

Martina Bečvářová

Recepce Archimédova díla v Evropě a v Českých zemích

In: Zdeněk Halas (editor); Jindřich Bečvář (author); Martina Bečvářová (author); Zdeněk Halas (author); Tereza Bártlová (author); Vlasta Moravcová (author): Archimédés. Několik pohledů do jeho života a díla. (Czech). Praha: MATFYZPRESS, Vydavatelství Matematicko-fyzikální fakulty v Praze, 2012. pp. 23–42.

Persistent URL: <http://dml.cz/dmlcz/402375>

Terms of use:

- © Matfyzpress
- © Halas, Zdeněk
- © Bečvář, Jindřich
- © Bečvářová, Martina
- © Bártlová, Tereza
- © Moravcová, Vlasta

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



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

RECEPCE ARCHIMÉDOVA DÍLA V EVROPĚ A V ČESKÝCH ZEMÍCH

MARTINA BEČVÁŘOVÁ

1 Archimédés

Archimédés (asi 287 až 212), řecký matematik, astronom, fyzik a inženýr, se narodil v Syrákúsách na Sicílii jako syn astronoma a matematika Feidia. Na Sicílii prožil většinu svého života. O jeho životě a rodině není mnoho známo, ačkoli byl jedním z nejvýznamnějších a všestranně talentovaných učenců starověku. Tvrdí se, že během svého života navázal osobní kontakt s vědci tehdejšího největšího střediska vzdělanosti – Alexandrií, zejména s matematiky Konónem ze Samu (asi 280 až 220) a Eratosthenem z Kyrény (asi 276 až 194). V roce 212 se aktivně účastnil obrany Syrákús před Římany, zkonstruoval přitom obranné stroje, které svou údernou silou udivovaly tehdejší svět, v němž právě probíhala jedna z etap punských válek. Při obraně Syrákús zahynul.¹

1.1 Dochované Archimédovy spisy

Archimédés napsal řadu významných prací, na něž navázala až novověká matematika a fyzika. Většina z nich se zachovala v latinských, řeckých a arabských prepisech, o jiných jeho spisech víme jen z komentářů a poznámek pozdějších autorů. K Archimédovým neznámějším spisům patří: *Měření kruhu* (Kyklú metrésis), *Počítání písku* (Psammítés), *O kvadratuře paraboly* (Tetragónismos parabolés), *O kouli a válci I a II* (Peri sfairás kai kylindrú), *O spirálách* (Peri helikón), *O kónoidech a sféroidech* (Peri kónoeideón kai sfairoeideón), *Kratochvíle* (Stomachion), *O rovnováze neboli těžištích rovinných obrazců I a II* (Ēpipedón isorropión é kentra barón epipedón), *Archimédův dopis Eratosthenovi o mechanických větech; Metoda* (Archimédús peri tón méchanikón theórematón pros Eratosthenén; Efodos) – který je často označován pouze stručným názvem *Metoda*, dále spis *O plovoucích tělesech* (Peri ochúmenón), *Poučky* (Liber assumptorum) a *Problém dobytka* (Probléma boeikon).²

Archimédovy matematické myšlenky umožňující výpočty obsahů rovinných útvarů, povrchů a objemů těles představují vrchol antické matematiky; v novověku na ně volně navázala matematická analýza a analytická geometrie (studium vlastností křivek a ploch). Ve fyzikálních spisech prozkoumal umístění těžiště různých ploch a těles, jejich rovnováhu, objasnil fyzikální podstatu a použití „jednoduchých strojů“ a objevil zákon o nadlehčování těles ponořených do kapaliny, který dnes nese jeho jméno a je součástí všech kurzů fyziky.

¹ Podrobná studie o Archimédově životě a díle je v článku J. Bečváře uveřejněném v této publikaci.

² Podrobnější informace o jednotlivých Archimédových dílech lze najít například v [BŠ] a [Gow]. Viz též články uveřejněné v této publikaci.

V odborných studiích a učebnicích věnujících se historii vědy bývá Archimédés oprávněně označován za jednoho z největších matematiků a fyziků starověku, který byl navíc schopen své výsledky úspěšně využít v praxi (využití kladky, páky, kladkostroje, nakloněné roviny, šroubu, konstrukce mechanických strojů apod.).³

1.2 Ztracené Archimédovy spisy

Z nejrůznějších historických zmínek, pozdějších poznámek překladatelů a jejich vysvětlujících či doplňujících komentářů se domníváme, že existovaly i jiné Archimédovy studie, které se nedochovaly, resp. nebyly zatím objeveny. Například sám Archimédés zmiňuje ve spisu *Počítání písku* svoji práci *Principy* (Archai), kterou prý věnoval příteli Zeuxippovi. V práci *O rovnováze* se odvolává na své dvě studie nazvané *Základy mechaniky* (Stoicheia tón méchanikón) a *Rovnováha* (Isorropiai).

Pappos Alexandrijský (3. století našeho letopočtu), velký znalec klasické antické matematické tradice, věhlasný komentátor a historik matematiky, zmiňuje Archimédovy výsledky vztahující se ke zkoumání vlastností *polopravidelných těles*.⁴ Uvádí ještě dva názvy Archimédových prací – *O váhách* (Peri zygón) a *O těžišti* (Kentrobarka) – věnovaných základům statiky. Připomíná také Archimédův spis *O stavbě [nebeských] sfér* (Peri sfairopoiás), který měl obsahovat popis konstrukce planetária. Theón z Alexandrie (4. století našeho letopočtu), překladatel, komentátor a všestranný znalec řecké matematiky, Olympodóros z Alexandrie (6. století našeho letopočtu), filozof, komentátor a učitel, a mnozí další uvádějí Archimédův spis o optice nazvaný *Katoptrika* (Peri katoptrikón). Arabští autoři zmiňují také Archimédův spis *O konstrukci vodních hodin* pojednávající o konstrukci hodinového stroje poháněného vodou.

Arabští překladatelé, komentátoři a matematici prý znali ještě další Archimédovy práce pojednávající o dotyku kružnic, vlastnostech trojúhelníků, rovnoběžkách, základech rovinné geometrie a stavbě matematické teorie (definice, postuláty, axiomy, věty, důkazy). Například slavný překladatel řeckých vědeckých spisů Thábit ibn Qurra (836–901) odkazoval na Archimédovu práci *O konstrukci pravidelného sedmiúhelníku*.

³ O Archimédovi a jeho spisech viz J. L. Heiberg: *Archimedis Opera Omnia cum Commentariis Eutocii I.–III.*, Leipzig, Teubner, 1910, 1913 a 1915; T. L. Heath: *The Works of Archimedes, edited in modern notation with introductory chapters*, Cambridge University Press, 1897 (německy, Berlin, 1914, reprint: Dover Publications, Inc., 2002); P. ver Eecke: *Les Oeuvres Completes d'Archimede*, Paris, Bruxelles, 1921; Ch. Mugler (ed.): *Archimede, Texte et traduction*, I.–IV., Paris, 1970–1972; P. Midolo: *Archimede e il suo tempo*, Siracusa, Prem. Tipografia del „Tamburo“, 1912; F. Kagan: *Archimedes*, Orbis, Praha, 1953 (překlad z ruštiny); E. J. Dijksterhuis: *Archimedes*, Copenhagen, Ejnar Munksgaard, 1956 (reprint: Princeton, NJ, 1987); I. Schneider: *Archimedes. Ingenieur, Naturwissenschaftler und Mathematiker*, Darmstadt, Wiss. Buchgesellschaft, 1979.

⁴ Podrobná studie o pravidelných a polopravidelných tělesech je v článku V. Moravcové uveřejněném v této publikaci.

Je nutno připomenout, že není úplně jasné, zda výše uvedené práce opravdu existovaly, nebo zda se pozdější tvůrci zaštiťovali věhlasem a autoritou klasiků.

2 Archimédovo dílo v průběhu staletí

V následujících odstavcích se pokusíme stručně zmapovat a naznačit složitou a velmi komplikovanou cestu Archimédova díla Evropou v průběhu více než dvaceti století. Připomeneme jen stěžejní okamžiky z pestré historie. Naznačíme, jaký vliv měly Archimédovy práce na rozvoj exaktního myšlení a vědecké práce.

2.1 Starověká antická tradice

V starověku neexistovalo souborné „vydání“ Archimédova díla. Řada jeho prací kolovala v různě kvalitních, více či méně přesných opisech, opisech opisů, předávala se v ústní tradici apod. V průběhu nejrůznějších válek, vpádů barbarů, drancování a ničení měst, vzniku a zániků států, v důsledku přírodních katastrof a nejrůznějších událostí se mnoho rukopisů ztratilo nebo bylo úmyslně či neúmyslně nenávratně zničeno.

Víme však, že Archimédovo dílo bylo od svého vzniku studováno, komentováno, opisováno a přepisováno. Dokonce jeho značná část byla přeložena z původní dórské řečtiny do klasické attické řečtiny, tj. do tehdejšího jazyka vědy a krásného písemnictví. Zdaleka ne všechny Archimédovy spisy přitahovaly takovou pozornost, jakou by si zasloužily. Příčina byla poměrně jednoduchá. Větší zájem byl o spisy *Měření kruhu* a *O kouli a válci*, které patřily k nenáročným a tudíž docela dobře srozumitelným pracím. Zbylé práce byly sice přepisovány, ale studovány byly jen ojediněle, neboť pouze velmi málo učenců bylo schopno porozumět jejich principům.

