

# Studia Neoaristotelica

*Časopis pro analytickou scholastiku*

**SERIES BOHEMOSLOVACA**

---

ROČNÍK 14 / S.B. 2 (2017)

ČÍSLO 4 / S.B. 2

---

*Prokop Sousedík & David Svoboda*

**JE TOMÁŠOVO POJETÍ MATEMATIKY  
INSTRUMENTALISTICKÉ?**

**REAKCE NA KRITIKU L. NOVÁKA**



« Diskusní studie »»

# Studia Neoaristotelica

*A Journal of Analytical Scholasticism*

SERIES BOHEMOSLOVACA

Published by

**editiones scholasticae**  
Publisher of Scholastic Philosophy

&

University of South Bohemia  
in České Budějovice  
Faculty of Theology

**Founder:** Stanislav Sousedík

**Editors:** Daniel D. Novotný (Editor-in-Chief), Lukáš Novák

## Editorial Board

Daniel D. Novotný (President), Petr Dvořák, Tomáš Machula, Lukáš Novák,  
David Oderberg, David Svoboda, Peter Volek

## Board of Editorial Advisors

Paul Richard Blum, David Clemenson, Rolf Darge, Costantino Esposito, Edward Feser,  
Štěpán Filip OP, James Franklin, Michael Gorman, Jorge Gracia, Timothy J. McGrew,  
Daniel Heider, Rafael Hüntelmann, Michal Chabada, Gyula Klima, Sven K. Knebel,  
Simo Knuuttila, Ulrich G. Leinsle, Pavel Materna, Uwe Meixner, Tomáš Nejeschleba,  
Jan Palkoska, David Peroutka OCD, Roberto Hoffmeister Pich, Edmund Runggaldier SJ,  
Jacob Schmutz, Prokop Sousedík, Stanislav Sousedík, Karel Šprunk

**Cover design & typography:** L. Novák (using the Junicode typeface by Peter S. Baker)

**Proofreading:** S. Hanke Jarošová (English), E. Fuchsová (Czech), J. A. Čepelák (Latin)

**Web:** <http://neoaristotelica.eu/>; <http://pdcnnet.org/studneoar>

## Editorial correspondence:

Studia Neoaristotelica, Teologická fakulta Jihočeské univerzity  
Kněžská 8, 370 01 České Budějovice, Czech Republic, Europe

**E-mail:** [studia@skaut.org](mailto:studia@skaut.org)

## Periodicity:

- 2 print issues per year in English
- free online Czech/Slovak series

*See our websites for information on orders and pricing.*



The journal is indexed by Philosophy Research Index, Scopus, ERIH, and Ulrich.

© 2017 University of South Bohemia

ISSN: 1214-8407 (Print)

ISSN: 1804-6843 (Online)

# JE TOMÁŠOVO POJETÍ MATEMATIKY INSTRUMENTALISTICKÉ?

REAKCE NA KRITIKU L. NOVÁKA

*Prokop Sousedík & David Svoboda*

## 1. Úvod

Nedávno jsme v časopisu *Studia Neoaristotelica* publikovali příspěvek „Různá pojetí matematiky u vybraných autorů od antiky po raný novověk.<sup>1</sup> Je matematika teoretická věda, nebo pouhá technika?“, který vyvolal kritickou reakci Lukáše Nováka.<sup>2</sup> V určitém ohledu je tato kritika pro nás inspirativní, a tak bychom na ni rádi touto cestou reagovali.

Na úvod bude užitečné zopakovat hlavní myšlenku zmíněného příspěvku a vypíchnout závěr, k němuž jsme v průběhu našich úvah dospěli. V prvé řadě nám šlo o to ukázat, že v období od antiky do raného novověku lze rozlišit dva přístupy k matematice. Na jedné straně existoval realistický názor, podle něž je matematika teoretická věda, která se v podstatě neliší od věd ostatních (metafyzika, přírodní filosofie), na straně druhé názor instrumentalistický, jehož stoupenci matematiku ze souboru teoretického poznání více či méně vyčleňovali a činili z ní *de facto* umění či pouhou techniku. Spor mezi těmito koncepcemi se pak pro toho, kdo sleduje dějiny myšlení, stává zajímavý především v raném novověku. Právě v tomto období totiž dochází ke střetu mezi vědou v tradičním slova smyslu (teologie, metafyzika a přírodní filosofie) a soudobou matematizovanou vědou (především nová astronomie). V něm na jedné straně stáli konzervativní myslitelé (např. jezuité B. Pererius

<sup>1</sup>Práce byla podpořena z grantu GAČR 13-08512s.

<sup>2</sup>Srov. P. Sousedík, D. Svoboda, „Různá pojetí matematiky u vybraných autorů od antiky po raný novověk. Je matematika teoretická věda, nebo pouhá technika?“, *Studia Neoaristotelica* 12 (2015), Supplementum II, *Pluralita tradic od antiky po novověk*, 70–87. L. Novák, „Tomáš Akvinský instrumentalistou v matematice? (Kritika Sousedíkovy a Svobodovy interpretace)“, *Studia Neoaristotelica* 13/4 (2016): 41–66, DOI: 10.5840/studneoar20161349.

a R. Bellarmino), kteří se klonili k instrumentalismu. Na straně druhé byli progresivně uvažující vědci (např. M. Koperník, jezuita Ch. Clavius či Galileo), kteří se hlásili k realismu. Přehlédneme-li tuto diskusi s ohledem na současné názory, může se nám jevit poněkud paradoxní. Dnes totiž vědu často realisticky neinterpretujeme, ale naopak se spíše kloníme k instrumentalismu. Především pod vlivem W. V. Quina začal převládat dříve konzervativní názor, podle nějž je celé pojmové schéma vědy (tj. i matematiky) třeba chápat „jako nástroj sloužící k předpovědi budoucí zkušenosti na základě zkušenosti předchozí“.<sup>3</sup>

Tolik tedy k celkové koncepci našeho příspěvku. Abychom porozuměli Novákově kritice, musíme doplnit, že jsme určitou část výkladu věnovali Tomáši Akvinskému a jeho úvahám o matematice. Na nich nás zaujalo především to, že se v jejich rámci setkáváme s oběma výše zmíněnými přístupy. Někdy totiž Tomáš považuje v návaznosti na Aristotela matematiku za reálnou vědu, kterou situuje mezi přírodní filosofií a metafyziku, jindy ji chápe jako umění mající instrumentální povahu.

