

Vedy o Zemi na univerzitách – výchova geovedcov alebo aj súčasť univerzitného vzdelávania?

Emer. prof. RNDr. Dušan Hovorka, DrSc.

Earth sciences in universities: Training of geoscientists or an integral part of universal education in universities?

Po vyše polstoročnom pôsobení na univerzitách si dovoľujem uviesť niektoré moje vlastné predstavy o úlohe vied o Zemi pri komplexnej výchove univerzitne vzdelaných mladých odborníkov. Vychádzam z môjho pôsobenia na Univerzite Komenského v Bratislave, ale aj na Univerzite Konštantína Filozofa v Nitre a z mojej spolupráce s archeológmi zaoberajúcimi sa predhistorickým obdobím vývoja ľudstva.

Vedy o Zemi (v minulosti častejšie označované ako geognózia, až neskôr ako geológia) vedno s matematikou, fyzikou, chémiou, biológiou, astronómiou, ako aj s ďalšími vedami patria medzi prírodné vedy. Zdôrazňujem, že sa geológia historickým vývojom v posledných storočiach stala ich neoddeliteľnou súčasťou. Spomenuté vedy aj s filozofiou zároveň patria medzi prvé predmetom skúmania vyhradené činnosti človeka. Pestovali ich už predhistorické či ranohistorické národy (Chetití, Asýrčania, Egypťania a i.) a na obdivuhodnú úroveň ich zdvihli národy na úsvite histórie. Postupne sa rozvíjali a špecializovali, a to aj napriek nie veľmi priaznivým podmienkam v niektorých obdobiach, osobitne v stredoveku. V Európe, ale ani v Severnej Amerike sa v 20. stor. nijaká komplexnejšia univerzita bez katedry/ústavu geológie (spolu ich označujeme ako geologické katedry) nezaobišla. Keď sa prejavila naliehavá potreba čo najpresnejšie poznať Zem a jej „metabolizmus“, v druhej polovici 20. stor. na niektorých výskumných univerzitách vznikli samostatné katedry geológie, mineralógie, petrografie, paleontológie/stratigrafie, ale v posledných jeho deceniách aj ložiskovej geológie, geofyziky, geochemie, inžinierskej geológie, hydrogeológie alebo aj iné.

Rok Zeme, ktorý vyhlásilo UNESCO na roky 2007–2008, je silným impulzom, aby sme sa na pozadí histórie, pozitív, ako aj negatív pôsobenia univerzitných geologických katedier pokúsili zhrnúť súčasný stav, no najmä sformulovať námety na mimoriadne potrebnú diskusiu v odbornej komunite o nastolených témach a problémoch.

Fakulty prírodných vied slovenských univerzít bez katedier vied o Zemi

Pri raste počtu univerzít na Slovensku v ostatnom desaťročí 20. stor. zároveň exponenciálne vzrástol aj počet katedier. Tie sú totiž priamymi nositeľmi výchovy/vzdelávania, ale mali by byť aj organizačnými centrami bádateľskej činnosti. Kým niektoré odbory univerzitného štúdia na výchovu dobrých odborníkov laboratória vybavené prístrojmi a zariadeniami s nákupnou hodnotou desiatok miliónov korún nepotrebujú, iné bez nich zodpovedajúcu výchovnú a už vonkoncom nie výskumnú činnosť vykonávať nemôžu. Nové univerzity a ich fakulty teda vznikli, no na zriadenie „drahých“ katedier peniaze nezostali. Ale to nie je jediný či hlavný dôvod. Medzi nezriadené patria aj katedry vied o Zemi (s obsahom: encyklopedický prehľad geologických vied, fyzickej geografie, pedológie, ale aj ochrany neživej prírody, surovinových zdrojov,

okrem iného napr. aj pitnej vody či ochrany abiotickej zložky životného prostredia človeka atď.).

