

Pokroky matematiky, fyziky a astronomie

Beloslav Riečan

Inžinieri a matematika

Pokroky matematiky, fyziky a astronomie, Vol. 40 (1995), No. 2, 106--109

Persistent URL: <http://dml.cz/dmlcz/139351>

Terms of use:

© Jednota českých matematiků a fyziků, 1995

Institute of Mathematics of the Academy of Sciences of the Czech Republic provides access to digitized documents strictly for personal use. Each copy of any part of this document must contain these *Terms of use*.



This paper has been digitized, optimized for electronic delivery and stamped with digital signature within the project *DML-CZ: The Czech Digital Mathematics Library* <http://project.dml.cz>

vyučování

INŽINIERI A MATEMATIKA

Beloslav Riečan, Bratislava

O potrebe vyučovať matematiku na technických univerzitách nik nepochybuje. Pravdaže, možno to robiť v rôznej kvalite. A spôsob vyučovania matematiky je aj určitým indikátorom úrovne tej-ktorej technickej univerzity. Hovorí sa: Povedz mi, čo čítaš, poviem ti, kto si. Analogicky možno povedať: Ukáž mi, akú úroveň má vyučovanie matematiky na tvojej technickej univerzite, a ja ti poviem, čo to je za univerzitu.

Matematika a osobnosti

Jednou zo šancí, ktorú majú naše technické univerzity, je možnosť vybudovania silných matematických katedier. Tieto by zabezpečovali kvalitné matematické vzdelanie pre poslucháčov, ako aj matematickú zložku vedeckej práce učiteľov profilujúcich odborov. Práve týmto by sa slovenské techniky mohli stať svetoznámymi, podobne ako to je v prípade techniky zurišskej. Máme na to skvelé predpoklady, veď tu pôsobili, a to veľa rokov, osobnosti takého rangu ako akademici Schwarz, Jakubík, či legendárna trojica profesorov Kluvánek, Mišík, Švec. Táto niť sa dosiaľ celkom nepretrhla a možno na ňu nadviazať.

Ale tradícia naša matematická, slovenská, čo ako výnimočná, nie je jediným, a ani nie hlavným dôvodom pre to, aby sme na slovenských technických univerzitách vytvorili silnú matematiku. Hlavným dôvodom je potreba dať budúcim inžinierom skutočne kvalitné odborné vzdelanie postavené na pevnom teoretickom základe, ale aj prispieť k ich všeobecnému kultúrnemu rozhľadu a akceptovaniu vyšších princípov mravných. Matematika môže prispieť k dosahovaniu vrcholných vedeckých výsledkov, teda k tomu, čo tvorí základ každej univerzity, bez čoho ona vlastne ani nie je univerzitou. Do značnej miery je kľúčom k zabezpečeniu želateľnej adaptability absolventov na prudko sa vyvíjajúce podmienky vo svete, a tým aj k vytvoreniu šancí pre náš priemysel, hospodárstvo a nevyhnutnú ekonomickú stabilitu.

To všetko môžu zabezpečiť len osobnosti na jednej i druhej strane. Pokiaľ ide o matematiku, nie je také jednoduché pritiahnúť na techniky špičkových absolventov. Okrem všeobecne sa prejavujúcich dôvodov (problémy sociálneho charakteru, chýbajúca strecha nad hlavou), sú tu náročné pracovné podmienky, zaťaženie vyučovacími povinnosťami. Veď matematici sa musia postarať o veľké množstvá študentov nižších ročníkov, ktorí si len pomaly privykajú na náročnosť a rytmus vysokoškolského štúdia a navyše mnohí z nich nie sú ešte odborne ani ľudsky vyzretí. Pri tom nielen technická, ale ani matematická verejnosť nerešpektuje celkom postavenie matematikov na technikách, nie vždy docenuje ich obrovský význam pre aplikácie matematiky.

