

Učítelia počtov a merby (matematiky) na ceste vedy a viery

FRIČ, R. – JEDINÁK, D.

Abstrakt: Chceme, na pozadí príbehu dvoch spolužiakov z univerzitných štúdií matematiky, naznačiť ich skúsenosti s hlbšou vierou a užitočnejšou vedou. Ako pedagógovia sme hľadali to, čo by sme mohli predložiť našim študentom a viesť ich ku porozumeniu vzťahu viery a vedy. Cieľom nášho príspevku sú aj ukážky zo života významných osobností, ich výsledky a historický prínos aj odkaz budúcim generáciám, napr. i hlboké výsledky K. Gödela a nereálnosť „teórie všetkého“. Malou zbierkou citátov vedcov (veriacich), prehľadom o dostupných zaujímavých publikáciách, chceme inšpirovať čitateľov v ich výchovnej činnosti.

Zo študentských čias

*Veda a viera sú dve krídla,
pomocou ktorých sa ľudský duch dvíha
k pochopeniu pravdy.*
Ján Pavol II., Fides et ratio

Žiaľbohu, stredoškolské a vysokoškolské štúdiá sme absolvovali v časoch, keď naši učítelia a profesori oboma symbolickými krídlami nemávali. Naopak, napočúvali sme sa aj o „vedeckých“ argumentoch ateizmu a o náboženstve ako o „ópiu“ ľudstva. Samozrejme, mali sme aj vynikajúcich učiteľov a profesorov matematiky, fyziky a iných predmetov, ale o tom, že ku dobrému letu naozaj potrebujeme dve súčinné krídla sme od nich nepočuli. Chvalabohu, z domu sme boli kresťanský vychovaní a ani nejaké tvrdé protináboženské opatrenia sme počas dospievania nezažili. Skôr si pamätáme na prejavy tolerancie, ba až povzbudzujúce prejavy spolupatričnosti. Matematike sme sa mohli venovať bez vonkajších obmedzení, ale ku trénovaniu „druhého krídla“ sme sa vlastne nedostali. Uvedomovali sme si scestnosť budovania „svetlých zajtrajškov“ bez Boha a hľadali sme správne odpovede na veľa otázok, ale účinnú pomoc od učiteľov a profesorov sme nedostali. Občas také náznaky, že za „múrom“ dialóg viery a vedy pokračuje aj po Veľkej októbrovej a veriaci vedci sú naozaj vedci a veriaci. Až neskôr sa začali objavovať samizdaty a v niektorých zahraničných rozhlasových vysielaniach sa objavovali fundovanejšie odpovede na naše otázky. Ale naozaj vedecky formulované názory a teórie o vzťahu viery a vedy sa ku nám dostali až po roku 1990. Lepšie neskôr, ako nikdy, ale lepšie skôr ako neskôr

Na našej ceste viery a vedy sme sa stretli s mnohými zaujímavými informáciami, ktoré sme sa snažili vytriediť a usporiadať tak, aby sme ich mohli využiť pri našom pedagogickom pôsobení a aby ich mohli použiť aj ďalší, najmä pedagógovia.

Môžeme konštatovať, že dnes je dostupných knižných a internetových prameňov v slovenčine, češtine a cudzích jazykoch dostatok a ich počet každoročne rastie. Pribúdajú aj nové vedecké objavy a mnohé z nich sú ešte len predmetom dialógu. Opakom sú niektoré historické a klasické výroky a svedectvá veľkých vedcov, filozofov a svätcov. Sloboda vierovyznania, technický pokrok, informačné médiá a globalizácia pôsobia na dnešného mladého človeka ináč než za našich štúdií. Skúsili sme náš príspevok poskladať tak, aby v ňom boli zastúpené rôzne podnety, naše skúsenosti a zážitky. Začneme niektorými osobnosťami, ktoré nás zaujali svojim životom, výsledkami, postojmi a odkazom. Pokračovať budeme niektorými citátmi a pozoruhodnými myšlienkami. Na záver uvedieme niektoré matematické výsledky a úvahy o ich dôsledkoch.

Pri pohľade do minulosti

Vzťahy sa majú vysvetľovať v súvislostiach. Chceme pripomenúť zaujímavé osobnosti, u ktorých tušíme príbuznosť rozumu a viery. Ponúkame citovaním aj ich niektoré myšlienky.

Aurelius Augustinus (354 – 430) – *Musíme rozumieť, aby sme mohli uveriť.*



Vždy a vo všetkom skúmal podstatu javov, pochopil svet v nás i okolo nás ako vyvíjajúci sa proces, mal dôveru v racionálny model našich predstáv, chcel povzniesť ľudský rozum k Bohu a srdce človeka naplniť láskou (najvyššou ľudskou hodnotou i pravou povahou Boha ako jedinečnej tvorivej sily, privádzajúcej svoje rozumné stvorenia do spoločenstva lásky). Uznal autoritu zjavenia ako usmernenie, ktorým ľudský rozum postupne spoznáva, že ľudskosť a jej intelektuálny systém (s jeho logikou i matematikou) sú vrcholné črty sveta, v ktorom žijeme. V pojednaní *O hudbe* uviedol názor o tom, že matematické princípy sú základom vesmírneho poriadku. Ľudský rozum je schopný vnímať nadčasové matematické pojmy i pravdy o abstraktných všeobecných súvislostiach. Matematiku možno chápať aj ako medzistupeň od vnímanej reality k duchovnej metafyzike. Geometria i harmónia sú prejavom určitého matematického systému v prírode. *Čísla sú formou Božskej múdrosti prítomnej vo svete... Všetko má tvar, pretože všetko má čísla. Odober im čísla a budú ničím... Všetko je na svojom mieste vďaka číslam. Všetko sa deje v pravý čas vďaka číslam.* Augustinus považoval čisté matematické pravdy za istejšie než vnemy našich zmyslov. *Krása je v číselných pomeroch... Hudba aj architektúra sú sestry, obe sú deťmi matematiky. V hudbe sa večná harmónia ozýva, v architektúre zrkadlí.* Pri pohľade na mozaikovú dlažbu spoznáme jej krásu len vtedy, ak sa okom sústredíme nie len na malý kúsok, ale práve na celok. Iba v plnom pochopení ľudskej prirodzenosti môžeme vybadať komplexnú krásu i mohutný zmysel poslania každého človeka. Celé Augustinove literárne dielo (viac než 90 pojednaní) je výrazným prejavom túžby po vzájomnom súžití kresťanskej viery a ľudskej prirodzenosti. *Budeme hľadať tak, akoby sme mohli nájsť, ale nikdy nenájdeme tak, aby sme mohli prestať hľadať.*

