

## RNDr. Juraj Michalko, CSc., šesťdesiatročný

Hneď na začiatku roku 2019 si môžeme po zásluže spomenúť na nášho priateľa, vášnivého výskumníka a priekopníka metód izotopového výskumu v hydrogeológii. Dôvodom sú jeho 60. narodeniny, ktoré oslavuje už 2. januára: z ostatných faktov si potom už ľahko zrátame, že sa narodil 2. 1. 1959. Bolo to v Bratislave, kde neskôr v rokoch 1974 až 1978 navštevoval Gymnázium Metodova. Po úspešnej maturitnej skúške



sa jeho štúdiá ďalej uberali v stopách rodičov – obaja boli prírodovedci geobotanici – prihlásil sa na Prírodovedeckú fakultu Univerzity Komenského v Bratislave na odbor geológia, špecializáciu geochémia. Vo svojej diplomovej práci zosumarizoval publikované údaje z K-Ar, Rb-Sr a U-Pb datovaní hornín a minerálov Západných Karpát a urobil prvú interpretáciu K-Ar údajov izochrónovou metódou na Slovensku. Univerzitné štúdium absolvoval v roku 1983, keď aj získal titul RNDr.

Po skončení vysokoškolských štúdií dal prednosť práci na oddelení izotopovej geológie Geologického ústavu Dionýza Štúra pred doktorandským štúdiom v Jerevane. Najprv však – ako bývalo v čase jeho mladosti povinným zvykom – absolvoval v rámci vojenskej prezenčnej služby jednoročný pobyt v Benešove u Prahy. Po návrate z vojenčiny sa venoval príprave Rb-Sr metódy datovania vrátane preparácie celohorninových a monominerálnych vzoriek a návrhu čistého laboratória. Nákup hmotnostného spektrometra na pevnú fázu sa však nerealizoval, vtedajšie vedenie organizácie pri výbere medzi dvomi závažnými investíciami uprednostnilo mikrosundu. Získané vedomosti a kontakty v spolupráci s RNDr. Milanom Kohútom, CSc., a Nemeckou geologickou službou (BGR) Hannover (Claudia Carl) využil na izotopovú charakteristiku a datovanie kryštalinika Veľkej Fatry K-Ar aj Rb-Sr metódou. Analyzoval aj prvé Nd-Sm údaje u nás – jednak v kryštaliniku Veľkej Fatry, jednak vo vybraných vzorkách neovulkanitov. V rámci spolupráce s Fínskou geologickou službou počas dvoch pobytov (1992, 1995) realizoval spolu s kolektívom autorov V. Bezák, I. Broska, Ľ. Hraško, J. Határ, J. Král a I. Petřík prvé systematické U-Pb datovanie veporidných granitov a na zirkónoch a monazitoch jednoznačne dokázal kriedový vek rochovskeho granitu. Až do konca 80. rokov uplynulého storočia teda jeho kariéra kopírovala pracovné *curriculum* „ozajstného geológa“. Zlom však na-

stal po definitívnom zlyhaní snahy oddelenia izotopovej geológie získať hmotnostný spektrometer na pevnú fázu a od roku 1987 sa postupne začal orientovať na environmentálne izotopy vo vode.

Spočiatku sa venoval najmä interpretáciám izotopov kyslíka a vodíka vodnej molekuly vo vzťahu ku genéze podzemnej vody – či už geotermálnych zdrojov, zdrojov minerálnych vôd alebo vodárensky využívaných krasových prameňov a medzizrbovej podzemnej vody Žitného ostrova,

kde pokračoval v práci Dr. Ďurkovičovej. Zaoberal sa aj izotopovým zložením zrážok. V období deväťdesiatych rokov minulého storočia bolo jeho meno spojené s izotopovým výskumom geotermálnej vody v Liptovskej kotline a Turčianskej kotline, s krasovou vodou krížňanského príkrovu vo Veľkej Fatre, s infiltráciou povrchovej vody Dunaja do podzemnej vody Žitného ostrova, s minerálnymi vodami na lokalitách Lúčky, Budiš, Fatra – Záturčie, Turčianske Teplice, Rajecké Teplice, Trenčianske Teplice, Nimnica, Bojnice, Piešťany a inými. Môžeme konštatovať, že na Slovensku v súčasnosti asi neexistuje významnejší výver minerálnej alebo geotermálnej vody, z ktorého by Dr. Michalko neodobral vzorku na jeho izotopové zloženie. Spolu s Dr. Zakovičom (1991 – 1992), neskôr s Dr. Bačovou charakterizovali z hľadiska izotopov minerálne vody východnej časti flyšového pásma vrátane hlbokého vrtu v Zborove. Tam doložil metamorfný pôvod soľaniek viazaných na ponorené štruktúry a ich sekundárne prejavy na povrchu – Cigel'ka, Bardejovské kúpele. Podobný pôvod vody doložil aj vo vrte FPJ-1 v Oravskej Polhore.

