

Ústav geotechniky Slovenskej akadémie vied, Košice

Institute of Geotechnics of Slovak Academy of Sciences, Košice



MÁRIA KUŠNIEROVÁ

Institute of Geotechnics of Slovak Academy of Sciences,
Watsonova 45, SK-043 53 Košice, Slovak republic

Abstract: The paper presents the history, evolution, the main scope and activities, as well as the recent headquarters of the Institute of Geotechnics of the Slovak Academy of Sciences in Košice, Slovakia. The Institute is divided into following departments: Dept. of Mineral Biotechnologies, Dept. of Physical and Physical-Chemical Mineral Processing Methods, Dept. of Destruction and Construction Geotechnics, Dept. of Environment and Hygiene in Mining, Dept. of Mechanochemistry, as well as the service departments of the Central Laboratory and the Machine Service. The departments are equipped with the up-to-date laboratory and the pilot scale processing facilities. During the recent 10 years the Institute in national and international level solved 12 APVV/APVT projects, 1 project of the State Program of the Investigation and Development, 2 state projects, 52 VEGA projects, 2 EU FP projects, 2 NATO projects, 1 COST project, 20 projects of bilateral and multilateral cooperation, 1 project of the Centre of excellence of the Slovak Academy of Science as well as further projects focussed on practical application and used by the public administration. The total number of solved projects reached 100. The main recent activity of the Institute is its implementation as a research partner for the projects of the agency of the Ministry of Education, Science, Research and Sport of the Slovak Republic for the Structural Funds of EU.

Key words: geotechnics, biotechnologies, mechanochemistry, mining, projects, Centre of excellence

História a vývoj

Začiatok základného výskumu v banských vedách v rámci Slovenskej akadémie vied možno datovať do obdobia jej vzniku – rok 1953. Ako prvá organizačná jednotka v SAV pre banský výskum bola v roku 1954 zriadená komisia pre baníctvo, neskôr, v roku 1955, z nej bol rozhodnutím Predsedníctva SAV, založený kabinet baníctva SAV. V tomto období mal kabinet 1 vedeckého pracovníka a 1 inžiniera I. stupňa.

Od 1. januára 1957 bol kabinet baníctva SAV premenovaný na laboratórium baníctva SAV, ktorého pracovisko bolo 11. apríla 1957 presťahované do Košíc, čím sa začala písať košická história ústavu. Miestnosti pre pracovníkov laboratória poskytla Banícka fakulta Vysokej školy technickej v pavilónoch nachádzajúcich sa v Parku Komenského. Laboratórium malo ku koncu roka 5 pracovníkov, 4 s vysokoškolským a 1 so stredoškolským vzdelaním.

V rokoch 1959 – 1961 bola na Solovjevovej (teraz Watsonovej) ulici realizovaná výstavba budovy pre Laboratórium baníctva SAV a Laboratórium hutníckej technológie SAV. Keď bola budova v roku 1961 odovzdaná do užívania, malo Laboratórium baníctva SAV 25 zamestnancov. Dňa 1. januára 1962 bolo pracovisko premenované na Ústav baníctva SAV a ten sa stal samostatnou rozpočtovou jednotkou.

Počas svojej existencie prešiel Ústav ďalšími reorganizáciami a koncepčnými zmenami, ktoré opäť vyvolali nielen zmeny jeho názvu, ale aj zmeny v počte pracovníkov. Napríklad v roku 1986 mal Banícky ústav SAV už 64 kmeňových pracovníkov, z toho bolo 21 vedeckých (6 DrSc., 15 CSc.), 7 vedecko-technických, 8 odborných s vysokoškolským vzdelaním, 23 odborných so stredoškolským vzdelaním a 5 ostatných pracovníkov.

V súčasnosti má Ústav celkovo 66 kmeňových zamestnancov, z toho 41 vedeckých pracovníkov (3 DrSc., 38 CSc./PhD., a to 3 profesorov, 2 docentov, 3 vedúcich vedeckých pracov-

nikov, 21 samostatných vedeckých pracovníkov – kat. 2a, 17 vedeckých pracovníkov – kat. 2b), 3 odborných pracovníkov VŠ, 18 odborných pracovníkov ÚS, 4 ostatných pracovníkov a 8 doktorandov v dennej forme doktorandského štúdia. Smerné číslo dané zriaďovateľom je 54. Šiesti pracovníci sa úväzkovo podieľajú na riešení projektov, traja sú na dlhodobých stážach v zahraničí. Priemerný vek pracovníkov Ústavu je 45,05 roka (muži 36,40; ženy 45,93).