2.2 Byzantský svět

Roku 476 formálně zanikla tzv. Západořímská říše, která skomírala již téměř jedno století. Řecké písemnictví a vědecká tradice se udržely v tzv. Východořímské říši, neboli Byzantské říši, a na krátký čas i v severním Egyptě. Pro udržení, obnovení a rozšíření matematických znalostí a jejich aplikací bylo důležitým obdobím 6. století, zejména vláda císaře Justiniána I., na základě jehož rozhodnutí byl v Konstantinopoli budován chrám sv. Sofie, zvelebeno celé město a rozšířeno jeho masivní opevnění. Velkolepá výstavba potřebovala nejenom obyčejné pracovní síly, ale také kvalitní odborníky. Na výstavbě se podílel architekt Anthemios Trallský a matematik Isidóros Mílétský (kolem 520), který kolem sebe soustředil mladé studenty a vytvořil novou „školu“, v níž byly studovány, opisovány a komentovány řecké spisy obsahující výsledky, jichž řecká věda dosáhla od 5. století př. n. l. Právě této škole vděčíme za díla starověkých klasiků, která dnes známe.

Byzantské písemnictví má velkou zásluhu na zachování řeckých textů – kodexů Archimédových prací. Neopomenutelnou roli v procesu uchování Archimé-

dových výsledků sehrál Lev Matematik (nazývaný pro svoji moudrost a vzdělanost Filosof), který v 9. století působil v Soluni a Konstantinopoli. Nařídil shromáždit všechny dochované Archimédovy práce, prostudovat jejich jednotlivé verze, vybrat nejlepší, opsat je a vytvořit jednotný kodex, který byl později nazván *Kodex A*.

Snad na přelomu 9. a 10. století byl také v Konstantinopoli sestaven druhý soubor Archimédových prací zaměřený na problematiku rovnováhy a základů mechaniky, který byl později nazván *Kodex B*.

V 10. století byl opět v Konstantinopoli sestaven z několika nových zdrojů třetí Archimédovský soubor tzv. *Kodex C*, který byl však objeven až na konci 19. století a způsobil obrovské překvapení archimédovských badatelů.⁵

2.3 Arabský svět

První arabští vědci se zajímali o antickou vědu. Jako ceněná válečná kořist byly přiváženy řecké rukopisy a již na přelomu 9. a 10. století byly překládány do arabštiny. Například Thábit ibn Qurra přeložil Archimédův spis *Měření kruhu*.⁶

2.4 Latinská Evropa – arabský vliv

Latinská Evropa se s Archimédovým dílem seznamovala poměrně pomalu a pozvolna, nejprve prostřednictvím překladů z arabských zdrojů. Na konci 10. století začalo staré antické vědění uchovávané a přetvářené muslimskou kulturou postupně pronikat do Evropy. Slibný rozvoj kulturních kontaktů však byl přerušen válkou na Pyrenejském poloostrově. V roce 1085 dobyli španělští křesťané Toledo a Arabi vyhnali; na obsazené území přicházeli učenci ze západní i jižní Evropy. Díky zásahům osvícených biskupů bylo knižní bohatství z části uchráněno. O záchranu rukopisů se později zasloužil biskup Raymond I. (biskupem 1126–1131/56), který se stal ochráncem překladatelských a kompilátorských škol, jež vznikaly ve dvanáctém století v Toledu, Barceloně, Seville, Segovii, Pamploně, Marseille a Toulouse. V těchto centrech byla vytvářena vědecká a filozofická literatura psaná latinsky, překládalo se z arabštiny prostřednictvím hebrejštiny nebo kastilštiny. Na rozšiřování překladů, kompilací i komentářů se podílely nejrůznější národnosti: moriskové (pokřtění Arabové), mazarabové (islámští Španělé), Španělé, Angličané, Italové atd. Španělsko nebylo jedinou oblastí, kde se arabská kultura mísila s křesťanskou. Obdobný proces probíhal v jižní Francii, Portugalsku a především na Sicílii, které byly starými oblastmi přirozeného styku kultur.

⁵ O objevu *Kodexu C* pojednává [NN] a [Pal]. Viz též tento článek.

⁶ O roli arabských překladatelů viz M. Abattouy: *The History of Arabic Science*, Max-Planck-Institut für Wissenschaftsgeschichte, preprint no. 53, Berlin, 1996, E. S. Kennedy: *Studies in the Islamic Exact Science*, Beirut, 1983, R. Lorch: *Greek-Arabic-Latin: the Transmission of Mathematical Texts in the Middle Ages*, preprint no. 82, Max-Planck-Institut für Wissenschaftsgeschichte, Berlin, 1997.

Teprve ve 12. století se arabské rukopisy obsahující Archimédovy práce dostaly do Evropy a první učenci se pokusili o jejich překlad a studium. Spis *Měření kruhu* přeložil Gerhard z Cremony (1114–1187), jeden z nejznámějších a nejslavnějších toledských překladatelů.⁷ Nezávislý, avšak méně kvalitní překlad téhož spisu, který obsahoval mnoho chyb a nepřesností, udělal ve stejném období opět v Toledu Platón z Tivoli (kolem 1150), známý a ceněný překladatel vědecké literatury.

2.5 Latinská Evropa – vliv řeckých kodexů

V evropské tradici studia Archimédova díla sehrály důležitou roli *Kodexy A* a *B*, které se neznámou cestou dostaly na Sicílii snad již za vlády Normanů.⁸ Bez všech pochybností je prokázáno, že v roce 1266 byly oba kodexy uchovávány v rodové knihovně Manfréda Sicilského (1231–1266), posledního sicilského krále z rodu Štaufů, který padl v bitvě u Beneventa. Rozsáhlou, proslulou a nesmírně cennou knihovnu získala jako válečnou kořist papežská kurie, která ji nechala převést do Říma. Postupem času se kodexy za nejasných okolností rozešly a nakonec úplně ztratily.

2.6 Kodex A

Z římské papežské knihovny se *Kodex A*⁹ na dlouhou dobu ztratil. Pravděpodobně se dostal do soukromých rukou, putoval po různých šlechtických či církevních knihovnách. Teprve před koncem 15. století se opět vynořil. V roce 1491 jej studoval Giorgio Valla (1430–1499), slavný italský humanista, znalec antické literatury a úspěšný překladatel z řečtiny. Řecky psaný kodex pečlivě opsal, prostudoval a připravil do tisku. Před dokončením závěrečných prací

⁷ Gerhard z Cremony (též Gherardo či Gherardus Cremonensis) se narodil v Cremoně v Lombardii. Prý se dozvěděl, že v Toledu mají arabsky psaný Ptolemaiovu *Almagest*, který nebyl v Itálii dostupný. Proto odešel do Toleda, kde byl uchvácen hojností neznámé literatury. Naučil se arabsky a po celý zbytek života se věnoval překládání. Připojil se k toledské překladatelské škole podporované především biskupem Raymondem I. a jeho nástupci. V Toledu se překládaly staré rukopisy z arabštiny do kastilštiny a z kastilštiny do latiny. Gherard se stal pravděpodobně nejplodnějším členem této školy, překládal práce z astronomie, lékařství, filozofie, optiky, alchymie a matematiky. Podle pozdějších informací přeložil sedmdesát až devadesát arabských spisů, u některých překladů však jeho autorství nelze jednoznačně prokázat. Mnoho prací asi přeložil sám, mnohé vznikaly pod jeho vedením či na základě jeho inspirativního působení.

⁸ Sicílie byla starou oblastí přirozeného styku kultur a civilizací. Původně řecká kolonie, později součást římského impéria a východořímské říše se v roce 878 stala na padesát let arabským panstvím. V desátém století byla znovu ovládnuta Řeky, roku 1091 je vystřídali jihoitalská Normané. Od devátého století zde kromě latinsko-italsky mluvícího obyvatelstva žili Řekové i Arabové. Sicilané užívali jako hovorové jazyky latinu, řečtinu a arabštinu; proto se z nich stávali překladatelé, diplomaté a cestovatelé. Putovali do Konstantinopole a Bagdádu a získávali arabské a staré řecké rukopisy, které byly za vlády Fridricha II. (1194–1250) a jeho syna Manfreda (1231–1266) překládány do latiny. Východní učenci zde četli Ptolemaiovy a Eukleidovy práce, kopie rukopisů se odtud šířily do celé Evropy.

⁹ Obsah *Kodexu A*: *O kouli a válci*, *Měření kruhu*, *O kónoidech a sféroidech*, *O spirálách*, *O rovnováze*, *Počítání písku*, *O kvadratuře paraboly* a *Komentáře Eutokia z Askalónu* (6. století).

však zemřel, a tak se jeho sen vydat kodex tiskem neuskutečnil. Naštěstí jeho práce neupadla v zapomnění. Naopak sehrála důležitou roli při studiu Archimédova díla, neboť z ní byly opsány kopie¹⁰ a z nich byly pořizovány překlady dílčích spisů do latiny.