Anicius S. Boethius (okolo 480 – 524) – majster dialektiky



Ako originálny duch, filozof i matematik, vzdelaný gréckou kultúrou a presvedčený kresťanstvom, podstatne prispel k tomu, aby sa vedomosti starovekého Grécka stali filozofickým základom pre celý Západ. Stal sa mostom medzi antickou a stredovekou kultúrou. Vytvoril, použil a radikálne obhajoval princíp preniknutia pravdy viery myslením. *Pokiaľ to dokážeš, spájaj vieru s rozumom. Vedel, že všetko čo poznávame, nie je chápané podľa svojej prirodzenosti, ale skôr podľa schopností poznávajúcich.* Boethius uznal: *Číslo bolo v myšli Stvoriteľa bezpochyby prvotným vzorom stvorených vecí... Všetka náuka o pravde je zahrnutá v mnohosti a veľkosti.* Sedem slobodných umení rozdelil na odvetvie literárne - *trívium* (gramatika, rétorika, dialektika) a oblasť vedeckú - *kvadrívium* (aritmetika, geometria, astronómia a muzika). Zhrnul aritmetiku Nikomacha z Gerasy (žil okolo roku 100 n. l.), písal o prvočíslach, zložených číslach, pomeroch prirodzených čísiel a úmerách, t.j. rovnostiach pomerov. Z geometrie preložil aj prvé štyri knihy Euklidových *Základov*. Preložil a komentoval Aristotelove *Kategórie*, *O vyjadrovaní*, vypracoval *Dve knihy o hypotetickom úsudku* a *Dve knihy o kategorickom úsudku*. Naznačil význam prísnej logickej argumentácie a presného definovania pojmov (napr. *Večnosť je úplné, súčasné a dokonalé vlastníctvo neohraničeného a nikdy nekončiaceho života.*) Spoznal, že *nemôže dosiahnuť poznanie božských vecí ten, kto nie je vôbec zbehlý v matematike.* Podľa niektorých jeho učebníc sa učilo možno až tisíc rokov. Boethius kládol dôraz na ľudský intelekt a poznávaciu aktivitu. Boh bol pre neho „najvyššia dobrá vôľa“. Človeka chápal ako individuum, teda niečo vlastné, osobitne utvorené a jedinečné. Uznal, že zodpovedné slobodné ľudské konanie je zároveň slávou i bremenom každého človeka. Už do základov súdobých predstáv položil zásadu, že kresťanský humanizmus a prírodoveda nemusia byť v protiklade. Jeho dielo *Útecha z filozofie* bola v stredoveku po biblii najprekladanejším literárnym dielom a stala sa „povinným čítaním“ vyspelých študentov.

Izidor Sevilský (asi 560/70 – 636) – vzdelaný a veriaci



Španielsky učenc, teológ, filozof, polyhistor a encyklopedista sprostredkoval začiatkom stredoveku antické vzdelanie. Zhromažďoval, spracúval a spisoval náučné, náboženské i historické pojednania. Zaslúžil sa o záchranu podstatných starovekých kultúrnych hodnôt, prispel k udržaniu ľudskej múdrosti v toku dejín, vytváral intelektuálny most od patristiky k stredovekej civilizácii. Jeho 20-zväzková encyklopédia *Etymologiae* obsahuje prehľad vtedajších náboženských i svetských vedomostí. Tretia časť spomínaného diela je venovaná matematike. *Matematika je teoretická veda, ktorá má za svoj predmet abstraktné množstvo. Abstraktné množstvo je*

to, o ktorom pojednávame iba uvažovaním, oddelujúc ho rozumom od látky... Skrz číslo sa učíme nedať sa zmiatnuť. Ak odstrániš zo všetkého číslo, všetko zanikne. Odober ľudstvu počítanie a všetko zachváti slepá nevedomosť a nebude možné odlišiť človeka od ostatných živočíchov.

Možno vás zaujme ako Izidor uviedol definície priemerov dvoch čísiel, to znamená ich aritmetický, geometrický a harmonický stred: *Rozdiel medzi aritmetikou, geometriou a hudbou je v spôsobe ako sa v nich hľadajú stredy. V aritmetike ich hľadáš takto: sčítaš krajnosti a rozdelíš to na polovice... Podľa hudby hľadáš stred takto: Akým pomerom stred prevyšuje prvé, takým istým pomerom je stred prevýšený posledným... Podľa geometrie hľadáš stred takto: vynásobiš krajnosti a výsledok je ako keď sa vynásobia stredy... Izidor zo Sevily ukázal, že zmysluplné štúdium a pravdivé svetské vedomosti prispievajú aj k trvalým kresťanským hodnotám. Ponúkal dialektiku ako náuku o výklade príčin vecí a javov. Logiku chápal ako rozumovú schopnosť definovať, skúmať a vykladať, formou rozpravy rozpoznávať pravdivé od nepravdivého. Zapísal sa medzi tých, ktorí prispeli k rozvoju západnej civilizácie. *Tí, ktorí vyhľadávajú pokoj v kontemplácii, musia sa najskôr vycvičiť v aktívnom živote... Tak ako máme milovať Boha v kontemplácii, tak máme milovať blížnych v činnosti.**

Roger Bacon (asi 1214 – 1294) – dôraz na skúsenosť a intelektuálne poznanie



Tento františkánsky mních bol jedným z najkritickejších mužov oxfordskej scholastiky. Dôkladnú znalosť všetkých odborov súdobej matematiky, medicíny, teológie i filozofie, získal v Oxforde a v Paríži (1244–1250). Zvýrazňoval úlohu znalosti jazykov (hebrejčiny, gréčtiny, arabčiny). Pri skúmaní prírodných javov požadoval väčší dôraz na pokus, fyzikálnu skúsenosť. *Bez skúsenosti nemožno nič dostatočne poznať... Iba skúsenosť dáva istotu, a nie logický dôkaz.*