22. 11. 1954	komisia pre baníctvo SAV
15. 10. 1955	kabinet baníctva SAV
1. 1. 1957	laboratórium baníctva SAV
5. 11. 1962	Ústav baníctva SAV
31. 12. 1966	Ústav vlastností hornín SAV
1. 1. 1976	Banícky ústav SAV
1. 5. 1993	Ústav geotechniky SAV

Riaditelia

Ing. Eugen Stacha	1955 – 1958
JUDr. Ing. Karol Ugor, CSc.	1958 – 1965
RNDr. Jozef Kupka, DrSc.	1965 – 1967
akademik Tibor Kolbenheyer	1967 – 1969
Ing. Vincent Mihalík, CSc.	1969 – 1974
prof. Ing. Ludovít Kovanič, DrSc.	1975 – 1987
prof. Ing. Félix Sekula, DrSc.	1987 – 1998
host. prof. Ing. Vítazoslav Krúpa, PhD.	od r. 1998

Zameranie

Ústav geotechniky Slovenskej akadémie vied je vedeckou organizáciou s príspevkovou formou hospodárenia. V rámci organizačnej schémy SAV je Ústav geotechniky SAV zaradený do I. oddelenia vied o neživej prírode, do skupiny Technické vedy.

V rámci akreditácií ústavov SAV v roku 2007 Ústav geotechniky SAV obhájil kategóriu A. V zmysle platných predpisov vydalo Ministerstvo školstva SR pre Ústav *Osvedčenie o spôsobilosti vykonávať výskum a vývoj*.

Ústav geotechniky SAV je organizačne rozdelený do 5 výskumných oddelení, ďalej do 2 servisných tímov a organizačno-technického útvaru, ktoré svojou činnosťou podporujú výskum realizovaný vo vedeckých oddeleniach.

Základný účel a predmet činnosti je definovaný v článku I. Zriaďovacej listiny č. 468/G/12/2008 zo dňa 28. 7. 2008:

1. Ústav svojím zameraním pôsobí v oblastiach: vedy o Zemi a environmentálne vedy, environmentálne inžinierstvo, environmentálna biotechnológia a nanotechnológie. Vykonáva základný výskum geologických a geotechnických aspektov kontinuálneho porušovania horninového masívu a skúmania stability podzemných diel a objektov, transportu energie a hmoty v procese dezintegrácie horniny; základný výskum zákonitosti tvorby tuhých disperzií v mikro- a nanorozmeroch a modifikácie ich vlastností fyzikálnymi, mechanickými, chemickými, biotechnologickými postupmi a postupmi

nanotechnológií; základný výskum interakcii fáz v disperzných sústavách a pri ich šírení v pracovnom a životnom prostredí.

2. Ústav sa cieľovo orientuje na využitie teoretických poznatkov z uvedených oblastí na rozpracovanie princípov špičkových technológií v oblastiach: rozpojovania hornín, komplexného spracovania nerastných surovín, odpadov a materiálov mineralurgickými a hutníckymi postupmi, monitorovania vybraných zložiek životného a pracovného prostredia a environmentálnych, chemických a geologických zmien na skládkach odpadov s cieľom ekologickej revitalizácie.

3. Ústav poskytuje poradenské a expertízne služby, ktoré súvisia s jeho hlavnou činnosťou.

4. Ústav uskutočňuje doktorandské štúdium v zmysle všeobecne platných právnych predpisov.

5. Ústav zabezpečuje publikáciu výsledkov vedecko-výskumnej činnosti prostredníctvom periodickej a neperiodickej tlače. Vydávanie periodickej a neperiodickej tlače sa riadi uzneseniami Predsedníctva SAV.

Aktivity Ústavu geotechniky SAV za posledných 10 rokov na národnej a medzinárodnej úrovni zahŕňajú riešenie 12 projektov APVV/APVT, 1 Štátneho programu výskumu a vývoja, 2 štátnych objednávok, 52 projektov VEGA, 2 projektov rámcových programov EÚ, 2 projektov NATO, 1 projektu COST, 20 projektov bilaterálnej/MVTS spolupráce, 1 projekt Centra excelentnosti SAV a 7 projektov zmluvného výskumu pre prax a verejnú správu – spolu 100 projektov.