Roku 1450 Jakub z Cremony (zemř. kolem 1452), vzdělaný kněz ze San Cassiana, na příkaz samotného papeže Mikuláše V.¹¹ přeložil část *Kodexu A* z řečtiny do latiny. Z jeho rukopisu byla pořizena řada opisů, které se rozšířily mezi elitu středověké Evropy. Získali je například Mikuláš Kusánský (1401–1464) a Johannes Regiomontanus (1436–1476), který nebyl s překladem úplně spokojen a začal chystat do tisku revidovaný a bohatě komentovaný překlad.¹²

2.7 Kodex B

Pravděpodobně méně známý, ale zcela jistě méně rozšířený *Kodex B* prodělal podobně složitou cestu jako *Kodex A*. O osudu *Kodexu B* je dnes známo jen málo. V roce 1269 byl dominikán Willem van Moerbecke (1215–1286), žák Alberta Velikého (1207–1280), proslulý překladatel z řečtiny a arabštiny a vlivný člen papežského dvora ve Viterbu, požádán papežskou kurií, aby přeložil většinu pojednání obsažených v *Kodexu A* a dále prostudoval a přeložil ty části *Kodexu B*, které nebyly obsaženy v *Kodexu A*.¹³ O dalších peripetiích *Kodexu B* není nic známo. Jeho stopy zcela zmizely počátkem 14. století, nedochovaly se žádné jeho opisy, přepisy či komentáře.

3 Knih tisk a Archimédovo dílo

3.1 První tisky ve druhé polovině 15. století a první polovině 16. století

Ve druhé polovině 15. století byl objeven knihtisk, v západní a jižní Evropě byly postupně zakládány tiskařské dílny, které umožnily rychlejší šíření „módní literatury“ a také antických spisů, nárůst knižní produkce a rozkvět vzdělanosti.

Roku 1503 Luca Gaurico (1476–1558), dnes téměř zapomenutý renesanční neapolský matematik, vydal ve věhlasné tiskárně v Benátkách latinské překlady

¹⁰ Opisy Vallovy práce jsou dnes považovány za vzácné kulturní památky (např. *Kodex Marcianus v Benátkách*, *Kodex Laurentianus ve Florencii*, *Kodex Parisiensis ve Fontainebleau*).

¹¹ Mikuláš V. (1397–1455), vlastním jménem Tommaso Parentucelli, vykonával pontifikát od roku 1447 až do své smrti. V roce 1448 oficiálně založil Vatikánskou knihovnu. Pod jeho vlivem papežská kancelář začala psát všechna *breve* a veškeré dokumenty humanistickou polokurzívou, což mělo velký vliv na rozšíření tohoto typu písma v Evropě.

¹² Regiomontanova práce nikdy tiskem nevyšla, její rukopis je uchovávan v Norimberku.

¹³ Nedokonalý Moerbeckeův překlad je uchovávan v Papežské apoštolské knihovně ve Vatikánu. Poznamenejme, že v něm chybí překlad spisu *Počítání písku*, který byl obsažen v *Kodexu A*. Obsahuje však latinský překlad spisu *O plovoucích tělesech*, jenž byl zahrnut do *Kodexu B*. Původní řecký text Archimédovy práce *O plovoucích tělesech* byl dlouho nezvěstný. Jeho autorství bylo zpochybňováno a za autora byl považován W. van Moerbecke. Řecká verze spisu byla objevena až na počátku 20. století, kdy byla také doceněna a rehabilitována překladatelská činnost W. van Moerbeckeho.

Měření kruhu a *O kvadratuře paraboly*, které patřily mezi oblíbené a často studované Archimédovy spisy. Poznamenejme, že se jednalo o první archimédovský tisk, který je dnes bibliofilskou vzácností. Vyvolal novou vlnu zájmu o Archiméda, jeho život a dílo.

Roku 1543 Niccolo Tartaglia (1500–1557), slavný italský renesanční matematik, využil Gauricův tisk, přepracoval jej a v Benátkách vydal vylepšené překlady *Měření kruhu* a *O kvadratuře paraboly*. Roku 1565 vyšel opět v Benátkách zásluhou Tartagliovy práce samostatný tisk Moerbeckeova latinského překladu spisu *O plovoucích tělesech*.¹⁴

První „souborné“ vydání všech známých Archimédových spisů (řecké texty, latinské překlady a Eutokiovy komentáře) je spojeno s rozsáhlou a mnohaletou prací Thomase Venetoria (1488–1551), německého matematika, teologa a reformátora. Roku 1544 v Basileji vydal řecké texty odpovídající textům obsaženým v *Kodexu A* a latinský překlad Archimédových prací, který vytvořil Jakub z Cremony, k jehož opravám použil již dříve zmíněný Regiomontanův překlad.

3.2 Tisky ve druhé polovině 16. století

Ve druhé polovině 16. století se vlivem rozkvětu výuky přírodních věd na předních evropských univerzitách zvýšil zájem o studium „klasiků“. Objevily se nové latinské bohatě komentované překlady Archimédových prací. Roku 1558 Federigo Commandino z Urbina (1509–1575), italský renesanční filozof, lékař, znalec řecké literatury a propagátor matematiky, vydal v Benátkách kvalitní latinské překlady Archimédových spisů *Měření kruhu*, *O spirálách*, *O kvadratuře paraboly*, *O kónoidech a sféroidech* a *Počítání písku*. V roce 1565 připojil ještě komentované vydání latinské verze spisu *O plovoucích tělesech*.

V roce 1570 Francesco Maurolico (1494–1575), italský mnich ze Sicílie, znalec klasických jazyků a vynikající překladatel, vydal v Palermu latinský překlad Archimédových prací nazvaný *Armirandi Archimedis Syracusani Monumenta omnia mathematica*, který se stal „kánonem“ pro všechny tisky 17. a 18. století.

3.3 Archimédovo dílo v Evropě 17. a 18. století

V průběhu 17. a 18. století opakovaně vycházely tiskem veškeré dostupné a známé Archimédovy spisy, a to buď jako řecké texty doplněné latinskými překlady (tzv. zrcadlová vydání), nebo čistě latinské překlady. Souborná vydání byla obvykle doplněna matematickými, historickými i metodickými komentáři. V kontinentální Evropě se stalo oblíbeným řecko-latinské vydání Davida Rivalta a Flurantia, které vyšlo roku 1615 v Paříži. V Londýně byl roku 1675 vytištěn latinský spis *Archimedis Opera* vypracovaný slavným anglickým matematikem Isaacem Barrowem (1630–1677). Díky četným podrobným komentářům a vysvětlivkám pro učitele i čtenáře se rychle rozšířil v celé Evropě.

¹⁴ Tento tisk měl vliv i na vývoj fyziky, studoval jej např. Galileo Galilei (1564–1642).

Ve druhé polovině 17. století se objevily první překlady Archimédova díla do národních jazyků, které odstartovaly hlubší zájem o další studium archimédovské tematiky (např. němčina – 1670 Norimberk, 1798 Tübingen, francouzština – 1807 Paříž). Současně se vynořily nové překladatelské a komentátorské problémy; souvisely s nedostatkem kvalitních řeckých pramenů, neočekávanými objevy dříve nedostupných arabských rukopisů, prvními odbornými pokusy vyjasnit okolnosti vzniku a šíření Archimédových myšlenek a snahami korigovat „renesanční“ kopie a rukopisy. Evropa konce 18. století byla hnaná touhou vyhledat originální řecké zdroje, které by umožnily plně rekonstruovat, upřesnit, doplnit či přepracovat již existující překlady Archimédových prací.

4 Nové objevy Archimédových prací

V následujících odstavcích připomeneme všechny „moderní“ objevy zapomenutých Archimédových prací, přiblížíme jejich historii a ukážeme, jakou sehrály roli v recepci Archimédova díla.

4.1 Objev úlohy „Problém dobytka“

Roku 1773 Gotthold Ephraim Lessing (1729–1781), německý básník, estetik, kritik, překladatel a znalec klasické literatury, uspořádal ve Wolfenbüttelu knihovnu vévody Augusta a připravoval její katalog. Objevil starý řecký kodex obsahující Archimédovu matematickou úlohu adresovanou Eratosthenovi a dnes označovanou jako *Problém dobytka*, která byla napsána 22 distichy podle dávného homérského motivu.¹⁵ G. E. Lessing ji uveřejnil v učebnici literatury nazvané *Zur Geschichte der Literatur aus den Schatzen der Herz. Bibliothek zu Wolfenbüttel*.¹⁶ Delší dobu byly vedeny spory o pravost kodexu a původnost úlohy. Na počátku 19. století byl v národní knihovně v Paříži (Bibliothèque Nationale Paris) nalezen starý řecký rukopis *Codex Paris Graece 2448*, v němž byla zapsána tatáž úloha (viz saec. XIV, fol. 57).¹⁷

4.2 Objev ztraceného Archimédova spisu „O metodě“

Popíšme nyní zajímavou historii a překvapivý objev středověkého rukopisu obsahujícího mimo jiné Archimédovu práci *O metodě*.¹⁸ Původní rukopis obsahující opisy Archimédových děl byl sepsán pravděpodobně ve druhé polovině 10. století¹⁹ v Konstantinopoli, kde byla od devátého století zásluhou Lva Matematika²⁰ studována matematika, opisovány práce klasiků a postupně doplňovány významné práce, které v konstantinopolské knihovně chyběly. Byly tak

¹⁵ Podrobný rozbor úlohy *Problém dobytka* je otištěn ve studii T. Bártlové uveřejněné v této publikaci.

