

# Pokroky matematiky, fyziky a astronomie

---

Jaroslav Šedivý

Institut pro didaktiku matematiky v Bielefeldu

*Pokroky matematiky, fyziky a astronomie*, Vol. 29 (1984), No. 2, 112--115

Persistent URL: <http://dml.cz/dmlcz/139976>

## Terms of use:

© Jednota českých matematiků a fyziků, 1984

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>

za základ všeho často považuje, v rozporu s poznatky softwarového inženýrství, znalost konkrétního programovacího jazyka. Pokud neustále modifikujeme program na počítání židlí, pak to stačí. Výsledky pak mají odpovídající kvalitu.

Ve výuce matematické informatiky by se měla více zdůrazňovat návaznost a souvislost poznatků (vzorem v tomto směru by snad mohla být klasická matematická analýza). Není to cvšem snadné při explozivním růstu v oborech zahrnujících jak poznatky čistě matematické, tak i technické. Není asi jiné cesty než při rozumném výběru poznatků více zdůrazňovat integrující roli vhodných přednášek. Takovou funkci mohou např. plnit přednášky z kompilátorů (může se využívat poznatků z těchto oborů: formální jazyky, teorie grafů, kombinatorika, organizace dat, vlastnosti algoritmů, strojové jazyky a asemblery, architektura počítačů atd.), operačních systémů a datových bází. Zatím při tendenci k množství „slovníkových poznatků“ převládají přednášky, ke kterým mohou studenti často přistupovat metodou „nauč se a po zkoušce zapomeň“.

Zvláštní kapitolou jsou vědecké práce

studentů z oboru matematická informatika. Hlavním problémem je široké spektrum témat (od čistě matematických prací k fungujícím programům využívajícím nějaký nový v podstatě technický obrat). Navíc u prací technického charakteru jde obvykle o práce značně pracné a časově náročné, realizované obvykle skupinou pracovníků. Nejsou vyjasněny i některé právní problémy (např. komu patří produkt studentovy práce).

S výukou matematické informatiky je tedy dosti starostí. Mnohé plyne z rychlého rozvoje oboru, mnohé z toho, že v důsledku řady příčin nejsme vždy schopni dostatečně pružně zahrnout do našeho výukového (i vědeckého) systému nový hraniční obor. Mnohé vyplývá i z toho, že přes silné vazby na matematiku jde i o technický obor. To vyžaduje budování technické základny i tam, kde se zatím vystačilo s papírem, tužkou a literaturou. Jsme omezoání nedostatkem talentů i techniky, jsme však si vědomi hlavních problémů, což se již projevilo ve zlepšení situace při zajišťování výuky. Nelze však ani zdaleka tvrdit, že zbývá málo problémů k řešení.

---

# vyučování

INSTITUT PRO DIDAKTIKU  
MATEMATIKY V BIELEFELDU

*Jaroslav Šedivý*

Výzkumná práce v didaktice matematiky dostala mohutný impuls k rozvoji

na konci 50. let, kdy začala horečná práce na modernizaci školské matematiky. V té době vznikaly v kapitalistických státech výzkumné skupiny při vysokých školách, někde i tak početné, že vytvářely samostatné ústavy přidružené k vysoké škole. Jejich činnost byla obvykle hlubší, rozvržená na delší dobu a méně „hlučná“ ve srovnání s agilními centry, která vyhlášovala projekty a zaplavovala trh sériemi učebnic moderní i tzv. moderní mate-

matiky. Není divu, že po opadnutí konjunkturny s tímto „zbožím“ ukončovala centra svou podnikatelskou aktivitu a mizela ze scény. Výzkumné ústavy však trvaly dál, i když narůstající hospodářská krize v druhé polovině 70. let postupně omezovala jejich finanční zajištění a tím i personální obsazení. Některé z nich také zanikly, resp. jejich činnost byla podstatně změněna, jako například ústavu IOWO při univerzitě v nizozemském Utrechtu. Na počátku 70. let se naopak začala rozvíjet činnost výzkumného ústavu v Bielefeldu (NSR), kterou chci stručně charakterizovat v tomto příspěvku.

### **Mladé univerzitní město**

Bielefeld leží v průmysku Teutoburgského lesa, horského hřebene známého z dějin bojů Římanů s Germány, později též Franků se Sasy. Od svého založení ve 13. století prošlo vývojem hanzovního města, stalo se „městem lnu“ s rozvinutým tkalcovstvím, ale průmyslová revoluce 19. století přinesla i další odvětví průmyslu. V sousedství ruhrské pánve, na trati spojující ji s Berlínem, byly dobré podmínky pro hospodářský vzestup města, které má nyní přes 320 000 obyvatel, z toho 65 000 dělníků.

