

Kaspar Schott o Getaldićevu djelu *Promotus Archimedes**

IVICA MARTINOVIĆ

Dubrovnik

ivicamartinovic082@gmail.com

UDK 5-051 Getaldić, M.
5-051 Kircher, A.
5-051 Schott, K.
5-051 Archimedes
5(091)"16"

Izvorni znanstveni članak
Primljen: 27. 3. 2019.
Prihvaćen: 2. 5. 2019.

Sažetak

Kaspar Schott, prvo rimski urednik Kircherovih izdanja (1652–1655), a potom profesor matematike na isusovačkoj akademiji u Würzburgu (1655–1666), u trima je svojim djelima uputio na Getaldića. Radi dovršetka svojih rukopisa on je na frankfurtskom sajmu knjiga u jesen 1655. godine, u glasovitoga amsterdamskoga izdavača i knjižara Jana Jansona, nabavio dva djela koja je po Kircherovu nalogu ostavio u Rimu, a oba su upućivala na Getaldićeve znanstvene doprinose: Ricciolijev *Almagestum novum i Delitiae mathematicae et physicae* (1651) Georga Philippa Harsdörffera.

U predgovoru svoga prvijenca *Mechanica hydraulico-pneumatica* (1657) Schott je Getaldića uvrstio u poduži popis pisaca iz hidrostatičke i pneumatičke: između starijih suvremenika i istaknutih znanstvenika iz sljedećega naraštaja. Osim toga smatrao je da četvorica autora iscrpljuju sadržaj ondašnje hidrostatičke: Stevin, Getaldić, Galilei i Giovanni Battista Odierna, ali Getaldića nije izrijekom uvrstio među autore koji uspješno povezuju teoriju s praksom. U svojoj je vlastitoj knjižnici Schott imao djela petorice autora koji su u svojim djelima upućivali na Getaldića: Marina Mersennea, Marija Bettinija, Giovanniija Battiste Odierna, Niccolòa Cabea i Georga Philippa Harsdörffera. Njemački je isusovac u svoju *Mehaniku* uključio poglavlje o Stevi-

* Ovo je drugi dio rasprave »Riccioli, Schott, Kircher: tri isusovačka polihistora o Getaldićevu djelu *Promotus Archimedes*«. Prvi dio, naslovljen »Giovanni Battista Riccioli o Getaldićevu djelu *Promotus Archimedes*«, objavljen je u *Prilozima za istraživanje hrvatske filozofske baštine* 45/1 (2019), pp. 7–90. Treći i završni dio, naslovljen »Athanasius Kircher o Getaldićevu djelu *Promotus Archimedes*«, bit će objavljen u *Prilozima za istraživanje hrvatske filozofske baštine* 46/1 (2020).

novoj »čudesnoj« hidrostatičkoj vagi, a taj se kontekst ne može smisleno povezati s Getaldićevom vagom i metodologijom vaganja.

U svom drugom djelu pod neobičnim naslovima *Magia universalis naturae artis* (1657–1658) i *Thaumaturgus mathematicus* Schott je sustavno izložio osam matematičkih i fizičkih disciplina, a u trećem svesku, koji sadrži treći dio, prikazao je hidrostatičku pod naslovom »Magia hydrostatica«, pri čem je čak jedanaest puta izravno spomenuo Getaldića. Na početku svoje hidrostatičke Schott je izrekao deset postulata ili, kako ih je on nazvao, »hipoteza«, a u njihovim se obrazloženjima dvaput pozvao na Getaldića. Uz drugu je hipotezu uputio na Getaldićeve podatke za različite relativne težine tekućina da bi potkrijepio da se tekućine razlikuju po svojoj relativnoj težini, a uz desetu hipotezu upozorio na to da je Getaldić u drugom i trećem stavku svoga *Unaprijedenoga Arhimeda* dokazao tvrdnju: čvrsta i tekuća tijela međusobno su razmjerna po težini i obujmu. S pravom je prigovorio Getaldićevim podacima za relativne težine tekućina, »jer tekućine iste vrste nemaju na svim mjestima jednaku težinu«, misleći prije svega na vino i ulje. S druge strane, osobito je pohvalio Getaldićevo tumačenje Vitruvijeva izvješća o Arhimedovu otkriću, čak ga je u rješavanju poteškoća u Vitruvijevu tekstu stavio ispred Galileia, Odierna i Cabea. Njemački je isusovac najopsežnije prikazao Getaldićevu metodu za otkrivanje udjela zlata u Hieronovu zavjetnom vijencu – s pomoću pravila trojnog, pridodavši čak i Getaldićev primjer. U »Magia hydrostatica« (1658) Schott je dakle referirao ili komentirao sve bitne sastavnice Getaldićeve metodologije u *Unaprijedenom Arhimedu*: dokaze u prvom, teorijskom dijelu rasprave; podatke u tablicama; dokaze i primjere uz problem Hieronova zavjetnoga vijenca s najznatnijim primjenama.

Napokon, u svojoj »potpunoj enciklopediji svih matematičkih disciplina«, što ju je naslovio *Cursus mathematicus* (1661), Schott je na početku hidrostatičke uputio na Getaldića kao na jednoga od triju glavnih pisaca u tom području – uz Arhimeda i Stevina. Skratio je svoja obrazloženja uz drugu i šestu 'hipotezu' pa stoga nije spomenuo Getaldića. Ponovio je i prigovor Getaldiću da relativna težina nekih tekućina ovisi o mjestu njihove proizvodnje. Ipak, u usporedbi s »Magia hydrostatica« broj uputnica na Getaldića smanjen je s jedanaest na dvije, jer je, protivno očekivanjima, argumentativni sloj, naglašeno prisutan u *Magia universalis naturae artis*, posve izostao u Schottovu djelu *Cursus mathematicus*, uključujući i dokaze.