Nováka při četbě uvedené části popudilo především to, že jsme vůbec ochotni s Tomášovou koncepcí spojit instrumentalismus. Sám se proto snaží předložit čistě realistický výklad a „doložit, že [námi] [...] navrhaná interpretace Tomáše je, včetně podsouvaných „quinovských“ motivů, neudržitelná“.<sup>4</sup> Tím čtenáři nenápadně naznačuje, že proti sobě stojí naše instrumentalistická a Novákova realistická interpretace. Proti tomu se však musíme rezolutně ohradit. Naším záměrem nebylo podat „jistou interpretaci pojetí matematiky u Tomáše Akvinského“,<sup>5</sup> ale ukázat, že některé pasáže v díle *Andělského doktora* vykládat instrumentalistickým způsobem lze.<sup>6</sup> Tím jsme samozřejmě nechťeli zpochybnit, že se v rozsáhlém díle našeho autora

<sup>3</sup> W. V. O. Quine, „Two Dogmas of Empiricism“ *The Philosophical Review* 60/1 (1951): 20–43. Citováno podle: „Dvě dogmata empirismu“, in *Co je analytický výrok?*, ed. J. Peregrin a S. Sousedík (Praha: OIKOYMENH, 1995), 97.

<sup>4</sup> Novák, *ibid.*, 44.

<sup>5</sup> *Ibid.*, 41.

<sup>6</sup> Tak to mimo jiné činí i jeden z nejrenomovanějších interpretů scholastiky Charles Lohr, „The Medieval Interpretation of Aristotle“, in *The Cambridge History of Later Medieval Philosophy*, ed. N. Kretzmann, A. Kenny, J. Pinborg (Cambridge: CUP, 1982), 80–98.

můžeme setkat většinou s pasážemi, které svědčí o jeho realismu. Tento rozpor Tomáš podle našeho soudu důsledně neřeší, lze jej nicméně chápat jako jeden z důležitých kořenů pozdějších rozepří v novověku. Až v tomto období, jak jsme se snažili v našem článku na několika případech doložit, proti sobě skutečně vystoupili příznivci instrumentalismu a realismu.

Diskusi bychom tedy mohli ukončit s tím, že Novák proti nám vystoupil s textem, který je s našimi vlastními úvahami těžko souměřitelný. Tato nesouměřitelnost zvláště jasně vychází najevo, porovnáme-li počet stran, které věnoval výkladu Tomáše a kritice našich úvah Novák (23) s počtem stran, jež jsme Tomášovi věnovali my (jedna strana – *sic!*). Takováto příkrost by však podle našeho soudu nebyla šťastná. Novák ve svém kritickém vystoupení totiž ukázal na různé zajímavé souvislosti, a tak stojí za to hozenou rukavicí zdvihnout a reagovat na některé jeho námitky. Domníváme se, že úvahy tohoto druhu povedou k prohloubení a upřesnění našich myšlenek, nikoli však k jejich revizi.

Z Novákových kritických úvah jsme vybrali tři myšlenkové okruhy, jimž budeme v dalším věnovat určitou pozornost. Na prvním místě se chceme zamyslet nad otázkou, zda důsledný tomista může považovat některé Tomášovy myšlenky za nekonzistentní. Na tuto otázku existuje podle našeho soudu triviální odpověď – ano. Zdá se nám nicméně, že s tím Novák nesouhlasí, a proto se této problematice budeme věnovat poněkud zevrubněji (kap. 2). Ve dalších částech se již zabýváme konkrétními námitkami: neoprávněně přý ztotožňujeme matematiku s astronomií (kap. 3) a dále připisujeme matematickým disciplínám povahu umění (kap. 4). V závěrečné části se zamýšlíme nad povahou matematických disciplín nezávisle na Novákově kritice.

## 2. JE TOMÁŠOVA KONCEPCE MATEMATIKY KONZISTENTNÍ?

Novák nám vytýká, že v souvislosti s Tomášovou koncepcí matematiky hovoříme o určité nekonzistenci. Zde má náš kritik v určitém slova smyslu pravdu, nicméně je třeba dále upřesnit, jak této rozporuplnosti rozumíme. Nemáme na mysli hrubou nedokonalost, která by příspěvek *Andělského doktora* k filosofii matematiky v podstatě znehodnocovala, ale spíše určitou

nedotaženost, za níž pravděpodobně stála malá naléhavost celého problému. Tomáš se sice k povaze matematiky vyjadřoval, ale historické okolnosti ho netlačily k tomu, aby z dílčích postřehů vytvořil konzistentní celek. To přirozeně může někoho vést k tomu, aby se pokusil Tomáše domyslet a předložit tak teorii, která by sice nebyla autenticky Tomášova, ale inspirovala by se jím. Touto cestou se podle našeho soudu, byť poněkud neurčitě, vydal právě Novák. Jeho myšlenky totiž nelze považovat ani za kritiku námi předloženého příspěvku, protože nesprávně vychází z toho, že naším záměrem bylo vyložit Tomášovo pojetí matematiky, ani za interpretaci Tomášovy koncepce, protože žádná taková v podstatě neexistuje.

K tomu je třeba poznamenat, že Tomáše považujeme, a v tom s námi bude Novák pravděpodobně souhlasit, za tvůrce *philosophia perennis*. Ovšem i v takové filosofii existují vedle ústředních námětů také témata okrajová, která jsou z různých důvodů pouze nakousnutá a nedopracovaná. Tomáš považoval za jeden z hlavních cílů své práce smířit pravdy víry s pravdami pohanské filosofie. Vzhledem k dosažení tohoto cíle se do centra jeho pozornosti dostávala především metafyzika, popř. přírodní filosofie, nikoli však matematika.<sup>7</sup> Tě se Tomáš samozřejmě v rámci svých úvah dotknout musel, nicméně přesto jí, tak jako konečně i Aristotelés, věnoval poměrně malou pozornost. V jeho díle jsou tak roztroušeny jistě pronikavé postřehy, nenalezneme zde však ucelenou koncepci, již bychom mohli interpretovat.