Prof. RNDr. BELOSLAV RIEČAN, DrSc. (1936), Matematický ústav SAV, Štefánikova 49, 814 73 Bratislava, Slovensko.

Ak sa zhodneme na tom, že na Slovensku treba na technických univerzitách vybudovať silnú matematiku, tak treba na technických univerzitách vytvoriť podmienky pre získanie matematických osobností. To možno v podstate dvojakým spôsobom: jednak angažovaním popredných, už zreých matematikov z iných pracovísk, jednak výchovou vlastného dorastu. Moja možno naívna predstava spočíva vo vytvorení jednej línie od talentov z matematickej olympiády, či matematických tried na gymnáziu, cez intenzívne štúdium matematiky na univerzite, doktorandské štúdium až po habilitácie tridsaťročných docentov. Odvážne menovať mladých docentov a postarať sa o ich spoločenskú prestíž.

Ešte o jednu vec sa v tejto súvislosti treba postarať: o strechu nad hlavou pre intelektuálnu špičku mladej generácie. To je kľúč k zabezpečeniu budúcnosti nielen našej vedy, ale aj umenia, teda oblastí, v ktorých má Slovensko najväčšiu nádej sa presadiť. Preto by sa touto otázkou mali zaoberať najvyššie orgány. Povinnosťou akademickej obce je zase nástojčivo a vytrvalo ich na to upozorňovať.

Z toho, čo som vyššie uviedol, vyplýva aj môj názor na prípadné štúdium matematického inžinierstva na technických univerzitách. Nevyhnutnou podmienkou je prítomnosť dostatočného počtu skutočných osobností matematického sveta na príslušnej technickej univerzite. Pravdaže, nič nebráni tomu oprieť sa aj o osobnosti pôsobiace na vysokej škole externe súc kmeňovo umiestnené napr. v ústavoch akadémie.

Góly, body, sekundy

Pôvodne sme to mysleli všetci dobre. Nájsť a používať objektívne kritériá na

hodnotenie vedeckej (a možno i pedagogickej) práce, ktoré by nahradzovali subjektivismus a neodborné zásahy z minulých desaťročí, dali pevný základ vedeckej práci na našich univerzitách a orientovali ju v súlade s medzinárodnými trendami.

Je iste správne, aby uchádzač o akékoľvek miesto, štipendium, hodnosť či funkciu predložil zoznam svojich prác, rozumne štrukturovaný, prípadne niektoré práce doložil. Považujem za rozumné predložiť aj zoznam citácií, aj keď jeho požadovanie nie je v zahraničí také univerzálne. Za chybu však považujem stanovovanie pevných čísel, aj keď tzv. orientačných, na dosahovanie spomenu-tých mét.

Predovšetkým, toto smerovanie orientuje najmä mladých výskumníkov nie na kvalitu, ale na kvantitu. Cieľom už nie je len výsledok a jeho kvalita, ale aj, či najmä samotné preniknutie na stránky časopisov, či do citačných indexov. Články možno rozčleniť, aby ich bolo viac, alebo naopak spojiť, či natiahnuť, aby sa výsledný artefakt dal prehlásiť za monografiu. To sa dalo vlastne očakávať. Čo som neočakával, je postupné odďaľovanie sa, či dokonca znepriateľovanie spolupracovníkov v dôsledku publikačných pretekov. Predtým bol autor vedeckej práce recenzentovi obyčajne vďačný za kritické pripomienky, prípadne aj nevýjdenie práce obsahujúcej vážne chyby, či neplatný výsledok kompromitujúci autora. Teraz je autor ostrážitý, striehne najmä na to, aby článok vyšiel, chvat v akom je písaný často vedie k povrchnosti a k menším, či väčším nedôslednostiam. A ak sú autor a recenzent priateľmi a diskutujú otvorene o nedostatkoch práce, autor môže začínať vidieť v recenzentovi neprajníka svojej práce a v konečnom dôsledku aj svojej osoby.