Zovšeobecnenie vnútornej a vonkajšej skúsenosti videl v abstrakcii a matematizácii, ktorú treba následne preveriť v praxi. V optike, astronómii i v teórii hudby odhalil matematickú povahu vecí. Krásu videl prameniť zo svetla a harmónie. *Máme dva spôsoby poznávania: špekuláciu (teóriu) a experiment... Filozofia rozvíja božskú múdrosť pomocou vedy a umenia. Uznal, že experiment je nielen zdrojom poznania, ale aj rozhodujúcim kritériom pravdivosti. Ľudský rozum a skúsenosť môžu byť nespochybniteľné autority v oblasti prírodných vied. Zdôrazňoval, že exaktné skúmanie reálnych skutočností spolu s matematickým popisom vedie ku koreňom istoty. Ocenil nevyhnutnosť metodologickej precíznosti, exaktnosti a dôslednosti v overovaní prírodovedných poznatkov. Matematiku (v širšom a súdobom zmysle) vnímal ako myšlienkový postup najbližší prirodzenému poznávaniu. *Kto podceňuje výsledky matematiky, škodí celej vede, lebo ten, kto nepozná matematiku, nemôže poznať exaktné vedy a nemôže pochopiť svet.* Matematické poznatky vnímal ako základ všetkého vedeckého poznania a odkázal aj nám: *Chcel by som vysloviť predpoveď, že čím viac základ prírody rozširujeme, tým viac odvetví matematiky budeme nútení používať... Všetko poznanie závisí od teoretickej sily matematiky. Vedecké postupy môžu predstavovať premostenie pre harmonickú a pevnú syntézu zjavenej viery a ľudského rozumu, aby sme postupne vylúčili príčiny našich**

omylov, pretože kým zotrávajú v ľudskom srdci, rozum nemôže uznať pravdu. Zostal verný presvedčeniu, že rozum i viera môžu nájsť oporu v experimentálnej vede i kresťanskej teológii.

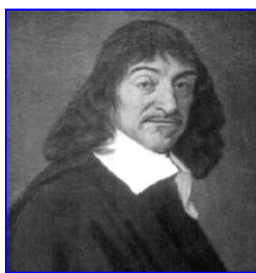
Mikuláš Kuzánsky (1401 – 1464) – matematika ako stopa k múdrosti



Žil na rozhraní stredoveku a renesancie. Osamotený mysliteľ ovládal súdobé myšlienkové prúdy aj ich antické pramene. Zavíšil stredovekú teologickú tradíciu, vyzval k vyhodnoteniu empirických faktov poznávaných v prírode. Spoznal, že na pochopenie tajuplných a protikladných vlastností sa najlepšie hodí matematika. Rozlíšil tri stupne poznania. Zmyslové poznanie predkladá základné javy, rozumové spoznáva všeobecné a vytvára čísla, intelektuálno-duchovné poznanie objavuje súvislosti i súperenie protikladov. V práci *O učenej*

nevedomosti (De docta ignorantia, 1439–40) si uvedomil, že naša principiálna neschopnosť úplného poznania (*Intelekt, ktorý nie je pravdou, nikdy nepochopí pravdu tak presne, že by postupom do nekonečna nemohla byť pochopená presnejšie.*) je základom ľudskej učenej nevedomosti o podstate sveta. O Bohu i prírode budeme mať vždy iba domnienky. Boh je večná Jednota, Zhoda, Totožnosť. Boh obsahuje všetko stvorené i vo všetkom je prítomný. Všetko v ňom je ním, je vo všetkých veciach tým, čím sú. Boh sa ukazuje ako svet. Svet je jednota v mnohosti, odvodené nekonečno, priestor a symbol neviditeľného. Boh je skrytá rovina všetkého existujúceho. Boh je nevysloviteľný, lebo je nekonečne väčší od všetkého, čo sa dá vymenovať. Jednota je rozptýlená do mnohosti, jednoduchosť do zložitosti, nekonečno do konečna, večnosť do času, nevyhnutnosť do možnosti. Poznanie je tvorivé priblíženie rozumu k podstate pozorovaných a vnímaných javov, ktoré sú vysvetliteľné zo seba samých, ale len vo vzťahu k celku. Kuzánsky uznal, že jednota látky a formy sa uskutočňuje prostredníctvom pohybu. Predpokladal systém a harmóniu vesmíru na základe matematických princípov, pripúšťal, že matematický prístup môže byť nástrojom skúmania prírody. *Všetko skúmanie je porovnávaním, lebo používa pomer ako prostriedok... Číslo ako spôsob pochopenia je niečím, bez čoho nemožno nič chápať... Keby neexistovalo číslo, nebolo by ani pripodobnenie, ani pojem, ani rozlíšenie, ani merania. Bez čísla nechápeme, že veci sú rôzne a od seba oddelené... Číslo je výrazom jednoty... Počet (číslo) znamená pomer. Pomer je myšlienková konštrukcia... Číslo je základ všetkých vecí chápaných myslením... Číslo je hlavnou stopou vedúcou k múdrosti... K poznaniu božských vecí je nám otvorená iba cesta prostredníctvom symbolov... Matematika nám najviac pomáha pri pochopení rozličných božských vecí.* Filozof a teológ, hodnostár a diplomat, učenec a humanista Mikuláš Kuzánsky zjednocoval náboženský i svetský zmysel duchovného zápasu, smelé špekulácie i hlbokú katolícku nábožnosť, plodné myšlienky novoplatonizmu i mysticizmu prijímané cez prizmu racionálnej vedy a rodiacej sa renesancie, spoločenskú znášanlivosť náboženských konfesii. Neustále nás inšpiruje smerom k Jednote nad všetkými protikladmi.

