

# Pokroky matematiky, fyziky a astronomie

---

Jaroslav Šedivý

Poznámka k článkům P. Hiltona

*Pokroky matematiky, fyziky a astronomie*, Vol. 22 (1977), No. 6, 341--344

Persistent URL: <http://dml.cz/dmlcz/139028>

## Terms of use:

© Jednota českých matematiků a fyziků, 1977

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>

různější úlohy matematické fyziky, diferenciálních rovnic, numerických metod a měl by dovést aplikovat své znalosti při stanovení úloh i jejich fyzikálně matematické formulaci; tato řešení by pak měl uplatňovat při výpočtech na EVM (elektronických počítačích strojích). Je žádoucí také větší erudice matematiků v otázkách teoretické fyziky.

*Přeložila Věra Literová*

## Poznámka k článkům P. Hiltona

*Jaroslav Šedivý, Praha*

Dlouhá řada informativních příspěvků o přestavbě školské matematiky v zahraničí byla v Pokrocích obohacena úvahami prof. P. HILTONA; v číslech 6 (1976) a 3 (1977) byly otištěny texty dvou jeho přednášek. K dokreslení jeho postojů chci doplnit několik informací o událostech, které připomněl ve svém výkladu; pozornost zasluží i jeho zmínka o nebezpečí hromadné protireformace v matematické výchově.

Profesor P. Hilton vědecky pracuje zejména v topologii a teorii kategorií, je však dlouholetým a zasvěceným pozorovatelem modernizačního hnutí v USA a v západní Evropě. Straní pokroku v matematickém vzdělání; nezapojil se sice autorsky výrazně do žádného výzkumného projektu, ale pracoval v mnoha komisích a vystupoval na konferencích, kde se zpracovávala programová doporučení nebo hodnocení didaktických výzkumů. Aktivně se podílel na doškolení učitelů,

je například spoluautorem rozsáhlé publikace pro postgraduální kursy (viz *Pokroky*, roč. 1974, str. 300).

Ve zmíněných člancích P. Hilton komentuje celou řadu polemických vystoupení jednotlivců z USA a západní Evropy, necituje však *žádný názor ze socialistických států*. Tím je dosti zúžen jeho záběr modernizačního hnutí, což si musíme uvědomit, abychom unáhle nezobecňovali charakteristiky stavu hnutí, které podává. Pochmurné zmínky o protireformaci se například váží k specifické situaci ve Spojených státech, jak ještě poznáme.

V prvním Hiltonově článku jde (z našeho filozofického hlediska) o příklady, jak porušování dialektické jednoty protikladných stránek vyučovacího procesu vede k jeho chybným koncepcím. Autor však hovoří jiným filozofickým jazykem, dokonce ilustruje „protiklad“ rozkladem množiny; i přes tyto nejasnosti ve významu slov doložil a vyjádřil cennou myšlenku „... potřebujeme a můžeme získat obě strany vumělkovaného protikladu“ (str. 350 v č. 6, roč. 1976). Stejnou ideu výstižně vyslovil R. COURANT: „... musíme zabránit vývoji zaměřenému pouze k jednomu pólu životadárných protikladů“. Diplomatický postoj P. Hiltona je zřejmý z toho, že zůstává na obecné úrovni kritických úvah a nejmenuje žádný modernizační program, který se dal extrémní cestou.

V druhém článku P. Hilton uvádí hned v úvodu několik názvů a hesel, kterými chce navodit atmosféru ústupu reformem. Zde je třeba většinou čtenářů objasnit *vývoj* situace, jedině tak získají zmíněné termíny přesnější význam.

Tradiční školská matematika v USA před r. 1960 byla silně prakticistická, zdůrazňovala numerické počítání, převody měr (v složité anglické soustavě), typové slovní úlohy a početní geometrii podle

vzorců. Akademické úvahy o pojmově fundovaných kursech školské matematiky nevedly za 50 let od reformního hnutí F. KLEINA k žádné významnější změně. Realizační základnu získaly tyto tendence až po r. 1957, kdy pokřik o zaostávání USA v technice (byly předstiženy Sovětským svazem ve vysílání družic Země) přiměl stát k podpoře výzkumů, jak zlepšit přírodovědné vzdělání. Státní vědecká nadace NSF (viz str. 157 v tomto ročníku *Pokroků*), štědrě rozdělovala subvence pro čistý, aplikovaný a didaktický výzkum v matematice a pro letní školy učitelů středních škol.

