

Nástin dějin vyučování v matematice (a také školy) v českých zemích do roku 1918

Od příchodu Slovanů do založení univerzity

In: Jiří Mikulčák (author): Nástin dějin vyučování v matematice (a také školy) v českých zemích do roku 1918. (Czech). Praha: Matfyzpress, 2010. pp. 18–24.

Persistent URL: <http://dml.cz/dmlcz/400977>

Terms of use:

© Mikulčák, Jiří

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



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

2. OD PŘÍCHODU SLOVANŮ DO ZALOŽENÍ UNIVERZITY

Období, kterým začínáme, je dlouhé několik století, a je ze všech období, o kterých bude řeč, nejdelší. Je to proto, že o počátcích vzdělanosti našich předků máme jen velmi málo zpráv, že jen nemnohé písemné záznamy svědčí od 10. století o organizovaném školství a ještě méně dokladů máme přímo o vyučování matematice.

2.1 Prehistorie

Počátky dějin našich slovanských předků na území českých zemí spadají do období raného feudalismu. V té době uspokojovali lidé své potřeby vlastní prací; obdělávali půdu, chovali dobytek, sami pro svou potřebu zhotovovali i předměty k této činnosti potřebné. To ještě neexistovali řemeslníci, kteří by se zvláštní zručností vyráběli předměty určitého druhu a obchodem s nimi získávali za ně ostatní životní potřeby. V tomto období získávali mladí poznatky a dovednosti potřebné k takovému primitivnímu životu v rámci rodinné výchovy, nápodobou starších, pokusem a chybou. V tomto období neexistovaly instituce, řekněme školy, které by zajišťovaly výchovu a vzdělání mládeže hromadně.

To však neznamená, že by lidé neměli a nezískávali žádné poznatky z matematiky. Ze srovnávací jazykovědy vyplývá, že Slované při příchodu na naše území dovedli počítat do tisíce, protože číslovka tisíc je ve všech slovanských jazycích odvozena z praslovanské číslovky *tysošta*. Další výrazy dokazují, že naši předkové uměli i sčítat a odčítat, násobit a dělit. Slova sčítat a odčítat mají praslovanský základ „сѣти“, množení souvisí s praslovanským „многы“, příklonka *-krát* zněla ve staroslovanštině „kortь“ a znamenala *ráz*; však ve slovenštině je i dnes tri rázy a v češtině známe jednorázové děje. Dělit souvisí s praslovanským „дѣль“. Zaznamenávání čísel pomocí vrubů, tj. čárek, vyrytých do kamene, kosti či dřeva je známé od pradávna.

Z geometrických pojmů znali naši předkové míru („měra“) a měřiti. Znali i kruh („krogь“), hranu („грань“) a úhel („огль“). Protože si staří Slované stavěli chýše nejen kruhové, ale i čtyřhrané, znali i čtverec a obdélník. Na keramice nalézáme i ozdoby ve tvaru vlnovek, spirál, trojúhelníků apod.; to však byly spíše prvky ozdobné než pojmy geometrické. [Q. Vetter, 1954]

2.2 Po přijetí křesťanství a písma

V životě našich předků se brzy začal objevovat nový prvek: obchod. Přes naše území procházely důležité obchodní cesty ze západu na východ, ze severu na jih Evropy. Po cestách putovali obchodníci a k obchodu bylo nutné umět oceňovat zboží i drahé kovy, přepočítávat různé míry. Vždyť víme, že jeden z těchto obchodníků, kupec Samo, sjednotil v 7. století poprvé západní Slované v říši, která se bránila německým útokům.

Brzy potom začalo do našich zemí pronikat křesťanství s jeho církevní organizací, která vyžadovala kněze ovládající čtení a psaní. Víme, že v 9. století velkomoravský kníže Rostislav požádal v Byzanci o vyslání věrozvěstů a že Konstantin a Metoděj vytvořili písmo k přepisu bohoslužebných knih do staroslovanského jazyka. Pro výchovu kněží, svých nástupců, založili na našem území i *první školy*. Víme, že 50 žáků získali i od Pribinova syna Kocela až od jižních břehů Balatonu. Taková škola byla možná v klášteře sv. Klimenta v chříbských lesích u Osvětiman na Kyjovsku.