Přestože v okruhu do 90 km jsou města s vysokými školami (Paderborn, Münster, Osnabrück, Kassel, Hannover, Dortmund), rozhodla se zemská vláda Severního Porýní – Vestfálska schválit v r. 1968 založení univerzity v Bielefeldu. Její objekty jsou soustředěny v jedné nově postavené budově s podlouhlou ústřední halou, z níž kolmo vybíhají tzv. zuby [Zähne] označené písmeny A, B, ..., V, Z; každý z nich je samostatnou budovou s 10–12 patry a je přidělen obvykle jedné fakultě. Na úrovni 1. patra jsou ve všech

„zubech“ knihovní oddělení příslušné specializace, spolu se studovny. Počet fakult přesáhl k r. 1980 už 10, existují samostatné fakulty pro matematiku, fyziku, chemii, biologii, práva, ekonomii, sociologii, historii atd. Po přičlenění Vysoké školy pedagogické počet studentů přerostl 7000. K univerzitě jsou připojeny výzkumné ústavy, např. Centrum pro mezioborový výzkum (ZIF), Ústav pro didaktiku matematiky (IDM), Mezioborové centrum pro vysokoškolskou didaktiku (IZH) aj. V době největšího rozmachu vědecké činnosti (za ještě dobré finanční situace) řešili pracovníci univerzity v r. 1977 přes 350 vědeckých úkolů, v posledních letech však úsporná opatření vedou ke snižování fondů, počtu pracovníků i řešených úkolů.

### **Vývoj Ústavu pro didaktiku matematiky (IDM)**

V r. 1969 vytvořil koncern Volkswagen nadaci určenou k podpoře oborových didaktik matematiky a přírodních věd; prvním projektem, který byl v zakládací listině uveden, bylo založení nadregionálního (= überregionalen) Ústavu pro didaktiku matematiky. [Většina čtenářů jistě ví, že kapitalistické koncerny vytvářením nadací snižují své zdanění.] Početná skupina expertů zpracovala dokument, který vymezoval poslání ústavu; šlo především o vyplnění mezer ve vědecké práci v didaktice matematiky na západoněmeckých univerzitách a vysokých pedagogických školách, o soustředění odborníků z dosavadních pracovišť a rozšíření spolupráce didaktiků matematiky s jinými specialisty (heslo: Interdisziplinarität). Práce zakládacího výboru Ústavu, konkursy na vypsaná místa apod. trvaly několik let, takže činnost Ústavu se rozběhla

od r. 1974. Ze složitých jednání o struktuře a počtu míst na pracovišti se podařilo získat tři profesury a kolem 30 míst dalších odborných a vědeckých pracovníků. Ústav si vytvořil tři odborné skupiny vedené profesory H. Bauersfeldem, M. Ottem a H. G. Steinerem, dále pak výkonné dokumentační oddělení.

Pole působnosti IDM bylo zpočátku vymezeno velmi široce, postupně krystalizovaly okruhy intenzivní činnosti a její metody. Původní nástin problematiky zahrnoval:

- výzkum vztahující se k tvorbě osnov školské matematiky a k jejich vývoji,
- základní didaktický výzkum vázaný na procesy učení se a vyučování matematice,
- výzkum zaměřený k vzdělávání učitelů matematiky (zejména k dalšímu vzdělávání učitelů působících v praxi),
- zpracovávání dokumentace didaktických výzkumů, koordinace vědecké práce, poradenská činnost.

Tři vytvořené pracovní skupiny (doslova: flexibilní pracovní jednotky) se zaměřily po r. 1975 na tyto stručně nazvané okruhy:

1. Vývoj osnov matematiky pro 11–15leté žáky (Sekundarstufe I) se zvláštním zřetelem k diferenciaci.
2. Vzdělávání učitelů (na vysokých školách) a další vzdělávání učitelů.
3. Vývoj osnov matematiky ve školách pro 15–19leté žáky (Sekundarstufe II).

Další útvar, označovaný KID (= komunikace + informace + dokumentace), má specifické poslání a koná práci, která přesahuje rámec NSR; zachycuje výsledky didaktických výzkumů takřka z celého světa, vydává sborníky dokumentů apod.

Tato organizace Ústavu se osvědčila a trvá dodnes, každý ze tří profesorů vede

jednu skupinu, ale členové skupin se výrazně obměňují. Krize postihující hospodářství NSR se projevuje snížením dotací pro vědecký výzkum, a proto postupně klesá i počet pracovníků v IDM (na 23 v r. 1982).

### Náplň a výsledky práce IDM

Podívejme se na činnost bielefeldského Ústavu pro didaktiku matematiky v průběhu deseti let jeho existence.