V r. 1958 byla založena *Studijní skupina pro školskou matematiku* (SMSG), která zprvu pracovala na univerzitě v Yale, záhy však přenesla své ústředí na Stanford University v Kalifornii. Její ředitel E. G. BEGLE dovednou taktikou vytvořil autorské týmy, zjednal publicitu a získal finanční zdroje z NSF. Koncepce osnov vypracovaných SMSG pro high schools (7.–12. ročník) vycházela z dřívějších doporučení komise pro přijímací zkoušky na univerzity, představěla tradiční látku se zdůrazněním množin a struktur. Změny byly vcelku přijatelné, podpořila je i Národní rada učitelů matematiky (NCTM). V několika letech SMSG vydala sérii učebnic pro 7.–12. ročník; metodické zpracování učebnic však nedosáhlo úrovně slibované v projektu, vytratil se problémový přístup k látce a bylo slabé i aplikační vyznění učiva.

Kromě SMSG pracovaly v USA i jiné projekty, některé dokonce začaly i dříve, ale největší část škol přijala učebnice SMSG, k nimž proběhly i letní školy učitelů financované NSF. Tyto učebnice byly přeloženy do španělštiny a rozšířeny po Jižní Americe, uplatnily se i v Africe, takže se staly představiteli „nové mate-

matiky“ (New Math) zaváděné ve Spojených státech.

Skupina 65 amerických matematiků, mezi nimi G. POLYA, M. Kline, H. O. POLLAK, vypracovala už v r. 1962 memorandum *K osnovám matematiky na high schools* vyslovující znepokojení nad trendem „nové matematiky“ vykládat pojmy jen v deduktivním systému, bez motivace konkrétními situacemi a bez aplikací v nich. Memorandum uveřejněné v Amer. Mathem. Monthly nemělo valný účinek; ředitel SMSG reagoval velmi pohotově v tom smyslu, že SMSG všechna doporučení zachovává.

Mnohem větší rozruch způsobil dokument *Cíle školské matematiky* vypracovaný v r. 1963 skupinou 25 odborníků svolanou profesory z Massachusetts Institute of Technology. Zúčastnili se jí matematici z univerzit (mezi nimi P. Hilton), z technik (nikoliv M. Kline) i z výzkumných ústavů, také psycholog J. S. BRUNNER. Po čtyřech týdnech jednání v Cambridge (Massachusetts) vypracovali *perspektivní návrh osnov matematiky pro r. 1990*, který měl ovšem sloužit jako vodítko pro modernizační snahy už od r. 1965. Návrh posouvá tříletý vysokoškolský kurs matematiky na střední školy, např. tenzory do 9. roč., topologii komplexní roviny do 10. roč., integrální rovnice a variační metody do 12. ročníku. Neobyčejně silně je zastoupena matematická statistika, už v 8. roč. je uvedeno Poissonovo rozdělení a testování hypotéz.

Návrh vyvolal ostrou kritiku jako domyšlivý, provokační, nereálný, zmatený, povrchní atd. Objektivně vzato, uvedl do rozpaků zastávce reformy a dal do rukou zbraně jejím odpůrcům. P. Hilton ve svém druhém článku eufemisticky říká, že „doporučení ... se mnohým zdají být nemožná“ (str. 151); v polemice s M. Klinem

(str. 152–158) se však nezmiňuje o tomto vystoupení matematiků, ačkoliv i ono hraje roli v Klineově argumentaci.

Více než spory matematiků však osud „nové matematiky“ ovlivnily společenské reality v USA. Vnějšíkově úspěšná reforma na high schools nebyla provázena intenzívní prací s učiteli, proto nezapustila hluboké kořeny. Vydavatelé učebnic utrpěli v období expanze učebnic SMSG ztráty na neprodaných učebnicích tradiční matematiky, rychle se však přizpůsobili a začali vydávat efektně vypravené tituly, jejichž obsah byl většinou „odvarem“ učiva SMSG. Rozhodnutí SMSG vypracovat učebnice pro 1.–6. ročník bylo pro vydavatele signálem, aby si zaplatili autory a na trhu předběhli pečlivěji zpracovávané učebnice SMSG. To se jim plně podařilo, trh byl zaplaven učebnicemi pro základní školy, pomůckami i knihami pro učitele; materiály SMSG se do škol ani nedostaly.

Učitelé základních škol nebyli připraveni na nový obsah vyučování, proto idea dát hlubší pojmový základ matematice byla zkarikována do drilu v osvojování „definic“ a řešení samoučelných „zapisovacích“ úloh (viz str. 158, 163 Hiltonova článku). Nevalné výsledky takové výuky bylo možno zlepšit jen dlouhodobou přípravou učitelů, ale NSF odmítla financovat tak nákladnou akci. V této situaci bylo otázkou času, kdy opadne konjunktura učebnic s „novou matematikou“.

K zvratu došlo na počátku 70. let, kdy se podařilo rozvířit v USA kampaň, že „nová matematika“ neučí žáky základním dovednostem pro život. Spisek M. Klinea *Proč Johnny nedovede sčítat* k tomu nemálo přispěl; místní orgány spravující základní školy reagovaly na nálady veřejnosti a odmítly s komerčními učebnicemi samozřejmě i všechny ostatní. Heslo *Zpět*

*k základům* [Back to Basics] ovládlo myšlení většiny školských pracovníků; vydavatelé učebnic ovšem rádi dodali texty vyhovující nyní módnímu vkusu pěstovat základní dovednosti jako před r. 1960. Takový ráz má protireformace, kterou naznačuje P. Hilton ve svém článku (str. 151). Skupina SMSG zbavená podpory NSF ukončila svou činnost r. 1972.