René Descartes (31.3.1596 – 11.2.1650) – myslí, teda existuje



Považoval ľudský rozum za rozhodujúci zdroj poznania. Celým svojím dielom zdôraznil jeho autoritu. Uznával ideu Boha, nekonečna, dokonalosti. Prírodné javy zodpovedne pozoroval, meral a na vysvetlenie používal matematické úvahy. Snažil sa vytvoriť *univerzálnu matematiku*, ktorou by exaktne vystihol všetky stránky skutočnosti. Vytvoril most medzi stredovekým a novovekým myslením. Pochopil a zdôraznil význam myšlienkovvej aktivity človeka a jeho rozumových schopností v procese utvárania pravdivých predstáv o prírode

a svete. Vyvrcholením sa stala (1637) slávna *Rozprava o metóde*. Štyri základné pravidlá karteziánskej metódy boli: *pravidlo metodickej pochybnosti; pravidlo analytického postupu; pravidlo syntézy; pravidlo kontroly*. Descartes vyznal: *Mám v sebe ideu Boha ako nekonečnej, všemohúcej a vševedúcej bytosti... Je nemysliteľné, aby ma chcel pravdumilujúci Boh klamať*

a podvádzat' pred mojim zrakom tento svet len ako klamný prelud... Ideu Boha alebo najvyššieho dokonalého bytia som našiel v sebe s rovnakou istotou ako ideu nejakého tvaru alebo čísla.

Descartes spoznal: *Aritmetika, geometria sú oveľa spoľahlivejšie než ostatné náuky, pretože jedine tieto sa zaoberajú takým jasným a jednoduchým predmetom, že vôbec nepripúšťajú, čo sa skúsenosťou ukázalo ako neisté, ale úplne spočívajú na dôsledkoch vyvedených rozumovým zdôvodnením... Porovnával som tajomstvá prírody so zákonmi matematiky. Bol som a som presvedčený, že ten istý kľúč otvára dvere k pochopeniu jedného aj druhého.* Pochopil, že podstatu vecí spoznáваме lepšie, ak ich skúmame v postupovom vývoji. Z problémov svojej doby vykročil smerom k novovekej vede, filozofii i matematike, napriek tomu, že kráčal v temnotách sám.

Blaise Pascal (19.6.1623 – 19.8.1662) – ľudské a matematické nekonečno



Matematik, fyzik, filozof, spisovateľ, plný duševných i fyzických bolestí, odhalil: *Pravdu spoznáваме nielen rozumom ale tiež srdcom. Srdce má svoje dôvody, ktoré rozum nepozná.* Uznal, že príroda zjavne manifestuje Boha, ale zároveň ho aj skrýva. Silu rozumu doplnil silou srdca, v ktorom ten kto verí, nič nemôže stratiť a všetko môže získať. Uvidel paradoxy človeka v jeho biede i veľkosti, medzi absolútnou hodnotou i zbytočnou ničotou, v spojení rozumu s vierou, v milosti i zatratení. **Pascal** chápal človeka súčasne s jeho myslením: *Myšlienka je čosi obdivuhodné a neporovnateľné vo svojej podstate... Myšlienka tvarí veľkosť človeka... Človek je zjavne stvorený pre to, aby myslel... Celá naša dôstojnosť spočíva v myslení. V ňom sa musíme vzopnúť,*

nielen v priestore a čase, ktoré nedokážeme naplniť. Usilujme sa teda, aby sme mysleli správne. V tom je princíp mravnosti. Hľadal pre človeka miesto v strede medzi všetkým a ničím, medzi rozumom a srdcom, medzi anjelom a zvierat'om, medzi vševedúcnosťou a nevedomosťou. Uznával, že človek neustále zápasiaci s rozporom v sebe i mimo seba je úbohý i vznešený zároveň. Nikto nezbaví človeka zápasu o vytrvalé prekonávanie seba samého. Človek stojaci tvárou v tvár svetu a večnosti potrebuje vieru, odhaľujúcu záhady človeka a jeho postavenia vo vesmíre hmoty i ducha. *V každom človeku je priepasť, ktorú môže vyplniť iba Boh.* **Blaise Pascal** tušil dialektickú jednotu medzi teóriou a empiriou, rozumovosťou a zmyslovosťou, dedukciou a indukciou. Viedol dramatické súboje medzi rozumom a vierou, medzi hlasom vedy a dogmou náboženskej autority. *Viera tvrdí, čo zmysly nevnímajú, ale netvrdí opak toho, čo zmysly vnímajú. Vždy stojí nad nimi, ale nie proti nim.* Vo filozofických názoroch hľadájúc matematické a ľudské nekonečno váhal medzi racionalizmom a iracionalizmom, intelektom a intuíciou, medzi človekom a Bohom, ktorý sa mu zjavoval priveľmi, aby ho mohol ignorovať a poprieť, a primálo, aby ho zreteľne uvidel. Veda i náboženstvo kormidlujú človeka k neustálemu hľadaniu pravdy, k odhaleniu skrytého Boha. Aj pre dnešnú dobu odkázal: *Spravodlivosť a moc musia byť jedno, aby spravodlivosť sa stala mocou a moc spravodlivosťou.*

James Clerk MAXWELL (13.6.1831 – 5.11.1879) – fyzika ako matematická pravda



Škótsky fyzik, matematicky vyjadril vzájomné pôsobenie elektrického a magnetického poľa, odhalil možnosť existencie elektromagnetických vln, spoznal, že svetlo i teplo sú rôznymi druhmi elektromagnetického žiarenia. Maxwellova metóda v úsilí pripísať fyzikálny zmysel matematickým abstrakciám teórie poľa je odrazom myšlienkovej syntézy, ktorá každú fyzikálnu veličinu charakterizuje matematickým pojmom a každému matematickému symbolu priraduje fyzikálnu interpretáciu, fyzikálny pojem. Maxwellove rovnice pre elektromagnetické pole sa stali náznakom vznešenej jednoduchosti a dokonalej harmónie. Celý kozmos je energetickým poľom, v rôznych lokálnych priestoroch s rôznou frekvenciou kmitania. Maxwellov objav

zákonov elektrodynamiky je z dlhodobého pohľadu histórie vedy, nesporne, najvýznamnejšou udalosťou 19. storočia. Prírodné vedy s matematikou sa stali šiestym zmyslom človeka, odkrývajú-
cim aj také procesy, ktoré sú nedostupné nášmu bezprostrednému vnímaniu. **James Clerk Maxwell** vedel, že *jediné zákony hmoty sú tie, ktoré musí vyrábať náš rozum, a jediné zákony rozumu sú produkované hmotou*. Spoznal: *Je nemožné prehľbovať záujem o akúkoľvek presnú vedu nepoznajúc jej matematiku*. Matematika sa ukázala ako najširšie zovšeobecnenie abstraktnej skúsenosti, ako účinný nástroj fyzikálnej intuície. V osobnom živote bol **Maxwell** skromným a súčasne veľmi zbožným mužom kresťanského náboženstva. Jeho duch vždy túžil po absolútnych hodnotách: *Všemohúci Bože, Ty si stvoril človeka podľa Tvojho obrazu, daroval si mu nesmrteľnú dušu, aby Ťa miloval a vládol nad Tvojimi tvormi. Uč nás dielo Tvojich rúk tak skúmať, že si podrobíme svet a že sa náš duch upevní v Tvojej službe*.