Najdôležitejšou aktivitou v súčasnosti je zapojenie sa Ústavu ako partnera do riešenia projektov Agentúry Ministerstva školstva, vedy, výskumu a športu SR pre štrukturálne fondy EÚ:

- Centrum excelentného výskumu získavania a spracovania zemských zdrojov,
- Centrum excelentného výskumu získavania a spracovania zemských zdrojov – 2. etapa,
- Centrum excelentnosti progresívnych materiálov s nano- a submikrónovou štruktúrou – nanoCEXmat,
- budovanie infraštruktúry Centra excelentnosti progresívnych materiálov s nano- a submikrónovou štruktúrou – nanoCEXmat II,
- Slovenská výskumno-inovačná platforma pre trvalo udržateľné surovinové zdroje,
- Centrum excelentnosti pre integrovaný výskum geosféry Zeme,
- Ústavy SAV v Košiciach – modernizácia infraštruktúry a vnútorného vybavenia učební pre lepšie podmienky vzdelávania.

SÚČASNÉ VEDEDNÉ ÚSTAVU

riaditeľ: host. prof. Ing. VÍTAZOSLAV KRÚPA, DrSc.
štatutárny zástupca riaditeľa: Ing. SLAVOMÍR HREDZÁK, PhD.

vedecký tajomník: prof. RNDr. PETER BALÁŽ, DrSc.
 predseda vedeckej rady: Mgr. MARCELA ACHIMOVICHOVÁ, PhD.

Vedecké oddelenia Ústavu geotechniky SAV

Oddelenie minerálnych biotechnológií

Vzniku oddelenia predchádzal proces schválenia nového výskumného smeru (biologicko-chemické metódy úpravy surovín), ktorý bol zavŕšený v roku 1985 Dr. h. c., prof., Dr. Ing. Františkom Špaldonom, DrSc., členom – korešpondentom SAV. Do roku 1992 bol výskum v tomto smere realizovaný v oddelení fyzikálno-chemických metód úpravy. Samotné oddelenie vzniklo organizačnými zmenami v roku 1992 pod vedením doc. Ing. Márie Kušnierovej, PhD.. V súčasnosti sa pracovníci oddelenia zaoberajú štúdiom v oblastiach:

- **objasnenia procesov biologicko-chemickej oxidácie a transformácie sulfidov** pre vývoj environmentálnych technológií ich spracovania s využitím autochtónnych a fyziologicky adaptovaných baktérií *Acidithiobacillus ferrooxidans* a *Acidithiobacillus thiooxidans*. Objasnené boli deje biologicko-chemickej oxidácie a transformácie arzenopyritu, pyritu, antimonitu, tetraedritu, galenitu, sfaleritu a chalkopyritu. Vyvinutá bola napríklad technológia biologicko-chemickej úpravy a získavania Au z refraktorných Au-As-Sb-Fe rúd z Pezinka a neextrakčnej aplikácie mikroorganizmov v procesoch selektívnej bioflotácie;

- **získavania faktorov ovplyvňujúcich metabolické funkcie a interakcie baktérií s minerálnym povrchom**, ktoré umožňujú korigovať rýchlosť a účinnosť biolúhovacích procesov v extrakcii Fe ako hlavného nežiaduceho prvku nerudných surovín (kaolínov, kremenných pieskov, živcov, zeolitov a popolčiek);

- **štúdiá štádií biochemického zvetrávania horninotvorných minerálov** v oblasti rudných a nerudných ložísk, identifikácie jednotlivých bakteriálnych druhov metódami molekulárnej techniky izolácie DNA;

- **štúdiá paragenézy sekundárnych železitých minerálov (oxihydroxidov a hydroxysíranov) v kyslých bankských vodách** v procese zvetrávania sulfidov;

- **štúdiá sorpcie a ko-precipitácie katiónov a oxyaniónov z bankských vôd vo forme biogénnych železitých minerálov;**

- **štúdiá metabolizmu a aplikácie síran redukujúcich baktérií** v procesoch eliminácie ťažkých kovov a síranov z kyslých bankských vôd, úpravy a spracovania nerastných surovín a ich odpadov a biologicko-chemickej prípravy nanosorbentov na báze sulfidov;