¹⁶ *Zweiter Beitrag*, Braunschweig, 1773.

¹⁷ V současné době je opět zpochybňována původnost úlohy; hovoří se o „pseudoarchimédové“ úloze.

¹⁸ Historie objevu rukopisu je podrobně popsána v [Pal].

¹⁹ Podle všech dosavadních výzkumů se předpokládá, že rok 975 je rokem vzniku rukopisu.

²⁰ Lev Matematik (asi 790 až 869) byl polyhistorem, výraznou osobností byzantské vědy a zakladatelem palácové školy v Konstantinopoli. Více viz [BeM1].

konzervovány výsledky antické vědy (Eukleidés, Archimédés, Apollónios, Diofantos, Ptolemaios atd.). Vznik rukopisu spadá do období největšího rozkvětu byzantské říše, která byla centrem politiky, křesťanství, obchodu i kultury celého východního Středomoří.

Roku 1899 objevil Papadopoulos-Kerameus, docent Petrohradské univerzity, při zpracovávání katalogu²¹ knihovny kláštera metochia Panagiou Tafou v Istanbulu (dceřiný klášter jeruzalémského kláštera Božího hrobu)²² řecky psanou modlitební knížku se zajímavým matematickým textem prosvítajícím pod náboženským textem, tj. palimpsestový kodex.²³ Rukopis katalogizovaný pod číslem MS 355 pečlivě prohlédl a odhalil nápis, že v 16. století patřil klášteru Sv. Sávy ve Svaté zemi.²⁴

Není zcela jasné, jak se kodex do kláštera sv. Sávy dostal, muselo to být nejpozději v 16. století. V metochiu však musel být již roku 1840, neboť v tomto roce klášter navštívil slavný bibliista Lobegott Friedrich Konstantin von Tischendorf,²⁵ který roku 1846 popsal svoji cestu a svá studia na „Východě“. Napsal, že v klášteře neviděl nic zajímavějšího než starou řecky psanou modlitební knížku, palimpsest s prosvítajícím tajemným matematickým textem.

L. F. K. von Tischendorf záhadnou cestou získal jeden list rukopisu, který byl po jeho smrti roku 1879 zakoupen do sbírek Cambridge University Library a katalogizován jako C.U.L. Ms. Add. 1879.23. Tischendorfov objev nezbudil žádnou pozornost. List z jeho pozůstalosti byl prostudován teprve roku 1968

²¹ Papadopoulos-Kerameus vydal pětisvazkový katalog knihovny pod názvem *Hierosolymitiké Bibliothéké étoi katalogos tón en tais bibliothékais tou hagiótatou apostolikou te kai katholikou orthodoxou patriarchikou thronou tón Hierosolymón kai pásés Palaistínés apokekimenón hellénikón kódiakón*, St. Petersburg, 1891–1915 (reprint: Brussels, 1963).

²² Jedná se o řecký patriarchální klášter, který se nacházel v Istanbulu. V něm byly uchovávány cenné rukopisy patřící původně klášteru Božího hrobu v Jeruzalémě. Slovo metochion označuje v ortodoxní církvi tzv. církevní ambasádu (vyslancectví); metochion je nezávislé na okolních kláštorech.

²³ Palimpsest je pergamenový svitek nebo kodex, který byl mechanickou a chemickou cestou zbaven původního textu a popsán novým textem. Mnohdy byly původní listy ještě rozřezány, ořezány a svázány do kodexu zcela jiného formátu.

²⁴ Klášter sv. Sávy byl založen roku 483 (podle některých zdrojů až roku 492) několik kilometrů východně od Betléma. Byl vybudován jako obrovská pevnost v poušti. Od prapočátku patřil mezi intelektuální centra Svaté země. Až do konce 12. století měl skvěle organizovanou písařskou dílnu, která produkovala skvostné rukopisy pro celou Svatou zemi. Roku 1834 jeho knihovna uchovávala více než 1 000 starých rukopisů. Roku 1839 ji navštívili reverend George Croly a David Roberts, člen královské londýnské malířské akademie, kteří se pokusili zhotovit několik obrázků kláštera, navštívit klášterní knihovnu a sestavit její katalog. Mniši jim však rozsáhlejší průzkum knihovny nepovolili.

²⁵ Lobegott Friedrich Konstantin von Tischendorf (1815–1874) byl protestantský teolog, který se věnoval novozákonní textové kritice. Německou vládou byl nejprve vyslán do Paříže, aby studoval rukopisy ve francouzské Národní knihovně, později pracoval v čelných evropských knihovnách a cestoval po kláštorech v Egyptě, Palestině, Sýrii a Malé Asii. Ze svých cest přinesl mnoho cenných rukopisů, mimo jiné starozákonní pergamenový *Codex Friderico-Augustanus* a nejstarší řecký rukopis Bible *Codex sinaiticus*. Byl jedním z největších znalců klasických starozákonních a novozákonních textů.

Nigelem Wilsonem, který zjistil, že se jedná o část nalezeného a později opětovně ztraceného palimpsestu obsahujícího Archimédovy práce.



Roku 1899 Papadopoulos-Kerameus ještě netušil, jak zajímavý a pro vědu cenný rukopis objevil. Opsal dva dobře čitelné řádky prosvítajícího matematického textu a zaslal je tehdejšímu největšímu znalci antických matematických textů Johannu Ludwigovi Heibergovi (1854–1928). Ten roku 1906 navštívil knihovnu kláštera metochion Panagiu Tafou, našel palimpsest, pořídil fotografie všech jeho folií a pečlivě jej prostudoval. Podle typu písma a úpravy zjistil, že starší text pochází z 10. století a obsahuje některé známé Archimédovy práce (např. celý řecký text spisu *O plovoucích tělesech*) a světu neznámý text ztraceného Archimédova spisu *O metodě*. Později se ukázalo, že v kodexu je též zlomek Archimédovy matematické hříčky *Kratochvíle* (Stomachion).²⁶ Kritický rozbor studovaného rukopisu publikoval J. L. Heiberg již roku 1907.²⁷

Není úplně jasné, co se s kodexem dělo během dalších devadesáti let. Objevil se 28. října 1998 na aukci slavné aukční síně Christie's New York a byl deklarován jako rukopis ze soukromé anonymní francouzské kolekce. Den po oznámení aukčních podmínek se řecká vláda a řecký patriarcha pokusili aukční prodej zastavit. Obrátili se na soud s tím, že se jedná o ukradené řecké kulturní dědictví. Soud však konstatoval, že francouzská rodina prokazatelně vlastnila rukopis od 60. let 20. století, ale že není možno prověřit její tvrzení, že rukopis měla již ve 20. letech 20. století.²⁸ Dražba byla nakonec povolena. Anonymní americký sběratel zakoupil kodex za 2 miliony dolarů a slíbil, že jej poskytne k vědeckému studiu. V lednu 1999 jej deponoval do muzea *The Walters Art*

²⁶ Zmínky o existenci tohoto Archimédova hlavolamu (*Loculus Archimedi*), jeho popis a vysvětlení nalézáme v antické literatuře například u římského básníka a politika Ausonia, který o něm ve 4. století n. l. napsal báseň. Archimédés hlavolam nevymyslel; patrně však popsal jeho konstrukci. Více viz [BŠ] a studie Z. Halase uveřejněná v této publikaci.

²⁷ Informace o Heibergově objevu byly otištěny německy v časopise *Bibliotheca Mathematica* (1906 a 1907), anglicky ve zprávách *American Mathematical Society* (1908) a v časopise *Monist* (1909). Objev rukopisu byl kompletně zpracován až v novém souborném vydání Archimédova díla, viz J. L. Heiberg (ed.): *Archimedis Opera omnia cum commentariis Eutocii*, Leipzig, 1910, 1913, 1915 (reprint: 1972). Nejnověji viz též [NN], [Pal] a [NNWT].

²⁸ Podle výsledků soudního procesu je pravděpodobné, že rukopis byl kolem roku 1922 z klášterní knihovny metochion Panagiu Tafou v Istanbulu odcizen.

Museum v Baltimore. Rukopis zpřístupnil k nutné záchranné konzervaci, digitalizaci a rozsáhlému vědeckému studiu. V roce 1999 byl sestaven velký mezinárodní tým špičkových specialistů a odborníků, který při své práci využíval nejmodernější technologie.²⁹

Ukázalo se, že modlitební knížka, v níž Archimédova práce přežila, od Heibergových časů velmi utrpěla. Ztratily se tři listy, které J. L. Heiberg ještě 1906 roku prostudoval, fotografoval a komentoval; zůstaly nám tedy jen jejich staré fotografie. Kniha sama byla poškozena plísní a vlhkostí, neboť byla špatně a neodborně skladována. J. L. Heiberg ji viděl v podstatně lepším stavu, mohl ji tedy studovat. Dnes jsou velké plochy textu stěží identifikovatelné i s použitím nových metod. Další pohromou bylo zcela neobvyklé přimalování čtyř starých obrázků, na nichž byli evangelisté. Podařilo se ukázat, že obrázky evangelistů byly pořízeny po roce 1929 podle obrázků v rukopise *Manuscripts Grecs de la Bibliothèque Nationale*, který je uložen v Národní knihovně v Paříži.