Ključne riječi: Marin Getaldić / Marinus Ghetaldus, Arhimed, Vitruvije, Giovanni Battista Riccioli / Ioannes Baptista Ricciolus, Kaspar Schott / Gasparus Schottus, Athanasius Kircher / Athanasius Kircherus, Marin Mersenne / Marinus Mersennus, Mario Bettini / Marius Bettinus, Giovanni Battista Odierna, Niccolò Cabeo / Nicolaus Cabeus, Georg Philipp Harsdörffer; matematika 17. stoljeća, hidrostatička 17. stoljeća, metodologija 17. stoljeća, filozofija znanosti u 17. stoljeću; hidrostatička vaga, tablica relativnih težina, problem Hieronova zavjetnoga vijenca, određivanje vrsnoće zlata

*Schott Kircheru o radu na svojim trima knjigama
s uputnicama na Getaldića (1655–1659)*

Nakon što je u razdoblju 1652–1655. u Rimskom kolegiju surađivao s Athanasiusom Kircherom na izdavanju njegovih djela, Kaspar Schott poslan je k izbornom knezu Johannu Phillipu von Schönbornu, nadbiskupu Mianza i biskupu Würzburga, koji je pola godine stolovao u Mainzu, a pola godine u Würzburgu.¹⁹⁸ Njemački se isusovac uz knežev dvor u Mainzu zadržao od lipnja pa do pred Božić 1655. godine, kako svjedoči šest Schottovih pisama Kircheru.¹⁹⁹ Uz mnoge druge teme, ta pisma sadržavaju dragocjene podatke o Schottovu radu na rukopisima prvih dviju njegovih knjiga: *Mechanica hydraulico-pneumatica* i *Magia universalis naturae et artis*, koje i jesu predmet ovoga istraživanja zbog Schottovih uputnica na Getaldića. U pismu s nadnevkom 15. srpnja 1655. povratnik u Njemačku usrdno je zamolio rimskoga polihistora:

»Molim Vašu Velečasnost za ljubav Isusa Krista da mi sa svojim knjigama još pošalje i one moje, koje sam ostavio kod o. Kolera, jer bez njih ne mogu napredovati u radu na djelu *Magia naturalis*.«²⁰⁰

U tom se početnom razdoblju Schott revno zauzimao da Kircherova djela, od kojih je neka on sâm u Rimu priredio za tisak, dospiju u ruke probranih njemačkih državnika i učenjaka, ali je usporedo dovršavao ili priređivao za tisak svoje rukopise, napose svoje najopsežnije djelo *Magia universalis naturae et artis*. Naime istom je prilikom obavijestio Kirchera o stanju vlastitih rukopisa:

»Nisam još ni s kim razgovarao o tiskanju mojih knjiga jer su još u radu.«²⁰¹

¹⁹⁸ Julius Oswald, »Kaspar Schott – Leben und Werk«, u: Hans-Joachim Vollrath (hrsg.), *wunderbar berechenbar: Die Welt des Würzburger Mathematikers Kaspar Schott (1608 – 1666)* (Würzburg: Echter Verlag, 2007), pp. 11–26, na pp. 15–20; *Kaspar Schott an Athanasius Kircher: Briefe 1650–1664*, herausgegeben von Hans-Joachim Vollrath, im Zusammenarbeit mit Thomas E. Conlon (Würzburg: Königshausen & Neumann, 2016), pp. 37–38.

Nadalje u bilješkama: Oswald, »Kaspar Schott – Leben und Werk« (2007); Vollrath (hrsg.), *Schott an Kircher (1650–1664)* (2016).

¹⁹⁹ »Briefe aus Mainz«, u: Vollrath (hrsg.), *Schott an Kircher (1650–1664)* (2016), pp. 37–108.

²⁰⁰ Schott Kircheru 15. srpnja 1655, u: Vollrath (hrsg.), *Schott an Kircher (1650–1664)* (2016), p. 57:

»Prego Vostra Reverenza per amore di Gesù Christo, che con li suoi libri rimandi ancora quelli miei che hò lasciato ad Padre Coleri perche senza di chi non posso passare avanti, nella *Magia naturale*.«

²⁰¹ Schott Kircheru 15. srpnja 1655, u: Vollrath (hrsg.), *Schott an Kircher (1650–1664)* (2016), p. 57:

»Non hò ancora trattato con nissuno de fare stampare li miei libri, perche estò ancora *in motu*.«

Već 22. srpnja 1655. Schott je Kircheru mogao javiti gdje će i što predavati:

»Ići ću naime u Würzburg da ondje predajem matematiku i etiku.«²⁰²

Istodobno je svom negdašnjem profesoru uputio požurnicu:

»Molim ponovo Vašu Velečasnost da mi sa svojim knjigama što prije pošalje i moje, koje sam predao o. Koleru, jer nijednu od njih ne mogu naći ni ovdje [= u Mainzu] ni u Würzburgu. Ne znam također kako ću napredovati s mojim djelom *Magia naturalis*, jer u Würzburgu jedva da postoji knjiga koja mi može poslužiti da je dovršim. Ipak ću nastojati učiniti što budem mogao.«²⁰³

Javio je Kircheru i to da se glede tiskanja svoga prvijenca obratio frankfurtskom izdavaču i knjižaru Schönwetteru:

»Poslao sam gospodinu Schönwetteru zamisao svoje *Hidrauličko-pneumatičke mehanike* i ponudio mu da bude tiskana o njegovu trošku, ali još nisam dobio odgovor.«²⁰⁴

Kako iz Rima nije dobio pošiljku znanstvenih knjiga, Schott je došao na drugu zamisao. O njoj je Kirchera obavijestio u pismu 12. rujna 1655:

»<...> i sada idem na frankfurtski sajam [knjiga] da vidim bih li ostatke knjiga spašenih iz onoga brodoloma [= primjerke Kircherovih djela *Musurgia universalis* (1650), *Obeliscus Pamphilius* (1650) i *Magnes* (1641) oštećenih u poplavi tijekom transporta od Münchena do Mainza], o čemu sam Vam pisao drugom prilikom,²⁰⁵ mogao zamijeniti za Ricciolija, što sam ga ostavio Vašoj Velečasnosti, i za koju drugu potrebnu knjigu, ponajviše zato jer u Würzburgu ima vrlo malo knjiga iz matematike i ni jedan od instrumenata. Naprotiv, ovdje [= u Mainzu] ima u izobilju i jednih i drugih.«²⁰⁶

²⁰² Schott Kircheru 22. srpnja 1655, u: Vollrath (ed.), *Schott an Kircher (1650–1664)* (2016), p. 67:

»Ibo enim Herbipolim ad docendam ibi mathematicam et ethicam.«

²⁰³ Schott Kircheru 22. srpnja 1655, u: Vollrath (ed.), *Schott an Kircher (1650–1664)* (2016), p. 68:

»Rogo iterum Reverentiam Vestram, ut cum suis libris mittat quamprimum meos, quos tradidi Patri Koler, quia neque hic neque Herbipoli ullum eorum invenio. Nescio etiam quomodo progrediar in *Magia mea naturali*, cum Herbipoli vix liber sit, qui mihi in eum finem servire possit. Conabor tamen facere quod potero.«

²⁰⁴ Schott Kircheru 22. srpnja 1655, u: Vollrath (ed.), *Schott an Kircher (1650–1664)* (2016), p. 68:

»Misi Domino Schönwettero ideam meae *Mechanicae hydraulico-pneumaticae* eamque imprimendam, ipsius sumptibus, obtuli, sed nondum habui responsum.«

²⁰⁵ Schott Kircheru 12. rujna 1655, u: Vollrath (ed.), *Schott an Kircher (1650–1664)* (2016), pp. 78–79.