První skupina vedená prof. Bauersfeldem se při své koncentraci na nižší stupně škol věnovala kromě obsahové stránky výuky výrazně též její pedagogicko-psychologické stránce. Šlo o otázky individualizace a diferenciaci vyučování, analýzu práce učitelů (jazyk, forma výzev adresovaných žákům, rutinní návyky, přístup k žákům různě výkonným), analýzu práce žáků (postoje, stupeň porozumění psanému nebo mluvenému, chyby v matematických činnostech, obtížnost jednotlivých úkonů, styl práce), pozorování atmosféry ve třídě apod. V souvislosti s modernizací výuky, která probíhala na západoněmeckých školách, sledovali pracovníci IDM i výuku nových témat a vyhodnocovali její výsledky.

Druhá skupina (prof. Otte) měla v náplni své práce dva důležité okruhy teoretické povahy. Základní výzkum v oborové didaktice byl spojen s rozborem vztahu matematiky k didaktice matematiky, rozborem vztahu matematického učiva k poznávacím činnostem žáka, studiem specifických školské matematiky, sociálních souvislostí matematického vzdělávání mládeže apod. Základní výzkum o teoriích učení se zaměřoval i na otázku formování učitele vlivem odborné přípravy a pedagogickopsychologické přípravy, na vypracování materiálů pro učitele, které jim

v praxi mohou pomáhat uplatňovat moderní didaktické principy. Někteří pracovníci skupiny zpracovali materiály sloužící k zesílenému motivačnímu působení matematického učiva (pomocí historicky zajímavých nebo důležitých úloh, problémovým přístupem aj.).

Třetí skupina (prof. Steiner), zaměřená na střední školy v našem smyslu slova, se věnovala vývoji a ověřování materiálů pro výuku některých témat z analýzy, analytické geometrie, lineární algebry, informatiky, teorie pravděpodobnosti a statistiky. Výrazná podskupina dlouhodobě řešila didaktické otázky spojené s posílením úlohy moderních aplikací matematiky ve vyučování. Další téma výzkumu se týkalo vyučování matematice na odborných středních školách a v učilištích, obecně se tedy zabývalo sociálními aspekty vyučování matematice (v podmínkách NSR šlo o otevření nové problematiky didaktiky matematiky). Částí svých kapacit přispívala skupina i k výzkumu přípravy učitelů středních škol.

Všechny tři skupiny při své práci využívaly zahraničních materiálů shromážděných dokumentačním oddělením; IDM sám organizoval řadu mezinárodních setkání, zejména však vysílal pracovníky na kongresy a podobné akce, kde referovali o svých výsledcích. Hlavním (a trvanlivým) výsledkem práce IDM jsou tři řady publikací, které vydává. Jsou to:

- Schriftenreihe des IDM,
- Materialien und Studien,
- Untersuchungen zum Mathematikunterricht.

První série dosáhla už 29 svazků, vydaných v letech 1974 – 1982; poslední desítku obsadily svazky dokumentačního rázu, které obsahují např. anotace kandidátských a disertačních prací z didaktiky

matematiky vzniklé v různých zemích Evropy, ale také přehledy osnov různých typů škol, seznamy vydaných učebnic apod.

Řada Materialien und Studien zahrnuje 30 svazků. Několik svazků z let 1981 – 2 obsahuje studie k problému diferenciacie žáků v gymnáziích, k výuce matematiky v učňovských školách (Berufsschulen) a k historii vyučování matematice. V této sérii vyšly též závažné materiály o kooperaci školské matematiky s jinými předměty, o hodnocení změn ve výuce v letech 1960 – 80 aj.

Nejmladší sérii je třetí z výše uvedených, vychází od r. 1981 a není už poskytována zdarma. Prvních pět svazků má charakter sborníků příspěvků, a to k vyučování geometrii, k perspektivám vzdělávání učitelů, k výzkumům v didaktice matematiky, k filozofickým souvislostem matematiky a k rozboru procesu vyučování.

Další novou řadou je série kratších výzkumných zpráv nazývaných IDM – Occasional Papers, avšak jen část z nich je v angličtině. Zde přibývají svazky zvláště rychle, od r. 1981 jich vydal IDM už 35; jde o výstupy jednotlivých výzkumných úkolů nebo jejich etap.

Kromě výzkumné činnosti, která vyúsťuje do zmíněných publikací, podílejí se pracovníci IDM významnou měrou na vydávání řady časopisů pro učitele a zejména referativního žurnálu Zentralblatt für Didaktik der Mathematik (ZDM), který vychází už 16. rok. Nutno uznat, že Ústav pro didaktiku matematiky se stal významným centrem didaktické dokumentace z celé západní Evropy a Severní Ameriky.

Pro rozvoj vědecké práce v didaktice matematiky má značný význam kontakt s tímto pracovištěm.