Nejnovějším studiem se podařilo zjistit, za jakých okolností palimpsest vznikl. Z historie víme, že relativně příznivý vývoj byzantské říše byl poprvé vážněji narušen roku 1203, kdy byla vyhlášena papežem Innocencem III.³⁰ čtvrtá křížová výprava na obranu Svaté země, a podruhé následujícího roku, kdy italská vojska účastníci se křížové výpravy Konstantinopol vydrancovala.³¹ Poválečné období nebylo nakloněno studiu a rozvoji matematiky, objevilo se naopak brojení proti vědě. Tento čas byl obecně považován za dobu vzniku palimpsestu, usuzovalo se tak z tvaru písma a typu ilustračních obrázků. V roce 2002 profesor John Lowden z Courtauld Institute použil ke studiu rukopisu ultrafialové světlo a rozluštil „tiráž“ na spodní části rubové strany prvního listu, v níž se objevilo datum 13. duben 1229. Zdá se tedy, že toto datum ukazuje na dobu zrodu modlitební knížky, která byla napsána na staré pergameny obsahující text Archimédových prací. Jednotlivé listy byly očištěny od původního textu, rozřezány, otočeny o 90 stupňů, oříznuty, nově popsány a sešity v jeden kodex. Tak došlo k nenávratnému poškození některých částí původního textu.³²

²⁹ Výsledky práce byly postupně zveřejňovány v odborném tisku a na webové stránce projektu [Pal]. Souhrnnou informaci lze nalézt v monografii Netz R., Noel W., Wilson N., Tchernetska N.: *The Archimedes palimpsest I, II*, Cambridge University Press, New York, 2011.

³⁰ Innocenc III. (1160–1216) byl papežem v letech 1198 až 1216. Díky svému rozsáhlému vzdělání, politické prozíravosti, obratnosti a taktu reorganizoval římskou kurií a upevnil její postavení v Itálii. Za jeho vlády dosáhl papežství jednoho ze svých vrcholů. Poznamenejme, že roku 1204 uznal Přemysla Otakara I. (asi 1155–1230) za českého krále, přiznal našim zemím výsadu království a Přemyslovcům dědičný královský titul.

³¹ V tomto čase Konstantinopol ovládali Benátčané, kteří dalšímu rozvoji svého velkého námořního rivala přiliš nepřáli. Benátčané následně založili kolonie v Egejském moři a na Krétě, s podporou římského stolce vzniklo tzv. Latinské císařství, Nikajské císařství, Epirský despotát, Trapezuntské císařství a další menší státní celky. S pomocí Janova, který byl odvěkým námořním a obchodním konkurentem Benátek, se Konstantinopol roku 1261 zbavila západního vlivu a Benátčany vyhnala.

³² O historii objevu *Kodexu C* viz [NN], [Pal] a M. Bečvářová: *Archimédovy práce česky*, in J. Bečvář, M. Bečvářová: *29. mezinárodní konference Historie matematiky, Velké Meziříčí*,

Není vyloučené, že se ve starých klášterních knihovnách a archivech na Blízkém Východě mohou nacházet další knihy, kodexy, svitky a dokumenty obsahující ztracená díla antických i středověkých myslitelů. Příběh spisu *O metodě* ukazuje, že různá překvapení jsou i v budoucnosti možná.

4.3 Objev hříčky „Stomachion“

Roku 1899 Heinrich Suter (1848–1922), německý orientalista a historik matematiky a astronomie, objevil v berlínské královské knihovně arabskou verzi Archimédovy hříčky nazývané *Stomachion*; opsal ji, přeložil do němčiny, vysvětlil a stručně komentoval.³³

5 Zrod moderních kritických vydání a překladů

Na konci 19. a počátku 20. století se objevily pokusy pořídit nové kritické vydání souborného Archimédova díla. Výrazný úspěch zaznamenal J. L. Heiberg, který po mnoha letech náročného studia, analýzy a komparací všech dostupných rukopisů a tisků vydal třísvazkovou práci *Archimedis opera omnia cum commentariis Eutocii. E codice Florentino recensuit, latine vertit notisque illustravit J. L. Heiberg*.³⁴ Po objevech nových rukopisů obsahujících některé Archimédovy ztracené práce J. L. Heiberg výše uvedenou monografii přepracoval a pod názvem *Archimedis Opera Omnia cum Commentariis Eutocii I.–III.* publikoval nové souborné vydání Archimédova díla,³⁵ které se stalo základem moderních překladů do všech národních jazyků.

V roce 1897 Thomas Little Heath (1861–1940), anglický matematik, historik matematiky a znalec antické matematiky, vydal volný anglický překlad souborného Archimédova díla, který doplnil řadou komentářů a poznámek a nazval *The Works of Archimedes, edited in modern notation with introductory chapters*.³⁶ Roku 1912 Pasquale Midolo přeložil veškeré známé Archimédovy práce do italštiny,³⁷ roku 1921 Paul ver Eecke (1867–1959) uveřejnil první kompletní francouzský překlad.³⁸ Roku 1956 vyšla kniha prezentující Archimédovy spisy a reflektující nejnovější archimédovské studie a objevy, jejímž autorem byl

22. 8. – 26. 8. 2008, Katedra didaktiky matematiky MFF UK, Matfyzpress, Praha, 2008, str. 93–102.

³³ Heinrich Suter: *Der Oculus Archimedi oder das Syntemachion des Archimedes. Zum ersten mal nach zwei arabischen Manuskripte der Königlichen Bibliothek in Berlin herausgegeben und übersetzt*, Festschrift zum 70. Geburtst. M. Cantor's, *Abhandlungen zur Geschichte der Mathematik* 9(1899), str. 491–500. Matematická podstata *Kratochvíle* (Stomachionu) je popsána v [NN].

³⁴ Volumen I.–III., Lipsiae, 1880–1881.

³⁵ Teubner, Leipzig, 1910, 1913 a 1915.

³⁶ University Press, Cambridge, 1897. Německý překlad Heathovy monografie vyšel v Berlíně roku 1914. Reprint anglické verze vyšel roku 2002 zásluhou nakladatelství Dover Publications, Inc.

³⁷ P. Midolo: *Archimede e il suo tempo*, Prem. Tipografia del „Tamburo“, Siracusa, 1912.

³⁸ P. ver Eecke: *Les Oeuvres Completes d'Archimede*, Paris, Bruxelles, 1921.

slavný holandský matematik Eduard Jan Dijksterhuis (1892–1965).³⁹ V sedmdesátých letech moderní francouzský překlad respektující všechny překladatelské zásady vytvořil Charles Mugler.⁴⁰

6 České překlady klasických prací

Od šedesátých let 19. století, kdy se postupně rozšiřovala výuka matematiky v českém jazyce na středních školách a začaly se objevovat české matematické přednášky na pražské polytechnice, citelně chyběly české učební texty a pomůcky. Proto se rozšířily snahy sepsat první české středoškolské i vysokoškolské učebnice matematiky a prosadily se tendence směřující ke vzniku překladů matematických děl klasiků i některých moderních monografií.⁴¹

První takovéto české překlady matematických děl vznikly v sedmdesátých letech 19. století.⁴² Jejich autoři byli tehdy aktivními členy *Jednoty českých matematiků*, kteří teprve nedávno ukončili svá vysokoškolská studia a s mladickým nadšením a energií se pustili do obtížné práce. V osmdesátých letech se objevily další překlady,⁴³ hlavní pozornost českých matematiků byla však v té době zaměřena především na sepisování původních odborných prací, monografií a českých učebnic. Další překlady nalezneme až na počátku 20. století.

Značná pozornost byla věnována překladu stěžejního matematického díla všech dob – Eukleidovým *Základům* – tj. knize, která ovlivňovala vývoj matematiky a její vyučování od třetího století př. n. l. více méně až do současnosti.⁴⁴

³⁹ E. J. Dijksterhuis: *Archimedes*, Ejnar Munksgaard, Copenhagen, 1956. Reprint práce vyšel roku 1987 v nakladatelství Princeton, NJ.

⁴⁰ Ch. Mugler (ed.): *Archimede, Texte et traduction*, I.–IV., Paris, 1970–1972.

⁴¹ Poznamenejme, že v této době se česká vědecká komunita pokusila i o překlad jednoho Aristotelova logického spisu. Antonín Jaroslav Vrtátko přeložil roku 1860 Aristotelův spis *Kategorie*, který vydal pod názvem *Aristotela Kategorie*. Podruhé tento spis přeložil v roce 1918 Pavel Vychodil. První ucelený český překlad logických Aristotelových spisů (*Organon*) je spjat až se jménem Karla Berky, jehož překlady vycházely od roku 1958 až do roku 1978. Podrobněji o českých překladech matematických děl klasiků a moderních monografií viz [BeM2], str. 263–279.