²⁰⁶ Schott Kircheru 12. rujna 1655, u: Vollrath (ed.), *Schott an Kircher (1650–1664)* (2016),

A u pismu 4. listopada podrobno je opisao višednevno pregovaranje s uglednim amsterdamskim izdavačem Janom Jansonom radi nabave potrebnih znanstvenih naslova. Pri njihovu prvom susretu bila je riječ o svježe otisnutom Kircherovu djelu *Oedipus Aegyptiacus*:

»Pokazao sam mu sadržaj *Edipa* i pitao ga bi li htio kupiti ili sve njegove primjerke ili što više njih.«²⁰⁷

Iskusni mu je Nizozemac odgovorio da ne plaća nakladu knjige čiji nijedan primjerak nije vidio, ali je predložio da mu Kircher iz Rima pošalje desetak ili više primjeraka u Amsterdam radi redovite prodaje u njegovoj knjižari po rimskoj cijeni. U tom je stavu Janson ustrajao unatoč Schottovim uvjerenjima. Isti su stav zauzeli i svi drugi knjižari. Tada je Schott pokušao unovčiti oštećene primjerke drugih Kircherovih djela:

»Isključivši to očekivanje [oko prodaje velikoga broja primjeraka Kircherova djela *Oedipus Aegyptiacus*], prionuo sam rascijepiti ono malo primjeraka [Vaših djela] *Musurgia* i *Obeliscus*, što su bili preostali iz brodoloma ili, točnije, poplave.«²⁰⁸

Shvatio je Schott da ih nitko neće kupiti pa se ponadao da bi ih netko od knjižarā htio zamijeniti za nove znanstvene naslove koji su mu bili nužni za završetak rukopisā. U prvom pokušaju nije uspio:

»Počijem mijenjati [Vaše oštećene] knjige za Ricciolijev *Almagest* te za Schwen-tera i Harsdörffera, ali su ih htjeli nabaviti samo po vrlo niskoj cijeni, a svoje prodati po vrlo visokoj.«²⁰⁹

p. 77:

»<...> et adesso vado alla fiera di Francofordia, per vedere se possa cambiare le reliquie delli libri salvati da quel naufragio, del quale hò scritto altra volta, con il Ricciolo lasciato à Vestra Reverenza e con qualch' altro libro necessario, massimamente perche in Herbipli sono pochissimi libri di matematica, e nessun' istrumento; e al contrario qui vi è abbondanza dell' uni et dell' altri.«

²⁰⁷ Schott Kircheru 4. listopada 1655, u: Vollrath (ed.), *Schott an Kircher (1650–1664)* (2016), p. 86:

»Obtuli ipsi synopsis *Oedipi* et rogavi num vel omnia vel quamplurima eius exemplaria vellet emere. Respondit se non soluturum libros magnā copiā, quos prius non vidisset, mitteret proinde Reverentia Vestra decem aut plura exemplaria ad se, velle se ea solvere eo pretio quo Romā venduntur, et vecturam, ac deinde agere per litteras cum Reverentia Vestra.«

²⁰⁸ Schott Kircheru 4. listopada 1655, u: Vollrath (ed.), *Schott an Kircher (1650–1664)* (2016), p. 86:

»Hac spe exclusus commisi me ad distrahenda pauca illa *Musurgiae* et *Obelisci* exemplaria, quae ex naufragio, vel potius diluvio superfuerunt.«

²⁰⁹ Schott Kircheru 4. listopada 1655, u: Vollrath (ed.), *Schott an Kircher (1650–1664)*



Stoga je ponovo pristupio Jansonu:

»Vratio sam se Jansonu, jer je prema meni bio osobito uljudan. Želio je kupiti tri primjerka djela *Musurgia*, tri *Obeliska* i jedan primjerak djela *Ars magnetica*, jedini koji sam imao cjelovit, i za njih je ponudio knjige koje želim. Primio sam već spomenute i neke druge matematičke knjige.«²¹⁰

Osokoljen tom prvom zamjenom, Schott se dobro pripremio za još jedan pokušaj trampe – s još oštećenijim primjercima, a Janson je bio spreman i dalje trgovati:

»Naručio je dva druga primjerka i rekao: ako nitko od drugih knjižara ne bi kupio nijedan primjerak, on će ih zamijeniti za druge knjige, ako mu pribavim prve listove (što sam obećao). Prihvatio sam [zauzvrat kupiti] one knjige što sam ih u Rimu povjerio skrbi o. Kolera.«²¹¹

Schott je još jednom, treći put, pregovarao s Jansonom o još nekoliko oštećenih Kircherovih knjiga i uspješno zaključio svoje trgovanje:

»Priašao sam ponovo Jansonu, koji je uz predašnje uvjete i te knjige prihvatio [zamijeniti] za druge knjige, tj. za Dögenovo djelo *Architectura militaris [moderna]* i za Maroloisova *Opera [mathematica]*. Stoga sam na rečeni način rascijepio 9 primjeraka djela *Musurgia*, pet primjeraka djela *Obeliscus* i dva primjerka djela *Ars magnetica*. Za njih sam primio [Ricciolijev] *Almagest* i Harsdörfferove *Delitiae* koje sam [u Rimu] ostavio po nalogu Vaše Velečasnosti, također Maignanovo djelo *Perspectiva horaria*, Mersenneova *Opuscula mathematica*, Zucchiјеvo djelo *Philosophia mechanica [= Nova de machinis philosophia]*, Niceronov *Thaumaturgus [opticus]*, Argolijeve *Tabulae*, koje sve imam u Rimu na brizi o. Kolera, i za mene Dögena i Maroloisa.«²¹²

(2016), pp. 86–87:

»Coepi commutare libros pro *Almagesto* Riccioli et pro Schwentero ac Harstorffero, sed non nisi vilissimo pretio volebant eos acceptare, suos verò dare summo.«

²¹⁰ Schott Kircheru 4. listopada 1655, u: Vollrath (ed.), *Schott an Kircher (1650–1664)*

(2016), p. 87:

»Reversus fui ad Jansonium, quia singularem humanitatem mihi exhibuerat. Petivi tres *Musurgias*, tres *Obeliscos* et unam *Artem magneticam*, quam solam habebam integram, et pro iis obtulit libros quos vellem. Accepi iam nominatos et alios nonnullos mathematicos libros.«

²¹¹ Schott Kircheru 4. listopada 1655, u: Vollrath (ed.), *Schott an Kircher (1650–1664)*

(2016), p. 87:

»Iussit dua alia exemplaria, et dixit se aliis bibliopolas nullos vendidisse, ac prima folia procurare velle se (quod promiseram), velle se ea acceptare pro aliis libris. Accepi illos libros quos Romae reliqui sub cura Patris Koleri.«

