

# Ústav geotechniky SAV na prelome tisícročí

Vit'azoslav Krúpa<sup>1</sup>

## Úvod

Ústav geotechniky SAV vznikol na základe uznesenia Predsedníctva SAV zo dňa 10.11.1956, s účinnosťou od 1.1.1957. Jeho pôvodný názov bol Laboratórium baníctva SAV v Bratislave. Laboratórium, ktoré predstavovalo budúci základ ústavu, bolo v tom istom roku preložené do Košíc. Spočiatku pôsobilo v priestoroch Baníckej fakulty VŠT a od r. 1961 v novopostavenej budove na Watsonovej ulici. Tu sídli dodnes, aj keď počas 45 tých rokov sa na jej vstupe menili názvy: Ústav baníctva SAV (1960), Ústav vlastností hornín SAV (1967), Banický ústav SAV (1975) a Ústav geotechniky SAV (1994). Od 1.1.1993 funguje ústav ako organizácia s príspevkovou formou hospodárenia.

Počas činnosti ústavu tu pôsobili také významné osobnosti slovenskej vedy, ako napr. akademik Tibor Kolbenheyer, prof. Dr.hc.Dr.Ing. František Špaldon, DrSc., člen korešpondent SAV, prof. Ing. Ľudovít Kovanič, DrSc., prof. RNDr. Klára Tkáčová, DrSc., prof. Ing. Félix Sekula, DrSc., RNDr. Jozef Kupka, DrSc., prof. Gejza Dunay, DrSc., prof. Ing. Baltazár Frankovič, DrSc., plk. prof. Ing. Tobiáš Lazar, DrSc., doc. MUDr. Bernard Gomboš, CSc., Ing. Vincent Mihalík, CSc. a ďalší.

Ústav geotechniky SAV v Košiciach je podľa Zriaďovacej listiny (č. 196/0214/95 zo dňa 23.3.1995, doplnenej dňa 6.5.1997) zameraný na „základný výskum v oblasti kontinuálneho porušovania horninového masívu a skúmanie stability podzemných diel a objektov, transportu energie a hmoty v procese dezintegrácie horniny; základný výskum zákonitostí tvorby tuhých disperzií a modifikácie ich vlastností fyzikálnymi, mechanickými, chemickými a biotechnologickými postupmi; kvalitatívne a kvantitatívne hodnotenie interakcie fáz pri tvorbe disperzných sústav a pri ich šírení v pracovnom a životnom prostredí. Ústav sa cieľovo orientuje na využitie teoretických poznatkov z uvedených oblastí, na rozpracovanie špičkových technológií v oblastiach rozpojovania hornín, komplexného spracovania nerastných surovín, monitorovania vybraných zložiek životného a pracovného prostredia a environmentálnych, chemických a geologických zmien na skládkach odpadov, s cieľom ich ekologickej revitalizácie“. Ústav zabezpečuje vedeckú výchovu a je školiacim pracoviskom pre doktorandské štúdium v odbore „Mineralurgia a environmentálne technológie“. Pracovníci ústavu sú externými školiteľmi doktorandského štúdia na Stavebnej fakulte a Fakulte baníctva, ekológie, riadenia a geotechnológií Technickej univerzity v Košiciach. Ako konzultanti špecialisti pôsobia tiež na Vojenskej leteckej akadémii gen. M.R. Štefánika v Košiciach. Aktivity pracoviska v oblasti základného výskumu pokrývajú celú oblasť vedeckých disciplín baníctva, podzemného staviteľstva, mineralurgie a environmentálnych technológií. Hlavné pôsobenie ústavu je vo vedných odboroch:

- 21-04-9 „Dobývanie ložísk nerastov a geotechnika“
- 21-32-9 „Mineralurgia a environmentálne technológie“
- 21-05-9 „Riadenie procesov získavania a spracovania surovín“
- 21-06-9 „Banská mechanizácia, doprava a hlbinné vŕtanie“
- 12-03-9 „Inžinierska geológia“
- 21-21-9 „Banská geológia a geologický prieskum“.