To, že matematika budila u Tomáše pouze okrajový zájem, lze prokázat dvojím způsobem. Za prvé, neexistuje žádný spis, jehož hlavním tématem by byla matematika. S nejobsáhlejším pojednáním o této disciplíně se setkáváme v Tomášově komentáři k Boëthiovu spisu *De Trinitate*, který vznikl v raném období Tomášovy tvorby v Paříži někdy mezi lety 1257–1258.<sup>8</sup>

<sup>7</sup> V našem příspěvku jsme spojili „proces usmířování“ i s matematikou. Nešlo však o harmonizaci protichůdných pravd filosofie a teologie, ale o harmonizaci pravd mezi fyzikou a matematikou. Novák nás upozornil, že Tomášovi šlo spíše o usmířování mezi „pravdami“ různých astronomických koncepcí. Jeho námítku přijímáme, nicméně pouze jako doplnění naší hlavní teze. Tomáš si musel být velmi dobře vědom toho, že se astronomie v některých svých tezích s Aristotelovou Fyzikou neshoduje. Srov. např. Lohr, „The Medieval Interpretation of Aristotle“.

<sup>8</sup> J.-P. Torrell OP, *Saint Thomas Aquinas: The Person and his Work*, vol. I, rev. ed. (Washington, D.C.: The Catholic University of America Press, 2005), 345.

V něm se samozřejmě pojednává v první řadě o posvátné nauce a o tom, jak v ní postupovat. Matematiky se Tomáš při této příležitosti rovněž dotkne, nicméně jenom proto, aby ukázal, jak souvisí s ostatními teoretickými vědami.<sup>9</sup> Druhým důležitým zdrojem Tomášových názorů na matematiku jsou komentáře k Aristotelovi (*Fyzika*, *O nebi*, *Metafyzika* či *Druhé Analytiky*). Z uvedeného seznamu je na první pohled patrné, že hlavním tématem těchto spisů není matematika, ale vždy něco jiného. Problémům spojeným s matematikou se Tomáš sice věnuje, ale opět v rámci nějakého nadřazeného námětu. Za druhé, alespoň na první pohled je zřejmé, že si některé Tomášovy dílčí postřehy týkající se matematiky vzájemně odporují. My sami jsme v našem příspěvku poukázali na to, že na některých místech Tomáš hovoří o matematice jako o reálné vědě, z jiných míst se zdá být zřejmé, že tato disciplína má instrumentální povahu a je pouhým uměním. Nechceme tvrdit, že by tyto rozpory nebyl Tomáš s to odstranit a vytvořit konzistentní pojednání. To však, nakolik je nám známo, nikde nečiní. A to také chápeme jako doklad Tomášova druhořadého zájmu o tuto problematiku.

Uvedených rozporů si je – alespoň do určité míry – vědom i Novák. Pokouší se je vyřešit a kloní se k závěru, že Tomáše je třeba číst v realistickém duchu. Má snad pravdu, vždyť míst, která svědčí ve prospěch tohoto čtení, je nesporně víc než míst, která mu odporují. Připomeňme však, že naším cílem nebylo Tomáše domýšlet ani v duchu realismu, ani instrumentalismu. Chtěli jsme pouze poukázat na to, že se u našeho autora vyskytují texty, které instrumentalisticky číst lze. Totéž konec konců také činili někteří pozdější teologové raného novověku. Např. kardinál Bellarmino vykládal tímto způsobem některé pasáže z Tomášovy *Teologické sumy* a použil je ve své polemice s Galileim. Tento světec tedy četl Tomáše instrumentalisticky, oproti tomu Novák se pokusil prosadit čtení výhradně realistické.<sup>10</sup>

Lze však skutečně určité pasáže z Tomášova díla číst instrumentalisticky? V našem článku jsme se snažili ukázat, že ano. Novák nás za to kritizuje a vytýká nám, že vycházíme ze dvou pomýlených předpokladů. Za první prý

<sup>9</sup> Jedním z klíčových motivů pro sepsání tohoto díla bylo podle našeho názoru potvrdit reorganizaci výuky na fakultě svobodných umění, k níž došlo r. 1255.

<sup>10</sup> Srov. J. Brodrick, *Robert Bellarmino, Kardinál a inkvizice* (Refugium Velehrad–Roma, 2007).

mlčky ztotožňujeme matematiku a astronomii; za druhé astronomii přičítáme instrumentalistickou povahu.

### 3. JE ASTRONOMIE MATEMATICKÁ DISCIPLÍNA?

V našem výkladu jsme se podle Nováka pokusili čtenáře různými úskoky a důvtipným zakrýváním přesvědčit o tom, že mezi astronomií a matematikou v podstatě žádný rozdíl není. Tuto naši „neblahou lest“<sup>11</sup> však Novák odhalil, a tak nás přinutil k tomu, abychom se problémem vztahu mezi matematikou a astronomií (ale i ostatními obory) nyní zabývali podrobněji. Tím zabijeme dvě mouchy jednou ranou, odpovíme Novákovi a současně prohloubíme naše vlastní úvahy.

Problém vztahu mezi matematikou a ostatními disciplínami lze podle našeho kritika nahlížet z hlediska věcného i historického. Po věcné stránce má Novák za to, že se jedná o dvě různé disciplíny. Toto jeho tvrzení je však v určitém slova smyslu triviální a je ho proto třeba dále upřesnit. Dvě věcně různé disciplíny totiž nejsou jenom matematika a astronomie, ale i dejme tomu aritmetika a geometrie či astronomie a múzika. O jaký rozdíl tedy v případě matematiky a ostatních věd tedy vlastně jde? Od Nováka se toho příliš nedozvíme, protože předpokládá, že dnes je věc jasná a zřejmě stěží zpochybnitelná. Z jeho poněkud ležérní argumentace se však přesto poučit lze. „Matematické hypotézy se [přý] zkoumají, dokazují a vyvracejí čistě matematickými prostředky“,<sup>12</sup> ostatní hypotézy zřejmě nějak jinak. Nechejme nyní stranou kritiku tohoto narychlo vytvořeného postřehu a vyzdvihněme myšlenku, která byla i jednou z vůdčích idejí našeho příspěvku. Podle ní

---

<sup>11</sup>Spojení „neblabá lest“ přebíráme od R. Descarta, *Pravidla pro vedení rozumu* (Praha: OIKOYMENH, 2000), 37–38. Těto lsti se podle Descarta dopustili antičtí matematikové, když před širší veřejností řešili geometrické problémy synteticky, aniž by vyrazili, že tytéž problémy lze řešit analyticky. Přý to udělali proto, abychom se podívali jejich dovednosti. My jsme neblahou lest nepoužili proto, aby se čtenář podíval na naši dovednosti, ale z důvodů výkladových. Nadále trváme na tom, že vztah mezi matematikou a astronomií je sice zajímavý, ale z hlediska cílů, jež jsme sledovali přece jenom podružný. Naši chybou nicméně zůstává, že jsme do textu neumístili vysvětlující poznámku.

