

Jiří Fiala

LAUDATIO

při udělení Ceny Nadace
Dagmar a Václava Havlových VIZE 97
Petru Vopěnkovi
5. října 2004

Za našich dnů je jen velmi málo filosofů, jejichž znalosti matematiky by sahaly někam dál, než jen k poučce, podle níž se A rovná A . Ještě méně je však matematiků, kteří by byli ochotni připustit, že by filosofie mohla povznést jejich vědu na vyšší stupeň dokonalosti.

Tato slova napsal před sto šedesáti lety Bernard Bolzano, pravdivá jsou však i za dnů našich. Za jeho dnů ovšem existovaly výjimky – on sám byl jednou z nich – a výjimky existují i za dnů našich – jednou z nich je Petr Vopěnka. Jeho znalosti matematiky sahají až k nedosažitelnému, dosáhl světového věhlasu a jsou po něm pojmenovány předměty matematického zkoumání – matematické struktury – i poučky o nich. A současně je filosofem. Ne takovým nedělním, jakými někdy bývají vědci, když občas začnou uvažovat o smyslu své práce a zatouží dodat jí nadčasové vznešenosti. Petr Vopěnka je filosofem bytostným v Bolzanově smyslu: filosofie se stala neoddělitelnou součástí, ba základem jeho práce matematické.

Matematika a filosofie patřily od počátků k sobě, rozcházet se začaly právě v době Bolzanově. K rozvodu došlo z viny obou stran a jak to u rozvodů bývá, i ke škodě jejich a jejich potomků. Byl to ovšem rozvod od stolu a lože, před Bohem patří stále k sobě. Říkává se, že do té doby bývali všichni velcí matematici současně i filosofové a všichni velcí filosofové se zabývali i problémy matematickými. Není to však formulace přesná, protože to vypadá, jako by někdy byli filosofové a jindy zase matematici. Ne, takové dělení, takovou specializaci neznali, byli obojí současně a nerozlučně.

Tato nerozlučná jednota matematiky a filosofie, tento božský sňatek, *hieros gamos*, je u počátků naší kultury, která je plodem tohoto sňatku. Thalés byl prvním řeckým filosofem i matematikem, byl porodním asistentem toho, čemu se říká řecký zázrak – zázrak z nějž ve spojení s křesťanstvím pak vyrostla naše kultura a civilizace. Říká se, že řecký zázrak byl výsledkem údivu nad nesamozřejmostí samozřejmého. Samozřejmým se ovšem rozumělo to, co bylo samozřejmé pro Řeky, údiv nad nesamozřejmostí pak pocházel z poznání, že jiní lidé, jiní národové za samozřejmé pokládají něco zcela jiného – většinou nehorázně pitomého. Řekové si tehdy položili osudovou otázku: kdo má pravdu, a odpověděli na ni prostě: přece my. To by ovšem žádný zázrak nebyl, zázrakem by bývalo spíše, kdyby bývali odpověděli jinak, třeba tak, že se jedná o dvě různá pojetí světa a že nemá smysl se ptát, které z nich je pravdivé. Tím zázrakem bylo něco zcela jiného a jinde nikdy nevídaného. Oni se totiž svou odpověď rozhodli zdůvodnit. Vynalezli dokazování, dedukci, a za pravé poznání prohlásili zdůvodněné pravdivé přesvědčení, *epistémé*; vše ostatní bylo pouhé mínění, *doxa*.

Základní myšlenka byla – když už ji známe – vlastně velmi prostá: najdeme několik tak jednoduchých samozřejmých pravd, že o nich nikdo, kdo je aspoň trochu soudný, nebude moci pochybovat, a veškeré ostatní vědění z těchto několik počátků odvodíme neomylnou a jistou logikou. Kdo přijme tyto počátky a bude dodržovat pravidla správného uvažování, bude muset přijmout i naši pravdu. Co už může být samozřejmějšího a jistějšího, než že dva různé body lze spojit úsečkou, že jsou-li dvě věci rovné nějaké věci třetí, jsou si i ony rovny, nebo jsou-li všichni lidé smrtelní a Sókratés je člověk, pak i on je smrtelný. Tak vznikla první přísná (deduktivní) věda: geometrie. A spolu s ní i kritický racionalismus, který původně trval na tom, abychom nic nepřijímali za pravdivé, není-li to řádně zdůvodněno a dokázáno. Později pak, poněkud už skromněji, abychom se u každého přesvědčení snažili dopátrat těch počátků a samozřejmostí – mnohdy neuvědomovaných a začasté i vytěsněných – na nichž se toto přesvědčení zakládá a tak si uvědomili jeho chatrnost a dozvěděli se, do čeho to vlastně jdeme, když toto přesvědčení přijmeme.