⁴² Například na počátku 70. let 19. století Emil Weyr přeložil dvě monografie italského geometra Luigi Cremony *Sulle trasformazioni geometriche delle figure piane* (Cremonovy geometrické transformace útvarů rovinných) a *Introduzione ad una teoria geometrica delle curve piane* (Úvod do geometrické teorie křivek rovinných), Martin Pokorný přeložil slavnou učebnici německého matematika Richarda Baltzera *Die Elemente der Mathematik* (Dra Richarda Baltzera Základové matematiky. Díl Prvý. Prostá aritmetika) a Karel Zahradník přeložil významnou práci italského matematika Giusta Bellavitis *Saggio di applicazioni di un nuovo metodo di geometria analitica (Calcolo delle equipollenze)* (Methoda equipollencí čili rovnic geometrických).

⁴³ Například na počátku 80. let 19. století František Josef Studnička přeložil slavný článek Bernarda Bolzana *Rein analytischer Beweis des Lehrsatzes, dass zwischen je zwey Werthen, die ein entgegengesetztes Resultat gewähren, wenigstens eine reelle Wurzel der Gleichung liege* (Ryze analytický důkaz poučky, že mezi dvěma hodnotami, jež poskytují opačně označené výsledky, leží nejméně jeden reálný kořen rovnice).

⁴⁴ Cesta Eukleidových *Základů* světem od jejich vzniku až do současnosti, charakteristika jejich obsahu i analýza jejich významu, stejně jako vznik a osudy českých překladů jsou popsány v [BeM1], str. 7–111.

Přeloženy byly také nepatrné zlomky z díla René Descarta (1596–1650), Blaise Pascala (1623–1662) a Bernarda Bolzana (1781–1848).⁴⁵

7 Překlady Archimédových prací

V následujícím textu se budeme věnovat čtyřem českým překladům Archimédových prací, z nichž dva jsou od svého vzniku v povědomí české matematické obce, třetí však zůstal zcela na okraji zájmu a byl až do roku 2008 zcela zapomenut, čtvrtý byl sice znám, ale nebyla mu věnována žádná pozornost.⁴⁶

7.1 Český překlad spisu „Měření kruhu“

Dochovaná část Archimédova *Měření kruhu* je asi jen zlomkem jeho původní práce; známe z ní pouze tři matematické věty. V první je vysloven důležitý vztah mezi obvodem a obsahem kruhu – obsah kruhu je roven obsahu pravoúhlého trojúhelníka, jehož délky odvěsen jsou rovny poloměru a obvodu kruhu. Důsledkem je skutečnost, že ve vzorci pro obsah i obvod kruhu figuruje stejná konstanta, kterou dnes označujeme symbolem π (poměr obvodu a průměru kruhu). Ve druhé větě je uveden přibližný odhad této konstanty, třetí věta uvádí daleko přesnější odhad. Je pravděpodobné, že se jedná jen o jakýsi výtah z původního Archimédova díla, v němž asi navíc došlo k chybnému zařazení druhé věty, která je jen jednoduchým důsledkem věty třetí.⁴⁷ Archimédův spis *Měření kruhu* byl od svého vzniku často studován, přepisován a komentován. Patřil k oblíbeným spisům, protože obsahoval matematicky jednoduchou, dobře představitelnou a pochopitelnou látku.⁴⁸

V roce 1903 vydal Miloslav Valouch⁴⁹ český překlad Archimédova *Měření kruhu*.⁵⁰ Doplnil jej dvanáctistránkovým úvodem, v němž podal stručné informace o Archimédově životě a díle, o jeho významu a připojil seznam literatury. Vložil základní myšlenky některých metod výpočtu druhé odmocniny, aby objasnil, jaké výpočty a úvahy Archimédés prováděl. K překladu použil kritické

⁴⁵ Více viz [BeM2], str. 263–279.

⁴⁶ Viz M. Bečvářová: *Archimédovy práce český, in J. Bečvář, M. Bečvářová (ed.): 29. mezinárodní konference Historie matematiky, Velké Meziříčí, 22. 8. – 26. 8. 2008*, Katedra didaktiky matematiky MFF UK, Matfyzpress, Praha, 2008, str. 93–102.

⁴⁷ O Archimédově spise *Měření kruhu* viz např. [BŠ], [Pic], [Kno1], [Kno4], [Sat]. Podrobný matematický rozbor spisu *Měření kruhu* je uveden v článku J. Bečváře uveřejněném v této knize.

⁴⁸ O historii tohoto spisu viz např. [BŠ].

⁴⁹ Miloslav Valouch (1878–1952) působil po studiích na pražské univerzitě jako středoškolský profesor matematiky a fyziky na středních školách v Olomouci, Rokycanech, Litomyšli a Praze. Od roku 1918 až do svého penzionování v roce 1927 pracoval na Ministerstvu školství a národní osvěty, kde se věnoval otázkám vyučování a reformy školství. Podílel se také na přípravě nových gymnaziálních učebnic, které reagovaly na změny osnov tohoto typu středních škol. Po odchodu do penze aktivně pracoval v *Jednotě československých matematiků a fysiků* (dlouhá léta byl jejím ředitelem). Sepsal mnoho článků, několik knížek a středoškolských učebnic. Známý se stal díky logaritmickým tabulkám (první vydání 1904), které v jeho úpravě vycházely několik desetiletí a dočkaly se více než 15 vydání.

⁵⁰ *Archimédovo měření kruhu*, Výroční zpráva c. k. státního vyššího gymnasia v Litomyšli, 1903, 25 stran.

vydání Archimédových prací, které v letech 1880 až 1881 vydal Johann Ludwig Heiberg.⁵¹ Český čtenář tak získal jazykově věrný, pečlivě vypracovaný překlad rozšířený o poznámky, výklady méně srozumitelných míst a komentáře. Poznamenejme pro zajímavost, že o existenci českého překladu Archimédova *Měření kruhu* nenajdeme žádnou zmínku ani v *Časopise pro pěstování matematiky a fyziky* ani ve výročních zprávách *Jednoty českých matematiků* či v zápisech ze zasedání jejího výboru. M. Valouch byl tehdy mladým, řadovým učitelem, aktivitu v *Jednotě českých (československých) matematiků a fyziků* měl teprve před sebou.

7.2 Český překlad spisu „Počet pískový“

Archimédés vložil v tomto spise postup, kterým je možno slovně vyjádřit obrovská přirozená čísla, a to pomocí číselné soustavy, jejímž základem je oktáda, tj. číslo 10^8 . Současně ukázal, že počet pískových zrn, která by vyplnila celou sféru stálic, je nesrovnatelně menší než čísla, která jeho soustava popisuje. Spis *Počet pískový* obsahuje též Archimédovy úvahy o uspořádání vesmíru a odhady jeho velikosti. Pro historii vědy je cenná Archimédova informace o názorech jeho předchůdce Aristarcha ze Samu (asi 320 až 230 př. n. l.), jehož spis obsahující hypotézy obhajující heliocentrický názor se nedochoval. Archimédův *Počet pískový* se dochoval v kompletnější verzi⁵² než jeho *Měření kruhu*.

V roce 1906 uveřejnil M. Valouch komentovaný český překlad Archimédova pojednání *Počet pískový*.⁵³ I k tomuto překladu použil Heibergovo kritické vydání Archimédových spisů. V *Časopise pro pěstování matematiky a fyziky* najdeme o existenci tohoto překladu jen malou zmínku, a to v přehledu matematických článků, které byly uveřejněny ve školním roce 1905/06 ve výročních zprávách českých středních škol.⁵⁴

⁵¹ Viz J. L. Heiberg: *Archimedis opera omnia cum commentariis Eutocii. E codice Florentino recensuit, latine vertit notisque illustravit J. L. Heiberg*, Vol. I–III., Lipsiae, 1880–1881. Poznamenejme, že J. L. Heiberg byl slavný a světově uznávaný dánský klasický filolog a největší odborník na klasickou řeckou matematiku. V letech 1896 až 1925 přednášel klasickou řečtinu na kodaňské univerzitě. V letech 1880 až 1881 vydal výše zmíněné třísvazkové dílo obsahující veškeré známé Archimédovy práce (druhé upravené a rozšířené vydání bylo publikováno v letech 1910 až 1915). V letech 1883 až 1888 připravil nové kritické vydání řeckého textu Eukleidových *Základů* a spolu s H. Mengem vydával v letech 1883 až 1916 Eukleidovo souborné dílo (*Euclidis Opera Omnia*), v letech 1891 až 1893 vydal dva svazky Apollóniových prací, v letech 1898 až 1907 dva svazky Ptolemaiových prací, v letech 1912 až 1914 dva svazky Hérónových prací. K jeho dalším odborným zájmům patřilo řecké lékařství. Přeložil, komentoval a vydal Hippokratovy spisy (5. stol. př. n. l.) a dílo lékaře Paula z Aigíny (7. stol. n. l.). Proslavil se též jako autor prací o vývoji řecké matematiky. Jeho kritická vydání řeckých klasiků se stala základem moderních překladů do národních jazyků.

⁵² O historii tohoto spisu viz např. [BŠ] a [Vat]. Podrobný matematický rozbor spisu *Počet pískový* je uveden v článku J. Bečváře uveřejněném v této knížce.

⁵³ *Archimeda Syrakusského Počet pískový*, Výroční zpráva c. k. státního vyššího gymnasia v Litomyšli, 1905–1906, 13 stran. V roce 1993 Česká matice technická nechala Valouchův překlad přetisknout. Nové neprodejné vydání určené pro členy České matice technické vytiskla Střední průmyslová škola stavební v Praze 1.