Vo veľkom počte tzv. učiteľských dvojkombinácií (aprobácií), najmä s geografiou, životným prostredím, chémiou a i., nevyhnutné minimum z oblasti neživej prírody (vied o Zemi) poskytujú katedry biológie, inde geografie či environmentalistiky. Za výučbu bývajú zodpovední pedagógovia, ktorí počas univerzitného štúdia navštevovali jeden semester (napr. kurz) mineralógie, a to bez akejkoľvek previerky vyjadriteľnej známky.

Vyučujúci v takejto organizačnej štruktúre nemajú a ani netvorí hmotné zbierky minerálov, hornín, skamenelín, ale nepíšu ani vhodné učebné texty, neorganizujú do okolia svojho pôsobenia čo i len krátke exkurzie s cieľom demonštrovať základné javy neživej prírody. Absolventi takejto výučby si azda zapamätajú, že hlavné hrebene niektorých našich vysokých pohorí tvorí granit, lenže granit v rámci cvičenia nikdy nevideli.

A nevideli ani čadič, magnezit, andezit atď., nevedia čítať geologickú mapu, aj keď takú mapu nakreslili už asi v roku 1150 pred n. l. na objednávku faraóna v Egypte, resp. nepoznajú základné geologické javy okolia svojho bydliska či okolia mesta univerzity. To všetko by im mal priblížiť pedagóg odborne fundovaným slovným komentárom. Po absolvovaní prednášok z oblasti vied o Zemi študent nepozná rozdiel medzi kalcitom a vápencom, nevie, čo je spraš, čím sa odlišuje stalaktit od stalagmitu, ale nevie ani to, čo je karát, akou hodnotou sa udáva obsah vzácnych kovov v rude, ako vzniká pôda, ako sa vyrába čadičové sklené vlákno, expandovaný perlit a rad ďalších skutočností, ktoré by mal absolvent univerzity v nastupujúcej vedomostnej spoločnosti ovládať.

Súčasný stav spôsobuje, že absolventi univerzít nastupujúci do pedagogického procesu na stredných školách nevedia v tom minimálnom rozsahu, ktorý je venovaný vedám o Zemi, vystihnúť to podstatné, nevedia ani nemôžu vzbudiť záujem študentov o problematiku neživej prírody a jej ochrany, ale ani o prírodné vedy všeobecne. Nevedia nie preto, že nie sú komplexne vzdelaní v otázkach biotickej a abiotickej prírody a osobne zapálení, ale preto, že pôsobia v tíme s úplne inou odbornou náplňou (biochemie, chémie, environmentalistiky a i.), kde rezonujú úplne odlišné otázky a kde je problematika vied o Zemi na samom okraji (ak vôbec) záujmu. Ešte šťastie, že medzi našou mládežou sa nájdu individuality, ktoré nijaký pomýlený či nedomyslený vzdelávací systém nemôže odradiť od ich hlbokého záujmu o poznanie a o moderné komplexné vedomosti.

Výchova k vedeckej práci alebo aj poskytovanie encyklopedických poznatkov o Zemi?

S nástupom uplatňovania koeficienta náročnosti výchovného procesu a financovania fakúlt podľa počtu študentov, ktoré nadiktovali administrátori ministerstva, nastúpili v univerzitnom štúdiu geologických vied úplne nové podmienky. A tie sú pre odbory,