Řecká geometrie nevznikla z potřeb praxe. Praktičtí geometři, skuteční země-měřiči, dokázali své problémy vyřešit rychle s dostatečnou přesností, třeba pomocí provázků. V té geometrii, jíž se později začalo říkat Eukleidova, se naproti tomu dokazovaly věci, nad nimiž by každý praktický geometr musel s opovržením mávnout rukou. Třeba to, že průměr rozdělí kružnici na dvě stejné části, jak se to připisuje Thalétovi. Jenže pak se ukázalo, že v této nové, ne-praktické, geometrii se začaly objevovat věci, které byly nesmírně užitečné a praktické, věci, o nichž se praktickým geometrům nemohlo ani zdát. Podobně tomu bylo i u další revoluce v matematice – u geometrie Descartovy. Říkávám to někdy stručně takto: když někdo objeví něco skutečně krásného a dokonalého, to by bylo, aby to někdo nezpeněžil. Když však naopak někdo vymyslí něco zpeněžitelného, nebývá to ani krásné, ani užitečné. Řecká geometrie nebyla země-měřičstvím, nýbrž spíše výkladem řádu světa, kosmologií. Představovala skutečné poznání světa vůbec a nebyla oddělitelná od filosofie, přinejmenším od té filosofie, která přijímala za pravdivé jen to, co bylo zdůvodněné.

Další vývoj geometrie se zakládal rovněž na představách filosofických, ba dokonce teologických, jak přesvědčivě ukazuje právě Petr Vopěnka. Původní řecká geometrie zacházela jen s konečnými úsečkami, nikoli s přímkami, tedy úsečkami prodlouženými oběma směry do nekonečna. Takové prodloužení by nedokázal udělat žádný člověk a zřejmě ani řečtí bohové toho nebyli schopni. Pro všemohoucího Boha křesťanského to ovšem byla hračka. V jeho

myslí jsou všechny přímky hotové a nekonečné. I Bolzano se takto na Boha odvolával, když chtěl řadu čísel 1, 2, 3, . . . nejen stále dále prodlužovat, nýbrž ji prodloužit naráz až na její konec – tj. do nekonečna. Všechna čísla jsou v mysli Boží nikoli postupně, nýbrž naráz a definitivně. Je tam celá jejich množina i všechny její podmnožiny. Odvolávání se na vševědounost Boží se stalo pak zcela běžným i u těch, kteří hlásali vědecký světový názor – v jejich případech však v neuvědomované, vytěsněné a tím nebezpečnější podobě. I velký Laplace, který na Napoleonovu otázku, zda věří v Boha, odpověděl: Sire, tuto hypotézu nepotřebuji, se vzápětí odvolá na mocnou inteligenci, pro niž celý budoucí světa běh, celá budoucnost až do nekonečného konce věků, leží otevřená a čitelná jako kniha. Věda a zvláště vědecký světový názor se stala náboženstvím, samozřejmě pokleslým, jeho náhražkou. Já si myslím, že k chybě došlo už mnohem dříve, totiž že samo pojetí, podle něžž nám Bůh má garantovat existenci všemožných našich pomyslů, je hříšné, že je to – jak se říká – opovážlivé spoléhání na milosrdenství Boží. Spíše než o představách a motivech teologických, bych tedy hovořil o motivech pseudoteologických. Nic to však neubírá na účinnosti těchto motivů v dějinách lidského myšlení.