Ústav má dominantné postavenie v SR v rámci základného a aplikovaného výskumu v oblasti rozpojovania hornín, úpravy nerastných surovín, mechanochemie, minerálnych biotechnológií a ochrane životného prostredia. Na ústave bol realizovaný vývoj a výroba ferokvapalín, vysokointenzitných a nízko-intenzitných magnetických separátorov nerastných surovín, monitorovacích a optimalizačných sústav pre vŕtacie súpravy a raziace stroje. Pracovníci ústavu sa zúčastňovali vývoja plnoprofilových raziacich strojov. ÚGt založil a postupne rozvíja ako jediný na Slovensku nový vedný odbor minerálnych biotechnológií, v ktorom vytvoril vlastnú školu odborných kádrov (špecialistov) pre výskum biodiverzity a nových environmentálnych postupov úpravy a spracovania nerastných surovín a ich odpadov. Pre tieto účely vytvoril internú banku chemolitotrófnych autochtónnych mikroorganizmov. Za významný vedecký prínos pracoviska je možné tiež označiť vznik Slovenskej mechanochemickej školy na pôde ÚGt SAV. Medzinárodne je uznávaná škola extrémnej optimalizácie procesov vŕtania a razenia. Mimoriadny ohlas získali aj výsledky štúdia silikózy pľúc a geofyziky.

<sup>1</sup> *host. prof. Ing. Vit'azoslav Krúpa, PhD., Ústav geotechniky SAV, Watsonova 45, 043 53 Košice*

## Obdobie rokov 1998 – 2001

### A. Aktivity

V tomto období, na prelome tisícročí, Ústav geotechniky SAV v Košiciach zmluvne spolupracoval a spolupracuje vo výskume na základe Zmlúv o spolupráci s fakultami Technickej univerzity v Košiciach, menovite BERG, Stavebnou, Strojníckou, Elektrotechniky a informatiky, Výrobných technológií so sídlom v Prešove, Hutníckou - Ústavom metalurgie a materiálov, Katedrou inžinierskeho letectva a prevádzkového zabezpečenia Vojenskej leteckej akadémie gen. M.R. Štefánika v Košiciach, a s VŠB TU Ostrava.

Na ústave sa riešilo 19 medzinárodných projektov s rôznymi pracoviskami vo svete. Boli to najmä:

- Ústav geoniky AV ČR, Ostrava, Česká republika,
- Institut sorpciji i endoekologiji NANU, Kijev, Ukrajina,
- Glowny institut gornictwa Katowice, Poľsko,
- Ben Gurion University Negev, Beer-Sheba, Izrael,
- Naučno-proizvodstvennyj centr Pigma-Centr Rossijskoj akademii Gornovo dela, Moskva, Rusko,
- Central Metallurgical Research and Development Institut, Cairo, Egypt,
- Federal Energy Technology Center, Pittsburgh, USA,
- De Beers, Diamond Research Laboratory, Johannesburg, Južná Afrika,
- Institut für Physikalische und Theoretische Chemie, Technische Universität Braunschweig, Nemecko,
- Institut für Angewandte Chemie E.V., Berlin, Nemecko,
- Ústav anorganické chemie AV ČR Praha, Česká republika,
- Fiziko-techničeskij Institut Uraľskogo otdelenija Rossijskoj akademii nauk, Iževsk, Rusko,
- University of Birmingham, Birmingham, Veľká Británia,
- Institut mechaniki gorotworu PAN, Krakow, Poľsko,
- Université Liège, Liège, Belgicko,
- University of Maryland, Baltimore County, Baltimore, USA,
- Istanbul Technical University – Faculty of Mines, Istanbul, Turecko,
- Universidad Nacional de Ingenieria, Lima, Peru,
- Technical University Lyngby, Dánsko.

Najvýznamnejšími zahraničnými projektami pracoviska boli:

- štvorstranný slovensko – česko – portugalsko - taliansky projekt INCO COPERNICUS „Nový spôsob získavania magnetitu, zinku a olova zo železiarenských a oceliarenských prachov a kalov“,
- projekt NATO Linkage Grant „Magnetické sorbenty pre odstraňovanie rádionuklidov a ťažkých kovov z odpadov“,
- projekt UNESCO ( IGCP ) „Organické látky v životnom prostredí“,
- projekt DFG „Tepelná stabilita, relaxačný mechanizmus a vzťahy medzi mechanicky indukovaným neusporiadaním a vlastnosťami v nanokryštalických mechanicky aktivovaných spineloch“.