v ktorých sa študenti vychovávajú prakticky individuálne (medzi také patria aj geologické vedy), veľmi nepriaznivé. Kým v druhej polovici minulého storočia počet študentov geologických vied v jednom ročníku Prírodovedeckej fakulty UK bol 30–35, dnes sa na bakalársky stupeň zapisuje (lebo zápis je možný iba na 1. stupeň univerzitého štúdia) 90–100 študentov. V záujme reálneho obrazu súčasnej situácie zosťahneme pri číslach. Pre spomenutý počet študentov je k dispozícii deväť polarizačných mikroskopov vyrobených pred štyridsiatimi až šesťdesiatimi rokmi! Komentár k ich funkčnosti nie je potrebný. Pritom každý trochu zorientovaný v sledovanej problematike vie, že pri jednom mikroskope v tom istom čase môže sedieť iba jeden študent, a zároveň si vie predstaviť, že uvedený počet študentov potrebuje pri odbornej výchove aj náležitý počet stereoskopických mikroskopov, počítačov, premietacích a iných zariadení atď., atď. Pritom zodpovedné riadiace orgány finančne nezaistujú (alebo zaistujú iba v minimálnej miere) terénnu súčasť výchovy geovedcov (mapovacie kurzy, exkurzie, banské mapovacie kurzy...) ani spotrebný materiál (topografické mapy, materiály na laboratórne spracovanie a i.).

Na výchovu magistra v oblasti vied o Zemi (geovied) musia byť k dispozícii univerzitní vedecko-pedagogickí pracovníci veľmi rozdielnych špecializácií, a to od matematika, fyzika, paleontológa, tektonika, mineralóga, petrografa až po geofyzika, hydrogeológa, ložiskového geológa a i. Z toho jednoznačne vyjde, že na výchovu geológov, ktorí budú vedeckovýskumne pracovať po absolvovaní 3. stupňa univerzitetnej výchovy (doktorandskej prípravy), bude v takom malom štátnom útvere, akým je Slovenská republika, treba na úrovni potrieb 21. stor. dobudovať jedno, najviac dve centrá (druhé by sa malo špecializovať na oblasti nepokryté prvým centrom) univerzitetnej výchovy v oblasti vied o Zemi.

Súčasný vysokoškolský štúdium geovedného zamerania (podobne je to aj v iných prírodovedných disciplínach) vonkoncom nepokrýva všetky ľudské činnosti (profesie, povolania) v danej oblasti. To znamená, že do popredia pri univerzitnom štúdiu musí výrazne vstúpiť *potreba zvládnuť metodiku riešenia úloh a problémov*, nie orientácia na faktografické vedomosti. Aby sa absolventi univerzitetného štúdia uplatnili na ustavične sa inovujúcom trhu práce, musia mať vedomosti nie z istej úzkej oblasti geovied, ale *vzdelanie na základe geovied*. Inými slovami: netreba vedieť 500 vzorcov minerálov, ale treba ovládať metódy ich laboratórneho určovania a potom (v spolupráci s technológom?) spracúvania návrhov na ich prípadné praktické využitkovanie.

Uvedené tendencie aplikované aj u nás – aj keď nie veľmi dôrazne – už možno pozorovať. Vyplýva to zo stále širšieho súhlasu zainteresovaných s tým, že *stredná škola by mala poskytovať konkrétne vedomosti*, t. j. študentom odovzdávať overené fakty v najširšom spektre ľudskej činnosti, ale aj vedomosti z histórie, kultúry, zákonov a dejov prírody a i. Naproti tomu *univerzitné (vysokoškolské) štúdium by malo produkovať široko adaptabilných odborníkov*. Z toho musí byť zrejme, že *poznávanie ako proces nevedie cez osvojovanie už poznaného, ale prostredníctvom riešenia úloh a problémov*, syntetizáciou a kombináciou už poznaného a nových poznatkov. Výchova úzko špecializovaných geovedcov (ale nielen ich) v súčasnej situácii vedie k výchove ťažko adaptabilných odborníkov. Budúci geovedci, riešitelia základných geologických úloh a problémov neobmedzených politickými hranicami, sa budú pripravovať formou doktorandského štúdia. Podmienkou toho okrem iného bude aj medzinárodné akceptovaná vysoká úroveň školiteľov doktorandov.