Cílem těchto škol byla příprava kněží. Učili se v nich číst a psát, vykládat Písmo svaté, zpívat, ale také *aritmetiku* a prvky *astronomie*, které kněží potřebovali k výpočtům pohyblivých svátků. Méně smysluplné bylo užití aritmetiky k výkladu některých mystických číselných údajů v Bibli. [O. Chlup, 1957]

Totéž platilo i o školách latinských, které se zakládaly v kláštorech a při kapitulách významných chrámů po zrušení slovanské liturgie. První latinskou školu založil možná Spytihněv (894–905) na Budči a vzdělával se na ní prý i jeho vnuk Václav. Záhy po založení biskupství roku 973 vznikla v Praze katedrální škola, kterou později podle vlastního svědectví navštěvoval kronikář Kosmas.

Vedle čtení a psaní v jazyce latinském tvořily obsah těchto škol i některé prvky tzv. *trivia*, k němuž patřila gramatika, rétorika a dialektika. Lepší školy při školách katedrálních zařazovaly i prvky tzv. *kvadrivia*, tj. aritmetiky, musiky, geometrie a astronomie. Trivium a kvadrivium tvořily *sedmero svobodných umění* (*septem artes liberales*), vzdělávací obsah artistického, tj. filozofického studia pozdějších univerzit.

V těchto školách se tedy vzdělávali především budoucí kněží, ale i první úředníci státu. Již za Boleslava I. (934–967) podléhalo vybírání daní zvláštnímu úředníkovi. On i jeho pomocníci museli ovládat základy aritmetiky. *Páni berníci* (výběřčí daní) museli znát i některé části geometrie, aby mohli odhadovat velikost a výnos pozemků. Již roku 1022 byla za tím účelem země rozdělena na *lány*, což byly výměry pozemků, přidělovaných jednotlivým osadníkům. Z roku 1058 máme dochován dokonce soupis pozemkového vlastnictví litoměřického kostela. Z každého lánu měl farář za knížete Oldřicha dostávat jeden strych pšenice a jeden strych ova. Strych byla *nádoba okrouhlá, tři pídi z šíři a pěti pídi z výši a na to dvou prstův, a ta míra ... byla knížecím s jedné strany a z druhé strany biskupovým horkým železem znamenáná ...* [Symeon Podolský, 1683]

Další doklady matematických znalostí nacházíme ve stavbách. Nejstarší kostely byly rotundy a umístění kaplí, oken a dveří dělilo kruhový půdorys na čtyři a osm dílů. Na reliéfu Svaté rodiny z 11. století nacházíme kruhovou desku znázorněnou elipsou bez hrotů v hlavních vrcholech, jak bylo tehdy běžné; umělec měl tedy velmi dobře odpozorovanou perspektivu. V legendě o sv. Václavu z 11. století jsou v dobré perspektivě namalována otevřená vrata a o znalostech perspektivy na úrovni doby máme i řadu dalších dokladů.

Obchodníci, stavitelé, řemeslníci a umělci získávali znalosti potřebné ve své činnosti i v tomto období v rámci přípravy na povolání u svých mistrů, obvykle

v rodině, znalost čtení a psaní nebyla přitom podmínkou. Ani šlechtici a sám kníže či král nedovedli číst a psát. K vyhotovování potřebných listin využívali kněží, které měli ve svých službách.

Od 13. století se rozvíjí feudální zřízení. Šlechta buduje svá hospodářství a k jejich řízení potřebuje vzdělané správce; vznikají první královská i poddaná města jako střediska řemesel a obchodu a v jejich správě se uplatňují další vzdělaní úředníci, kteří ovládají nejen písmo, ale i prvky elementární matematiky pro vedení finančního hospodaření.

Církevní školy nepřipravují již jen budoucí kněze, ale přijímají i žáky z řad měšťanů a šlechticů, kteří se na nich připravují na své budoucí úkoly. Z klášterů a škol při nich pochází ve 13. a na počátku 14. století většina listin. Je to výslovně doloženo např. pro jihočeská rožmberská panství, kde centry vzdělanosti byly cisterciácké kláštery ve Vyšším Brodě a ve Zlaté Koruně. [J. Hejnic, 1972] Základy vzdělání poskytovaly někde i školy farní.

Největšího vřehlasu u nás dosáhla ve 13. století škola u kapituly sv. Víta v Praze, kde bylo zřízeno *studium generale minor*, tj. nižší obecné studium. Úroveň studia byla vysoká a známá i za hranicemi naší země, studovali na ní i cizí studenti, na vyšší studia museli však odcházet do ciziny. Král Václav II. proto usiloval o přeměnu školy na *Studium generale maior*, tj. na univerzitu. Šlechta se však obávala dalšího vzrůstu moci církve a záměr znemožnila.