<sup>12</sup>Novák, *ibid.*, 44.



podstatný rozdíl spočívá v tom, že se v matematice dokazuje, či obecněji řečeno, postupuje jinak než v ostatních disciplínách. Asi se s Novákem shodneme v tom, že v naznačeném ohledu existuje podstatný rozdíl mezi matematikou (v níž se jistě matematicky postupuje) a přírodní filosofií či metafyzikou (v nichž se matematicky zřejmě nepostupuje). S astronomií či podobnými disciplínami je však obtížnější práce. Náš kritik si totiž správně povšimnul, že se v nich používají matematické pojmy a snad by proto i připustil, že i v těchto disciplínách postupujeme opět matematicky. Upozornil by však současně, že matematika je zcela nezávislá na pozorování, astronomie je naproti tomu bez pozorování nemyslitelná. Snad by proto Novák připustil, že první disciplína je *a priori*, druhá *a posteriori*.

Možná je uvedený přístup správný, možná nikoli. V každém případě v současnosti vítězí koncepce, že matematika je *a priori*. Její stoupenci by se patrně dovolávali autority Platóna, Kanta či logických pozitivistů, podle nichž existuje oblast, která je na zkušenosti nezávislá a k níž tedy lidský rozum přistupuje jinak než k proměnlivému světu. Tito myslitelé stojí podle našeho soudu i za dnešním používáním slova „matematika“. Myslíme jím aritmetiku, geometrii, algebru atd., nikoli však teoretickou fyziku, astronomii či meteorologii. Novákovi je však třeba připomenout, že i dnes mají vliv filosofové, kteří mezi matematikou a ostatními vědami podstatný rozdíl nečiní a podle nichž je tudíž distinkce *a priori* – *a posteriori* zavádějící. V tomto ohledu jsou známé především myšlenky W. V. Quina či pozitivistů, kteří považují postulování apriorní oblasti za nepřijatelné a ve všech vědách se proto postupuje nakonec vždy stejným způsobem. I v matematice proto pracujeme s empirickou zkušeností, ale v menší míře než v astronomii. Tito současní myslitelé sice dnešní užití slova „matematika“ respektují, nicméně nedávají se zmást jeho současným významem. Ten by nás, stejně jako Nováka, mohl svést k závěru, že se matematika podstatně odlišuje od věd, v nichž se aplikuje.

Máme za to, že aposteriorní povahu matematiky by měl připustit Aristotelés a v závislosti na něm i Tomáš Akvinský. Vždyť podle těchto myslitelů začíná každé naše poznání zkušeností, tj. i matematika je důsledně vzata aposteriorní disciplína. Oblast apriorního, již by lidský rozum nahlížel

nezávisle před každou zkušeností, tak nejenom podle Quina či pozitivistů, ale také podle peripatetiků neexistuje. Odmítneme-li však existenci apriorního poznání, ztratí tím matematika svojí výjimečnost a nic nebrání tomu, aby-  
chom astronomii prohlásili za matematickou disciplínu. Mezi matematickou a astronomickou hypotézou nebude podstatný rozdíl.

Podotkněme, že z naznačeného hlediska se nám Novákovy úvahy jeví poněkud nesourodé. Na jedné straně se vyjadřuje způsobem, který naznačuje, že matematika je v jeho pojetí apriorní disciplína, na straně druhé sympatizuje s přístupem Tomášovým, podle něž by táž disciplína jistě apriorní být neměla. Tato nedůslednost je však snadno vysvětlitelná. Novák pracuje se současným užitím výrazu „matematika“ a neuvědomuje si, že se téhož výrazu používalo ve scholastice poněkud jinak. Máme za to, že toto užití je závislé na současném pojetí distinkce *a priori* – *a posteriori*, které však Aristotelovi a scholastikům nebylo vlastní.

Rozlišením mezi současným a scholastickým užitím slova „matematika“ se však již dostáváme k historickému hledisku, tj. k otázce, jak na matematiku pohlížel samotný Tomáš. Novák uvádí citát, podle něž jsou *matematické disciplíny* uspořádány tak, že „na prvním místě je aritmetika, na druhém geometrie, a teprve po nich následují [...] optika, astronomie a múzika.“<sup>13</sup> Astronomie je tedy pro Tomáše matematická disciplína a nikoli nauka, která by se pěstovala v rámci fyziky.<sup>14</sup> Dodejme, že uvedené uspořádání by nás mohlo svést k závěru, že musí existovat nějaká obecná matematika, která je všem disciplínám kvadrivia nadřazená. Takováto nauka však ve 13. stol. rozhodně neexistovala. Kvadrivium bylo spojeno v jeden celek nikoli společným předmětem, ale postupy, které měly vždy matematickou povahu. Wittgensteinovsky řečeno: řečová hra, kterou hráli matematikové, se podstatně lišila od hry, kterou hráli přírodní filosofové. Právě tento rozdíl jsme

<sup>13</sup>Tomáš Akvinský, *In Met.* IV, lect. 2, n. 16.

<sup>14</sup>Toto terminologické upřesnění je pak nesmírně důležité pro to, abychom porozuměli novověké diskusi matematiky a fyziky. O vztahu mezi matematiky a fyziky v novověku pojednává Zdeněk Horský ve stati „Mathématikos a fysikos od Koperníka po Newtona“, in: *Koperník a české země. Soubor studií o renesanční kosmologii a nové vědě* (Červený Kostelec: P. Mervart, 2011), 95–104.

v našem příspěvku sledovali a právě proto jsme o astronomii mluvili jako o matematice.

