

# Matematika v proměnách věků. I

---

Alena Šolcová

Christian Doppler - profesor matematiky na pražské polytechnice (1836 - 1847)

In: Jindřich Bečvář (editor); Eduard Fuchs (editor): Matematika v proměnách věků. I. Sborník. (Czech). Praha: Prometheus, 1998. pp. 163–168.

Persistent URL: <http://dml.cz/dmlcz/401617>

## Terms of use:

© Jednota českých matematiků a fyziků

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>

## CHRISTIAN DOPPLER — PROFESOR MATEMATIKY NA PRAŽSKÉ POLYTECHNICE (1836 – 1847)

ALENA ŠOLCOVÁ

Tradice vyučování matematice v českých zemích v první polovině minulého století je také spojena s rozvojem pražského polytechnického ústavu. Vrátime-li se do té doby, setkáme se na přednáškách z matematiky a praktické geometrie se známým Christianem Dopplerem (1803 – 1853). Pro stovky studentů, kterým Doppler ve čtyřicátých letech minulého století přednášel, dokončil v Praze učebnici algebry a analytické geometrie. Ačkoliv byl Christian Doppler v Praze zaměstnán jako matematik, jeho nejznámější práce patří do astronomie (určování relativní rychlosti těles vzhledem k pozorovateli). Dopplerův princip byl a je využíván v nejrůznějších aplikacích, dokonce i v diagnostice (onemocnění cév a orgánů dutiny hrudní a břišní).

Dopplerův předchůdce František Josef Gerstner (1756 – 1832) vynaložil značné úsilí na to, aby pražská Česká stavovská inženýrská škola byla přebudována podle vzoru pařížské l'Ecole polytechnique na polytechnický ústav, ale podařilo se mu to až po osmi letech od prvního návrhu. Vyučování bylo zahájeno ve Svatováclavském semináři v dnešní Husově ulici na Starém Městě 10. listopadu 1806 v přestávce válečného stavu s Napoleonem.

První Gerstnerův návrh byl velkorysý, v některých směrech dokonce širší než původní pařížský vzor Gasparda Monge (1746 – 1818). Gerstner uvažoval o zřízení základního a vyššího kursu. První měl zahrnovat předměty vyučované na filosofické fakultě, a druhý měl tvořit samostatný polytechnický ústav. Předmětem matematického studia zde měl být infinitesimální počet a jeho aplikace, geometrie a její použití ve stavitelství a mechanika. K uskutečnění širokého programu nedošlo především z finančních důvodů. Počet zájemců o studium však rostl, kupř. v roce 1812 bylo přijato 381 studujících a odmítnuto bylo 351 uchazečů. V roce 1813 zavedl Gerstner přísné přijímací zkoušky. K důležité změně došlo v roce 1815, kdy byl polytechnický ústav oddělen od univerzity. František Josef Gerstner byl na polytechnice profesorem mechaniky a ředitelem celého ústavu, již dříve (od roku 1787) zastával profesuru vyšší matematiky. Jeho přednášky o mechanice *Handbuch der Mechanik* vydal v Praze jeho syn František Antonín Gerstner roku 1831.

Profesorem elementární matematiky a praktické geometrie byl spolupracovník ředitele pražské hvězdárny Martina Aloise Davida (1757 – 1834) – Adam Bittner (1777 – 1844), později profesor astronomie a ředitel hvězdárny v Klementinu. V roce 1833 vydal rozsáhlou učebnici diferenciálního počtu *Abhandlung über die Differenzialrechnung*, kde však dnešního čtenáře zarazí již definice derivace. V překladu zní takto: „Derivace – konstantní část při odlišných konečných diferencích“. Soudobý profesor vyšší matematiky Jakub Filip Kulík (1793 – 1863) na pražské univerzitě ji však doporučuje v roce 1843 v předmluvě

ke druhému vydání své knihy *Lehrbuch der höheren Arithmetik und Algebra* [K] k prohloubení porozumění kalkulu takto:

„... Při výkladu diferenciálního počtu jsem se držel pojmu „nekonečně malého“ stejně jako většina ostatních matematických spisovatelů. Přílehavě to charakterizuje Poisson: „Člověk je sám od sebe přiveden k myšlence nekonečně malého, jestliže studuje po sobě následující změny nějaké veličiny, která vyhovuje zákonu spojitosti. Tak např. narůstá čas po stupínkách, které jsou menší než libovolný zadatelný časový interval, ať je jak chce malý. Prostory, které těleso popíše během jeho pohybu, rostou právě tak po nekonečně malých přírůstcích, neboť žádné těleso z jedné své polohy nemůže přejít do polohy druhé, aniž by prošlo všemi polohami ležícími mezi nimi. Nelze najít žádnou, ať sebemenší vzdálenost dvou za sebou následujících poloh. Nekonečně malé veličiny proto ve skutečnosti existují a v žádném případě nepředstavují pouhý pomocný prostředek, který si matematikové vymysleli.“

Čtenářům, kterým tento názor nic neříká, doporučuji spis *Abhandlung über die Differenzialrechnung*, Prag 1833 od ředitele pražské hvězdárny Dr. Adama Bittnera. Zde je diferenciální počet názorně vyložen bez použití nekonečně malých veličin a bez použití limit; diference a diferenciály veličin se zde před oči předkládají pomocí geometrických konstrukcí. I když se za základ vezme představa diferenciálu nějaké veličiny, vždycky se dospěje ke stejnému konci – principu infinitesimálních veličin. Dvě konečné veličiny se zde odlišují o nekonečně malou veličinu a mohou se považovat jako stejně velké, což vede nejkratší cestou k cíli a což si od nás také žádá příroda, jak velký básník říká: „Natura expellas furca, tamen usque recurret“. O filosofické zdůvodnění mnohých pojmů a matematických pouček se zasloužil známý učenec Dr. Bernard Bolzano, ...“

Po dlouhých průtazích došel z Vídně v roce 1832 konečně souhlas k tomu, aby byla pražská stavovská polytechnika znovu reorganizována a jako příprava k ní zřízena dvoutrídňá reálka. Byl to nevalný úspěch ve srovnání s tím, co škola i české země od školy potřebovaly a o co před lety žádal první ředitel Franz Joseph Gerstner i „čeští stavové“, kteří vydržovali školu z prostředků země.

Ve vývoji školy toto období znamená novou etapu i proto, že skoro současně odcházejí profesori Gerstnerovy generace. V dalších letech bylo obsazeno všech 6 profesorských stolic na technice a dva noví „vědečtí“ profesori na reálce. Pro mladé, špatně placené adjunktů, praktikantů a vychovatele, kteří se rozhodli pro školskou dráhu, to byla příležitost, která se v tehdejší Rakousku dlouho nenaskytla. Proto byl výběr uchazečů (kompetentů, jak se tehdy říkalo) velmi bohatý a konkurs velmi ostrý. Konaly se písemné i ústní zkoušky. O výsledku konkursu rozhodovala řada instancí. Nakonec byla volba šťastná, na reálce jistě. Z 19 uchazečů o katedru profesora německé řeči, slohu a zeměpisu vyšel vítězný Josef Wenzig (1807 – 1876), dnes především známý jako autor libret Smetanových oper *Libuše* a *Dalibor*. Zasloužil se zvláště jako zakladatel českého reálného školství. Mezi 15 kompetenty o místa profesora aritmetiky, algebry, geometrie a obchodního vedení knih na reálce nechyběly nadané hlavy. Byl mezi nimi např. František Adam Petřina (1799 – 1855), později profesor fyziky na pražské univerzitě (prodělal již 10 konkursních zkoušek na různých rakouských ústavech) nebo Joseph J. Böhm (1807 – 1868), později ředitel hvězdárny a profesor astronomie v Praze.