Vedle základů aritmetiky se na církevních školách vyučovala i *sférika*, tj. nauka o kouli. Matematika se studovala z rukopisných opisů latinských knih známých po celé Evropě; bylo to Boéthiovo *Quadrivium* zahrnující aritmetiku, musiku, geometrii a astronomii, Eukleidovy *Elementa*, Sacroboscovy knihy *Sphaerica*, *Computus*, *Algorismus*. Některé z těchto spisů máme u nás zachovány jen ve zlomcích; v našich knihovnách nalezneme však i rukopisné zlomky latinských textů domácího původu s výklady o početních výkonech, se základy praktické geometrie, s komentáři ke spisům známých autorů. [Q. Vetter, 1954]

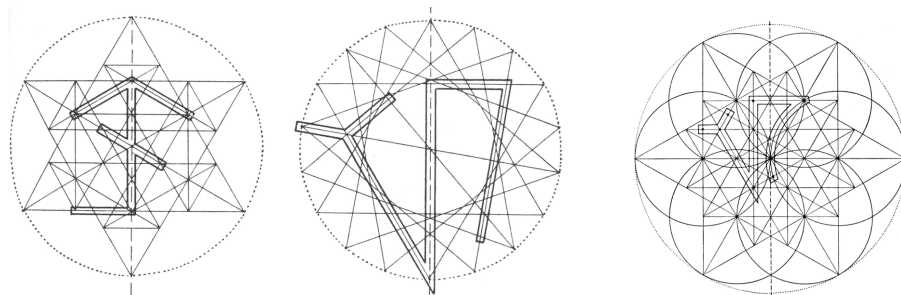
Od 13. století vznikaly u nás i *první městské školy*, které zřizovala města nezávisle na církevních institucích. Předpokladem pro jejich vznik byl stav hospodářských poměrů měst. S růstem ekonomického významu uplatňuje měšťanstvo také nárok na moc politickou. K dosažení svých cílů potřebuje vzdělané lidi, potřebuje vzdělané úředníky a právníky a v neposlední řadě i vzdělané obchodníky a řemeslníky. Těto potřebě nemohly vyhovovat církevní školy, zaměřené na přípravu budoucích duchovních. [J. Holinková, 1967] Už roku 1225 se ve Znojmě uvádí *magister scholarum* a v roce 1288 městská škola v Jihlavě. [J. Holinková, 1967] V Čechách první písemná zpráva z roku 1265 dokládá, že král Přemysl Otakar II. udělil právo zřídit městskou školu u sv. Havla v Praze. Postupně vznikaly městské školy i mimo Prahu. V jižních Čechách to byla nejprve škola v Českém Krumlově, později i v Třeboni, Bavorově, Prachaticích, Rožmberku, Jistebnici. [J. Hejnic, 1972]

Jistým dokladem o tom, co z matematiky museli znát žáci těchto městských škol, zvaných *partikulární*, jsou veršované slovníky M. Bartoloměje z Chlumce (Claretus de Solencia) *Bohemář*, *Vocabulář gramatický* a další z druhé poloviny 14. století. Slovníky obsahují souhrn pojmů, které musel znát žák uvedených

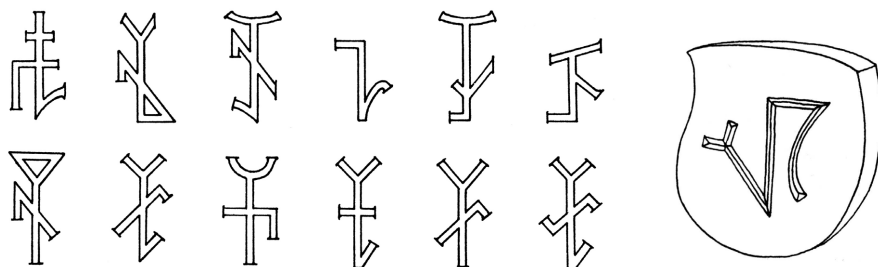
škol s jejich překladem do češtiny, takže tyto práce představují *první literární prameny s českými odbornými výrazy*. Vokabulář obsahuje i termíny matematické, takže odtud víme, že absolventi partikulárních škol *ovládali číselný obor asi do milionu, psali čísla číslicemi římskými i arabskými, užívali abaku, sčítali a odčítali, zdvojnásobovali a půlili, násobili a dělili, odmocňovali, sčítali konečné posloupnosti aritmetické a geometrické. Z geometrie znali body, čáry, přímky, roviny, plochy, tělesa, trojúhelníky a čtyřúhelníky, kružnice, úhly, pojem kolmosti, hranoly a jehlany, válce a kužele a koule a počítali obvody, obsahy, povrchy a objemy těchto útvarů*. [Q. Vetter, 1955]