- **štúdiá biodiverzity autochtónnych acidofilných baktérií** *Acidithiobacillus ferrooxidans*, *Acidithiobacillus thiooxidans* a *Leptospirillum ferrooxidans* v podmienkach opustených a v dôsledku útlu zatápaných bankských diel, ako aj starých bankských zátáží po ťažbe sulfidických rúd na Slovensku, z ktorých sa postupne vytvárajú prírodné geobioreaktory, produkujúce pre životné prostredie vysoko rizikové kyslé bankské drenážne vody s pH okolo 2 s vysokou mineralizáciou a obsahom ťažkých a toxických prvkov;

- **štúdiá biokorózie stavebných materiálov** v spolupráci so Stavebnou fakultou TU Košice;

- **štúdiá biodegradácie organických polutantov**, predovšetkým ropných uhľovodíkov a polyaromatických uhľovodíkov (PAH) v pôdach a vodách. V spolupráci s firmou Environcentrum, s. r. o., bola vyvinutá metóda monitorovania kinetiky biodegradčných procesov ako v laboratóriu, tak aj v podmienkach *in situ* – v prostredí ekologickej havárie, alebo v podmienkach *ex-situ* – na dekontaminačnej stanici;

- **štúdiá vplyvu autochtónnej mikroflóry** na priebeh exogénnych dejov v deponiách energetických odpadov – popolčiek a na premeny uhoľnej hmoty z pohľadu zmien jej sorpčných vlastností;

- **štúdiá biologicko-chemickej oxidácie hutníckych odpadov s obsahom Fe** s cieľom prípravy Fe nanodisperzií priemyselne využiteľných ako sorbentov a pigmentov;

- **pedagogickej činnosti** v oblasti 2. a 3. stupňa vysokoškolského štúdia na Fakulte BERG, Hutníckej fakulte a Stavebnej fakulte TU v Košiciach a VŠB v Ostrave (ČR).

Oddelenie je súčasťou (partnerom) Centra excelentnosti pre integrovaný výskum geosféry Zeme, ITMS kód 26220120064. V rámci Centra sa podieľa na riešení aktivity 3.3 štúdium biogeochemických procesov a environmentálnych aspektov ochrany baníckej krajiny. Buduje sa laboratórium geomikrobiológie s plánovaným prístrojovým vybavením: HPLC-MS, GC-MS, ICP-MS, TOC/TN, IC, fluorescenčný mikroskop, analyzátory Hg, analyzátory veľkosti častíc a povrchu, laboratórium molekulovej biológie s RT-PCR, bioanalyzátorom pre gélovú elektroforézu na čípoch a ďalšie.

Špecifické vybavenie oddelenia

- bioreaktor pre aeróbnú a anaeróbnú kultiváciu baktérií s analýzou plynov (O₂, CO₂)

- becton-Dickinson, Cockeysville, USA – mikrobiologický identifikačný systém pre druhovú identifikáciu bakteriálnych kultúr izolovaných z environmentálnych matric

- PCR termocyklér, Techne, pre polymerázovú reťazovú reakciu (PCR)

- optický mikroskop Nikon Eclipse 400 pre pozorovanie, morfológickú identifikáciu a fotodokumentáciu skúmaných mikroorganizmov

- vysokoteplotná laboratórna pec VP 02/16 pre teplotné spracovanie materiálu do teploty 1 600 °C

- fluidný – tryskový mlyn 100AGF s triedičom 50 ATP, Alpine, pre prípravu ultrajemných disperzií

- laboratórne sušiarne, sterilizačné autoklávy a biologické termostaty

- spektrofotometer Spektromom 195

- membránový filtrátor Fritsch

- vákuová rotačná odparovačka

- odstredivka Hettich Zentrifugen Universal 320

- veľkokapacitná trepačka

- 50 l temperovaný reaktor pre biologicko-chemické lúhovanie suspenzií

- automatický titrátor TitrLab 850 v spojení s PC-programom TitrMaster 85 pre štúdium neutralizačných

kriviek AMD, precipitačných reakcií, zmien pH a Eh v priebehu experimentov

- interná zbierka acidofilných mikroorganizmov izolovaných z kyslých banských vôd
- interná zbierka baktérií druhov *Bacillus*
- interná zbierka sulfát-redukujúcich baktérií

Vedúci oddelenia:

MVDr. Daniel Kupka, PhD.