²¹² Schott Kircheru 4. listopada 1655, u: Vollrath (ed.), *Schott an Kircher (1650–1664)*

(2016), p. 87:

»Accessi iterum Jansonium, qui et illos [libros] cum prioribus conditionibus acceptavit pro aliis libris nempe pro Dögens *De architectura militari* et pro operibus Marolois. Distraxi

Pri kraju svoje posjete frankfurtskom sajmu Schott je još pregovarao s dvojicom tiskara, Jansonom iz Amsterdama i Beyerom iz Frankfurta, o izdavanju svojih djela, ali nije uspio postići konačni dogovor. Oba su mu izdavača predložila da pregovore nastave u pismima.²¹³ Ali u prvotnoj je zamisli uspio. Radi dovršetka svojih rukopisa on je na frankfurtskom sajmu knjiga u jesen 1655. godine, u glasovitoga amsterdamskoga izdavača i knjižara Jana Jansona, nabavio devet znanstvenih naslova, pretežito novih, među njima i dva djela koja je po Kircherovu nalogu ostavio u Rimu, a oba su upućivala na Getaldičeve znanstvene doprinose: Ricciolijev *Almagestum novum* i *Delitiae mathematicae et physicae* (1651) Georga Philippa Harsdörffera.²¹⁴

U pismu pred Božić 1655. Schott je Kircheru javio da je poduzeo prve korake oko tiskanja svoje *Mehanike*:

»Poslao sam neke slike iz moje *Hidrauličke mehanike* u Frankfurt gospodinu Schönwetteru, koji je u mnogim pismima obećavao meni i o. Erbermanu da je želi tiskati. Ali znam da on veoma kasni. Ponudio sam također [Vaš] *Pantometrum* drugom frankfurtskom izdavaču, koji mi je dragovoljno ponudio da bi tiskao sva moja djela. Još je gospodin Harsdörffer razgovarao s gospodom Endter [u Nürnbergu] i oni se nude da bi tiskali moja djela.

To nalaže da dosta radim i u kratko vrijeme dovršim *Magiju*; još je nisam započeo i ne znam kad ću je započeti. Da sam ostao s Vašom Velečasnošću, već bih mnogo toga bio postigao, a moja bi djela bila tiskana. Neka mi se Vaša Velečasnost ne smije.

Čujem od vlč. o. asistenta da se [Vaš] *Itinerarium [exstaticum]* možda započeo

itaque modo dicto *Musurgias* 9, *Obeliscos* 5, *Artes magneticas* 2. Pro iis accepi *Almagestum* et *Delitiae* Harstofferi, quae reliqui nomine Reverentiae Vestrae, item *Perspectivam horariam* Magnani, Mersenni *Opuscula mathematica*, Zucchii *Philosophiam mechanicam*, Niceroni *Thaumaturgum*, Argoli *Tabulas*, quos omnes Romae habeo sub cura Patris Koler et pro mea Dögens et Maroloisii.«

²¹³ Schott Kircheru 4. listopada 1655, u: Vollrath (ed.), *Schott an Kircher (1650–1664)* (2016), p. 88.

²¹⁴ Georg Philipp Harsdörffer, *Delitiae mathematicae et physicae / Die Mathematischen und Philosophischen Erquickstunden*, Zweyter Theil: Bestehend in fünffhundert nutzlichen und lustigen Kunstfragen, nachsinnigen Aufgaben und deroelben grundrichtigen Erklärungen aus Athanasio Kirchero, Petro Bettino, Marino Mersennio, Renato des Cartes, Orontio Fineo, Marino Gethaldo, Cornelio Drebbelio, Alexandro Tassoni, Sanctorio Sanctorii, Marco Marci, und vielen andern Mathematicis und Physicis zusammen getragen durch Georg Philipp Harsdörffern, eines Ehrloblichen Stadtgerichts zu Nürnberg Beysitzern (Nürnberg: Gedruckt und verlegt bey Jeremia Dümlern, 1651).

Nadalje u bilješkama: Harsdörffer, *Die Mathematischen und Philosophischen Erquickstunden* (1651).

O recepciji Getaldičeva *Unaprijedenoga Arhimedia* u Harsdörfferovim *Matematičkim i filozofskim delicijama* vidi u sljedećem poglavlju ove rasprave.

tiskati. Želim da se tiska odmah i nudim se za ono što mogu i što Vaša Velečasnost procijeni da moram uraditi.«²¹⁵

Na kraju 1655. Schott se suočava sa stanjem četiriju rukopisa, triju svojih i jednoga ponovljenoga Kircherova izdanja, što ih je uspio tiskati u sljedećih pet godina – do 1660. godine. Rukopis *Mehanike* dovršen je dakle najkasnije pred Božić 1655. godine, Schott zdvaja jer mu se neočekivano ponudila prilika da tiska *Magiju*, a on je nije ni započeo pisati, a ipak se i u tom trenutku nudi Kircheru za pomoćnika u priređivanju dotjeranoga izdanja njegova astronomskog djela *Itinerarium [exstaticum]*.

Nakon tri mjeseca predanoga rada, 1. travnja 1656, Schott u prvom pismu iz Würzburga upoznaje Kirchera s time kako napreduje njegov znanstveni i pedagoški rad. Pismo sadrži četiri važne novosti:

1. Schott je nakon Božića svojski prionuo pisati svoje djelo *Magia universalis naturae et artis* i krajem ožujka 1656. već je pri kraju četvrte knjige prvoga sveska;

2. glede ustroja *Magije* razbistrio je što će biti sadržaj prvih dvaju svezaka:

»*Magiju* ću podijeliti u tri ili četiri ili sveska ili dijela. U prvom od njih, kojem će prethoditi prolegomena za *Magia naturalis universalis*, raspraviti će se optika, u drugom akustika, a u ostalima sve ostalo što se ne može svesti na optiku ili akustiku. Time procjenjujem da što mogu bolje slijedim tragove Vaše Velečasnosti. Ali o toj stvari drugdje više. U međuvremenu neka Vaša Velečasnost ne propusti promicati moje napore i sama i preko drugih.«²¹⁶

²¹⁵ Schott Kircheru pred Božić 1655, u: Vollrath (ed.), *Schott an Kircher (1650–1664)* (2016), p. 101:

»Ho mandato alcune figure della mia *Mechanica hydraulica* à Francfort al Signor Schönwetter, il quale per molte lettere hà promiso à me et al P. Erberman, di voler stamparla. Mà so che egli è assai tardo. Hò di più offerto il *Pantometro* ad un'altro di Francfort il quale spontaneamente s'hà offerto di stampare tutte l'opere mie. Il Signor Harstorffer ancora hà trattato con il Signori End[t]jeri, e questi s'offeriscono di volere stampare l'opere mie. S'impone di fare assai, e di finire fra poco tempo la *Magia*; mà non hò cominciato ancora, non sò quando comminciarò. Se fossi estato con Vostra Reverenza, haverèi gia fatto assai, et li mie opere sarebbono stampate. Vostra Reverenza non si rida di me. Intendo dal R. P. Assistente, che l'*Itinerario [estatico]* è forse cominciato à stamparsi. Desidero che si stampi presto, et io mi offerisco in quello che posso e che Vostra Reverenza giudica che devo fare.«

²¹⁶ Schott Kircheru 1. travnja 1656, u: Vollrath (ed.), *Schott an Kircher (1650–1664)* (2016), pp. 110–112, na p. 111:

»Dividam eam [= *Magiam*] in tres quatuorve vel tomos vel partes, in quarum prima, praemissis Prolegomenis ad *Magiam naturalem universalem*, tractabuntur Optica, in secunda Acoustica, in reliquis cetera omnia, quae ad illa reduci non possunt. Sic enim existimo insistere me quam optime vestigiis Reverentiae Vestrae. Sed de hac re alias plura. Interim Reverentia Vestra non omittat promovere conatus meos, et per se, et per alios.«

3. dvije Schottove knjige, *Mechanica hydraulico-pneumatica* i *Pantometrum Kircherianum*, izaći će iz tiska prije jesenskoga sajma knjiga u Frankfurtu i već su uvrštene u katalog toga sajma;

4. frankfurtski je kalkograf dovršio gotovo sve bakroreze za *Mehaniku* i mnoge mu već poslao na pregled, što je dakako bitan preduvjet da se krene u tiskanje *Mehanike*.²¹⁷

Na kraju pisma Schott se zahvaljuje Kircheru na mišljenju o problemu vakuuma, što mu ga je poslao 26. veljače 1656, a on ga je uvrstio u dodatak »Experimentum novum Magdeburgicum« svojoj *Mehanic*i, posvećen von Guerickeovim pokusima.²¹⁸

Pismo s nadnevkom 16. rujna 1656. bilježi daljnji krupan napredak u Schottovu radu kroz proteklih pet i pol mjeseci:

1. Schott je dovršio prvi svezak svoje *Magije*, *Optiku* u deset knjiga, i poslao je na cenzuru;

2. upravo piše drugi dio *Akustiku* koja bi također trebala biti podijeljena u deset knjiga;

3. slijedit će još dva dijela, treći posvećen matematici, a četvrti fizici;

4. »*Mechanica hydraulico-pneumatica* i *Pantometrum Kircherianum* napokon se tiskaju, ukrašeni lijepim slikama.«²¹⁹

Tom pismu profesor iz Würzburga prilaže i dvije posvete Kircheru: jednu kani objaviti u *Pantometrum Kircherianum*, a drugu na početku magdeburškoga dodatka svojoj *Mehanic*i. Obje kićenim riječima podsjećaju na dva dragocjena razdoblja u kojima je Schott bio Kircherovim učenikom: prvo u Würzburgu gdje mu je Kircher kao studentu »otkrio svoje matematičke pčelinjake«, potom u Rimu gdje je kao urednik mogao »znanstvenoj republici priopćiti neuspore-

²¹⁷ Schott Kircheru 1. travnja 1656, u: Vollrath (ed.), *Schott an Kircher (1650–1664)* (2016), p. 111:

»Vterque liber meus *Pantometrum* inquam *Kircherianum*, et *Mechanica hydraulico-pneumatica* ante futuras nundinas autumnates imprimentur, et iam uterque catalogo librorum Francofurtensium inscribitur pro dictis nundinis. Figure ferè omnes inciduntur aeri, et quidem nitidissimè à Chalcographo Francofurtensi iam enim multae fuerant mihi transmissae.«

²¹⁸ Schott Kircheru 1. travnja 1656, u: Vollrath (ed.), *Schott an Kircher (1650–1664)* (2016), p. 112.

²¹⁹ Schott Kircheru 16. rujna 1656, u: Vollrath (ed.), *Schott an Kircher (1650–1664)* (2016), pp. 118–122, na p. 119:

»Iam absoluta est, et sub censura versatur Pars I Optica decem libris comprehensa. Verso nunc animo mox calamo Partem II Acousticam totidem libris comprehendendam. Subsequetur, si Deus vim largietur, Pars III, Mathematica, et Pars IV, Physica. <...> *Pantometrum Kircherianum*, et *Mechanica hydraulico-pneumatica* tandem aliquando imprimantur, pulchris exornati figuris.«

divu riznicu tolikih njegovih djela« pružajući time »javno svjedočanstvo svoje zahvalnosti«. ²²⁰

Početak 1657. godine, 6. siječnja, Schott ponovo piše Kircheru o svojim dvama, pokazat će se, najvažnijim djelima:

»Umro je gospodin Schönwetter, koji se prihvatio tiskanja mojih djela, također i onih koje tek treba napisati. Njegov je otac osamdesetogodišnjak, a nasljednike odlikuje isti duh: žele, kad dovrše moju *Hidrauličku mehaniku*, tiskati i moju *Magiju*, kolika god bude i uz koje god troškove.« ²²¹

»Češće sam već pisao Vašoj Velečasnosti o mojem djelu *Magia universalis naturae et artis*, ali kao odgovor nisam primio ni jednu jedinu riječ. Mislim da Vaša Velečasnost ne odobrava moj naum i rad. Vaša Velečasnost zna kako nikad nisam zadovoljan svojim stvarima, ni onim što sam dosad napisao ni onim što tek treba napisati. Mislim da me sebi ljublje ne zaluduje. Vaša mi Velečasnost propisuje svoju misao. Tijekom pisanja djelo raste. Drukčije nego sam ga prvo bio razdjelio, razdjelio sam ga i sastavio: gdje prvo izlažem teoriju, prilažem praksu, tako da se praksa bez teorije može čitati i razumjeti. Prvi dio, *Optica* u deset knjiga, svidjela se ocjeniteljima, osobito o. Cornaeusu.« ²²²

²²⁰ Schott Kircheru 16. rujna 1656, u: Vollrath (ed.), *Schott an Kircher (1650–1664)* (2016), posvete na pp. 119–121, o učeništvima u Würzburgu i Rimu na pp. 119 i 121, opširnije na p. 119: »Innumera in me contulisti beneficia, multorum annorum decursu; hinc primū, ubi praeceptor apiaria tua mathematica discipulo reclusisti; Romae deinde, ubi meā quali in tam incomparabili tot voluminum thesauro Litterariae Reipublicae communicando dignatus es uti opella; et nunquam difficilem mihi, nunquam votis meis repugnantem expertus sum, quā cum mundo extare volui publicum meae erga Te gratitudinis testimonium.«

sažetije na p. 121:

»<...> primum quidem discipulus in hac Alma nostra Herbipolensi Universitate, Romae deinde in re litteraria socius <...>«.