Nejschopnější byl však podle jednomyslného posudku komise Christian Doppler, narozený 29. listopadu 1803 v Salzburgu nebo jak se dříve říkalo v Solnohradě, bývalý repetitor a asistent vyšší matematiky na vídeňské polytechnice. Podle posudku P. Franze Schneidra (1794 – 1858), profesora náboženství na reálce a na technice (později ředitele stavovské reálky a vydavatele spisů Bernarda

Bolzana), rozvinul řešení první konkursní otázky s takovou obecnou platností, přesností a jistotou, že je možno věřit, že kandidát je schopen matematiku zdokonalit.

Zpráva o šťastném výsledku konkursu zastihla Dopplera v Mnichově, když se po několika marných konkurech chystal odjet do Ameriky. Bylo to 7. února 1835, kdy dvaatřicetiletý učenec konečně našel slušnou práci a možnost vědecky pracovat v Praze. Přišel přímo do bolzanovského hnízda: již zmíněný páter Schneider (jeho zkršený obraz známe z Arbesova romaneta *Sv. Xaverius* [A]) i Dopplerův kolega na reálce Josef Wenzig byli jedni z nejbližších žáků svého mistra. Bernard Bolzano (1781 – 1848), jasnozřivý a pokrokový duch, persekvovaný církví a úřady, měl pronikavý vliv jako osvícený humanitní filosof i jako matematik a měl oddané stoupence mezi kněžskou, učitelskou a vědeckou inteligencí i šlechtou.

Doppler prožil v Praze léta horečně tvůrčí práce i zasloužených úspěchů. Již v dubnu 1836 se v Praze oženil s Mathildou, roz. Sturmovou, a založil rodinu, později dosti početnou. Ještě jako profesor reálky zahájil začátkem školního roku 1836/37 povinné přednášky na technice o vyšší matematice, které vedle zanícených studentů navštěvovali i vysokoškolští profesori, asistenti i jiní starší hosté.

Byl to – po marném úsilí Gerstnerově – další pokus nového ředitele barona J. Hennigera zavést v Praze tento důležitý předmět (již dříve řádně zavedený na vídeňské polytechnice) „jako naprosto nezbytný na technickém učení v zemi, kde průmyslový duch, továrny a manufaktury rok co rok stále více a více vzkvétají, kde se rozvíjí tak vzácný duch činnosti a soutěživosti“. Již koncem léta r. 1837 byl Doppler pověřen suplovat elementární matematiku a praktickou geometrii a tato stolice mu byla bez konkursu svěřena definitivně 9. března 1841.

Dříve, v červnu roku 1840, se stal mimořádným členem obrozené Královské české společnosti nauk, mezi řádné členy postoupil od konce roku 1843. Byl také krátkou dobu zástupcem sekretáře i direktorem Společnosti. Další pocty se dostalo Dopplerovi na návrh hraběte Bedřicha Deyma: Zemský sněm mu vyslovil uznání za úspěšné působení na stavovském technickém učilišti. Doppler publikoval své práce v Pojednáních Královské české společnosti nauk (*Abhandlungen der königl. böhmisch. Gesellschaft der Wissenschaften*), ve Vídeňské polytechnické ročence (*Wien. polytechn. Jahrbuch*) a v německém encyklopedickém časopise Průmyslové jednoty (*Hessler's encyclop. Zeitschrift*).

V jedné z raných prací ve Vídeňské polytechnické ročence [D5] se pokouší dokázat známé tvrzení o součtu vnitřních úhlů v trojúhelníku bez použití Eukleidova pátého postulátu. Jiná práce se týká konvergence logaritmické řady [D7]. Doppler postupuje při řešení problémů intuitivně, nevěnuje se pečlivě vymezení pojmů, při podrobnější četbě můžeme nalézt i numerické chyby. Zjišťují je též jiní badatelé, kupř. Jan a Irena Seidlerovi (viz [Št2]). Náročnost textu odpovídá dobovým formulacím, používaným v německém jazyce.