Vraťme se však k řecké geometrii. Řecká geometrie se stala vzorem pro všechny další vědy až dodnes. Byla příkladem toho poznání, které je – řečeno slovy Kantovými – současně apriorní, tj. před veškerou zkušeností, a současně je syntetické, tj. vypovídající o reálném světě a rozšiřující jeho poznání. Všechny vědy měly být budovány po (deduktivním) vzoru geometrie, geometrickým způsobem, *more geometrico*. A nejen to: geometrie byla tím nejjistějším neotřesitelným základem, na němž se dá postavit celá stavba matematiky a lidského poznání vůbec. Současně byla i prostředkem, jímž se svět dá nejen vykládat, nýbrž i měnit a ovládat. Zkrátka: geometrie se stala *Úhelným kamenem evropské vzdělanosti a moci*.

Tak se také jmenuje monumentální dílo Petra Vopěnky, v němž provedl hlubinnou analýzu vzniku geometrie, jejích různých pojetí a proměn, až do okamžiku, kdy byla rozpoznána nesamozřejmost i oněch nejjednodušších, zdánlivě naprosto samozřejmých počátků, tj. do objevu jiných, neeuklidovských geometrií. Právě tento poslední objev se stal *Trýznivým tajemstvím* (což je název další knihy Petra Vopěnky).

Proč trýznivým? Možnost jiných geometrií, stejně dobře sluchitelných s názorem jako geometrie euklidovská a nerozhodnutelných žádnými pozorováními či měřeními, otřásla samotnými základy, byla prvním otřesem jistoty matematiky, a tím i otřesem jistoty lidského poznání vůbec. Otřásla

dokonce i sebejistotou oné původní otázky: kdo má pravdu, my nebo oni? Otrásla představou, že by měl být jeden jediný, ten správný, výklad světa. A nakonec vedla k poznání – pro mnohé trýznivému –, že o tom, co je ono jisté poznání, *epistémé*, nakonec stejně rozhoduje *doxa*, mínění.

Nebyl to však otřes jediný. Geometrie se stala pochybnou jakožto neotřesitelný základ matematiky a našeho vědění obecně i z důvodů jiných: z geometrického světa se začaly vynořovat útvary, které odporovaly názoru, intuici. Zkrátka, geometrie už přestala být tím základem, na němž by se bezpečně mohla postavit stavba matematiky, zvláště matematické analýzy, která na počátku devatenáctého století zoufale potřebovala bezpečnější zajištění.

Hledal se tedy základ jiný a přirozeně se jím stala aritmetika. Co už by mohlo být jistější, než že jedna a jedna jsou dvě? V druhé polovině devatenáctého století však Gottlob Frege ukázal, že ani tak zdánlivě jednoduchý a bezproblémový pojem, jakým je pojem počtu čili obyčejných – přirozených – čísel 1, 2, 3, ... není vůbec přísně logicky vyjasněn. Podrobně rozebral všechny existující definice čísel – od Aristotela až po své současníky, a ukázal, že každá z nich je logicky vadná; všechny totiž předpokládaly skrytě to, co se teprve mělo dokázat. Frege vytvořil nové pojetí filosofie a nový jazyk, který se později stal tím, čemu dnes říkáme matematická logika, a na těchto základech začal budovat novou, nyní už zdánlivě zcela bezpečnou a neotřesitelnou stavbu. Matematiky ani filosofové toto jeho počínání nezajímalo. Matematici plnili náročné úkoly a filosofové se věcí, kterou přece zná každý školák, zabývat nehodlali. Frege si na tento nezáměr stěžuje podobně jako Bolzano: když mé knihy otevře filosof, zvolá *mathematica sunt, non leguntur*, je to nějaká matematika, to se nečte. A když je otevře matematik, zvolá *metaphysica sunt, non leguntur*, je to nějaká metafyzika, to se nečte.

Ani jeho budování bezpečných základů však dlouho nevydrželo; stavba se zřítila ještě před svým dokončením. Jeden z mála čtenářů Fregeho knih, tehdy mladý Bertrand Russell, našel v samotných základech fatální trhlinu. Přesněji řečeno, oni od nedokončené stavby utekli v panické hrůze, *aby* se na ně nezřítila. Teprve po sto letech se někteří logici odvážili k nedokončené stavbě přiblížit a vypracovat statický posudek. Tento posudek není dostatečně znám, protože je to velká ostuda. Počínání Russella a dalších bylo zbrklé a chybné. Onen fatální vadný stavební blok totiž vůbec při této stavbě nebyl použit, přesněji řečeno, vůbec se nepotřeboval. To by ale byl jiný příběh než ten, který teď chci v krátkosti dokončit.