⁵⁴ Viz *Hlídkova programů českých škol středních*, Časopis pro pěstování matematiky a fyziky 36(1907), str. 294–296; Valouchův překlad je citován na straně 296. Nepatrná zmínka



7.3 Český překlad spisu „O metodě“

V roce 1909 publikoval František Vrána⁵⁵ ve výroční zprávě českého gymnázia v Prostějově překlad Archimédovy práce *O metodě*,⁵⁶ v níž se Archimédés zabýval výpočtem objemů úsečí paraboloidu, elipsoidu a hyperboloidu a kterou sepsal ve formě dopisu, jehož adresátem byl Eratosthenés. K překladu použil řecký text s německým překladem, který J. L. Heiberg vydal roku

o tomto překladu je též v referativním časopise Jahrbuch über die Fortschritte der Mathematik und Physik, viz 37(1906), str. 39.

⁵⁵ František Vrána byl v letech 1902/03 až 1918/19 středoškolským profesorem matematiky a fyziky na gymnáziu v Prostějově. Roku 1919/20 byl přeložen na českou reálku v Praze VII. Týdně míval 17 až 24 hodin matematiky a fyziky, vedl fyzikální a matematický kabinet a pravidelně býval třídním učitelem. Ve výročních zprávách prostějovského gymnázia publikoval články: *Paměti válečné (osobní) našeho ústavu*, 10. výroční zpráva c. k. státního gymnasia v Prostějově, 1915/16, str. 3–22, a 12. výroční zpráva c. k. státního gymnasia v Prostějově, 1917/18, str. 3–17, † *Jeho veličenstvo císař a král František Josef I*, 11. výroční zpráva c. k. státního gymnasia v Prostějově, 1916/17, str. 5–6, a *Nastoupení nového mocnáře na trůn Habsburský*, 11. výroční zpráva c. k. státního gymnasia v Prostějově, 1916/17, str. 7–12. Více viz 1. až 13. výroční zpráva c. k. státního gymnasia v Prostějově za školní roky 1902/03, . . . , 1917/18, 13. a 14. výroční zpráva státního gymnasia v Prostějově za školní roky 1918/19 a 1919/20. O jeho dalším pedagogickém a odborném působení není nic známo. Aktivit české matematické komunity se neúčastnil.

⁵⁶ *Archimédův výklad Eratosthenovi o mechanických způsobech zkoumání. (Z řečtiny přeložil Fr. Vrána)*, 3. výroční zpráva c. k. státního gymnasia v Prostějově za školní rok 1908/09, tiskem knihtiskárny Václava Horáka v Prostějově, Prostějov, str. 2–18.

1907.⁵⁷ Český čtenář tak obdržel ve velmi krátké době jazykově věrný a pečlivě provedený překlad nově objeveného Archimédova díla.⁵⁸ Svůj překlad doplnil stručným úvodem popisujícím historii objevu této ztracené Archimédovy práce a charakteristikou Archimédovy matematické produkce.⁵⁹

Je podivné a těžko vysvětlitelné, že o tomto překladu nalezneme jedinou nepatrnou zmínku v *Časopise pro pěstování matematiky a fyziky*, nenajdeme však žádnou informaci ve výročních zprávách *Jednoty českých matematiků* či v zápisech ze zasedání jejího výboru. Je pravděpodobné, že *Jednota* byla tehdy intenzivně soustředěna na vydávání nových učebnic pro základní a střední školy, na úpravu osnov v duchu Marchetovy reformy, není vyloučeno, že zájem o překlady klasiků se zcela vyčerpal vydáním Servítova překladu Eukleidových *Základů*, a to právě v roce 1907.⁶⁰

7.4 Zamyšlení nad osudem českých překladů

Oba čeští překladatelé Archimédových děl vyšli z Heibergova textu z roku 1907. Jejich české verze jsou jazykově věrné a srozumitelné, cenné jsou rovněž připojené komentáře. Osud jejich překladů však byl odlišný.

Valouchovy překlady dvou Archimédových spisů byly od dvacátých let 20. století v české matematické komunitě v povědomí. Patrně byly známé a uznávané i díky Valouchovým rozsáhlým organizačním aktivitám v *Jednotě československých matematiků a fysiků*.⁶¹

⁵⁷ J. L. Heiberg: *Eine neue Archimedes-Handschrift*, Hermes – Zeitschrift für klassische Philologie 42(1907), str. 235–303 + 1 tabulka.

⁵⁸ V roce 1908 vyšla *Metoda* ruský (překlad Heibergovy práce otištěný v časopise vědecké společnosti v Oděse), 1910 anglicky (autor J. L. Heiberg) a roku 1913 holandsky (autor J. A. Vollgraf).

⁵⁹ Podrobný matematický rozbor spisu *O methodě* je uveden v článku Z. Halase uveřejněném v této knížce.

⁶⁰ Stručnou zmínku o existenci Vránova překladu nalezneme v referativním časopise *Jahrbuch über die Fortschritte der Mathematik und Physik* (viz 40(1908), str. 6 – referát K. Petra obsahující jen překlad názvu práce a výroční zprávy střední školy, rok vydání a počet stran), krátkou informaci uvádí také článek Q. Vettera: *Několik poznámek in margine Archimédových spisů, zvláště „Metody“*, *Časopis pro pěstování matematiky a fyziky* 49(1920), str. 224–244 (o Vránově překladu je na straně 224). V této studii je také jediný podrobný česky psaný rozbor Archimédovy metody, jehož vznik byl pravděpodobně inspirován uveřejněním latinsko-řecké přepracované Heibergovy edice *Archimedis Opera Omnia cum Commentariis Eutocii I.–III.*, Leipzig, Teubner, 1910, 1913 a 1915; vydáním německého překladu Heathovy monografie *The Works of Archimedes, edited in modern notation with introductory chapters*, Cambridge University Press, 1897 (německy, Berlin, 1914), a Arendtova německy psaného článku *Zu Archimedes* (*Bibliotheca Mathematica* 14(1914), 3. série, str. 289–311).

⁶¹ Viz např. F. Veselý: *K desátému výročí úmrtí Miloslava Valoucha*, *Pokroky matematiky, fyziky a astronomie* 7(1962), str. 127–134; o překladech na straně 129: *Bylo to Měření kruhu (1903) a Počet pískový (1906), které vyšly tiskem ve výročních zprávách gymnasia v Litomyšli. Jsou to jediné překlady Archimédových spisů do češtiny*.



Archimedes Eratostenovi pozdrav vzkazuje.

Odeslal jsem Ti dřívě některé z nalezených vět, napsav jejich obsah, a vyběhl jsem Ti, lysa nalezl tyto důkazy, které jsem až do přítomné doby nevyšlovl. Byly pak nalezených vět obsahy tyto:

První: Vepíše-li se do pětúhého hranolu, majícího za základnu rovnoběžník, válec, mající základny v protilehlých rovnoběžnících, plášť pak na ostatních stěnách hranolu, a proloží-li se rovina středem kruhu, který jest základnou válce a jednou stranou čtverce v protilehlé rovině, od této proložené rovina z válce úsek, který jest omezen pláštěm válce a dřevna rovinami a to jednou proloženou, druhou však, v níž jsou základna válce, a pláštěm válce mezi těmito rovinami. Jest pak úsek z válce oddělený šestým dílem celého hranolu.

Druhý věty obsah jest tento: Vepíše-li se do krychle válec, mající základny v protilehlých rovnoběžnících, plášť však dotýkající se ostatních čtyř stěn a vepíše-li se pak do téže krychle jiný válec, mající základny v jiných rovnoběžnících, plášť však dotýkající se ostatních čtyř stěn, jest útvar omezený pláštěm válce, který jest v obou válcích obsažen, polovici celé krychle.

Přihází se však, že tyto výsledky zkonamní se líší od těch dřívě vyslovených. Neboť zřejmé ony útvary, totiž sféroidy a konoidy a jejich úseky, rovnali jme co do velikosti s útvary kuželů a válců, žádný však z nich nebyl shledán rovný tělesnému útvaru omezenému rovinami; z těchto však útvarů dřevna rovinami a pláštěm válců omezených každý jednomu tělesnému útvaru z omezených rovinami rovný se shledává. Téžto tedy vět důkazy v této knize napsav Tobě odesílám. Vída pak Tobo, jak právě říkám, ve věd horlivého a v poznání filosofie stojišho puntičohně . . . a zkonamní si věřícího, rozhodl jsem se Tobě dopisati a do této knihy vložiti zvláštnost jakéžosi způsobu, kterým Ti bude dána příležitost obdržeti prostředky, aby se mohlo něco z oboru matematiky zkonamní pomocí mechaniky. Jsem pak přesvědčen, že toto jest prospěšné nimeně i k důkazu vět samých. A proto, ačkoli se máš některé z nich dřívě objevil mechanicky, byly dokázány později i geometricky, poněvadž zkonamní pomocí tohoto způsobu jest jakoby box důkaz; snadnější však zřejmé jest podati důkaz, když se napřed obdrží pomocí tohoto způsobu

z odvěsen bude MN, a druhá v rovině nad CD kolmá k CD, vedená z bodu N rovná ose válce, přepona pak v samé rovině sebné. Vyvíjí díle i v šesti odvěsání z válce rovinnou vedenou přímkou EG a stranou čtverce protější ku CD bez trojúhelníků pravohýlných, jehož jedna z odvěsání bude MN, a druhá v pláště válce . . . vedená . . . kolmá k rovině KN . . . přepona . . .