V rokoch 1991 – 1993 bol vedúcim podprojektu *Izotopový výskum genézy podzemných vôd* projektu ZP-547-009-004 *Hydrogeologický výskum Slovenska*.

V polovici 90. rokov minulého storočia nadviazal spoluprácu s Medzinárodnou agentúrou pre atómovú energiu (IAEA) a inicioval vznik viacerých projektov zameraných na aplikáciu izotopových metód v rôznych oblastiach hydrogeológie, pričom niektoré z nich viedol: *Stable isotopes in lakes of Vysoké Tatry Mountains, Western Carpathians, Slovakia* (1995 – 1996), *Sulphur isotopes in atmospheric precipitation on the territory of Slovak Republic* (1995 – 1998), *Isotopes study of geothermal waters in Popradská kotlina basin, Slovak Republic* (1995 – 1996), *Combined Hydrograph and Isotopic Baseflow Separation*

for the Upper Vah Catchment Vulnerability Assessment (2004 – 2011), *Combined hydrologic and isotopic assessment of the Vah catchment vulnerability, Danube river basin, Slovakia*.

V rokoch 1997 – 2000 bol vedúcim slovenskej časti projektu *Ochrana krasových prameňov v oblasti Donovaly – Banská Bystrica*, ktorý sa realizoval v rámci spolupráce s Rúskou univerzitou v Bochumi (Nemecko) s podporou Volkswagen Stiftung. Práve tam mal možnosť spolupracovať s jedným z najvýznamnejších geológov pochádzajúcich zo Slovenska s prof. Jánom Veizerom.

V roku 1998 po úspešnej obhajobe práce *Izotopová charakteristika podzemných vôd Slovenska* získal titul kandidáta geologických vied (CSc.). Práca zhrňa dovtedajšie výsledky izotopového výskumu v tejto oblasti na Slovensku (s veľkým množstvom údajov) a podáva ich interpretáciu. Od polovice deväťdesiatych rokov sa J. Michalko postupne začal zapájať aj do prác na projektoch klasického hydrogeologického mapovania, až sa napokon v roku 1999 stal členom oddelenia hydrogeológie a geotermálnej energie Štátneho geologického ústavu Dionýza Štúra (vtedy Geologickej služby Slovenskej republiky). V roku 2005 bol na čele autorského kolektívu, ktorý zostavil *Základnú hydrogeologickú a hydrogeochemickú mapu Turčianskej kotliny v mierke 1 : 50 000*. V roku 2012 v rovnakej mierke zostavoval *Základnú hydrogeologickú a hydrogeochemickú mapu Pohronskeho Inovca a Žitavskej pahorkatiny*.

Juraj sa postupne začal zapájať aj do profesijného hydrogeologického života: už v čase jej začiatkov vstúpil do Slovenskej asociácie hydrogeológov (SAH) a v rokoch 2005 až 2013 bol platným členom jej výboru. Na 17. slovenskej hydrogeologickej konferencii v Piešťanoch mu v roku 2014 SAH udelila Medailu SAH za zásluhy o rozvoj hydrogeológie a za vzdelávaciu činnosť v oblasti hydrogeológie. Nebolo to len prázdne gesto: princípy izotopovej geológie už vysvetľoval nielen univerzitným študentom, ale aj žiakom na základných školách.

S postupom času do jeho výskumných aktivít pribúdali ďalšie a ďalšie interpretácie izotopového zloženia – izotopov síry sulfátov rozpustených vo vode (vypracoval metodiku rekonštrukcie izotopového zloženia pôvodného sulfátu pri jeho rozklade na sulfán, ktorú prvý raz aplikoval v prípade vody v Smrdákoch) a po roku 2010 sa začal venovať aj dešifrovaniu zdrojov znečistenia podzemnej vody rozpustenými zlúčeninami dusíka. V rokoch 2002 až 2003 na základe izotopových analýz a aplikácie trícia ako prirodzenej i umelo aplikovanej stopovacej látky pomáhal riešiť problém prítokov podzemnej vody do tunela Višňové. Podieľal sa na prácach pri hodnotení oblastí na nájdenie vhodného prostredia na prípadné uloženie rádioaktívneho odpadu a na *Geochemickom atlase Slovenskej republiky*, časť *Povrchové vody*. Je spoluautorom *Anglicko-slovenského geologického slovníka* a v rámci vyčleňovania významných geologických lokalít na Slovensku v spolupráci s P. Liščákom podrobne spracoval charakteristiku nejednej z nich.