I obchodníci a řemeslníci té doby potřebovali již základní *znalosti z počtů* při přepočtech měř a mincí, jejichž soustavy byly velmi komplikované, s nejrůznějšími měniteli. Výpočty prováděli pomocí abaku (viz 3.2), mezi výpočetními praktikami měla významné místo trojčlenka (*zlaté pravidlo aritmetiky*).

Znalosti geometrické potřebovali především stavitelé, kteří rýsovali výkresy staveb, a kameníci, kteří podle nich tesali jednotlivé kameny od jednoduchých kvádrů pro hladké stěny až po komplikované kameny do klenby (kamenorez) a pro okenní kružby. Potřebné znalosti získávali během učení v kamenických hutích. Pražskou stavební huť založil roku 1344 Matyáš z Arrasu, první stavitel chrámu sv. Víta. Učedníci se učili geometrii včetně stereometrie, rýsování, kamenorez a základy počtů. Geometrické poznatky se učni učili zpaměti pomocí matematických říkánek, jejichž obsah je dnes velmi nejasný. Důkazem, že se tovaryš v takové huti skutečně vyučil, byla konstrukce jeho *kamenické značky*, kterou vytesal do každého kamene, který zhotovil. Jako kamenická značka sloužily určité části úhlopříček a jiných čar pravidelných mnohoúhelníků, vepsaných do kružnice (viz obr. 1). Konstrukce značek udrželi kameníci až do 19. století v tajnosti vůči nezasvěceným, byl to jejich průkaz o vyučení. Když chtěl tovaryš nastoupit místo na některé stavbě, musel se mistrovi prokázat předvedením konstrukce své značky. S každou stavbou rostly i zkušenosti tovaryše; to se projevovalo i v jeho značce tím, že se postupně obohacovala o další části (viz značky na obr. 2).



Obr. 1 Konstrukce značky rozvinutím kořene (vlevo),
opakováním kořene (uprostřed),
rozvinutím i opakováním kořenů (vpravo)



Obr. 2 Tvary kamenických značek: z brněnské radnice (šest horních), z Pernštýna (první tři dolní), po jedné z Doubravníka, Olomouce, Lodenice. Značka W. Pilgrama v kartuši (velká vpravo)

Po vypuknutí husitských bouří přesídlila část kameníků od nás na stavbu štrasburské katedrály, kde jim říkali pražští mládenci (Junker aus Prag). Němečtí stavitelé shrnuli zkušenosti pražských mládců v knihách *Von der Fialengerechtigkeit* a *Fialenbüchlein*. [F. Kadeřávek, 1957]

V cechu malířů získávali učni od svého mistra znalosti o *perspektivě*, která byla zpočátku jen empiricky a s řadou nedostatků odpozorována a teprve od 15. století konstruována geometricky.

Roku 1340 byl zřízen sbor přísežných zemských mlynářů; ti nejprve dohlíželi na stavbu jezů, ale později byli i *zemskými zeměměřiči*, kteří měli na starosti vyměřování polností apod. Vyměřování vinogradů prováděli zeměměřiči při *úřadu hor viničných*. Ti všichni museli ovládat geometrii, vyměřovací práce, výpočty obsahů ploch. Tyto funkce často přecházely z otce na syna, který potřebné znalosti získával od otce, v pozdějších letech i na univerzitě. [J. Honl, E. Procházka, 1981]

Uvedený vývoj školy a vyučování matematice byl v našich zemích v souladu s celoevropským vývojem. G. Howson (1982) píše ve stejném duchu o klášterních a církevních školách v Anglii, které tam ovšem vznikaly již od 7. století; naproti tomu první městská škola, nezávislá na církevních institucích, vznikla v Anglii až roku 1382 ve Winchesteru. Jako učebnice matematiky uvádí G. Howson tytéž knihy, které se užívaly i v našich školách. Je tedy zřejmé, že naše školství a vyučování matematice nijak nezaostávalo za okolním světem.