Krok zpět učiněný v USA má jistou analogii v NSR, ale v jiných státech západní Evropy s ústředně řízeným školstvím nedochází k takovým výkyvům, např. Belgie zavádí nové pojetí matematiky v 1. ročnících od r. 1977. To, že jde o mnohem umírnější koncepcie než jaké prosazovaly výbojné projekty G. PAPHO, nemusí překvapovat a neznamena „protireformaci“. Ve Spojených státech pokračuje též výzkumná práce na řadě projektů, jak připomněl P. Hilton (str. 158) a ukázaly články B. Kussově ve 2. a 3. čísle. V didaktickém tisku a publikacích se hodnotí předcházející období a formulují se poučení a doporučení pro další nástup reformy, která by neměla být už živelná a krizová.

B. VOGELLI ve své publikaci *Vzestup a pád nové matematiky* [The Rise and Fall of the „New Math“] ukazuje, že protireformační idea „Zpět k základním dovednostem“ ztrácí svůj hlavní motiv v oblasti aritmetiky, protože kapesní počítače a přechod k metrické soustavě činí dril v počítání zbytečným. Drilová výuka také nedává dobré výsledky a navíc je žákům protivná; lze tedy počítat s tím, že se v nedlouhé době ukáže neúnosná i svým nedávným propagátorům.

Čtenář si na základě uvedených informací může s větším porozuměním přečíst polemiku P. Hiltona s M. Klineem. Projevy bourbakismu v koncepcích školské matematiky a jejich kritika je obsažena v diskusi R. THOMA a J. DIEUDONNÉ, z níž

P. Hilton rozsáhle cituje; na str. 158 jsou zformulovány tři znaky (bourbakistické) moderní matematiky. Úplný obraz tohoto pojetí školské matematiky, které je již za zenitem své slávy, bude však nutno podat v samostatném článku.

# vyučování

## O práci francouzských ústavů IREM

*František Zapletal, Olomouc*

Francouzské školství prošlo po 2. světové válce několika dílčími organizačními reformami. Z nich jsou významné především tyto dvě:

- a) reforma z roku 1959, která sledovala větší demokratizaci vzdělávání podle schopností a hlubších zájmů dětí;
- b) nový projekt školské soustavy, schválený vládou v roce 1972. (Čtenář se může s projektem seznámit v článku [1].)

Pro modernizaci vyučování matematice měl velký význam dokument vydaný v roce 1968 společností APMEP profesorů matematiky (l'Association des Professeurs de Mathématiques de l'Enseignement Public). Dokument, tzv. *Charte de Chambéry*, analyzoval vyučování matematice jak z hlediska obsahu, metod a vyučovacích forem, tak z hlediska sociálních a ekonomických

potřeb společnosti. Charta stanovila úkoly škol pro současnou a budoucí generaci: „Dát žákům nejen nezbytné znalosti, ale maximálně rozvíjet jejich duševní schopnosti, aby se mohli přizpůsobovat nepředvídaným podmínkám, s nimiž se v budoucnosti setkají.“ [2]

Dokument obsahoval návrh etapy reformy vyučování matematice na jednotlivých stupních francouzských škol. Stanovil také zásadu, že tato reforma se má realizovat postupně, po důkladné a experimentem ověřené přípravě. Podtrhl, že nezbytnou podmínkou všech změn musí být dokonalá příprava učitelů, a to především učitelů pro nejnižší ročníky základní školy.

V roce 1970 byly ve Francii zřízeny instituce ONISEP (l'Office national sur les enseignements et les professions) a INRDP (l'Institut national de recherche et de documentation pédagogiques), jejichž úkolem je zajišťovat základní a aplikované výzkumy schválené ministerstvem školství a týkající se učitelů na všech úrovních. INRDP dále „vypracovává a rozšiřuje pedagogickodidaktické materiály pro obsahovou náplň vyučování, podílí se na experimentálním vyučování na školách všech stupňů, na počáteční a nepřetržitě připravě učitelů, informuje širokou veřejnost a všechny učitele o jejich výchovných úkolech.“ [3]

Vedle uvedených institucí se v jednotlivých departementech začínaly utvářet ústavy pro výzkum vyučování matematice – IREM (l'Institut de recherche de l'enseignement des mathématiques), které přebíraly všechny úkoly pro zabezpečení modernizace a nového pojetí vyučování matematice. IREM byly postupně zakládány jako samostatná vědeckovýzkumná pracoviště při matematických ústavech vysokých škol. V současné době je jich zřízeno 25.