V rokoch 2009 až 2012 RNDr. J. Michalko, CSc., zostavil a zrealizoval projekt *Ekotechnológia vyhľadania a hodnotenia náhradných zdrojov pitných podzemných*

*vôd, pilotné územie Bratislavského samosprávneho kraja*. Projekt spolufinancovala Európska únia z Európskeho fondu regionálneho rozvoja a v rámci neho sa napokon podarilo zakúpiť aj vysnívaný hmotnostný spektrometer Delta V Advantage novej generácie prístrojov IRMS. Tento prírastok do laboratórneho vybavenie ŠGÚDŠ umožnil merania izotopov dusíka aj ďalších „environmentálnych“ izotopov, ktoré napomáhajú hydrogeológom v ich bádani.

Juraj je aj naďalej členom oddelenia hydrogeológie a geotermálnej energie ŠGÚDŠ. Za všetkých jeho členov, ako aj členov SAH, ktorej je dlhoročným členom, mu chceme zaželať veľa entuziazmu a tvorivých podnetov do všetkých jeho ďalších aktivít, najmä však pevné zdravie.

Peter Malík

### CHRONOLOGICKÝ VÝBER NAJVÝZNAMNEJŠÍCH PUBLIKÁCIÍ

(aj na tomto limitovanom výbere sa dá sledovať postupný prerod „ozajstného geológa“ na izotopového hydrogeológa...):

- Kohút, M., Carl, C. a **Michalko, J.**, 1996: Granitoid Rocks of the Veľká Fatra Mts., Rb/Sr Isotope Geochronology (Western Carpathians, Slovakia). *Geol. Carpath.*, 46, 2, 81 – 89. Online ISSN 1336-8052/Print ISSN 1335-0552.
- Michalko, J.** a Malík, P., 1996: Is a part of crystalline core of Veľká Fatra Mts. thrust over Mesozoic carbonate rocks? Result of the stable isotope study. *Acta geol. hung.*, 9, Suppl. isotope workshop III, 127 – 129. ISSN 0236-5278.
- Malík, P., **Michalko, J.**, Mansell, S. J. a Fendeková, M., 1996: Stable isotopes in karstic groundwater of the Veľká Fatra Mts. *Isotopes In Water Resources Management*, Vol. 2 Book Series: Proceeding Series of the International Atomic Energy Agency, 191 – 193. ISSN 0074-1884, ISBN 92-0-100796-5.
- Michalko, J.**, Bezák, V., Král, J., Huhma, H., Mäntäri, I., Vaasjoki, M., Broska, I., Hraško, L. a Határ, J., 1998: U/Pb zircon data from the Veporic granitoids (West Carpathians). *Krystalinikum*, 24, 91 – 104. ISSN 0454-5524.
- Michalko, J.** a Malík, P., 1998: Stable isotopes study in High Tatra mountains, Slovakia. *RMZ – Materials and Geoenvironment*, Ljubljana 1998, 45, 1 – 2, 124 – 126. ISSN 1408-7073.
- Hraško, L., **Michalko, J.**, Mäntäri, I., Határ, J., Vaasjoki, M. a Huhma, H., 1999: U/Pb zircon dating of the Upper Cretaceous granite (Rochovce type) in the Western Carpathians. *Krystalinikum*, 163 – 171. ISSN 0454-552425.
- Fendek, M., Bodiš, D., Drozd, V., Král, M., **Michalko, J.**, Remšík, A. a Vika, K., 1999: Geotermálna energia. Učebné texty. Bratislava, Prírodovedecká fakulta Univerzity Komenského, 124 s. ISBN 80-223-1287-8.
- Michalko, J.** a Fendek, M., 2002: Environmental isotopes in groundwaters of Levočská kotlina basin. *Geol. Carpath.*, 53, Proc. XVII. CBGA Congr., 231 – 234. ISSN 1335-0552.
- Michalko, J.**, Auxt, A., Černák, R., Hyčko, M., Malík, P. a Švasta, J., 2003: Estimation of the origin and groundwater flow directions in the area influenced by the construction of the highway tunnel Višňové, northern Slovakia. *RMZ – Materials and geo-environment*, 50, 1, 233 – 235. ISSN 0035-9645.
- Černák, R. a **Michalko, J.**, 2005: Brief characteristic of the hydrogeological situation along the Polish-Slovak boundary belt. *Polish Geol. Inst. Spec. Pap.*, 18, 15 – 21. ISSN 1507-9791.
- Malík, P. a **Michalko, J.**, 2010: Oxygen Isotopes in Different Recession Subregimes of Karst Springs in the Brezovské Karpaty Mts. (Slovakia). *Acta Carsol.*, 39, 2, 271 – 287. ISSN 0583-6050.
- Kucharič, L., Radvanec, M., Tuček, L., Németh, Z., Bodiš, D., Čechovská, K., Dercó, J., **Michalko, J.**, Wallner, J., Liška,