2.3 Literatura

BEČVÁŘ J. a kol.: Matematika ve středověké Evropě. Edice Dějiny matematiky, sv. 19, Prometheus, Praha, 2001, 445 stran.

BOËTHIUS. Poslední Říman. Vyšehrad, Praha, 1982, 205 stran [předmluva A. Vidmanové].

HEJNIC J.: Českokrumlovská latinská škola v době rožmberské. Rozpravy ČSAV, řada společenských věd, roč. 82, sešit 2, Academia, Praha, 1972, 75 stran [KNM 176 B 136].

- HOLINKOVÁ J.: Městská škola na Moravě v předbělohorském období. Acta universitatis Palackianae Olomucensis. Historica XII. SPN, Praha, 1967.
- HONL J., PROCHÁZKA E.: Úvod do dějin zeměměřičství. I. díl. ČVUT, Praha, 1976, 108 stran, 2. vydání: 1981, 117 stran.
- HOWSON G.: A history of mathematics education in England. Cambridge University Press, 1982.
- CHLUP O.: Výchova v zrcadle pramenů. Dědictví Komenského, Pedagogická fakulta UK, Praha 1948, 406 stran.
- CHLUP O., ANGELIS K. a kolektiv: Čítanka k dějinám pedagogiky pro pedagogické, vyšší a vysoké pedagogické školy. Díl první. K dějinám pedagogiky do vzniku marxismu. SPN, Praha, 1955, 280 stran, 2. opravené a doplněné vydání, SPN, Praha, 1957, 298 stran. Slovensky: 1956, 1958, 1959.
- KADEŘÁVEK F.: Geometrie a umění v dobách minulých. J. Štenc, Praha, 1935, 87 stran, z toho dvě strany literatury. Dotisk: Půdorys, Praha, 1994, s připojeným textem Dafer: *Poznámky ke knize Fr. Kadeřávka Geometrie a umění v dobách minulých*, 38 stran, který byl původně vydán roku 1935. Německy: 1992.
- KADEŘÁVEK F.: Perspektiva. Příručka pro architekty, malíře a přátele umění. J. Štenc, Praha, 1922, 109 stran, z toho tři strany literatury, 31 obrazových příloh.
- KADEŘÁVEK F.: Relief. Příručka pro sochaře a architekty. J. Štenc, Praha, 1925, 95 stran, z toho dvě strany literatury.
- KADEŘÁVEK F.: Úvod do dějin rýsování a zobrazovacích nauk. Nakladatelství ČSAV, Praha, 1954, 50 stran, z toho dvě strany literatury, 20 obrazových příloh.
- KADEŘÁVEK F.: Technická geometrie v lékařství a strojní prothetice. Přírodovědecké vydavatelství, Praha, 1952, 83 stran, 11 titulů literatury, 16 obrazových příloh.
- MICHÁLEK E.: Česká slovní zásoba v Klaretových slovnících. Academia, Praha, 1989, 120 stran.
- PODOLSKÝ S.: Knížky o měřácích zemských a vysvětlení, od kterého Času Míry a Měření Zemské v Království Českém svůj počátek mají. Jiří Černoch, Praha, 1683. Praha 1933 [NK 54 E 2132, KP NP IG V 25].
- ŠAFRÁNEK J.: Školy české. Obraz jejich vývoje a osudů. I. svazek: r. 862–1848, II. svazek: r. 1848–1913. Matice česká, F. Řivnáč, Praha, 1913, 1918, 325+455 stran [NK 54 F 5700/Sv.1,2, 54 F 5707/Sv.1,2].
- VETTER Q.: Jak se počítalo a měřilo na úsvitě kultury. Melantrich, Praha, 1926, 143 stran.
- VETTER Q.: Matematické znalosti obyvatelstva českých zemí v době prehistorické. MvŠ 4(1954), 389–394.
- VETTER Q.: Nález číselných značek doby bronzové. MvŠ 5(1955), 432–434.
- VETTER Q.: Jaké matematické znalosti si přinesli Čechové ze své slovanské pravlasti. MvŠ 4(1954), 262–264.

VETTER Q.: Matematika v našich zemích od příchodu Čechů do založení university. MvŠ 5(1955), 176–182 [29 titulů literatury].

VETTER Q.: O nejstarších aritmetických a geometrických rukopisech v Národní a universitní knihovně v Praze. MvŠ 4(1954), 109–112.