Tomášovo zařazení astronomie mezi matematické disciplíny tedy naši koncepci rozhodně nepochybňuje. Do určitých nesnází se však můžeme dostat, když se zaměříme na vlastní strukturu kvadrivia. Na prvním a druhém místě jsou, jak jsme viděli, aritmetika a geometrie, které Tomáš na jiném místě označuje jako disciplíny *čisté matematiky*, dále optika, astronomie a múzika, které označuje jako *střední vědy*.<sup>15</sup> Zajímavá je především úvaha o tom, jak mezi sebou souvisí čistá matematika (aritmetika a geometrie) a střední vědy (astronomie, múzika atd.). Nejprve se konstatuje, že čistá matematika se nadřazuje středním vědám, tj. i astronomii. Takovému nadřazení by nás však mohlo svést k závěru, že střední vědy jsou druhy čisté matematiky. To by však bylo na místě jen tehdy, kdyby střední vědy byly podřazeny pod čistou matematiku běžným způsobem. Kdyby tedy subjekt astronomie byl druhem subjektu, jímž se zabývá čistá matematika. Tak tomu však není, protože „subjekt podřazené vědy [astronomie] se k subjektu nadřazené vědy [čisté matematiky] vztahuje jako něco materiálního k něčemu formálnímu.“<sup>16</sup> Má-li se však subjekt astronomie k subjektu aritmetiky a geometrie jako něco materiálního k něčemu formálnímu, pak se sice aritmetika a geometrie v astronomii používá, nicméně astronomie přesto není jejich druhem. Není-li však astronomie (a ostatní střední vědy) druhem aritmetiky či geometrie, pak není druhem čisté matematiky.

Tím však již jasně vychází najevo „neblahá lest“, jíž se tentokrát dopustil Novák. Velmi obsáhle argumentuje ve prospěch toho, že astronomie není druhem čisté matematiky. S jeho argumentací souhlasíme a považujeme ji za inspirující, nicméně přesto nemohou tyto úvahy zpochybnit skutečnost, že sám Tomáš považoval astronomii za část matematiky. Novák tedy zamlžil rozdíl mezi matematikou a čistou matematikou. Astronomie je pro Tomáše matematickou disciplínou, nicméně není druhem čisté matematiky. V našem příspěvku jsme používali termín „matematika“ v jeho prvním, ve středověku

---

<sup>15</sup> Tomáš Akvinský, *In Anal. Post.* I, lect. 25, n. 2.

<sup>16</sup> *Ibid.*

a novověku běžnějším významu. Novák zjevně pod vlivem dnešního užití tohoto termínu nechal jeho středověký význam stranou a zdůraznil užití termínu „čistá matematika“.<sup>17</sup>

#### 4. JE MATEMATIKA VĚDA, NEBO UMĚNÍ?<sup>18</sup>

Snad se nám tedy pomocí předcházející úvahy podařilo prokázat, že z určitého hlediska je astronomie matematická disciplína ve stejném smyslu jako dejme tomu geometrie. Tím ale samozřejmě není zodpovězena otázka, zda jsou astronomie spolu s ostatními částmi kvadrivia vědami, či pouhými uměními. Tuto otázku si podle našeho soudu Tomáš nikde explicitně nekladl, nicméně v jeho textech lze nalézt místa, která můžeme vykládat ve prospěch první i druhé alternativy.

Pro vědecký status matematiky hovoří především skutečnost, že ji Aristotelés řadil mezi teoretické vědy (spolu s fyzikou a metafyzikou). Zkoumáme-li Tomášovy texty, které souvisí právě s těmito inspiracemi, pak dojdeme k závěru, že všechny matematické disciplíny jsou teoretické vědy.

Pro zařazení matematických disciplín mezi umění svědčí na druhé straně jejich příslušnost do sedmera svobodných umění. Novák zjevně inklinuje k tomu, aby prokázal, že matematika je i navzdory tomuto zařazení věda. Citáty, které uvádí, však mnohdy nepotvrzují to, co chce hájit. Je z nich totiž patrné, že podle Tomáše na jedné straně existovala filosofie, na straně druhé obory, ve kterých se „vzdělávají ti, kdo pojali záměr se jí naučit.“<sup>19</sup> Andělský doktor proto považuje tyto disciplíny za jakési cesty, po nichž „dychtivý duch

<sup>17</sup>Je zajímavé si uvědomit, že rozlišení mezi čistou matematikou a matematikou zakotvilo ve vědecké terminologii na velmi dlouhou dobu. S jeho užitím se setkáváme ještě i v Kantově *Kritice čistého rozumu*.

<sup>18</sup>Tomáš rozlišoval dva typy umění, svobodná a sloužící (*artes liberales et serviles*). Oboje vymezuje jako „správné poznání o tvorbě díla“ (*STh* I-II, q. 57, a. 4 co.). Služebná umění (tesařství, ševcovství, stavebnictví atd.) slouží k výrobě nějakých užitečných předmětů, svobodná (gramatika, rétorika, dialektika, aritmetika, geometrie, múzika, astronomie) míří k osvojení poznatků, jež je následně možno aplikovat v řešení problémů daného umění. Cílem umění je něco správně vytvořit. Naproti tomu teoretická věda není zaměřena k tvorbě, ale k pouhé kontemplaci nutných a obecných pravd.

<sup>19</sup>Tomáš Akvinský, *In Boëth. De Trin.*, pars 3, q. 5, a. 1, ad 3.

vstupuje do hájemství filosofie.<sup>20</sup> Mezi tyto cesty Tomáš řadí nejenom obory, s nimiž se setkáváme v triviu, ale i matematické obory patřící do kvadrivia. Jsou-li však matematické disciplíny pouhé cesty ke skutečnému vědění, pak se od něho podstatně odlišují. Matematika proto není věda.