Prvu posvetu Schott potpisuje 16. kolovoza 1656, a drugu dan ranije.

²²¹ Schott Kircheru 6. siječnja 1657, u: Vollrath (ed.), *Schott an Kircher (1650–1664)* (2016), pp. 136–139, na p. 137:

»Dominus Schonwötter, qui opera mea imprimenda suscepit, etiam posthac scribenda, mortuus est. Pater ipse est vir octogenarius, et haeredes eundem habent animum, et absoluta *Mechanica* mea *hydraulica*, imprimere volunt *Magiam* meam, quantacumque sit, et quorumcumque sumptuum.«

²²² Schott Kircheru 6. siječnja 1657, u: Vollrath (ed.), *Schott an Kircher (1650–1664)* (2016), pp. 137–138:

»Iam saepius scripsi Reverentiae Vestrae de *Magia* mea *universalis naturae et artis*, sed nullum unquam verbum pro responsione accepi. Credo quod Reverentia Vestra non approbet consilium et laborem meum. Scit Reverentia Vestra, quam mihi ipsi nunquam satisfacio in rebus meis ni illa tamen conscripta hactenus et conscribenda satisfacio mihi. Credo quod philautia me decipiat. Reverentia Vestra praescribat mihi mentem suam. Opus inter scribendum crescit. Aliter plane quam disposueram, disposui atque composui: ubi theoriam praemitto, praxin subiungo, ita tamen, ut praxis sine theoria legi atque intelligi queat. Pars I *Optica*, decem libris comprehensa, placuit censoribus, praesertim Patri Cornaeo.«

»Veoma želim [Vaše djelo] *Itinerarium exstaticum coeleste*, jer sije za moju *Magia musica cosmica*. Strpljenja! Da mi se pošalje što se prije bude moglo, da mi barem posluži za *Magia astronomica*, da je, ako poživim, sastavim poslije nekoliko mjeseci. Pohvaljujem odluku Vaše Velečasnosti o pisanju djela *Itinerarium exstaticum terrestres*. O kad bih ga kratko imao! O koliko bi mi [Vaš] *Mundus subterraneus* poslužio za *Magia centrobaryca, chimica, metallica, elementari* etc. Poslužilo bi kad bi mi bar štogod zanimljiva i odabrana bilo poslano.«²²³

Schottovo pismo Kircheru na početku 1657. godine baca najviše svjetla na osjetljiv odnos učenika i učitelja. U njemu Schott otkriva kako se učitelj ponaša spram zamisli učenikove višesveščane *Magije*: Kircher je odšutao na sve Schottove obavijesti o tom njegovu ambicioznom projektu od sredine 1655. do početka 1657. godine, a od pisma s nadnevkom 1. travnja 1656. zna da su prva dva omašna sveska Schottove *Magije* posvećena optici i akustici. Kircheru je dakako jasno zašto su prva dva sveska *Magije* posvećena tim dvjema disciplinama – jer u njima Schott može slijediti zasade dvaju njegovih djela *Ars magna lucis et umbrae* (1646) i *Musurgia universalis sive Ars magna consoni et dissoni* (1650). Samo slijediti učitelja ili se s učiteljem nadmetati u znanstvenoj republici? Samo slijediti učitelja ili se s učiteljem nadmetati na knjižnom tržištu? Učitelj svakako ima svoj sud o Schottovim sposobnostima, u njegovu se radinost uvjerio za rimskoga razdoblja, ali je li se uvjerio u njegovu osposobljenost za znanstveni rad? K tomu učitelj doznaje da je učenikova *Optika* prošla crkvenu cenzuru, a da njezin sadržaj ne poznaje niti je rukopis dobio na uvid. Zašto bi se dakle zalijetao s očitovanjem prema nepoznatim rukopisima? Kircher se dakle mogao samo načelno radovati učenikovim knjigama, ali je li to sve što se od učitelja očekuje? S druge strane, učenik je već odlučio krenuti samostalnim putem kad je umjesto da objavi katalog hidrostatičkih i hidrauličkih strojeva u Kircherovu muzeju odlučio izdati vlastito djelo o mehanici fluidā. Je li time Schott pronašao disciplinu u kojoj može biti jači od svoga učitelja ili za koju je znao da učitelja ne privlači? Recí ovoga pisma potiču dakle na mnoga pitanja o odnosu između učenika i učitelja.

Kako svjedoči ovo pismo, Schott se ne zadovoljava time da snuždeno ustanovi: moj učitelj »ne odobrava moj naum i rad«. Bez ikakva Kircherova poticaja on uporno i zauzeto piše *Magiju*, dapače kao da kreće u neku vrstu

²²³ Schott Kircheru 6. siječnja 1657, u: Vollrath (ed.), *Schott an Kircher (1650–1664)* (2016), p. 139:

»Valde desidero *Itinerarium exstaticum coeleste*, quia seminet pro *Magia mea musica cosmica*. Patientia! Mittat quam primum poterit, ut saltem pro *Magia astronomica*, quam post aliquot menses, si vivam, componam, serviat. Laudo consilium Reverentiae Vestrae de *Itinerario exstatico terrestri* conscribendo. Utinam breve haberem! O quantum serviat mihi *Mundus subterraneus* pro *Magia centrobaryca, chimica, metallica, elementari* etc. Curet saltem aliqua curiosa et selecta ad me mitti.«

neumjesnoga kontranapada. U ovom pismu Schott primjerice nabraja koja bi djela učitelj trebao objaviti pa da se on njima 'posluži' pri pisanju *Magije*. Kircherovo djelo *Itinerarium exstaticum coeleste*, dovršeno 1655. godine, poslužilo bi mu za dijelove *Magije* iz astronomije i nebeske glazbe, druga dva djela *Mundus subterraneus* i *Iter exstaticum terrestris* za dijelove o težištu, elementima, kovinama, općenito kemiji. To su sve 'knjige' koje Schott kani, bar u prvoj inačici, objaviti u trećem svesku svoje opsežne *Magije*. Štoviše Schott svoga profesora ovom prigodom salijeće da mu odabrane stranice svojih rukopisa pošalje kako bi ih on, dakako uz pohvalu znamenitom piscu, uključio u svoja djela, i to neposredno prije negoli Kircher ta svoja djela objavi! Time Schott Kircheru daje vrlo jasno do znanja da sadržaj trećega sveska njegove *Magije* bar dijelom ovisi o objavljivanju Kircherovih knjiga ili o uvidu u njihove rukopise.²²⁴ To je profesora Kirchera moglo zaprepastiti ili razočarati ili ogorčiti. Ali je i to odšutao.