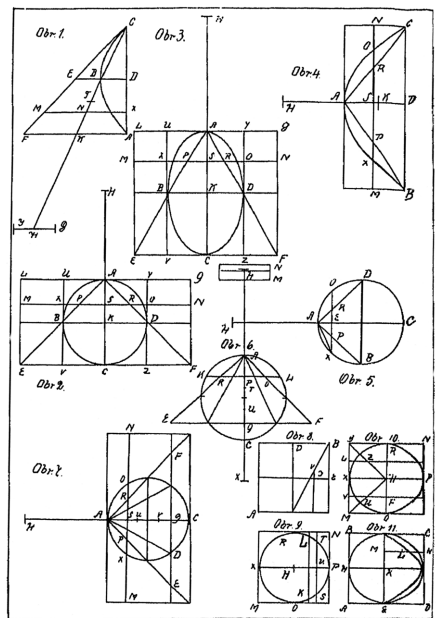
bude pak že, jak se má trojúhelník vzniklý v hranolu k trojúhelníku vzniklému v úseku, tak se má . . .

A bude, že, jak se mají všechny trojúhelníky v hranolu ke všem trojúhelníkům v odvěsání úseku válce, tak se mají k sobě všechny úsečky v rovnoběžníku DG ke všem úsečkám obsaženým mezi parabolou a přímkou EG. Avšak z trojúhelníků v hranolu skládá se hranol, z trojúhelníků v úseku válce skládá se úsek, a díla z úseček obsažených v rovnoběžníku DG rovnoběžných s KP skládá se rovnoběžník DG a z úseček vedoucích od paraboly ku přímce EG úseč paraboly. Jak se tedy má hranol k úseku válce, tak se má rovnoběžník DG k úseči EPG omezené parabolou a přímkou EG. Rovnoběžník DG jest však roven třem polovinám úseče. To zřejmé v předcházejícím výkladu bylo dokázáno. Jest tedy i hranol roven třem polovinám úseku odvěsání válce. Jaké tedy má úsek válece díly dva, takové má hranol tři. Jaké však má hranol tři, takových má celý hranol obsahující válec dvanáct, poněvadž jest první čtyřtinou druhého. Jaké tedy má úsek válce díly dva, takových má celý hranol dvanáct. Jest tedy úsek z válce odvěsání šestým dílem hranolu.

Budíž hranol kolmý čtvercové základny mající . . . jak se má hranol k hranolu, tak se má kruh EFG . . .

Tato rovina odříná hranol z celého hranolu a z válce úsek válecový . . . do tento úsek odvěsání z válce vedenou rovinou jest šestým dílem celého hranolu, bude dokázáno. Nejprve dokážeme, že bude možno do úseku z válce odvěsání vepsati tělesný útvar a jiný opsati složený z hranolů stejného výšku majících a za základny trojúhelníky podobné mající, takže opsaný útvar převyšuje vepsaný o méně než každá přiložená vlničina.

Býlo však dokázáno, že hranol slonou rovinou odvěsání jest méně než tři poloviny útvaru vepsaného do úseku z válce. Jak se má hranol slonou rovinou odvěsání k vepsanému útvaru do úseku z válce, tak se má rovnoběžník DG k vepsaným rovnoběžníkům do úseče omezené parabolou a přímkou EG. Jest tedy rovnoběžník DG menší než tři poloviny rovnoběžníku v úseči omezené parabolou a přímkou EG. Což však právě jest nemožno, poněvadž bylo jinde dokázáno, že rovnoběžník DG jest roven třem polovinám úseče omezené parabolou a přímkou EG. Není tedy věští . . . A všechny hranoly v hranolu odvěsání slonou rovinou budou v téže poměru ke všem hranolům obsaženým v útvaru opsaném



Vránův překlad byl až do vydání monografie [BeM2] zcela zapomenut. Je pravděpodobné, že tomu bylo i proto, že František Vrána s *Jednotou* nespolutracoval, nebyl ani jejím členem,⁶² o propagaci svého překladu se asi příliš nestaral. Nutno však poctivě přiznat, že na počátku 20. století šlo asi jen obtížně sledovat výroční zprávy všech českých středních škol a předávat čtenářům *Časopisu* přehled o člancích s matematicko-fyzikálním obsahem.⁶³

Není vyloučeno, že existují i další české překlady menších klasických matematických děl. Mohly by být otištěny ve výročních zprávách českých středních škol z druhé poloviny 19. století a první třetiny 20. století. Pokud však nebyla zveřejněna jejich recenze nebo alespoň informace o jejich vydání, upadly rychle v zapomnění.

7.5 Český překlad úlohy „Problém dobytka“

Archimédovu úlohu nazývanou *Problém dobytka* předložil českému čtenáři roku 1898 František Josef Studnička (1836–1903),⁶⁴ profesor matematiky na České univerzitě v Praze, který v naučně-populárním časopisu *Živa* uveřejnil studii nazvanou *Archimedes*,⁶⁵ v níž stručně popsal Archimédovy životní osudy a dílo, charakterizoval jeho nejdůležitější spisy a připojil překlad a podrobnější rozbor úlohy o dobytku. Poznamenejme, že F. J. Studnička reagoval na nové výsledky archimédovských studií, které v osmdesátých letech uveřejnili B. Krumbiegel a A. Amthor,⁶⁶ a také na studii o historii antické matematiky, která vyšla v Německu roku 1890.⁶⁷

Je bezesporu zajímavé, že v roce 2001 Karel Mačák v monografii nazvané *Tři středověké sbírky matematických úloh*⁶⁸ uveřejnil nový překlad úlohy o dobytku. O tři roky později Jindřich Bečvář a Ivan Štoll v půvabné knížce *Archimedes. Největší vědec starověku* (viz [BŠ]) uvedli Mačákových překlad a opatřili jej bohatým matematickým komentářem a rozbohem.⁶⁹

⁶² V knize *Dějepis Jednoty českých matematiků k padesátému výročí jejího založení*, kterou sepsal V. Posejpal a vydala *Jednota českých matematiků* v roce 1912, není uvedeno Vránovo jméno ani mezi zakládajícími a činnými členy ani mezi přispívajícími členy.

⁶³ Poznamenejme, že *Jednota českých matematiků* na počátku 20. století prostřednictvím výzev otištěných v *Časopise pro pěstování matematiky a fyziky* opakovaně žádala své členy o informace o matematických a fyzikálních člancích vycházejících ve výročních zprávách středních škol.

⁶⁴ O životě a díle Františka Josefa Studničky viz M. Němcová: *František Josef Studnička (1836–1903)*, edice *Dějiny matematiky*, svazek č. 10, Prometheus, Praha, 1998.

⁶⁵ F. J. Studnička: *Archimedes*, *Živa* 8(1898), str. 133–135, 178–180.

⁶⁶ B. Krumbiegel, A. Amthor: *Das Problema bovinum des Archimedes*, *Zeitschrift für Mathematik und Physik* 25(1880), str. 121–136, 153–171.

⁶⁷ *Die arithmetischen Epigramme der griechischen Anthologie, Anfang III, in Arithmetik und die Schrift über Polygonalzahlen des Diophantus von Alexandria übersetzt und mit Anmerkungen begleitet von G. Wertheim*, Teubner, Leipzig, 1890. *Problém dobytka* je na stranách 343 až 344.

⁶⁸ K. Mačák: *Tři středověké sbírky matematických úloh*, edice *Dějiny matematiky*, svazek č. 15, Prometheus, Praha, 2001. *Překlad a rozbor úlohy o dobytku* je uveden na stranách 59 až 60.

⁶⁹ Komentovaný překlad a podrobný rozbor úlohy je uveden na stranách 68 až 70.

8 Závěr

Vývoj zájmu matematiků a historiků matematiky o Archimédovy práce, jeho metody a rukopisy obsahující jeho práce naznačuje databáze referativního časopisu *Jahrbuch über die Fortschritte der Mathematik und Physik*,⁷⁰ v němž bylo od roku 1868 do roku 1941 referováno o 103 monografiích, studiích, odborných i popularizačních člancích. Vynořily se v několika vlnách po vydání Heibergovy nebo Heathovy monografie, po uveřejnění série článků o objevu nových či ztracených rukopisů obsahujících Archimédovy práce nebo po vydání katalogů starých klasických knihoven, v nichž byly uloženy zapomenuté rukopisné práce.

V současné době archimédovské téma opět zažívá zvýšený zájem matematiků i historiků vyvolaný dražbou Archimédova palimpsestu v roce 1998 a jeho následným odborným studiem.⁷¹

⁷⁰ Referativní časopis je dostupný na adrese <http://www.emis.ams.org/projects/JFM/>.

⁷¹ Viz <http://www.math.nyu.edu/~corres/Archimedes/Books/ArchimedesBooks.html>, kde je možno vyhledat stručné informace o 21 archimédovských monografiích vydaných na celém světě od roku 1962, z nichž 9 vyšlo po roce 1998.