E-mail: dankup@saske.sk

Tel.: +421 55 7922624

Oddelenie fyzikálnych a fyzikálno-chemických metód úpravy nerastných surovín

Oddelenie vyvíja nové princípy fyzikálnych metód úpravy nerastných surovín na báze magnetických, magnetogravitačných, gravitačných, elektrických a termických postupov. Skúma základné fyzikálne, fyzikálno-chemické a chemické vlastnosti rúd, nerudných materiálov a kovonosných odpadov metalurgického priemyslu.

Technické vybavenie oddelenia

- čelustové a valcové drviče
- nízkointenzitný magnetický rozdrúžovač LAURILA
- valcové (keramické, kovové, resp. guľové a tyčové) mlyny, vibračný mlyn VM-1
- vysokointenzitné magnetické rozdrúžovače: JONES, VMR-1, MSB-300, MECHANOBRR, WEDAG
- trepačky TE III a laboratórne sitá s okatosťou v rozsahu 5 µm – 60 mm
- izodynamický magnetický rozdrúžovač FRANTZ-COOK
- poloprevádzková hydrocyklónová stanica
- magnetohydrostatický rozdrúžovač FGS-1
- elektrostatický rozdrúžovač STURTEVANT, typ O. H.
- špeciálne upravené mikrovlnné pece
- prístroj na meranie magnetickej susceptibility – Kappabridge KLY-2

Vedúci oddelenia:

Ing. Slavomír Hredzák, PhD.

E-mail: hredzak@saske.sk

Tel.: +421 55 7922602

Oddelenie deštrukčnej a konštrukčnej geotechniky

Oddelenie rieši problémy monitorovania, optimalizácie a rozpojitelnosti hornín pri rotačnom vŕtaní, rezaní a plnoprofilovom razení v kontexte s fyzikálno-mechanickými a pevnostnými charakteristikami hornín, stabilnými problémami a nákladovosťou rozpojovacích procesov.

Technické vybavenie oddelenia

- experimentálny stand pre rotačné vŕtanie s nástrojmi priemeru do 70 mm

- lis do 2000 kN
- SOMET zariadenie pre meranie opotrebovania diskov a valivých dlát
- lis do 50 kN
- automatizované systémy monitorovania pre laboratórne experimentálne práce a pre podmienky *in situ*

Vedúci oddelenia:

Ing. Milan Labaš, PhD.

E-mail: labas@saske.sk

Tel.: +421 55 7922648

Oddelenie životného prostredia a hygieny v baníctve

V oblasti základného výskumu sa oddelenie zaoberá štúdiom banského aerosólu. Poznáva vlastnosti tuhej minerálnej fázy a na základe kvalitatívnej a kvantitatívnej mineralogickej analýzy hodnotí riziko vplyvu banského aerosólu z aspektu fibrogenity. Navrhne vhodné spôsoby technickej prevencie pri banských prácach. Sleduje imisnú záťaž prírodného prostredia, odhaľuje a hodnotí hlavných znečisťovateľov antropogénneho pôvodu pomocou sedimentačnej a aspiračnej metódy.

Technické vybavenie oddelenia

- dozimeter (Dräger AG Lubeck Germany)
- TET MM6 2000
- prístroj TESTO 452
- analyzátor TMA (Trace Mercury Analyzer)
- odberová aparátúra s čerpadlom a rotametrom
- prachometer s príslušenstvom
- odberové aparatúry a spektrofotometre Spekol s výbavou

Vedúci oddelenia:

Ing. Jozef Hančulák, PhD.

E-mail: hanculak@saske.sk

Tel.: +421 55 7922609

Oddelenie mechanochemie

Činnosť oddelenia je zameraná na mechanochemickú modifikáciu štruktúry a vlastností tuhých látok (jednoduchých oxidov, nerozpustných solí, zložitých oxidov spinelového typu, zliatin na báze Fe), poznávanie zákonitostí mechanochemickej syntézy a na definíciu odlišností medzi mechanicky predaktivovanými a mechanicky syntetizovanými tuhými látkami. Zaoberá sa štúdiom fyzikálno-chemických princípov odsiřovania na báze odsiřovacích aditív s využitím vlastných surovín Slovenska a princípov zušľachťovania uhlia s cieľom jeho komplexnejšieho využívania. Venuje sa aj extrakcii úžitkových kovov z rúd, koncentrátov a odpadov rôznej proveniencie. Vyvíjajú sa tu nové postupy zhodnocovania nerastných surovín s využitím princípov mechanochemického lúhovania, mechanoredukcie a mechosyntézy.