Někdo by však mohl namítnout, že řazení matematiky mezi filosofické obory či umění je v podstatě institucionální či didaktická záležitost a že proto vypovídá o skutečném statusu naší disciplíny jen velmi málo. Pojďme se proto podívat na argumenty, které mají věcnou povahu. V prvé řadě je třeba připomenout, že umění je podle Tomáše „správné poznání o tvoření díla.“<sup>21</sup> Pro svobodná umění je, na rozdíl od nesvobodných, charakteristické, že příslušný „výkon bezprostředně náleží samotnému rozumu: např. [...] počítání, měření, skládání melodie či výpočet dráhy nebeských těles.“<sup>22</sup> V případě astronomie tedy spočívá výkon rozumu v počítání drah nebeských těles. Dílo, k němuž tímto počítáním dospíváme, jsou informace o tom, kde se ona tělesa nacházela, nacházejí a nacházet budou. Setkáváme se zde tedy na jedné straně s prací technika (počítání), na straně druhé se společenskou potřebou stanovit polohu hvězd. Širší veřejnost přitom přirozeně nezajímá, jak technik své dílo vytvořil, ale výsledky, k nimž svoji tvůrčí aktivitou dospěl. Nechejme ale nyní stranou laickou veřejnost a zaměřme se na to, jak pracují společenskými potřebami zaměstnaní technici. Běžný astronom, který má určit dejme tomu budoucí polohu hvězd, vychází jednak z určitých empirických údajů a jednak z nějaké představy o uspořádání vesmíru. Jeho práce tedy, jak se zdá, skutečně patří mezi (svobodná) umění.

Co by však patrně namítl odpůrce takovéto zařazení? Upozornil by na to, že je naše mluva o představě uspořádání vesmíru poněkud neurčitá. Jedná se přece o nějaký popis skutečnosti, a ten musí být buď pravdivý, nebo nikoli. Tím, že astronom odhalí skutečnou strukturu vesmíru, je proto teoretickým vědcem ve stejném slova smyslu jako přírodní filosof. Liší se od něj snad jedině tím, že výsledky, k nimž dospěl, lze dále aplikovat.

---

<sup>20</sup> *Ibid.*

<sup>21</sup> *STh* I-II, q. 57, a. 4 co.

<sup>22</sup> Tomáš Akvinský, *In Boëth. De Trin.*, pars 3, q. 5, a. 1, ad 3.

Chceme-li tedy rozhodnout status astronomie, je třeba položit otázku, zda je možno onu představu o uspořádání vesmíru považovat za pravdivou. Je tedy např. možné říci, že pravdu má Koperník a nikoli Ptolemaios? Odpovíme-li na tuto otázku kladně, budeme muset astronomii považovat alespoň v určitém ohledu za součást teoretických věd; odpovíme-li naopak záporně, pak tím učiníme z našich popisů vesmíru pouhé hypotézy, které více či méně dokonale zachraňují jevy. Hypotézy by pak byly pouhé prostředky či instrumenty k tomu, abychom jejich pomocí dali naší zkušenosti s hvězdným nebem nad hlavou zvládnutelnou strukturu a teoretická astronomie by pouze vytvářela instrumenty, pomocí nichž by praktická astronomie např. určovala polohu lodí na moři. V tomto druhém případě by tedy astronomie byla uměním a její řazení mezi teoretické disciplíny v tradičním slova smyslu by po věčné stránce nebylo správné.

Jak se však k uvedenému dilematu postavil Tomáš? V rámci našich úvah jsme vyzdvihli myšlenku, která má instrumentalistickou povahu a vede k zařazení astronomie mezi umění. *Andělský doktor* si v komentáři k Aristotelovu spisu *De caelo* uvědomil, že dráhy nebeských těles se počítají za pomoci různých vzájemně si odporujících hypotéz. Je-li však realita bezrozporná, pak nemohou být kontradiktorní hypotézy současně pravdivé. Astronomové však přesto za různých okolností odlišné hypotézy používali. To vedlo Tomáše k závěru, že „není správné říkat, že [tyto hypotézy] jsou pravdivé“.<sup>23</sup> Vždyť na základě znalosti historie můžeme předpokládat, že možná budeme „astronomické jevy zachraňovat i jiným způsobem, který člověk dosud neobjevil“.<sup>24</sup> Tento Tomášův historický odhad se naplnil zhruba 200 let po jeho smrti, kdy Koperník překonal Ptolemaia a začal jevy na nebi zachraňovat revolučně odlišným způsobem.

Je-li tedy Tomášova myšlenka správná, a nám se zdá, že ano, pak v teoretické astronomii nejde o to pravdivě popsat strukturu vesmíru, ale vytvořit nástroje (tj. hypotézy), pomocí nichž se budeme lépe na hvězdném nebi orientovat. To vede k závěru, že takto pojatá astronomie je pouhým uměním.

---

<sup>23</sup> Tomáš Akvinský, *In De caelo* II, lect. 17.

<sup>24</sup> *Ibid.*

Tímto způsobem jsme Tomáše interpretovali my a tento přístupk astronomickým hypotézám byl živý i v období raného novověku, v němž šlo především o střet mezi geocentrismem a heliocentrismem. Novák by snad namítl, že heliocentrismus je blíže pravdě, a proto je třeba jej podporovat. My však po věčné stránce tvrdíme, že tomu tak není! Ve skutečnosti neexistuje žádný absolutní střed vesmíru a je záležitostí vhodnosti, zda za něj budeme považovat místo, na němž se nachází Slunce, Země, či si vybereme nějaké úplně jiné místo. Konec konců v tomto „quinovském duchu“ postupuje i kardinál Bellarmino, když se zapojil do diskusí o Koperníka, jež rozpoutal Galileo. Podle něj totiž není nebezpečné říkat, „že za předpokladu, že se Země otáčí a Slunce stojí pevně, se lépe zachrání všechny jevy, než když budeme předpokládat excentrické oběžné dráhy a epicykly“.<sup>25</sup> Pro novověkou církev tedy není nebezpečné, když astronomové mají za to, že pouze vytvářejí hypotézy, pomocí nichž zachraňují jevy, ale ohrožuje ji situace, když astronomové o svých hypotézách hovoří jako o definitivních pravdách. S těmi se totiž lze setkat jenom v teologii, resp. v teoretické filosofii!