Fregeho stavbu sice zbrkle opustili, nikoli však základní otázku a prostředky k jejímu řešení. Připomeňme si, že ta otázka byla filosofická a že současníky nezajímala. Byla to otázka, co je to číslo. A Fregeho odpověď byla, že je to otázka špatná a že má být nahrazena otázkou jinou, totiž, jak rozumíme větám, v nichž se vyskytuje rovnost počtů, čísel. Tento zdánlivě nepatrný posun se stal opět úhelným kamenem: říká se tomu obrat jazyku a z něj vznikl možná nejvlivnější proud filosofie dvacátého století, totiž filosofie analytická. Fenomenologie, jiný vlivný proud filosofie dvacátého století, vznikla také – byť nepřímo – z Fregeho popudu, totiž z kritiky Husserlova pojetí aritmetiky, na niž Husserl reagoval svými logickými zkoumánými, která se stala základem fenomenologie. Z Fregeho podivného jazyka, *Begriffsschriftu*, pojmospisu, se stala matematická logika, která ve dvacátém století rozkvetla do nebývalé krásy a dokonalosti. Kdyby ale jen to: ideje Fregeho a jeho následovníků dokázali technici během druhé světové války zadrátovat. Tak vznikly nyní všudypřítomné počítače. Znovu připomínám, že na počátku byla filosofická, téměř ezoterická otázka, co je to číslo. A výsledek? Naprostá proměna světa: opouštíme svět geometrický, názorný, a ocitáme se ve světě číselném, nenázorném – digitálním. Tuto revoluci a nebezpečí z ní vyplývající dokázalo vážně reflektovat bohužel jen několik málo myslitelů, k nimž patří i nositelé této ceny, Umberto Eco a Joseph Weizenbaum. Patří k nim nepochybně i Vilém Flusser, jemuž však tuto cenu bohužel už udělit nemůžeme. A patří k nim i letošní laureát, Petr Vopěnka.

Vraťme se ale k matematické logice. Ta sama nedokázala poskytnout pevné základy matematice. Teprve ve spojení s teorií množin vznikl nyní standardní základ matematiky. Cantorova teorie množin vzešla sice z pohrutek čistě matematických, byla však soudobými matematiky ignorována podobně, jako dílo Fregeho. Georg Cantor se při jejím zdůvodňování začal odvolávat na teologii: velikosti, mohutnosti jím vytvářených množin odrážejí mohutnost a nekonečnost Boží.

Teorie množin nevznikla u Georga Cantora jen tak z ničeho. Byla výsledkem jednoho dlouhého neviditelného proudu evropského myšlení. V době, kdy se západní Evropa začala odklánět od scholastiky, v době nástupu novověké filosofie, se do Prahy přesunuli někteří zastánci starého – někteří by řekli neaktuálního, zpátečnického – myšlení, aby dál báдали o nekonečnosti Boží, o nekonečnu vůbec, zvláště pak dokončeném, hotovém, aktuálním. A tento duch českého baroka v Praze přetrval až do doby Bolzanovy, aby na jednu jako neviditelný podzemní proud vytryskl na povrch a vydal ze sebe

Podivuhodný květ českého baroka. Tak se jmenuje kniha Petra Vopěnky a tímto podivuhodným květem byla teorie množin a nové pojetí logiky. Petr Vopěnka v této knize sleduje onen myšlenkový proud a zkoumá – jako v mnoha jiných svých publikacích – filosofické a teologické motivy ve vývoji matematiky a vědy vůbec. Dodám ještě, že tato Vopěnkova kniha se stala první ze čtyř *Rozprav o teorii množin*, které vyjdou souborně ještě letos. V dalších rozpravách o teorii množin sleduje Vopěnka vznik a vývoj teorie množin, její vliv na vývoj matematiky, osudy této teorie a proměny matematiky po druhé světové válce. Bolzanovi a jeho pojetí nekonečna je také věnována první kapitola knihy *Horizonty nekonečna*, která vychází právě u příležitosti udělení této ceny.