Technické vybavenie oddelenia

- vibračné sitovacie zariadenie Analysette 3
- vibračný mlyn
- laserový granulometer HELOS s mokrou a suchou dispergačnou jednotkou (0,9 – 170 μm)
 - laserový granulometer Nanophox – Sympatec – (10 nm až 10 μm)
- dezintegrátor UDA
- zariadenie COULTER COUNTER TA II
- planetárny mlyn Pulverisette 4 FRITSCH s výbavou
- zariadenie GEMINI 2360 na meranie povrchu (BET) a objemu pórov
 - planetárny mlyn AGO-2 a AGO-5
 - RTG difraktometer D8 Advance BRUKER – AXS
 - HPLC – chromatograf
 - derivatograf C/PC MOM
 - Attritor LME 0,75 (Netzsch, Nemecko)
 - Attritor LME 4 (Netzsch, Nemecko)
 - sklenený autokláv

Vedúci oddelenia:

Prof. RNDr. Peter Baláž, DrSc.

E-mail: balaz@saske.sk

Tel.: +421 55 7922603

Servisné oddelenia Ústavu geotechniky SAVCentrálné laboratórium

Centrálné laboratórium analytickej chémie a fyzikálnych metód analýzy je zamerané na chemickú analýzu vzoriek dodaných grantovými kolektívami, riešiteľmi vedecko-technických projektov a obchodných zmlúv metódami klasickej chemickej analýzy a atómovou absorpčnou spektroskopiou (AAS). Podieľa sa na riešení odborných úloh a publikačnej činnosti, spojených s využitím metód analytickej chémie

Technické vybavenie oddelenia

- prístroj VARIAN AA240FS s príslušenstvom: Zeeman AAS240Z s programovateľným dávkovačom vzorky PSD120 (Programmable Sample Dispenser), grafitová pec GTA120 (Graphite Tube Atomizer) a zariadenie pre vyvíjanie pár VGA-77 (Vapor Generation Accessory)

Vedúca oddelenia:

RNDr. Dana Gešperová

E-mail: gesper@saske.sk

Tel.: +421 55 7922617

Dielňa

Pracovníci dielne vykonávajú odborné práce na kovo-obrábacích strojoch (sústruh, brúska), podieľajú sa na vývoji a konštrukcii technických zariadení i prístrojov a na ich obnove. Podľa potrieb vykonávajú bežnú údržbu laboratórnych a iných zariadení v Ústave. Podľa výkresovej dokumentácie, popisu postupu prác a na základe konzultácie s riešiteľmi projektov realizujú individuálnu remeselnú kusovú výrobu a úpravy zariadení pre výskum podľa požiadaviek riešiteľov.

Technické vybavenie oddelenia

- sústruhy – SU I 50, SU 32, MN 80
- frézy – FA 2U, HM 45
- stojanové vŕtačky – stĺpová veľká – $\varnothing$ 50 mm, stĺpová malá – $\varnothing$ 13 mm
 - brúsky – univerzálna nástrojová N1, stojanová TM 26R
 - mechanické pákové nožnice
 - ohýbačka plechu
 - zakružovačka
 - elektrická zváračka RTB-3
 - súprava na zváranie plynom
 - strojová píla – dĺžka pílového listu 300 mm
 - ručné náradie

Vedúci oddelenia:

Ing. Štefan Jakabský, PhD.

E-mail: jakabský@saske.sk

Tel.: +421 55 7922630

Organizačno-technický útvar

Útvar zabezpečuje pre všetky výskumno-riešiteľské kolektívy a vedenie Ústavu ekonomickú a legislatívnu agendu, korešpondenciu, materiálne zabezpečenie výskumu a prevádzky Ústavu. Podlieha štatutárnemu zástupcovi riaditeľa.

Sekretariát:

Viktória Juhásová

E-mail: ugtsekr@saske.sk

Fax: +421 55 7922604

Tel.: +421 55 7922601