V oblasti aplikácie vedeckých poznatkov, s cieľom zabezpečiť si mimorozpočtové finančné zdroje nutné na prežitie v trhovom hospodárstve, spolupracoval Ústav geotechniky SAV v tomto období s viacerými podnikmi a organizáciami:

♠ Doprastav, a.s., Bratislava, ♠ INGEO, a.s., Žilina, ♠ BESP A, a.s., Prievidza, ♠ Hydrosaning, s.r.o., Bojnice, ♠ KOPEX, s.r.o., Košice, ♠ UNIGEO, a.s., Ostrava – Hrabová, ♠ Banský výskum, s.r.o., Prievidza, ♠ Želba, a.s., Spišská Nová Ves, ♠ Herman, s.r.o., Revúca, ♠ Uranpres, s.r.o., Spišská Nová Ves, ♠ Pramet, a.s., Šumperk, ♠ SMZ, a.s., Jelšava, ♠ Správa Národného parku Slovenský raj, ♠ VSŽ Holding Košice, ♠ Geoenvex, s.r.o., Rožňava, ♠ Aquipur, a.s., Bratislava, ♠ ZSNP, a.s., Žiar nad Hronom, ♠ Slovenská agentúra životného prostredia SCHKO Ponitrie – Nitra, ♠ VSŽ Oceľ, s.r.o., Košice, ♠ Dúha, a.s., Prešov, ♠ Geologická služba SR, ♠ ATNS Košice, ♠ Správa Slovenských jaskýň, Liptovský Mikuláš, ♠ Geoconsult, a.s., Košice, ♠ Parazitologický ústav SAV, Košice, ♠ Magistrát mesta Košice, ♠ Siderit ŽB, Nižná Slaná, ♠ Dispol, s.r.o., Košice, ♠ Hornonitrianske bane, a.s., Prievidza, ♠ Environcentrum, s.r.o., Parchovany, ♠ Bloomsbury Pacific Slovakia, a.s., Lučenec, ♠ Ganimpex, s.r.o., Majcichov, ♠ Ingreal, a.s., Košice, ♠ Slovenská správa ciest Bratislava, ♠ Kerko, a.s., Košice, ♠ Geotechnika Košice.

### B. Dominantné smery základného výskumu

Organizačne je Ústav geotechniky SAV rozdelený do siedmich výskumných oddelení:

- *Oddelenie extrakčnej metalurgie* sa zaoberá štúdiom nových postupov spracovania a extrakcie kovov z rúd, koncentrátov a odpadov rôzneho pôvodu, ktoré smerujú do oblastí environmentálneho inžinierstva a prípravy progresívnych nanokryštalických materiálov. Výskum je tiež zameraný na aplikáciu fraktálnej

geometrie pri skúmaní povrchov práškových materiálov získaných v procese mletia, ako aj ich distribúcie do hmotnostných tried. Vedúci: prof. RNDr. Peter Baláž, DrSc.

- *Oddelenie fyzikálnych spôsobov úpravy* rozpracováva teoretické princípy magnetoflotácie minerálov s využitím špecifických vlastností ferokvapalín a rieši problém úpravy ultrajemných častíc primárnych a sekundárnych surovín aplikáciou vonkajších fyzikálnych polí. Vedúci: Ing. Štefan Jakabský, PhD.

- *Oddelenie environmentálnych technológií* sa venuje analýze rôznych procesov úpravy uhlia s dôrazom na alkalické postupy, s intervenciou mechanickej aktivácie, termického tavenia a mikrovlnného ožarovania. Vedúca: Ing. Ľudmila Turčániová, PhD.

- *Oddelenie deštruktívnej a konštrukčnej geotechniky* vypracovalo inverznú kontinuálnu metódu hodnotenia vlastností horninového masívu na základe údajov z monitoringu procesu strojného razenia. Pre aplikáciu metódy v podmienkach in situ bol spracovaný matematický model interakcie rozpojovacej hlavy raziacich strojov Wirth TB-II-330H/HM a Voest Alpine ATB 35HA s horninovým masívom. Pomocou diskretnéj Fourierovej transformácie vo frekvenčnom spektre akustického signálu sa zisťuje dominantná funkcia použiteľná pre extrémálnu optimalizáciu procesov rozpojovania hornín. Na oddelení bol skúmaný vzťah medzi lisovacím tlakom a hustotou brikiet z drevených pilín a mletých fyotosurovín, ako alternatívneho zdroja energie. Vedúcimi oddelenia boli postupne host'. prof. Ing. Vítazoslav Krúpa, PhD., RNDr. Ján Bejda, PhD., Ing. František Krepelka, PhD.