Max Planck (23.4.1858 – 4.10.1947) – hľadač absolútnych predstáv



Človek potrebuje prírodné vedy pre poznanie, ale náboženstvo pre konanie. Pozorný fyzik a nositeľ Nobelovej ceny **M. Planck** uznával, že svet nespoznávame priamo, ale zhromažďovaním, porovnávaním a zovšeobecňovaním zmyslových a rozumových skúseností. Vnímal pozorne reč prírody a hlbavo uvažoval o jej význame. *Veda tiež vyžaduje veriaceho ducha. Každý, kto sa seriózne angažoval vo vedeckej práci, konštatuje, že nad vstupom do chrámu vedy je napísané: Musíte mať vieru. Je to vlastnosť, ktorú vedec nemôže postrádať.* Pre neho fyzikálne absolútno prerástlo aj do predstavy osobného Boha. *Nebojím sa nazvať tajomného Stvoriteľa Bohom, tak ako ho nazvali kultúrne národy v predošlých storočiach.* Po strastiplných osobných osudoch i úspechoch na poli vedeckom zhrnul: *Tak ako náboženstvo i prírodné vedy potrebujú pre svoju činnosť vieru v Boha. Potom je Boh v náboženstve na počiatku, v prírodných vedách zasa na konci myslenia do hĺbky. Pre jedných je Boh základom, pre druhých korunou výstavby každej svetonázorovej úvahy... Kamkoľvek a akokoľvek ďaleko teda môžeme vidieť, medzi náboženstvom a prírodovedou nikdy nenájdeme protirečenie, ba práve v rozhodujúcich bodoch úplnú zhodu. Náboženstvo a prírodoveda sa vzájomne nevylučujú, ako si to dnes daktorí myslia, ale sa navzájom dopĺňujú a podmieňujú.* Súčasná prírodoveda nás presviedča, že ľudský intelekt môže rozvíjať zmysluplný fyzikálny obraz sveta, aj keď sa podstata stále viac stráca v abstraktne a významnú úlohu hrajú formálne matematické operácie. Všeobecne platné princípy nás približujú k podstate, za ktorou tušíme to, čo nazývame Absolútno. K jeho hľadačom patria aj mnohí významní teoretickí fyzici.

Alfred N. Whitehead (15.2.1861 – 30.12.1947) – dobrodružstvá ideí



Matematiku chápal ako najoriginálnejší výtvar ľudského ducha, ako vedu o najzložitejších abstrakciách, k akým môže ľudský um dospieť. *Matematika je štúdiom vzorov... Matematika je veda o najzložitejších abstrakciách, k akým môže ľudský um dospieť... Matematika je myslenie pohybujúce sa vo sfére úplného abstrahovania od každého jednotlivého prípadu toho, o čom práve vypovedá... Pokiaľ sa zaoberáme čistou matematikou, sme v ríši úplnej absolútnej abstrakcie... Najväčšie abstrakcie sú tými pravými nástrojmi, ktorými kontrolujeme svoje uvažovanie o konkrétnych faktoch... Originalita matematiky spočíva v tom, že v matematickej vede sú vyjadrené vzťahy medzi vecami, ktoré sa bez sprostredkovania ľudským rozumom nedajú vôbec postihnúť... Nič nie je pôsobivejšie ako fakt, že tou mierou, ako matematika postupne prechádzala do vyšších oblastí čoraz abstraktnejšieho myslenia, vracala sa späť na zem, nadobúdajúc čoraz väčší význam pre analýzu konkrétneho faktu... Všeobecnosť matematiky je najúplnejšou všeobecnosťou, zhodnou so spoločenstvom udalostí, ktoré konštituuje našu metafyzickú situáciu... Aká je funkcia čistej matematiky v myslení? Je to rozhodný pokus prejsť celú cestu smerom k úplnej analýze, aby sa*

oddelili prvky samých vecí od číro abstraktných podmienok, ktoré spríkladňujú. Vedel, že istota matematiky závisí od jej úplnej abstraktnej všeobecnosti. Uznal aj to, že nemôžeme mať nijakú apriórnu istotu o pravdivosti svojho presvedčenia, že entity pozorované v reálnom svete sú zvláštnym prípadom toho, čo zahŕňa naše všeobecné uvažovanie. Vytrvalo hľadal hlboké súvislosti medzi vedou, moderným svetom i náboženstvom. *Veda je podnikanie, v ktorom sa rozum opiera o vieru.* Uznával, že konflikt medzi náboženstvom a vedou existoval odjakživa a napriek tomu, či možno práve preto, sa jedno i druhé bez prerušenia rozvíjali – modifikovali. Podivné spolužitie vedeckého pokroku a náboženského myslenia ukázalo, že *jestvujú obsiahlejšie pravdy a jemnejšie perspektívy, v rámci ktorých možno nájsť zmierenie hlbšieho náboženstva a jemnejšej vedy.* Vedu možno chápať ako štúdium všeobecných podmienok, skúmanými s cieľom riadiť fyzikálne javy. Náboženstvo je výrazom jedného typu základnej skúsenosti ľudstva, je reakciou ľudskej povahy na jej hľadanie Boha. Anglický filozof, matematik a logik Whitehead pozorne vysvetlil svoju predstavu o podstatnej vlastnosti náboženského ducha. *Náboženstvo je víziou čohosi, čo sa nachádza mimo, za a uprostred pomínuteľného toku bezprostredných vecí: niečo, čo je reálne, no predsa čaká na svoje uskutočnenie, čosi, čo je vzdialenou možnosťou, a predsa je najvýznamnejším z prítomných faktov: je to niečo, čo dáva zmysel všetkému pomínuteľnému, a predsa uniká uchopeniu, niečo, čoho vlastníctvo predstavuje najvyššie dobro, a predsa je mimo dosahu, niečo, čo je najvyšším ideálom, a zároveň beznádejným hľadaním.* Sila rozumu i nádej lásky sú dobrodružstvom ducha túžiaceho po harmonickom usporiadaní zložitých detailov, po najvyššom ohraničení, po autorovi hry, ktorý oddeľuje dobré od zlého. Svet pochopil ako skúsenosť Boha a prírodu vnímal ako symbol transcendentných skutočností.

