řídkošil T., Skála R., Johan J., Šrein V.: Telluronevskite, Bi_3TeSe_2 , a new mineral. - Eur. J. Mineral., 13:, 177-185 (2001).

ANOTACE III

Textura a elastická anizotropie amfibolitů

řešitelský tým: Lokajíček T., Pros Z., Klíma K., Nikitin A.N., Ivankina T.I.

V rámci geologického, geofyzikálního a geochemického výzkumu nejhlubšího vrtu na světě (12 262 m), který se nachází na poloostrově Kola v Rusku, byl prováděn laboratorní výzkum amfibolitových vzorků odebraných z hloubek od 8 868 m do 11379 m. Byly vybrány vzorky s rozdílnou texturou a mineralogickým složením. Z odebraných jader byly vyrobeny kulové vzorky o průměru 50 mm, které byly podrobeny vysokému hydrostatickému zatížení (až 400 MPa), které lze předpokládat v hloubce cca 15km pod povrchem. Při vysokém tlaku byla metodou ultrazvukového prozařování podélnými vlnami zjištěna elastická anizotropie hornin, tj. rozdílnost elastických vlastností vzorku v různých směrech. U stejných horninových vzorků dále byla stanovena jejich textura metodou neutronové difrakce. Na základě znalosti takto stanovené textury a petrologického složení jednotlivých vzorků hornin bylo možno modelovat - vypočítat elastické vlastnosti (elastickou anizotropii) hornin. Zjištěné výsledky ukázaly, že je možno stanovit elastické vlastnosti hornin a jejich anizotropii dvěma zcela nezávislými metodami – ultrazvukovým prozařováním a metodou neutronové difrakce. Dále bylo zjištěno, že mineralogické tenzory amfibolu a biotitu (pokud je přítomen) jsou stejně orientované. Další přítomné minerály (křemen a plagioklas) nepřispívají k elastické anizotropii, protože nemají přednostní orientaci, ale podílejí se na jejím snížení.

Srovnání výsledků elastické anizotropie stanovené metodou ultrazvukového prozařování a metodou neutronové difrakce ukázalo, že experimentálně stanovená anizotropie je nižší, než anizotropie vypočtená na základě výsledků neutronové difrakce. Toto zjištění je možno vysvětlit tím, že i při působícím hydrostatickém zatížení 400 MPa jsou ve zkoumaném vzorku stále ještě přítomny stavební elementy, jako je přítomnost trhlin, které však při zatížení 400 MPa ještě nejsou zcela uzavřeny. Zjištěné výsledky pomohou k lepšímu poznání vlastností a výskytu hornin, které se nacházejí ve spodní kůře a svrchním plášti Země.

- Nikitin, A.N., Ivankina, T.I., Ullemeyer, K., Lokajíček, T., Pros, Z., Klíma, K.: Texture-controlled elastic anisotropy of amphibolites from the Kola Superdeep Borehole SG-3 at high pressures. - *Izvestiya, Physics of the Solid Earth* 37: 37-45 (2001).

ANOTACE iV

Monitoring účinků trhacích prací na dole Tušimice-Nástup (Severočeské doly a.s.)

Ing. M. Brož CSc.

Byl uveden do provozu systém okamžitého hodnocení seismických účinků trhacích prací velkého rozsahu v oblasti povrchového dolu Tušimice – Severočeské doly a.s. Zprávy o amplitudách seismických kmitů jsou předávány automaticky během několika sekund vedoucímu trhacích prací pomocí mobilních telefonů. Na základě těchto údajů jsou navrhovány velikosti náloží a jejich časové odstupy tak, aby nedocházelo ke škodám na budovách v okolí dolu. Údaje o seismických účincích trhacích prací jsou současně přenášeny na internetovou stránku ÚSMH (<http://seis.irsm.cas.cz/irsm/tus/svtp.txt>). Takto jsou dostupné veřejnosti, zejména obecním úřadům v nejbližších obcích – Spořice, Černovice a Málkov.