- *Oddelenie minerálnych biotechnológií* zameriava výskum na štúdium biogénnych environmentálnych dejov prebiehajúcich v depóniách odpadov (energetických surovín) a in situ vo vybraných ložiskách s cieľom, objasnenia ich podstaty pre procesy úpravnických a spracovateľských technológií. Vedúca: doc. Ing. Mária Kušnierová, PhD.

- *Oddelenie životného prostredia a hygieny v baníctve* sa zaoberá hodnotením pracovného prostredia a širšieho životného prostredia v existujúcich banských a úpravárenských závodoch Nižná Slaná, Jelšava a Lubeník, ako aj hodnotením vplyvu činnosti súčasných technológií na imisnú záťaž prírodného aj komunálneho prostredia a pri diaľničných tuneloch. Vedúci: host'. doc. RNDr. Milan Bobro, PhD.

- *Oddelenie mechanochemie* je zamerané na mechanochemickú modifikáciu štruktúry a vlastností tuhých látok (jednoduchých oxidov, nerozpustných solí, zložitých oxidov spinelového typu, zliatin na báze železa), poznávanie zákonitostí mechanochemickej syntézy a na definíciu odlišností medzi mechanicky predaktivovanými a mechanicky syntetizovanými tuhými látkami. Vedúcimi oddelenia boli postupne prof. RNDr. Klára Tkáčová, DrSc., prof. RNDr. Nadežda Številová, PhD., RNDr. Vladimír Šepelák, PhD.

### C. Prínos pre aplikačnú prax

- Poznatky z výskumu a vývoja petrolejových a vodných ferokvapalín boli uplatnené pri riešení projektu, objednaného a financovaného fy. DE BEERS Diamond Research Laboratory, Johannesburg. Výsledkom riešenia je výroba a využívanie ferokvapaliny v laboratóriách tejto firmy v Kimberley. Projekt bol riešený v spolupráci s ÚEF SAV v Košiciach.

- Na ÚGt SAV bol skonštruovaný hydrocyklón bez zaťažkávadla, ktorý bol použitý pri úprave jemnozrnných podielov uhlia na úpravni Bane Cígel'. Zariadenie umožňuje zvýšiť výhrevnosť nízko-kalorických uhoľných kalov o 1,5 – 4 MJkg<sup>-1</sup>, pri výťažnosti horľaviny nad 60 %.

- V hydrometalurgickej technológii spracovania tetraedrického koncentrátu, vyvinutej na ÚGt SAV, boli stanovené parametre elektrolýzy antimónu a spracovania matečného roztoku (1998) a vypracovaná technicko – ekonomická štúdia so sumarizáciou technologických údajov (1999). Bol navrhnutý nový spôsob získavania ortuti z cementačnej zráže tetraedritového výluhu prostredníctvom mikrovlnného ohrevu pre navrhnutú hydrometalurgickú technológiu spracovania tetraedritových surovín (2000).

- V spolupráci s fy. KOPEX bol vyvinutý monitorovací počítačový systém, ktorý je inštalovaný na raziacom stroji Voest Alpine ATB 35M pri razení prieskumnej štôlne Višňové – Dubná Skala.

- V roku 1998 ÚGt SAV pokračoval v riešení projektu LITHO-JET.

- Boli spracované údaje z monitorovania procesu strojného razenia prieskumnej štôlne Branisko pre Slovenskú správu ciest, ktorá zadala spracovanie výsledkov podrobného geologického, inžiniersko-geologického a hydrogeologického prieskumu Braniska. Vytvorená databáza obsahuje 1GB dát.