Myšlienka ako prejav ducha

Uvedomujúc si roztrieštenosť myšlienok aj ich vytrhnutie z kontextu, sme presvedčení o tom, že hutný, výstižný a presvedčivý citát je stručným didaktickým podnetom pre učiteľskú výchovno-vzdelávaciu prácu. Ponúkame bez komentára:

Skutočne si nemyslím, že by bolo treba pripustiť, že ten istý Boh, ktorý nám dal zmysly, rozum a pochopenie, by chcel, aby sme zanedbávali ich použitie, že by nám poučenie, ktoré môžeme dostať cez ne, poskytol iným spôsobom a že by nás takto chcel priviesť k popretiu skúsenosti a rozumu... dve pravdy si nemôžu nikdy odporovať.

Galileo Galilei (1564 – 1642; matematik, fyzik, filozof)

V každej jednotlivéj vede o prírode možno nájsť len toľko skutočnej vedy, koľko je v nej matematiky... Zmysluplný život a mravné konanie si nemožno predstaviť bez viery v existenciu Boha, bez slobody a bez ľudskej nesmrteľnosti... Je dobré, že nevieme, ale veríme, že Boh existuje.

Immanuel Kant (1724 – 1804; filozof)

Ak môžeš to, o čom hovoríš, zmerať a vyjadriť v číslach, tak niečo o tom vieš, ale keď to zmerať nemôžeš, keď to nemôžeš vyjadriť v číslach, tak tvoja znalosť je slabá a neuspokojivá... Všade okolo seba nachádzame presvedčivé dôkazy o rozume a múdrej účelnosti vecí, ktoré poukazujú na to, že v celej prírode účinkuje slobodná vôľa a zároveň nás učí, že všetky živé bytosti závisia od večného Stvoriteľa a vládca.

William Thomson - lord Kelvin (1824 – 1907; profesor prírodnej filozofie)

Vo všetkých ľudských aktivitách a vo všetkých formách ľudskej kultúry nachádzame „jednotu v rozmanitom“. Umenie nám poskytuje jednotu nazerania, veda nám dáva jednotu myslenia, náboženstvo a mýtus nám dávajú jednotu cítenia... V oblasti jazyka, náboženstva, umenia, vedy človek nikdy nemôže robiť viac než tvoriť si svoj vlastný, symbolický svet, ktorý mu umožňuje chápať a vykladať, formovať i organizovať, syntetizovať i univerzalizovať svoju ľudskú skúsenosť...

Ernst Cassirer (1874 – 1945; filozof a metodológ vedy)

Poznanie, že Nevyspytateľno skutočne jestvuje a že sa zjavuje ako žiarivá krása, o ktorej ľudia majú iba nejasné tušenie, tvorí jadro každej skutočnej náboženskosti... Prírodné vedy bez náboženstva sú ochrnuté a náboženstvo bez vedy je slepé... Náboženstvo a veda sú podľa môjho názoru dve veľké a príbuzné sily, úzko medzi sebou spriahnuté. Viedli ľudstvo vpred a ešte vždy ho vedú... Najkrajší zážitok, ktorý môžeme mať je pocit tajomstva, mystická skúsenosť. Jedine z toho sa rodí skutočná veda i pravé umenie. Kto je neprístupný tomuto vzrušeniu, kto nevie obdivovať a dať sa niest' úžasom, je akoby slepý, je duševne mŕtvy. Vedomie tajomstva života nás desí, ale aj privádza k začiatkom náboženstva. Poznanie, že to, čo sa nám zdá nepreniknuteľné, skutočne existuje a prejavuje sa ako najvyššia múdrosť a žiariaca krása, ktoré naše otupené schopnosti môžu zachytiť len v najprimitívnejších formách, toto vedomie a tušenie je jadrom pravej zbožnosti.
Albert Einstein (1879 – 1955; fyzik i filozof)

Veda a zjavenie nemôžu ďalej plniť svoje funkcie inak, ako v pohybe, ktorý ich unáša k vzájomnému stretnutiu... Tvárou v tvár svetu a pravde existuje absolútna povinnosť hľadať a bádať... Slúžiť Bohu znamená venovať sa telom i dušou tvorivému činu, aby sme svet zdokonaľovali usilovnou prácou a skúmaním... Ľudský svet je pásmom neustálej duchovnej premeny, v ktorom sa všetky nižšie skutočnosti a sily bez výnimky zjemňujú a pretvárajú na vnemy, city, myšlienky, na schopnosť poznávať a milovať...

Pierre Teilhard de Chardin (1881 – 1955; paleontológ a mysliteľ)

Veriť v Boha znamená chápať otázku po zmysle života. Veriť v Boha znamená vidieť, že život má zmysel... V určitom zmysle sme závislí a to, na čom sme závislí, môžeme nazvať Bohom. Boh je svetom nezávislým na našej vôli... Ak mám byť naozaj vykúpený - potrebujem istotu, nie múdrosť, sny, špekulácie - a touto istotou je viera. A viera je vierou v to, čo potrebuje moje srdce a moja duša, nie môj špekulujúci rozum... Presvedčiť niekoho o Božej existencii, by sa možno dalo výchovou, tým, že by sa určitým spôsobom formoval jeho život...

Ludwig Wittgenstein (1889 – 1951; filozof a logik)

Ak sa pozeráme cez prizmu viery, nevidíme náhody... Pred Bohom má všetko svoj dokonalý zmysel a súvislosti... Boh je Pravda a kto hľadá pravdu – hľadá Boha, aj keby o tom nevedel.