Mezi dalšími pracemi vyniká článek *O barevném světle dvojhvězd* ... z roku 1842 (2. sv. V. řady Rozpravy KČSN, [D3]). Dopplerův příspěvek k vlnové teorii vzbudil velkou pozornost, ale také mnoho pochybností. Tyto otázky jsou

podrobně rozebrány např. v článku Ivana Štolla (viz [Št3]). Další Dopplerovy práce se týkají obchodního účetnictví, geodézie, zlepšení různých měřických metod a přístrojů (např. [D8], [D9]). V prvním z nich navrhuje cyklograf, sloužící kreslení oblouků kružnic libovolného poloměru, aniž by přístroj používal ke konstrukci střed oblouku, a ve druhém navrhuje přístroj ke kreslení Descartových oválů.

Po vydání Möbiova *Barycentrického kalkulu* v roce 1827 (August Ferdinand Möbius (1790 – 1868) – zakladatel hvězdárny v Lipsku – [M]) se rychle rozšiřovala metoda analytické geometrie v učebních programech polytechnických škol a reálků [Š]. I několik Dopplerových pojednání je věnováno analytické geometrii. Přes složitou symboliku tyto práce oceňuje též Bernard Bolzano. Pozornost si zaslouží příspěvek z roku 1839 [D2], ve kterém Doppler usiluje o analytické vyjádření omezených útvarů, počínaje úsečkami, a o analytické vyjádření jejich změn. Omezuje proto proměnné v jistých intervalech. Již prof. Kulík shledává, že Dopplerovy úvahy lze provést jednodušeji [K].

Doppler byl ovšem také – a především – učitelem 1. ročníku školy, jejímž hlavním cílem bylo připravit studenty (chovance, jak se tehdy říkalo) pro praktický život. Přednášel elementární matematiku, povinnou všem technikům. V Praze vydal učebnici matematiky, nazvanou *Aritmetika a algebra* [D1], která pak vyšla ještě ve Vídni v 2. vydání. Z ní poznáváme obsah matematického vzdělání studentů polytechniky. Přednášel také praktickou geometrii, obor potřebný a vyhledávaný. Na pražské technice tehdy prudce vzrůstal počet posluchačů. V době Dopplerova působení v Praze v letech 1836 – 1847 stoupl počet studentů matematiky ze 126 na 441, a počet posluchačů praktického měřictví dokonce více než desetkrát, ze 24 na 274 studentů.

Přitom byl Doppler vyhraněný badatelský typ, a nikoliv učitelský typ vysokoškolského profesora. Tvůrčí vědě byl připraven přinést všechny oběti. Sklízet by jistě úspěchy, kdyby mohl přednášet užšímu kruhu vyspělých posluchačů. Propedeutické přednášky několika stovkám mladých chlapců v přeplněné posluchárně (spojené s namáhavými měřickými pracemi v pražských ulicích a okolí) neodpovídaly jistě náruživému badatelskému zaměření.

A. Velflík v roce 1906 (viz [V]), v době, kdy Dopplerův princip triumfoval, zaznamenal svědectví posledních žijících Dopplerových žáků, kteří jej ujišťovali z vlastní zkušenosti, „že bylo na Dopplerovi při všech jeho přednáškách pozorovati, jak myšlenky nejsou soustředěny u věci právě vykládané, nýbrž že připoutány jsou k jiným sférám“. Dá se říci, že Doppler své přednášky „odbyval“ v plném slova smyslu. Je nasnadě, že v průměrném pražském prostředí musel narazit.

První větší nezdár, zcela nezasloužený a neblahý, stihl Dopplera (a zároveň pražskou techniku) rozhodnutím vídeňské dvorské studijní komise, která po dvou letech zastavila Dopplerovy mimořádné přednášky o vyšší matematice pod záminkou, že v Praze stačí přednášky o tomto předmětu na univerzitě.