Jestliže tuto myšlenku zobecníme, pak dospíváme k závěru, že dnešní věda není pro církev nebezpečná, budeme-li ji chápat právě uvedeným způsobem. Nechejme tedy například biology, aby si zachraňovali své jevy třeba pomocí Darwinovy evoluční teorie, upozorněme nicméně společně s Tomášem na to, že není správné říkat, že je tato teorie pravdivá. Jevy, jež má vysvětlit, bude snad v budoucnu možné zachránit způsobem, který člověk dosud neobjevil.

## 5. ZÁVĚREM

Tolik naše odpověď Novákovi. Z naší odpovědi je patrné, že jsme se soustředili na dva myšlenkové okruhy. Za prvé nás zaujala problematika vztahu mezi čistou matematikou a ostatními vědeckými obory (středními vědami a přírodní filosofií). Za druhé jsme se zabývali otázkou, zda jsou astronomie, potažmo ostatní matematické disciplíny, umění či vědy. Tyto dva okruhy spolu podle našeho soudu vzájemně souvisí a chtěli bychom jim proto věnovat na závěr samostatnou úvahu.

---

<sup>25</sup>Srov. Brodrick, *Robert Bellarmino*, 228.

Podívejme se nejprve na vztah mezi čistou matematikou a ostatními obory. S Tomášovým řešením tohoto vztahu je podle našeho soudu spojena určitá obtíž. Ta souvisí s tím, že se matematické principy, jak jsme viděli výše, aplikují pouze ve středních vědách, zatímco v přírodní filosofii nikoli. Tento závěr není pouze spekulativní, ale potvrzuje ho i srovnání spisů týkajících se těchto dvou oblastí. Např. v Ptolemaiově *Almagestu* nalezneme důmyslné využití dobového matematického aparátu, v Aristotelově *Fyzice* není po něm ani stopy. Takovýto rozdíl mezi přírodní filosofii a středními vědami je však podle našeho soudu ve sporu s úvahami o povaze čisté matematiky. Vždyť podle Tomáše např. „geometrie pojednává [...] o čáře, která má bytí ve smyslově vnímatelné látce, tj. o fyzické čáře“.<sup>26</sup> Jestliže však geometrie pojednává o fyzické čáře, pak bychom její výsledky měli užívat nejenom v astronomii, ale i v přírodní filosofii. To ale nečiníme. Otázka, na niž bychom tedy měli dát odpověď, zní: Proč se čistá matematika aplikuje ve středních vědách, v přírodní filosofii však nikoli?

Tomášova – nikoli explicitně formulovaná – odpověď nás příliš neuspokojuje. Zřejmě nejjasněji se k celé záležitosti vyjadřuje, když hovoří o podřazenosti múziky pod aritmetiku. Tato disciplína se podle něj „nezabývá zvuky, nakolik jsou zvuky, nýbrž nakolik je lze poměřovat číselnými poměry“.<sup>27</sup>

Zdá se tedy, že v přírodní filosofii se zabýváme zvukem, nakolik je zvukem, v múzice naopak zvukem, nakolik jej lze poměřovat číselnými poměry. Obecněji řečeno, v přírodní filosofii se zabýváme jsoucnem, nakolik je přírodním (pohyblivým) jsoucnem, ve středních vědách přírodním jsoucnem, nakolik jej lze poměřovat pomocí matematických prostředků. Tento myšlenkový krok však podle našeho soudu uspokojivé řešení nepřináší. Jestliže totiž v čisté matematice zkoumáme kvantitu (diskrétní a kontinuální), pak bychom výsledky těchto zkoumání měli využívat i v přírodní filosofii. Vždyť přírodní jsoucno jako takové je nutně kvantitativní.

Pokusme se tedy přistoupit k naznačené obtíži z poněkud jiného konce. Řada myslitelů, a nám se zdá, že jim Novák občas dává za pravdu, považují

<sup>26</sup>Tomáš Akvinský, *In Phys.* II, lect. 3, n. 8.

<sup>27</sup>Tomáš Akvinský, *In Boëth. De Trin.*, pars 3, q. 5, a. 6, ad 3.



matematiku za apriorní disciplínu. Jestliže by však (čistá) matematika měla tuto povahu, pak by matematické principy nebyly abstrahované ze světa kolem nás, ale byly by získány nějak jinak, tj. nezávisle na empirické zkušenosti. To, zda budeme tyto principy dále aplikovat na empirickou realitu či nikoli, pak závisí čistě na nás. Jestliže je aplikovat budeme, tj. jestliže budeme, jak říká Tomáš, dokazovat závěry o přírodních věcech pomocí matematických prostředků, pak budeme mít co do činění s matematizovanou přírodovědou či podle starší terminologie s tzv. *středními vědami*. Jestliže matematicky postupovat nebudeme, pak naše úvahy budou patřit do přírodní filosofie. Rozdíl mezi přírodní filosofií a středními vědami tedy spočívá v tom, že látku v první oblasti zpracováváme pomocí matematických prostředků, druhou nikoli. Tento závěr však je, jak si pozorný čtenář již patrně povšiml, v rozporu s Tomášovým abstrakcionismem, protože vede k odmítnutí existence matematických předmětů ve smyslové látce. Nechejme nyní tento rozpor stranou a dejme přednost pro tento okamžik aprioristickému přístupu, podle něž by matematické předměty měly existovat nezávisle na zkušenosti.

To nás již vede k druhému bodu našich úvah, totiž k otázce vědeckosti čisté matematiky. Jestliže totiž uznáme, že čistá matematika je *a priori*, pak nám to otevírá cestu ke dvěma podstatně odlišným přístupům. Podle prvního existuje nějaká na zkušenosti nezávislá realita, již čistá matematika popisuje, a proto je tato disciplína teoretická věda. Podle druhého se v matematice vytvářejí nástroje, jak empirickou realitu popisovat. Tento druhý instrumentální přístup by řadil matematiku mezi umění.