Edita Steinová (1891–1942; filozofka)

Viera je jednoducho postupné zachytávanie večnosti v čase, je to pohyb k pochopeniu... Viera je stretnutie človeka s pravdou aj s druhými ľuďmi... Veriť znamená veriť v zmysel... Každé poznanie je zmesou vedy a viery, každé poznanie je viera... Veda je iba nevyhnutným a nedostatočným prvkom viery... Človek pravdu nevlastní, ale pravda sa ho skôr zmocňuje.

Jean Lacroix (1900 – 1986; filozof)

Platnosť prírodovedecky overených daností nemôžeme rozumne spochybňovať na základe náboženského zmýšľania, a naopak, etické požiadavky, ktoré majú pôvod v náboženstve, neoslabí nijaká argumentácia z odboru prírodnej vedy.

Werner K. Heisenberg (1901–1976; teoretický fyzik)

Realita nie je iba výtvorom z hmoty, ale aj produktom ducha... Vesmír je rozľahlá myšlienka. Svoj hlboký zmysel nachádza vo vnútri seba samého v podobe nejakej transcendentnej príčiny... Hmota je vytvorená z ducha, vedie nás priamo ku kontemplácii Boha... Ten neznámy ukrytý za kozmom je prinajmenšom hypermatematickou inteligenciou ktorá kalkuluje a produkuje vzťahy, takže musí byť typom abstraktným a duchovným... Veda a viera budú v 21. storočí sláviť zmierenie. Rozum sa stane veriacim a viera rozumnejšou.

Jean Guilton (1901 – 1999; filozof a spisovateľ)

Ľudia by chceli mať dôkazy namiesto viery... Viera nie je súbor logicky prepojených výrokov... Na vysvetlenie viery je potrebné využívať najlepšiu logiku aká existuje... Pravdy viery sa nedajú

dokázat, ale musím vedět, v čo verím... Veda je to, čo zostane, ak sa opúšťajú nesprávne hypotézy... Každá poctivá veda prekračuje skúsenosť.

Józef M. Bocheński (1902 – 1995; logik a filozof)

Vedecký a technický svet novoveku je výsledkom smelého pokusu, ktorý je poznaním bez lásky... Fyzika nevysvetľuje tajomstvo prírody, ale vedie späť k hlbšiemu tajomstvu... Teológovia majú skutočnú pravdu, ktorá ide viac do hĺbky ako vedecká pravda nášho atómového veku. Vedomosti teológov o podstate človeka majú hlbšie korene ako racionálne odvodenia modernej vedy... Človek, ktorý chce byť bez náboženstva, obvykle prepadne nejakému nižšiemu náboženstvu.

Carl F. Weizsäcker (1912 – 2007; fyzik, filozof a kresťanský mysliteľ)

Veda zhromažďuje stále viac faktov, ich výsledkom nie je žiadna absolútna istota, ale zistenie, že toto alebo tamto je viac alebo menej pravdepodobné... Aby sme vedeli chápať prírodu, môže byť nevyhnutné, aby sme lepšie chápali matematické vzťahy... Fyzika nie je najdôležitejšou vecou. Tou je láska.

Richard P. Feynman (1918–1988; fyzik)

Svetlo rozumu a svetlo viery pochádzajú od Boha a preto si navzájom nemôžu protirečiť... Pravá kultúra je nepredstaviteľná bez humanizmu a múdrosti... Hĺbke a pravosti viery osoží, keď sa spája s myslením a nikdy sa ho nevzdáva... Úprimnosti viery musí zodpovedať smelosť rozumu.

Karol Wojtyła (1920 – 2005; pápež Ján Pavol II.)

Otvorená budúcnosť

Azda najviac si ceníme to, čo sme sa počas našich rokov „univerzity tretieho veku“ dočítali a dopyčuli od českého matematika a filozofa Petra Vopěnku. Bol našim pedagógom na Matematicko-fyzikálnej fakulte UK v Prahe, poznali sme ho ako mladého svetového vedca v oblasti teórie množín, ale o jeho mávaní „druhým krídlom“ sme sa dozvedali až z jeho neskorších kníh, článkov a rozhovorov. V rokoch normalizácie mu odopreli učiť a tento čas naozaj využil, neprestal vedecky tvoriť, ale riadne začal mávať aj tým druhým krídlom. Dodajme, že patril k disidentským kruhom, bol ponovembrovým českým ministrom školstva, našiel cestu k Bohu a nepovažuje pobelohorskú dobu za „temnú“. Je zriedkavým javom aby sa vedec-matematik úspešne zapojil do filozofovania o histórii a vývoji matematiky. Vopěnkove knižky a rozhovory sú dostupné a nájde sa v nich naozaj veľa informácií a podnetov o vzťahu vedy a viery. Od neho sme sa dozvedeli, že práve teológovia svojimi úvahami o nekonečnom Bohu našťartovali „nekonečno v matematike“. Vopěnkove štúdie o pražskom kňazovi, matematikovi a mysliteľovi B. Bolzanovi sme čítali so zatajeným dychom. Našli sme v nich pádne a dobre formulované argumenty v prospech súčinnosti viery a metamatiky. Teória množín, logika, alternatívna teória množín (Vopěnka je jej tvorcom), viachodnotová logika a teória fuzzy množín vyjadrujú snahu človeka modelovať zložité deje okolo nás, porozumieť jazykom, informáciám a manipuláciám s nimi. Sú to veľmi komplikované procesy, vyžadujú genialitu, ale aj vedomie a presvedčenie, že to všetko má zmysel a cieľ. Rýchlo a dobre „počítať“ sa dá aj bez Boha, ale zmysel a cieľ tomu dáva Boh. K tomu zmyslu a cieľu dospel aj vedec a mysliteľ Petr Vopěnka, vydal o tom svedectvo svojimi výsledkami, názormi, knihami a k tomu povzbudzuje a vedie aj nás všetkých. Podľa našich skúseností vieme, že matematici sú školení dosť jednostranne. Málokto pochybuje o význame matematiky, ale nedoceňuje sa jej prínos v procese poznávania a jej celkový vklad do kultúry v širšom zmysle slova. Vopěnka sa venoval aj historickým okolnostiam a súvislostiam, v ktorých vznikajú nové matematické prúdy a výsledky, a tiež ako to spätne ovplyvňuje okolitý svet. Takéto analýzy a úvahy vyžadujú profesionálny prístup. V posledných rokoch sa týmto smerom výrazným spôsobom vyprofiloval Ladislav Kvasz. Nás zaujali jeho práce o vzťahoch matematiky, skúsenosti a skutočnosti (*Matematika a skúsenosť*. Organon F 16 (2009), No 2, s.146 - 182; *Matematika a skutočnosť*. Organon F 18 (2011), No 3, s. 302 - 330). V nich čitateľ nájde aj veľmi zaujímavé úvahy o trendoch v moderných matematických disciplínach.