U prvoj polovici 1657. Schott je Kircheru uputio još dva pisma. U pismu s nadnevkom 14. travnja 1657. šturo mu javlja:

»Moja se *Mehanika* još tiska.«²²⁵

A u kasno proljeće 1657, 16. lipnja, rimskoga profesora zasipa dobrim vijestima:

»Moja je *Mechanica* gotova i ima 66,5 araka, što čini gotovo tri [latinske] abecede.

Sada se u dvojice tiskara tiskaju prvi i drugi dio *Magije*; i od jednoga i od drugoga dijela otisnuta je gotovo jedna abeceda. Prvi će dio imati najmanje 70 araka, a drugi 50. Sve su slike urezane u bakar i dobre.

Sada pišem treći dio *Magije*, ali zbog mnogih zauzetosti, što pišem velečasnom o. asistentu, ne mogu napredovati: učinit ću koliko budem mogao.«²²⁶

²²⁴ Vidi i Vollrathov komentar uz ovo pismo: Vollrath (ed.), *Schott an Kircher (1650–1664)* (2016), p. 144: »Dabei ist zu bedenken, dass die Beziehung von Schotts Büchern zu Kirchers Ideen und Werken aus heutiger Sicht durchaus problematisch ist.«

²²⁵ Schott Kircheru 14. travnja 1657, u: Vollrath (ed.), *Schott an Kircher (1650–1664)* (2016), pp. 147–148, na p. 148:

»La mia *Mechanica* si stampa ancora.«

²²⁶ Schott Kircheru 16. lipnja 1657, u: Vollrath (ed.), *Schott an Kircher (1650–1664)* (2016), pp. 151–156, na p. 151:

»La mia *Mechanica* è finita, et hà 66 $\frac{1}{2}$ fògli, cio è quasi tre alfabeti. Adesso si stampa dà due stampatori la I. e II. parte della *Magia*, e dell'una e dell'altra è finito quasi un alfabeto. La I. parte haverà almeno 70 fogli, la II., 50. Le figure son tutte intagliate in rame, e bone. Adesso scrivo la terza parte della *Magia*, mà per molte occupationi, che scrivo al R. P. Assistente, non posso passare avanti: farò quanto potrò.«

Schottova *Mechanica* napokon je ugledala svjetlo dana i spremna je za jesenski sajam u Frankfurtu. Sredinom 1657. godine frankfurtski izdavač Schönwetter nastavlja usporedno tiskati prva dva sveska Schottova drugoga djela *Magia universalis naturae et artis*, a Schott revno piše treći svezak koji će, između ostaloga, sadržavati hidrostatiку i hidrotehniku. Premda se u pismu žali da mu nedostaje vremena za pisanje, on uspijeva dovršiti treći, po sadržaju najraznolikiji svezak svoje *Magije* prije frankfurtskoga sajma knjiga 1657. Treba uočiti: iz njegova je sadržaja izostavljena astronomija, ali su uvrštene sve ostale teme zbog kojih je Schott toliko priželjkivao vidjeti Kircherova djela *Mundus subterraneus* i *Iter extaticum terrestri*, među njima i knjiga »Magia hydrostatica«. Schott je dakle dovršio treće svezak svoje *Magije*, a da nije dočekaо Kircherovu pomoć.

U dvjema kasnijim prigodama Schott javlja Kircheru zašto se tiskanje trećega sveska *Magije* odgodilo. Prvi put 5. prosinca 1657. nakon još jedne smrti u obitelji njegova frankfurtskoga izdavača:

»Treći dio moje *Magije* trebao se tiskati nakon frankfurtskoga sajma. Ali, kad se papir već morao poslati ovdje, iznenada je od katara obolio gospodin Schönwetter, koji je već prešao osamdesetu; malo nakon toga je umro i zato je nastala poteškoća s tiskanjem. Sada mi gospođa udovica već pokojnoga sina gospodina Schönwettera piše da želi nastaviti s tiskanjem rečene *Magije*, ali hoće da se tiska manjim slovima i u većem formatu od prvoga i drugoga dijela.«²²⁷

Drugi put, gotovo nakon tri mjeseca, 23. veljače 1658. javlja Kircheru da je rukopis trećega sveska *Magije* prepisan i da se sprema poslati slike na urezivanje svom frankfurtskom izdavaču:

»Treći je dio *Magije* sastavljen i prepisan, a slike će biti poslane u Frankfurt gospođi, Schönwetterovoj udovici, da se urežu i dalje proslijede u tisak kojih knjiga. Tiskanje je trebalo započeti odmah nakon posljednjega sajma [knjiga], ali zbog nenadane smrti staroga Schönwettera gospođa udovica nije mogla ništa raditi, obećavši mi u mnogim i ponovljenim pismima da želi nastaviti s tiskanjem, kako će i učiniti.

Sada sastavljam četvrti i posljednji dio *Magije*, nakon kojega mislim započeti *Cursus mathematicus*, ako ni zbog čega drugog a ono radi želje da koristim drugima i promičem proučavanje matematike. Ako Vaša Velečasnost ne odobrava

²²⁷ Schott Kircheru 5. prosinca 1657, u: Vollrath (ed.), *Schott an Kircher (1650–1664)* (2016), pp. 156–157:

»La terza parte della mia *Magia* si doveva stampare doppo la fiera di Francofordia; ma dovendosi già mandare la carta qui, fù sorpreso da un catarro il Signor Schönwetter huomo di 80 et più anni; e poco doppo è morto; e per tanto si ha difficoltà a stampare. Adesso mi scrive la Signora Vedova del morto già figlio del Signor Schönwetter che vuole seguitare à fare stampare la detta *Magia*; mà vuole che si stampi con carattere più piccolo, et in forma più grande, che la I. et II. parte: <...>«

moj nacrt, neka me iskreno upozori; ako li ga odobrava, želio bih da mi pošalje pobudnu poslanicu pridružujući joj neke razloge koji bi me mogli ohrabriti da započnem rečeno djelo. Želio bih da ta poslanica bude na latinskom, jer bih je želio tiskati na početku djela. Znam da me Vaša Velečasnost voli, pa ako procjenjuje da sam za to prikladan, to će učiniti; a ako to ne bude učinila, to će biti znak da ne odobrava moj nacrt.«²²⁸

Ali to pismo sadržava i jednu veliku novost za negdašnjega profesora matematike u Rimskom kolegiju: ne samo da je Schott prionuo pisati četvrti svezak *Magije*, koji će kad bude objavljen nositi samostalan naslov *Thaumaturgus physicus*, nego je pod naslovom *Cursus mathematicus* nakanio napisati matematičku enciklopediju. Iako Kircheru ne pripóčuje ni riječ o karakteru djela, njegov se sadržaj i ustroj čini se podrazumijevaju, a Schott nastoji ishoditi mišljenje ili odobrenje svoga profesora matematike, možda i ispitati ima li Kircher takvo djelo u svojim znanstvenim planovima.