- P. a Antal, B., 2011: Preliminary results of the Slovakian national project regarding carbon dioxide storage in underground spaces. *Energy Proc.*, 4, 4 921 – 4 929, doi:10.1016/j.egypro.2011.02.461.
- Holko, L., Dóša, M., **Michalko, J.**, Kostka, Z. a Šanda, M., 2012: Isotopes of Oxygen-18 and Deuterium in Precipitation in Slovakia. *J. Hydrol. Hydromech.*, 60, 4, 265 – 276, DOI: 10.2478/v10098-012-0023-2 ISSN 0042-790X.
- Michalko, J.**, Kordík, J., Bodiš, D., Malík, P., Černák, R., Bottlik, F., Veis, P. a Grolmusová, Z., 2013: Identification and management of strategic groundwater bodies for emergency situations in Bratislava District, Slovak Republic. In: Cobbing, J., Adams, S., Dennis, I., Riemann, K. (Eds.): *Assessing and Managing Groundwater in Different Environments*. IAH – Selected Papers on Hydrogeology. CRC Press, 165 – 178. ISBN 1138001007, ISBN 978-1138001008.
- Michalko, J.**, Kordík, J., Bottlik, F. a Hók, J., 2013: Vysvetlivky k základnej hydrogeologickej a hydrogeochemickej mape Turčianskej kotliny 1 : 50 000. Bratislava, Št. Geol. Úst. D. Štúra, 1 – 217. ISBN 978-80-89343-81-2.
- Grolmusová, Z., Rapčanová, A., **Michalko, J.**, Čech, P. a Veis, P., 2014: Stable isotope composition of human fingernails from Slovakia. *Sci. Total Environ.*, 496, 226 – 232.
- Bodiš, D., Fajčíková, K., Cvečková, V., Rapant, S., Škoda, P., Slaninka, I., **Michalko, J.**, Švasta, J., Grolmusová, Z., Mackových, D., Bystrická, G. a Antalík, M., 2015: Geochemický atlas Slovenskej republiky, Povrchové vody (Geochemical Atlas Of The Slovak Republic, Surface Waters ). Bratislava, Št. Geol. Úst. D. Štúra, 110 s. ISBN 978-80-8174-014-5.
- Bačová, N., Ženišová, Z. a **Michalko, J.**, 2015: Chemické zloženie minerálnych vôd Dudiniec, Santovky a Slatiny. *Podzemná voda*, 21, 2, 63 – 82. ISSN 1335-1052.
- Michalko, J.**, Bodiš, D., Ženišová, Z., Malík, P., Kordík, J., Čech, P., Grolmusová, Z., Luptáková, A., Bottlik, F., Švasta, J. a Káša, Š., 2015: Groundwater and surface water interactions in the Podunajská nížina lowland and Trnavská pahorkatina hills. *Podzemná voda*, 21, 1, 24 – 39. ISSN 1335-1052.
- Malík, P., **Michalko, J.**, Černák, R. a Pažická, A., 2015: Lazce – najväčší prameň Západných Karpát: problém ohraničenia rozsahu jeho infiltračnej oblasti. *Podzemná voda*, 21, 1, 1 – 23. ISSN 1335-1052.
- Malík, P., Slaninka, I., Švasta, J. a **Michalko, J.**, 2015: Oxygen Isotope Composition Snapshot of Spring Waters in a Karstified Plateau. *Hydrogeological and Environmental Investigations in Karst Systems*. 5<sup>th</sup> International Symposium on Karst Aquifers (ISKA5), Malaga, Spain, October 14-16, 2014. *Environ. Earth Sci.*, 1, s. 19. ISSN 1866-6280. Berlin – Heidelberg, Springer-Verlag, 2015. ISBN 978-3-642-17434-6.
- Malík, P., Švasta, J., **Michalko, J.** a Gregor, M., 2016: Indicative mean transit time estimation from delta <sup>18</sup>O values as groundwater vulnerability indicator in karst-fissure aquifers. *Environ. Earth Sci.*, 75, 12, 988 – 999.
- Bodiš, D., Bottlik, F., Černák, R., Kordík, J., Malík, P., **Michalko, J.** a Vandrová, G., 2016: Origin of Mineral Water Fatra, Slovakia. *Proc. Earth Planet. Sci.*, 17/2017, 472 – 475. ISSN 1878-5220. <http://dx.doi.org/10.1016/j.proeps.2016.12.119>.
- Malík, P., Scherer, S., Švasta, J., Kováčová, E., Bottlik, F., **Michalko, J.**, Černák, R., Gregor, M., Kordík, J., Benková, K., Bahnová, N. a Marcin, D., 2017: Karpatský keuper: hydrogeologický izolátor. *Podzemná voda*, 23, 1, 38 – 58. ISSN 1335-1052.