Bol raz jeden geniálny matematik, Kurt Gödel (1906 – 1978), ktorý posunul matematiku „za hranice všedných dní“ V roku 1931 publikoval svoje dve vety o neúplnosti. Ich presné formulácie presahujú možnosti nášho príspevku, ale s ich zmyslom a dôsledkami by sa mali oboznámiť aj všetci záujemcovia o problematiku vedy a viery. Prvá veta o neúplnosti hovorí, že *ak je rekurzívny (matematický axiomatický) systém dostatočne zložitý a konzistentný (bez protirečenia), tak nie je úplný (obsahuje tvrdenia, ktoré sa nedajú ani dokázať, ani vyvrátiť)*. Druhá veta o neúplnosti hovorí, že *konzistentnosť (príslušných) axióm sa v rámci tohto systému nedá dokázať*. Tieto dve matematicky dokázané vety o neúplnosti výrazne vyjadrujú obmedzenie formálnych postupov matematiky a matematických prostriedkov v aplikáciách (napríklad vo fyzike a informatike). Gödel je aj autorom známeho matematického dôkazu Boha, ale to je vlastne len taká matematická „zábavka“, veď aký by to bol „boh“, keby sa dal matematicky charakterizovať.

Čitateľovi sú iste známe snahy fyzikov vytvoriť vhodnú teóriu, ktorá by vysvetľovala jednotným spôsobom svet okolo nás (aspoň podstatné otázky vzniku a fungovania vesmíru). Výstižne sa nazýva teória všetkého. Ba čo viac, azda aj Boha? Ak teória, tak aparátom je matematika. Ak všetkého, tak dostatočne zložitá. Našincia hneď napadne, že to ide proti vetám o neúplnosti. Protagonistom je fyzik svetového mena Stephen Hawking (*Ilustrovaná teória všetkého*, Argo; 2004). A naozaj, teológ Hans Küng sa úspešne zhostil úlohy osvetliť problematiku teórie všetkého vo vzťahu k Bohu a aj popísať ako Hawking nakoniec rezignoval Zaujímavé a poučné je, že kľúčom je naozaj Gödel so svojimi vetami o neúplnosti.

L. Kvaszovi sa podarilo vysvetliť ako možno v historickom kontexte porozumieť trendy a zákonitosti vývoja matematiky a jej nástrojov. V súčasnosti veľmi veľa nových podnetov do matematiky prichádza z informatiky a umelej inteligencie. Aj tu má čo povedať Gödel a jeho vety o neúplnosti. Ide o hranice využívania algoritmov. Teda Boh sa naozaj nedá „vypočítať“! Čitateľa, ktorého zaujíma informatika a ďalšie podrobnosti okolo spomínaných súvislostí odkazujeme na vydarenú knihu významného informatika Juraja Hromkoviča. Jej slovensky preklad vydala Katolícka univerzita v Ružomberku. V jej knižnej produkcii vyšli viaceré publikácie o viere a vede, pozri L. Kvasz a E. Zeleňák (ed): *Vzťah vedy a náboženstva*. Ružomberok, 2008.

Literatúra (odporúčaná)

- DOLISTA, J.: *Křesťanská víra a racionalita (Teologický přístup)*. České Budějovice: JČU 2004.
- GRYGAR, J.: *Svět vědy a víry*. Valašské Meziříčí: Aldebaran 2002.
- GRYGAR, J.: *O vědě a víře*. Kostelní Vydří: Karmelitánské nakladatelství 2001.
- GUITTON, J.: *Boh a veda*. Bratislava: Lúč 2006.
- KREMPASKÝ, J. a kol.: *Křesťanstvo a fyzika*. Trnava: SSV, 2000.
- KREMPASKÝ, J.: *Veda verzus viera?* Bratislava: Veda 2006.
- KREMPASKÝ, J.: *Vedecký chodník k Bohu*. Bratislava: Lúč 2009.
- KÜNG, H.: *Na počátku všech věcí (Přírodní vědy a náboženství)*. Praha: Vyšehrad 2011.
- LENCZ, L.: *Od konfrontácie k dialógu (Križovatky křesťanstva a filozofie)*. Bratislava: NM1992.
- MACHULA, T.: *Křesťanská víra a racionalita (Filosofický přístup)*. České Budějovice: JČU 2004.
- McGRATH, A.E.: *Dialog přírodních věd a teologie*. Praha: Vyšehrad 2003.
- ONDOK, J.P.: *Důkaz nebo hypotéza Boha?* Svitavy: Trinitas 1998.
- ONDOK, J.P.: *Přírodní vědy a teologie*. Brno: CDK 2001.
- PEARCYOVÁ, N.R. – THAXTON, CH.B.: *Duše vědy (Proměny ve vztahu vědy a náboženství)*. Praha: Návrat domů 1997.
- POLKINGHORNE, J.: *Věda a teologie (Úvod do problematiky)*. Brno: CDK 2002.
- PRNO, I.: *Celostný obraz sveta (Hľadanie pravdy o sebe, živote a vesmíre)*. Bratislava: Veda 2012.
- ROJKA, L.: *Kto je Boh a či vôbec jestvuje (Úvod do filozofickej teológie)*. Trnava: Dobrá kniha 2010.
- STARÍČEK, I.: *Život a viera v jednotě a mnohosti*. Trnava, SSV 1993.
- SWINBURNE, R.: *Bůh jako vysvětlení*. Praha: Triton 2011.