Neblahý byl i případ, který se přihodil ve druhé polovině roku 1844. Presidiu pražského gubernia (nejvyšší instanci v zemi) došlo na Dopplera udání „že koncem roku provedl pouze písemné a nikoliv ústní zkoušky a předčasně 12. července odjel. Písemné práce prý tvrdě a bezohledně klasifikoval, že vůbec

pod záminkou nevolnosti i jiných důvodů odříkal přednášky, odkazoval studenty na svou učebnici nebo na adjunktů a přetěžoval studenty úkoly. Je prý sice ve svém oboru zkušený a mnohostranně vzdělaný, ale je přitom poněkud výstřední a unáhlený muž, kterému chybí základní vlastnosti učitele, totiž trpělivost a vytrvalost“. Zemský výbor udělil pak Dopplerovi 30. září přísnou důtku, v té době neobvykle ostrou formou. Doppler se hájil sebevědomě: že na pražském ústavu nebylo v jeho oborech vykonáno nikdy tolik jako za jeho působení, že žádné technické učiliště v Německu neposkytuje žákům víc matematických znalostí, že klasifikační průměr není horší než v jiných předmětech a nakonec že od ústních zkoušek upustil s předběžným souhlasem ředitele i referenta zemského výboru – na naléhavé rady lékařů a přátel.

Dopplerův zdravotní stav byl v té době vážný. Nebyl schopen ústně vyzkoušet téměř 500 studentů. Podobně jako mnoho jiných zdědil nadání, fantazii a chatrné zdraví: náchylnost k tuberkulóze. Zákeřná choroba se projevila na jaře 1844 především akutním krčním katarom, který „vzdoroval všem osvědčeným léčebným prostředkům“. Podle vysvědčení věhlasného pražského (později vídeňského) lékaře J. Oppolzera z 10. října 1844 musí být Doppler ušetřen nejméně přes zimu především jakékoliv námahy hrtanu, „nemají-li krční souchotiny přinést konec jeho utrpení“.

Jaký byl výsledek trapné aféry? Studentům bylo umožněno opakovat zkoušku po prázdninách. Doppler se v dalším školním roce léčil a nepřednášel, což chorobný stav zpomalilo, ale nezastavilo. Ředitel Henniger, který se za „perlu ústavu“ postavil celou svou vahou, byl obviněn z nedbalosti a indolence. Koncem dalšího roku resignoval.

Obavy o Dopplerovo zdraví vedly jeho přátele ke snaze opatřit mu vhodnější povolání, než byla pražská profesura matematiky. I když se v Praze dočkal satisfakce (koncem roku 1847 se rozhodla pražská univerzita udělit mu čestný doktorát a následovaly i další pocty), Doppler se už s Prahou loučil. 11. prosince 1847 nastoupil na místo profesora matematiky, fyziky a mechaniky (současně byl titulován c.k. skutečný báňský rada) na nově zřízené báňské a lesní akademii v Banské Štiavnici. Nezůstal tu dlouho. Na jaře vypukla revoluce, a proto zůstala akademie celý rok zavřena. V roce 1849 se vrátil Doppler na vídeňskou polytechniku jako profesor praktické geometrie. Roku 1850 byl jmenován řádným profesorem experimentální fyziky na vídeňské univerzitě a prvním ředitelem nově zřízeného fyzikálního ústavu. Bylo však pozdě, nepomohla ani delší zdravotní dovolená v roce 1852 a cesta na jih. 17. března 1853 (o rok dřív než uvádí řada encyklopedií a dalších životopisných přehledů) v Benátkách v nedožitých padesáti letech zemřel.

Teprve po Dopplerově odchodu z Prahy byla v roce 1850 zřízena stolice vyšší matematiky a systemizována v roce 1852. Obsazena byla brněnským rodákem Dr. Karlem Jelínkem z německy mluvící rodiny, avšak národnostně tolerantním. Jeho snášenlivost se projevila ještě v šedesátých letech, kdy se jako poslanec zemského sněmu za Němce na jednáních zasazoval o reformu polytechniky a rovnoprávnost obou jazyků.

V roce 1864/65 po další reorganizaci již utrakvistického polytechnického ústavu byl jmenován prvním rektorem Karel Kořistka (1825 – 1906), profesor

praktické geometrie, původně asistent Christiana Dopplera v Banské Štiavnici. Fenomén Dopplerova génia, jehož intuice a zaujatost čestného a skromného vědce zanechaly spíše stopy ve fyzice a astronomii, tak přetrval v Praze déle.