- Získali sa údaje o rozptyle sledovaných kovových prvkov, viazaných na určitú veľkosť častíc, pochádzajúcich z technológií odľučovania v závodoch ŽB Nižná Slaná a SMZ Jelšava. Navrhli sa nápravné opatrenia. Bola vypracovaná štúdia pre Magistrát mesta Košice o vplyve mimomestských priemyselných a iných zdrojov na hygienické parametre kvality ovzdušia v meste a priľahlých rajónoch. Zistené boli nižšie obsahy kremeňa v polietavých prachoch tunelárskych prác na Dubnej skale, ako doposiaľ stanovila hygiena.

- Bola vypracovaná metóda priebežného hodnotenia kinetiky degradácie ropných polutantov pre fy. Environcentrum.

- Vyvinuli sa postupy biologicko-chemickej deferitizácie keramických surovín pre fy. Bloomsbury Pacific Slovakia.
- V spolupráci s fy. ZSNP, a.s., Žiar nad Hronom bola vyvinutá a patentovaná technológia biologicko-chemického spracovania odpadových kalov z výroby hliníka.
- V laboratóriu partikulárnych látok sa stanovujú základné fyzikálne a chemické charakteristiky práškových látok (metódy BET, RTG difrakcie, IČS).

#### D. Súčasný projekty VEGA

- Mechanochemické postupy prípravy produktov z prírodných prekursorov.
- Vplyv fyzikálnych polí na procesy agregácie ultrajemných častíc v kvapalných prostrediach.
- Možnosti aplikácie environmentálnych postupov v technológiách spracovania energetických surovín a ich odpadov.
- Netradičné možnosti zušľachtovania slovenského hnedého uhlia.
- Riziko aerosólov pracovného a životného prostredia v oblastiach s banskou činnosťou na Slovensku vo vzťahu k minerálnym disperziám a ťažkým kovom.
- Metastabilné stavy v príprave vyspelých materiálov a využití energetických odpadov v stavebníctve.
- Štúdium charakteristik sprievodného akustického signálu a geotechnických veličín pri dezintegrácii hornín pre optimalizáciu vrtného procesu.
- Termomechanické a environmentálne aspekty skusovania jemnozrnných energetických surovín a odpadov.
- Inverzná kontinuálna metóda určovania vlastností horninového masívu z monitorovaných údajov procesu plnoprofilového razenia.
- Charakteristika fraktálnych štruktúr v mineralurgii a geotechnike.
- Výskum a vývoj netradičných metód sušenia slovenského hnedého a lignitického uhlia.
- Hydro – a aerodynamika rozdrúžovania v novonavrhnutých rozdrúžovacích zariadeniach.



Bratislava 30. 4. 2001  
Číslo: 1059 /2000

Vážený pán riaditeľ,

na základe rozhodnutia Predsedníctva SAV zo dňa 26. 4. 2001 akredituje sa Vaše pracovisko pre vedeckovýskumnú činnosť na obdobie štyroch rokov v evalvačnom stupni

A

s účinnosťou od 1.7.2001.

V zmysle Zásad akreditačného hodnotenia pracovísk SAV môžete požiadať o opätovnú akreditáciu najskôr o 2 roky.

V ďalšej činnosti Vám prajem veľa úspechov.

S pozdravom

Štefan Luby  
predseda SAV

Vážený pán  
Ing. Vítázoslav Krúpa, CSc.  
Ústav geotechniky SAV  
Watsonova 45  
043 53 Košice

#### Záver

Okrem už definovaných aktivít, pracovníci Ústavu geotechniky SAV sa podieľali taktiež na pedagogickej činnosti, prevažne na TU v Košiciach. Školitelia z radov zamestnancov zabezpečovali vedeckú výchovu v rámci doktorandského štúdia. Za obdobie posledných 5 rokov získalo titul PhD. jedenásť mladých pracovníkov ústavu.

Podkladom pre spracovanie tohto príspevku bola hlavne správa k akreditácii (Dotazník, 2001), ktorú ústav veľmi úspešne absolvoval v r. 2001.

Chcem sa ospravedlniť kolegom a spolupracovníkom z ústavu, výrobnej a výskumnej sféry, ktorých prínos som nechtiac vo svojom príspevku opomenul.

#### Literatúra

Dotazník k akreditácii Ústavu geotechniky Slovenskej akadémie vied za obdobie od 1.1.1998 do 31.12.2000.