Zastánci aprioristického přístupu se, alespoň zpočátku, většinou klonili k první alternativě. Zásadní vliv mělo v tomto ohledu řešení Platónovo, později se rovněž prosadil Kant. Před takto pojatým apriorismem (ale koneckonců i před aristotelským aposteriorismem) však vyvstala díky pokrokům v matematice nečekaná obtíž. Na počátku 19. století došlo totiž k objevu neeuclidovských geometrií. Po určitém váhání nakonec podle Coffy

[...] dospěla komunita geometrů k závěru, že všechny geometrie [euclidovské i neeuclidovské] je třeba uchovat. [...] Poprvé, jak se zdá, tak došlo k tomu, že komunita vědců se shodla na tom, že přijmou, a to nikoli čistě provizorně, všechny vzájemně nekonzistentní teorie, které

se týkají jedné oblasti. [...] Bylo nyní na filosofech [...] dát epistemologický smysl postoji matematiků ke geometrii.<sup>28</sup>

Coffovo pozorování týkající se existence vzájemně nekonzistentních teorií je hluboké, nicméně je ho třeba z historického hlediska poopravit. Nebylo to totiž poprvé, kdy komunita vědců přijímala neprovizorním způsobem logicky se vylučující teorie. S takovýmto přístupem se lze setkat, jak jsme ukázali, již v Tomášových úvahách o astronomii. Poukázali jsme na to, že Tomášovy poznámky o existenci vzájemně neslučitelných teorií týkajících se pohybu nebeských těles je třeba (či možno) interpretovat v instrumentalistickém duchu. Domníváme se, že k existenci vzájemně neslučitelných geometrických teorií je třeba přistoupit obdobným způsobem. Čistá matematika tedy nemá – podobně jako astronomie – svůj reálný předmět, a proto vědecká komunita může uznat existenci vzájemně nekonzistentních teorií z podobných důvodů jako v případě astronomie.

Na základě těchto úvah lze navrhnout, že čistá matematika i disciplíny, v nichž se aplikuje, vytváří pouze určitý aparát, s jehož pomocí dáváme (slovy Quinových) „naši zkušenosti zvládnutelnou strukturu.“<sup>29</sup> To však můžeme činit vzájemně si konkurujícími, a tudíž neslučitelnými způsoby. To nás po věčné stránce vede k závěru, že čistou matematiku ani střední vědy neřadíme mezi teoretické vědy v tradičním slova smyslu, ale mezi pouhá umění. S tímto závěrem ovšem souvisí otázka, jaký je vlastně vzájemný vztah mezi matematikou a vědami, v nichž se aplikuje. Řešení tohoto problému, jež Tomáš, jak jsme viděli, zajímavým způsobem nakouzl, však musíme v rámci našich úvah nechat stranou. Odkazuje totiž k dnes velmi diskutované otázce, která se týká aplikace matematiky.

---

<sup>28</sup> A. Coffa, „From Geometry to Tolerance: Sources of Conventionalism in Nineteenth-Century Geometry“, in *From Quarks to Quasars: Philosophical Problems of Modern Physics*, University of Pittsburgh series, vol. 7 (Pittsburgh: Pittsburgh University Press, 1986), 17.

<sup>29</sup> Quine, „Dvě dogmata empirismu“, 97–98.

## SUMMARIUM

### Concipitne S. Thomas mathematicam instrumentalisticę?

*Responsione nostra disputationem cum L. Novák prosequimur, qui tractationem nostram, cui titulus “Různá pojetí matematiky u vybraných autorů od antiky po raný novověk”, impugnavit. Impugnatio a L. Novák sub titulo “Tomáš Akvinský instrumentalistou v matematice?” conscripta ansam praebuit nobis ad nonnulla, quae dixeramus, non solum clarius, sed etiam latius ac profundius explananda. Qua in re inprimis ad hoc attendimus, quomodo S. Thomas mathematicam, scientiasque medias necnon philosophiam intellexerit. Adhuc in nostra sententia sistimus, duplicem scilicet ac valde diversam interpretationem harum disciplinarum proponi posse. Quamquam multi textus testantur, S. Thomam mathematicam scientiasque medias realisticę intellexisse, inveniuntur tamen apud eum dicta nonnulla, quae interpretationi favent instrumentalisticae. Hanc duplicem interpretationem prae oculis ponere multum iuvat, nostro iudicio, ad subsequentem intellectualem historiam, praecipue modernae aetatis, adaequate intelligendam.*

## ABSTRACT

### Is Aquinas's Conception of Mathematics Instrumentalist?

*In our contribution we continue our discussion with L. Novák, who criticised our paper “Různá pojetí matematiky u vybraných autorů od antiky po raný novověk.” Novák's critique titled “Tomáš Akvinský instrumentalistou v matematice?” served as an incentive for us not only to clarify certain points, but also to deepen our original exposition. We focused on Aquinas's understanding of mathematics, the middle sciences and philosophy. We still insist that two substantially different interpretations of these disciplines are possible. On the one hand, there is much evidence for Aquinas's realistic approach to mathematics and the middle sciences. On the other hand, ideas can also be found in Aquinas's texts supporting an instrumentalist reading. In our opinion, it is important to point out these two approaches to the mathematical sciences in order to adequately understand the subsequent evolution of the history of ideas, especially in the modern period.*

KEYWORDS: Thomas Aquinas; middle sciences; mathematics;  
philosophy of nature

**Prokop Sousedík** přednáší logiku, epistemologii a analytickou filosofii na Katolické teologické fakultě Univerzity Karlovy. Věnuje se výzkumu na poli logiky, filosofie matematiky a analytické filosofie. Je autorem jedné monografie a více než dvaceti studií.

**Adresa:** Katolická teologická fakulta Univerzity Karlovy, Thákurova 3, 160 00 Praha 6

**E-mail:** prokop.sousedik@seznam.cz

**David Svoboda** přednáší filosofii na Katolické teologické fakultě Univerzity Karlovy a působí na Filosofickém ústavu AV ČR. Zabývá se středověkou a raně novověkou akademickou filosofií a zajímá se především o metafyziku a antropologii, kde pracuje např. na následujících tématech: ontologie vztahů, čísel a obecnin; Boží předvědění vs. lidská svoboda; pojem osoby aj. Studuje zejména myšlení Tomáše Akvinského a jeho následovníků, ale zajímá se též o jezuitskou a scotistickou tradici (Fonseca, Suárez, Arriaga, Mastrius, Poncius aj.).

**Adresa:** Katolická teologická fakulta Univerzity Karlovy, Thákurova 3, 160 00 Praha 6

**E-mail:** svoboda@ktf.cuni.cz