Teorie množin narážela od svého vzniku na potíže. Některé se podařilo překonat, jiné zůstávají. Podobně, jako tomu bylo s geometrií, nemáme dnes tu jedinou teorii množin, ale množství teorií množin. Na rozdíl od geometrie však ani netušíme, které bychom měli dát přednost, byť jen z důvodu užitečnosti. I o tom se pojednává v knize, která doprovází udělení této ceny, i v chystaných *Rozpravách o teorii množin*.

Petr Vopěnka v šedesátých a sedmdesátých letech podstatně přispěl k rozvoji jak matematické logiky, tak teorie množin. Je v této oblasti nejznámějším a nejcitovanějším českým matematikem ve světě. V reakci na potíže teorie množin vytvořil Petr Vopěnka alternativní teorii množin, jejímž cílem je návrat k přirozenému pojetí nekonečna. Tato cena však není udělována za pouhé výkony ve vědě, od toho jsou ceny jiné, takže tuto významnou oblast Vopěnkova díla nebudu podrobněji rozebírat. Ostatně mi k tomu chybí nejen schopnosti, ale i čas – a určitě i Vaše trpělivost.

Při svém celoživotním působení na matematicko-fyzikální fakultě Univerzity Karlovy vychoval Petr Vopěnka dvě generace vynikajících matematických logiků a množinových teoretiků; někteří z nich se stali profesory na zahraničních univerzitách a dále rozvíjejí Vopěnkovy matematické myšlenky. Katedra matematické logiky, kterou založil, byla zrušena hned na začátku normalizace. Tuto katedru obnovil v roce 1990 jako katedru matematické logiky a filosofie matematiky, ale ani ta už dnes neexistuje.

V roce 1983 otevřel Petr Vopěnka na matematicko-fyzikální fakultě seminář, který neměl v oné době obdoby. Nazval ho prostě „filosofický seminář“ a k veřejným přednáškám, souběžným s přednáškami jeho, na něj pozval myslitele, kteří na působení na školách ani nemohli pomyslet: například Radima Palouše, Zdeňka Neubauera, Jiřího Polívku a Petra Rezka. Seminář byl sice později nedobrovolně ukončen, ale po několik let bývala každou

středu večer zcela zaplněna největší posluchárna v Karlíně, a to nejen studenty MFF a dalších fakult UK, ale i lidmi, kteří byli zcela mimo – jak se tehdy říkalo – „struktury“. Na jedné ze svých přednášek tehdy vyjádřil smysl svého semináře, když oslovil studenty asi těmito slovy: „Na dnešních školách můžete získat dovednosti, mnohdy i velmi kvalitní. Vzdělání si však musíte pořídit jinde.“

Před rokem dostal tuto cenu Robert Reich. Hovořil tehdy o slušné společnosti jakožto té společnosti, která dovoluje všem jejím členům rovný přístup k získávání dovedností. Ten, kdo má dovednosti, či dokonce dovednosti dovedností, má i vyšší příjmy, zatímco lidé bez dovedností upadají do chudoby. Myslím si, že to k vytvoření a udržení slušné společnosti nestačí. Jistě, dovednosti nám dovolují dělat některé věci. Vzdělání však, dámy a pánové, je to, co nám některé věci prostě dělat nedovolí.

Letošní cena je udělována muži, jehož dovednosti jsou obdivuhodné a který tyto dovednosti dokázal předat dalším generacím. Současně však i muži, který byl schopen tyto dovednosti překročit ke skutečné vzdělanosti. Muži, který je pokračovatelem onoho neviditelného proudu, který se už kdysi dávno vynořil v osobnosti Bernarda Bolzana. Podobně jako u Bolzana, sloužila Vopěnkovi filosofie k tomu, aby svůj obor matematiky povznesl na vyšší úroveň. A podobně jako Bolzano, i Petr Vopěnka dokázal spojit své vynikající matematické dovednosti s hluboce promyšlenou filosofií do jediného celku.

Praha byla vždy křižovatkou, na níž se plodně střetávaly rozmanité evropské myšlenkové proudy. Je velmi dobře, že tato křižovatka dostává dnes své viditelné místo. A je dobře, že prvním laureátem ceny Nadace VIZE 97, který tuto cenu dostává na tomto posvátném místě, je právě Petr Vopěnka.

Pochválen budiž tento příběh a jeho tvůrce Petr Vopěnka. Pochválena budiž Pražská křižovatka a její stvořitelé Dagmar a Václav Havlovi. Amen.