Prax ostatných rokov dokumentuje, že uplatnenie v tejto oblasti nájde iba menšia časť absolventov magisterského štúdia geológie, lebo trh je nasýtený. Keďže regulácia počtu prijímaných študentov je z hľadiska nastavených kritérií financovania a ťažkej kategorizácie univerzitetného štúdia prakticky nemožná, treba zabezpečiť plné moderné (a význam tohto slova podčiarkujem) geovedné vzdelanie všetkých študentov magisterského štúdia bez ohľadu na ich budúce uplatnenie.

Atraktivnosť štúdia geovied okrem iného vyplýva aj z toho, že geovedci narábajú s konkrétnym a zároveň so zaujímavým fyzickým materiálom, akým sú horniny, minerály, skameneliny, resp. že na základe praktických poznatkov riešia neopakovateľné výsledky a dôsledky metabolizmu zemskej kôry (pohyby svahových hmôt, následky erózie, ochranu povrchových a podzemných vôd pred znečistením a i.). Práca geovedca (na univerzite, v ústavoch SAV či v štátnej geologickej službe) nie je jednotvárna a vo väčšine prípadov ide o kombináciu práce priamo v teréne a v laboratóriách či v konečnej fáze pri počítači. To všetko stimuluje mladých ľudí voliť si geoveedu ako oblasť celoživotného pôsobenia.

Záver

Širšie koncipovanú problematiku uzatvám vyjadrením nasledujúcich osobných názorov a návrhov.

- Výsledky práce geovedcov vo vedomostnej spoločnosti 21. stor. sú nezastupiteľnou súčasťou jej aktivít, ako je zaistovanie a ochrana pitnej vody, monitoring svahových pohybov (zosuvov) a ochrana pred nimi, environmentálne bezchybné zakladanie skládok komunálneho odpadu, lomov, zárezov pre líniové stavby, plošné mapovanie radónového nebezpečenstva, ochrana pred eróziou a acidifikáciou pôdy, výber miest pred zakladaním podzemných lokalít hlučnej prevádzky, úložiská rádioaktívneho odpadu, vyhľadávanie nových výskytov nerastných surovín všetkých druhov, definovanie ich vlastností a i.

- Vo vedomostnej spoločnosti 21. stor. budú geovedci oveľa cielavedomejšie vstupovať (ale to budú musieť chcieť) do tematických oblastí historických vied (hmotné dokumenty archeológie – horniny ako surovina na výrobu nástrojov, zbraní a symbolov, paleokeramika a jej suroviny, ale aj technológia jej výroby, problematika surového skla a pod.).

- Prakticky v každom zo slovenských múzeí sú zbierkové fondy z neživej prírody – minerály, horniny, skameneliny, nerastné suroviny a i. Obhospodarujú ich univerzitne vzdelaní odborníci, ale iba veľmi málo absolventov geovedného štúdia. Mladí geovedci schopní formulovať/charakterizovať procesy a aktuality v neživej prírode by sa mali pokúsiť uplatniť v publicistickej a vo vedecko-popularizačnej oblasti. Profesionálni odborníci v takejto sfére chýbajú.

- Geovedci – najmä pôsobiaci vo vzdelávacej oblasti – budú musieť pripraviť návrh na riešenie problematiky dostatočne tematicky širokého moderného vzdelávania z oblasti neživej prírody na všetkých úrovniach škôl, lebo doteraz chýba.

- Na Slovensku nikdy v minulosti nepôsobilo toľko geovedne orientovaných univerzitných profesorov ako v súčasnosti. Pracujú v rozličných inštitúciách, majú rôzne a pravdepodobne aj rozdielne skúsenosti. Čo keby niektorý z geovedcov prodekanov zvolal jednoduché či dvojdné kolokvium profesorov (a docentov) na určenú aktuálnu tému (niektoré z možných tém som uviedol) niekam na stredné Slovensko? Ved dohodnúť koncepciu výchovy a vzdelávania do budúcnosti a urobiť opatrenia na jej naplnenie nemôže nik iný. Bol by to netradičný, no o to potrebnjší počin.