

# Pokroky matematiky, fyziky a astronomie

---

Saunders Mac Lane

Čí dobrozdání o matematice?

*Pokroky matematiky, fyziky a astronomie*, Vol. 31 (1986), No. 1, 50--51

Persistent URL: <http://dml.cz/dmlcz/138108>

## Terms of use:

© Jednota českých matematiků a fyziků, 1986

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>

Některé z nejvíce vzrušujících událostí posledních let v topologii (například Freedmanův průlom do struktury čtyřrozměrných variet a předtím práce Edwardse a Cannona o triangulacích prostorů obecnějších, než jsou variety) se zakládají na teorii rozkladových prostorů, jejímž průkopníkem byl před dvaceti lety R. H. Bing, a v jeho době byl tento obor pokládán mnoha algebraičtěji zaměřenými odborníky za stojatou vodu topologie.

Na druhé straně MacLane zastává názor, že mnohé disciplíny, které dosáhly svých původních cílů, pokračují se stále se zvyšující specializací směrem do slepé uličky, a oplakává „přílišné lpění na specializaci“. Podle mého názoru je tomu obvykle jinak.

Vzeme-li jeden z MacLaneových příkladů, teorii kategorií, zdá se mi, že její původní cíle, tj. dát do správné souvislosti algebraickou topologii a homologickou algebru, byly velmi obecné a bylo jich dosaženo dosti rychle, ale tento úspěch měl malý význam ve srovnání s působivým využitím kategoriálních metod v algebraické geometrii Grothendieckem, v algebraické  $K$ -teorii Quillenem a dalšími odborníky v mnoha jiných speciálních otázkách topologie. Byly to právě tyto speciální aplikace na řadu záhadných otázek, které ukázaly skutečnou hloubku metody i jejich aplikací a měly široký dopad na matematiku.

Teprve na té úrovni porozumění, jaké se nabývá v průběhu nanejvýš specializovaného studia, začneme rozeznávat obecné teorie a vzájemné souvislosti, které hledáme. Je třeba provádět hluboké a úzké sondy, ale přitom je třeba být připraven rozeznat obecné, jakmile se narazí na jeho stopy.

Mám dojem, že dnešní studenti mají mnohem širší vědomosti a zájmy, než to-

mu bylo v minulých generacích. To není výsledek uvědomělé snahy fakult o rozšíření rozsahu všeobecného vzdělání. Například univerzita v Princetonu nezměnila své formální požadavky za celých 30 let, od doby, kdy jsem zde studoval. Je to spíše pokrok samotné matematiky dosažený za poslední desetiletí, doprovázený vzájemným proplétáním se a oplodňováním dříve divergujících oblastí, který vytvořil potřebu a prostředky, aby se rozšířilo matematické vzdělání studentů. Například v topologii najdeme důležité aplikace teorie čísel, parciálních diferenciálních rovnic, matematické fyziky a diferenciální geometrie, teorie reprezentací atd. Obráceně měly topologické metody velký dopad na zmíněné disciplíny.

Před mnoha lety se kdosi zeptal C. D. Papakyriakopoulose, zdali ho neznepokojuje, že by Poincarého hypotéza, které věnoval tolik úsilí, mohla být nakonec dokázána nějakým nevábým a únavným výpočtem pomocí počítače, aniž by byly získány nové pohledy. Jeho odpověď byla paměťhodná a má širší platnost: „Nestarejte se“, odpověděl, „matematika se dovede bránit.“

## ČÍ DOBROZDÁNÍ O MATEMATICE?

*Saunders Mac Lane*

Potěšilo mě, že můj článek o zdraví matematiky ve Zpravodaji (sv. 5, č. 4) povzbudil Williama Browdera k napsání takové výmluvné ódy na matematiku. Jeho nadšení, i když je nakažlivé, přece jen

---

S. MAC LANE: *Whose Mathematical Judgment?* Math. Intelligencer Vol. 7, No 1, p. 52 and 76 (1985). Přeložil O. KOWALSKI.

© Springer-Verlag New York 1985.

nedává odpověď na všechny mé námitky.

Browder tvrdí, že matematika je součástí vědy. To chce přesnější vymezení. Většina matematických pojmů vznikla z nějakých lidských potřeb; některé z vědeckých, jiné z předvědeckých (čítání!). Výsledky vědy se ovšem ověřují na experimentech, zatímco výsledky matematiky se ověřují pomocí důkazů. Proto jsem řekl, že „jako matematikové musíme vědět, o čem hovoříme“. Browder to možná považuje za velmi suchopárné, ale opačný přístup by byl podle mne katastrofou — jako tomu bylo v jednom případě, kdy časopis *Annals of Mathematics* otiskl článek z geometrické topologie, přičemž důkazy byly natolik nedostatečné, že se je dodnes nepodařilo opravit. Co nemůže být dokázáno, to ještě není matematika.

Podle Browdera pracuje matematika s tou sférou „přírody“, která se skládá z myšlenek a pojmů. Zastánci takových platonických názorů se nikdy nesnaží vysvětlit, jak lze tuto sféru spatřit nebo ohmatat; z toho důvodu je nejlepší přesně definovat naše pojmy. Byl jsem otřesen Browderovým konstatováním, že průměrný čas, který uplyne od získání vědeckého výsledku k jeho praktické aplikaci může být delší v některých abstraktních oborech — vždyť přece aplikace není jediným kritériem dobré matematiky. Doufám, že v některých abstraktních oborech Browder dokonce dovolí, aby tento průměrný čas byl roven nekonečnu! Matematika by neměla být omezována požadavkem, aby se *každý její pojem* dal dříve nebo později využít jinde.

Specializace v malých zákoutích matematiky se široce rozmohla právě v posledních dvaceti letech; člověk musí být znepokojen tím, co bude za dalších dvacet let. Uvedl jsem příklady přílišné specializace včetně jednoho příkladu z teorie kategorií. S příklady je možno polemizovat a Browder zcela správně poukazuje na velmi působivé aplikace teorie kategorií v algebraické geometrii a topologii. Má pravdu ale nevšímá si některých jiných stránek teorie kategorií (například  $n$ -árních operací), kde se možná specializace přehnal.

Browderovo nadšení pro nedávné vzrušující události v topologii je oprávněné. Ale dokonce i v tomto zdravém oboru mohou existovat potenciální nebezpečí, pokud jde o specializaci. V průběhu tohoto roku se konalo *devět* oddělených konferencí o topologii (geometrické a algebraické). Při takovém počtu mohou odborníci jít jen na ty své konference a hovořit pouze ke svým kolegům specialistům. Podobná koncentrace akcí existuje v mnoha jiných disciplínách; nemohu se však zdržet poznámky, že princetonská konference konaná na počest Johna Moora nešla dost daleko, aby ocenila jeho největší výsledky v teorii kategorií (dosažené ve spolupráci s Eilenbergem).

Browder končí svůj článek ujištěním, že „matematika se dovede bránit“. Vezme-li v úvahu všechny současné komerční vlivy (computer science) a módu (vědecké výpočty), neškodilo by trochu ochrany navíc — a Browderův oprávněný entuziasmus tuto úlohu plní.