Osobitnú kapitolu tvorí hodnotenie vedecko-pedagogických pracovníkov vysokých škôl. Scientometrické metódy môžu uspieť pri hodnotení informácií vyjadrených písomne. Naproti tomu vo vyučovaní a výchove nemožno obísť informáciu ústnu. Absolutizovaním scientometrických metód zanedbávame teda faktor, ktorý je pre univerzity charakteristický od najstarších čias a pre výchovu kľúčový.

Taktiež si treba uvedomiť, že scientometrické metódy vedú k záverom, ktoré majú štatistický charakter, teda za štatistického hľadiska treba pristupovať aj k ich výpovednej hodnote v uvažovanom individuálnom prípade.

Pokiaľ ide o matematikov na technike, z uvedeného hľadiska sa nachádzajú medzi dvoma kameňmi. Na jednej strane sú tu kritériá šité na mieru technických odborov, ktoré nie celkom vyhovujú matematike. Na druhej strane sú tu kritériá pracovísk, v ktorých je matematika profylujúcim predmetom, a tieto zase ignorujú špecifické postavenie matematikov pôsobiacich na technických univerzitách. To je jedna z príčin zníženého záujmu najlepších absolventov matematiky o pôsobenie na technických univerzitách.

Čo teda robiť? Vo všeobecnosti hodnotiť uchádzačov o najvyššie vedecké a pedagogické hodnosti nie podľa vzorcov, ale individuálne, veď má ísť o vyhranenú osobnosť. S osobitnou pozornosťou sa potom chovať k matematikom pôsobiacim na technických univerzitách. Hodnotenie má byť náročné, ale vecné, rešpektujúce špecifickú prácu matematika na technike.

Z toho, čo som uviedol, vyplýva aj určitá moja rezervovanosť ku kreditnému systému, a to najmä v doktorandskom štúdiu. Pravdaže, je tu rozdiel medzi hodnotením docenta či profesora na strane jednej a študenta na strane druhej. Ide

najmä o počty pregraduálnych študentov, ktorých zvládnutie je tak či tak problematické. Riešenie môže byť viacero a mali by sme sa k ním stavať tolerantne. Odhliadnuc od používania, či nepoužívania kreditného systému, chcem upozorniť ešte na jednu možnosť aplikovateľnú a tradične aplikovanú v Bratislave a v Košiciach. Vo vyučovacom procese na technických univerzitách možno použiť poslucháčov vyšších ročníkov matematiky na univerzitách (prípadne štúdia matematického inžinierstva, ak také štúdium vznikne). Nikdy s tým neboli väčšie problémy, nezaťažovalo to rozpočet a katedry matematiky na technikách si mohli potenciálnych uchádzačov otestovať v praxi.

Kľúče od kráľovstva

Akoby sme v predošlých častiach uhybali od zdanlivo kľúčovej otázky, totiž, čo má byť jadrom matematickej výchovy budúcich inžinierov, jej obsahom. Svoje stanovisko neviem vyjadriť lepšie ako to urobila I. Grekovová v kedysi u nás obľúbenom románe *Katedra*. (Mimochodom, Grekovová je pseudonym ruskej matematicky E. S. Ventcelovej, roky úspešne pôsobiacej na leningradskej technike. V slovenčine vyšiel aj preklad jej učebnice *Teória pravdepodobnosti*.) Mám na mysli nasledujúcu pasáž:

„Čudujem sa, ako môžu tí ľudia venovať toľkú pozornosť rozdeleniu hodín medzi jednotlivé predmety. Po dlhých rokoch prednášania som došiel k podivnému presvedčeniu: Viac-menej je jedno, čo sa učí. Dôležité je, ako sa učí a kto učí. Hlboké zaujatie, učiteľova láska k predmetu vychováva lepšie než akákoľvek informácia, ktorú podáva. Keď študenti počávajú nadšenca, získavajú viac ako zo styku

s akýmkoľvek učencom: veľký príklad nezískanej lásky.“

Na technikách v súvislosti s matematikou som pozoroval dve inflačné tendencie. Jedno stanovisko požaduje hodiny na prebratie určitej látky, tieto hodiny sa potom naplnia materiálom vyžadujúcim si dôkladné precvičenie, no a to vedie k novým požiadavkám na hodiny. Žiaľ, táto špirála v tejto chvíli (v matematike na technike) nehrozí. Stále je, pravda, aktuálna jej príčina: prehnané požiadavky na študentov neúmerne ich možnostiam a schopnostiam.

Nie je však úspešná ani tendencia prispôbovania obsahu a rozsahu vyučovania matematiky danej reálnej situácii. Ak totiž vytvoríme taký reálny syllabus, hrozí zníženie počtu hodinovej dotácie. Učiteľ-humanista následne v týchto hodinách preberie len to, čo uzná za vhodné. A tým riskuje ďalšie zníženie počtu hodín matematiky.

V tejto situácii považujem za potrebné uprednostniť tie stanoviská, ktoré majú na zreteli študentov, ich minulosť výchovu, súčasné problémy, ale najmä budúce uplatnenie.

Roky boli u nás pri vydávaní učebníc honoráre priamo úmerné počtu autorských stránok. Naproti tomu experti UNESCO majú za určitú učebnicu pevne stanovený honorár bez ohľadu na to, koľko stránok textu na zabezpečenie tejto úlohy autori vyprodukurujú. Niekde tu vidím riešenie nášho problému: dať študentom potrebnú kvalitu bez akcentu na kvantitu, teda úväzky, normohodiny, kredity, výkazy.

Nedávno prof. Mišík na otázku, k čomu by malo viesť vyučovanie matematiky na technike, odpovedal, že by malo viesť k schopnosti prijímať (permanently) nové matematické výsledky, teda schopnosť

študovať práce, či učebné texty sprístupňujúce tieto výsledky širšej verejnosti.

Nemôžem si pomôcť, ale kľúčovým faktorom pri riešení tejto Mišíkovej úlohy je popri učiteľovi učebnica, kniha — vedecká, či popularizujúca, či zbierka úloh. Túto úlohu bude ťažko splniť pri súčasnom stave v edičnej činnosti a najmä rozpadnutej distribučnej sieti.

Jediné riešenie vidím v tom, aby sme dali hlavy dohromady a namiesto lokálnych skrípt vydávali učebnice, ktoré by slúžili celému Slovensku. V terajšej situácii by ľahko prenikali aj do Českej republiky. V tejto chvíli by sme mali pri kročiť k reedícii niekoľkých titulov, ktoré sa už pri vyučovaní osvedčili. Nemalo by ísť o monopol, ani o predurčenie pre budúcnosť, mohlo by sa vydať niekoľko alternatívnych učebníc. Ide o to, aby sa nepretrhla nič. Uvedomme si, že hlavný problém nie je ekonomický, ale mravný. Ale to je hlavný problém celej našej spoločnosti.

Dovoľte ukončiť citátom z prvého prejavu prvého rektora prvej slovenskej techniky, zhodou okolností matematika, Jura Hronca:

„Všetkých nás viedla túha dať Slovensku to najlepšie, lebo vysoká škola technická musí stáť na svetovej úrovni vysokých škôl technických cudzozemských. Vy slovenskí mládenci musíte si uvedomiť, že vy ako inžinieri musíte konkurovať s celým svetom a nemôžete sa uzavrieť do úzkych hraníc Slovenska, alebo republiky, lebo pred vami stojí veľký úkol hospodársky povzniesť Slovensko, slovenský ľud. Ale k tomu potrebujete dôkladné a veľké znalosti, vytrvalosť a dôkladnú prácu.“

Na tomto Hroncovom stanovisku nieto čo meniť ani po rokoch.