## LITERATURA

Během přípravy této práce byly užity materiály Archivu ČVUT, Archivu UK, Literárního archivu PNP, SÚA Praha (fond PG a MKV/R -Pres.) a další literatura:

- [D1] Doppler, Ch., *Arithmetik und Algebra usw.*, Prag, 1843, 2. vyd. Wien 1851.
- [D2] Doppler, Ch., *Versuch einer analytischer Behandlung beliebig begrenzter und zusammengesetzten Linien, Flächen und Körper, nebst einer Anwendung davon auf verschiedene Probleme der Geometrie descriptive und Perspective*, Abhandlungen der königl. böhmisch. Gesellschaft, I, Prag, 1839.
- [D3] Doppler, Ch., *Über der farbige Licht d. Dopplestern usw.*, Abhandlungen der königl. böhmisch. Gesellschaft, II, Prag, 1842.
- [D4] Doppler, Ch., *Versuch ein. Erweiter. d. analyt. Geometrie usw.*, Abhandlungen der königl. böhmisch. Gesellschaft, Prag, 1843.
- [D5] Doppler, Ch., *Beitrag zur d. Parallelen theorien*, Wien polytechn. Jahrbuch XVII, Wien, 1832.
- [D6] Doppler, Ch., *Über Kettenwürzel und deren Convergenz*, Wien. polytechn. Jahrbuch XVII, Wien, 1832.
- [D7] Doppler, Ch., *Über d. Convergenz einer unendlicher Logarithmenfolge*, Wien. polytechn. Jahrbuch XVII, 1832.
- [D8] Doppler, Ch., *Beschreibung eines Cyclographen usw.*, Hessler's encyclop., Zeitschrift, 1842.
- [D9] Doppler, Ch., *Beschreibung ein. neu. Instrument zur Verzeichnen Descartes'scher Ovallinien*, Hessler's encyclop., Zeitschrift, 1842.
- [A] Arbes, J., *Svatý Xaverius, pražské romaneto*, Lumír, 1873.
- [B] Bittner, A., *Abhandlung über die Differenzialrechnung*, Prag, 1833.
- [K] Kulik, J. Ph., *Lehrbuch der höheren Arithmetik und Algebra*, Prag, 1843, 2. přepracované vydání.
- [M] Möbius, A. F., *Der barycentrische Calcul: Ein neues Hülfsmittel zur analytischen Behandlung der Geometrie*, Leipzig, 1927.
- [E] Eden, A., *The Search for Christian Doppler*, Springer Verlag, 1992.
- [P] Poggendorf, J. C., *Biographisch-literarisches Handwörterbuch zur Geschichte der exacten Wissenschaften usw. I, A-V*, Barth Leipzig, 1863.
- [W] Wurzbach, K., *Biographisches Lexikon des Kaiserth. Österreich*, Wien, 1887.
- [N] Nový, L. a kol., *Dějiny exaktních věd v českých zemích do konce 19. století*, NČSAV, Praha, 1961.
- [V] Velflík, A. V., *Dějiny technického učení v Praze I - II*, Praha, 1906, 1920 a 1925.
- [S] Singer, L., *Wien und die Gründung der Prager Nikolander-Realschule, Die Nikolander-Realschule in Prag 1833 - 1933*, Prag, 1933.
- [Št1] Štoll, I.(ed.), *The Phaenomenon of Doppler*, Czech Technical University, Prague, 1992.
- [Št2] Štoll, I., *Život a dílo badatele Dopplera*, PMFA 38 (1993), 260 - 269.
- [Št3] Štoll, I., *150 let Dopplerova principu*, Vesmír 71 (1992), 395-397.
- [Š] Šolcová, A., *Gaussův žák - August Ferdinand Möbius, astronom nebo matematik?*, Říše hvězd (1990/91).