Oba su Schottova djela u nastajanju tema i sljedećega pisma, s nadnevkom 15. lipnja 1658:

»Gospođa Schönwetterova udovica na sve načine nastoji da se treći dio moje *Magije* tiska prije sljedećega sajma i zato želi da se jedan dio tiska ovdje [= u Würzburgu], a drugi u Mainzu; svezak će imati preko 100 araka.

Uskoro ću dovršiti četvrti i posljednji svezak *Magije*, a nakon toga bih htio započeti *Cursus mathematicus*, ali ne znam mogu li ga napisati zbog manjka vremena. Poslao bih Vašoj Velečasnosti nacrt zamišljenoga djela, ali doista nemam vremena za pisanje. Sada kažem samo to da mislim da će cijela matematička enciklopedija biti sadržana u jednom svesku *in folio* ili u dvama svescima u četvrtini.

Silno se veselim da je Vaša Velečasnost započela pisati djelo *Ars combinatoria*. O kad bih ga uskoro mogao uživati, kao i Vaša *Itineraria*, koje veoma žudno i

²²⁸ Schott Kircheru 23. veljače 1658, u: Vollrath (ed.), *Schott an Kircher (1650–1664)* (2016), pp. 161–163, na pp. 161–162:

»La 3. parte della *Magia* è composta e copiata, e le figure sarà mandate à Francofordia alla Signora, vedova del Schönwetter, per farle intagliare, e passare inanti nella stampa degli miei libri. Dovevasi cominciare subito doppo l'ultima fiera la 3. parte, mà per la morte insperata del vecchio Schönwettero, la Signora vedova non hà potuta fare niente, promettendomi però con molte e replicate lettere di volere seguire, come farà.

Adesso compongo la 4. et ultima parte della *Magia*, doppo la quale penso à cominciare il *Corso matematico*, non per altro se non per il desiderio che hò di giovare altri, e promuovere li studii di matematica. Se Vostra Reverenza non approva il mio disegno, mi avisi sinceramente; se l'approva, vorrei che mi mandasse una lettera essotatoria assegnando in essa alcune raggioni che mi possino spingere à cominciare detta opera. E questa lettera vorrei che fosse latina, perche vorrei farla stampare nel principio dell'opera. Sò che Reverenza Vostra mi vuole bene, e se giudica espediente, lo farà; e se non lo farà, sarà segno che non approva il mio disegno.«

s nestrpljenjem, ali uzalud iščekujem. Za ljubav Blažene Djevice Marije molim Vas da se pobrinete da nam *Itineraria* budu poslana. Odgodio sam pisanje moje [knjige] »Magia astronomica« [unutar *Magije*], jer se od spomenutih knjiga nadam velikoj pomoći.«²²⁹

Schott dakle u četvrti dio svoje *Magije* nije htio uključiti »Magia astronomica« prije nego dobije u ruke dva Kircherova »ekstatička putovanja«. Prvo, »nebesko putovanje« objavljeno je 1656. u Rimu pod naslovom *Itinerarium exstaticum*, a Schott ga zbog tematike običava zvati *Itinerarium exstaticum coeleste*, dok je drugo, »zemaljsko putovanje« objavljeno 1657. u Rimu pod naslovom *Itinerarium ex[s]taticum II*, a Schott ga radi jasnoće zove *Itinerarium exstaticum terrestre*.²³⁰ Unatoč ponovljenim molbama, Kircher svom najboljem učeniku i suradniku nije poslao svoja nova izdanja. Time je razjašnjeno zašto Schottova četverosveščana *Magia universalis* ne sadržava astronomiju, s kojom su isusovački profesori matematike inače završavali svoja predavanja, pa tako i Kircher i Schott. Ali se time otkriva još jedno važno Schottovo polazište: pri pisanju

²²⁹ Schott Kircheru 15. lipnja 1658, u: Vollrath (ed.), *Schott an Kircher (1650–1664)* (2016), pp. 170–171, na p. 170:

»Domina Vidua Schönwetteri allaborat omnibus modis ut Pars III. *Magiae* meae ante proximas nundinas imprimatur ideoque cupit ut pars una hîc, altera Moguntiae imprimatur; erunt enim ultra 100. folia *oder Bögen*.

Brevi absolvam quartam et ultimam *Magiae* Partem, postquam volebam incipere *Cursum mathematicum*, sed nescio an propter temporis defectum id facere possim. Mitterem Reverentiae Vestrae ideam Operis concepti, sed revera tempus scribendi non habeo. Hoc solùm nunc dico, cogitare me totam Mathematicae Encyclopaediam unico tomo in folio aut duobus in quarto complecti.

Gaudeo vehementer, Reverentiam Vestram inchoasse *Artem combinatoriam*; utinam brevi eâ frui liceat, uti et *Itinerariis* suis, quae avidissimè et cum impatientia, sed frustra exspecto. Rogo per Beatae Mariae Virginis amorem, procuret ut ad nos deferantur. Distuli meam *Magiam astronomicam* scribere, quia spero magnum subsidium ex dictis libris.«

²³⁰ Athanasii Kircheri e Soc. Iesu *Itinerarium exstaticum quo Mundi opificium id est coelestis expansi, siderumque tam errantium, quàm fixarum natura, vires, proprietates, singulorumque compositio et structura, ab infimo Telluris globo, usque ad ultima Mundi confinia, per ficti raptus integumentum explorata, nova hypothesi exponitur ad veritatem*. Interlocutoribus Cosmiele et Theodidacto. Ad serenissimam Christinam Alexandram Svecorum, Gothorum, et VVandalorum reginam. (Romae: Typis Vitalis Mascardi, 1656); Athanasii Kircheri e Soc. Iesu *Itinerarium extaticum II. qui et Mundi subterranei prodromus dicitur. Quo Geocosmi opificium sive terrestris globi structura, unà cum abditis in ea constitutis arcanioris Naturae reconditoriis, per ficti raptus integumentum exponitur ad veritatem*. In III. dialogos distinctum. Ad serenissimum Leopoldum Ignatium Hungariae, et Bohemiae regem. (Romae: Typis Mascardi, 1657).

Nadalje u bilješkama: Kircher, *Itinerarium exstaticum quo Mundi opificium* <...> *nova hypothesi exponitur ad veritatem*. (1656); Kircher, *Itinerarium ex[s]taticum II*. <...> *quo Geocosmi opificium* <...> *exponitur ad veritatem*. (1657).

astronomije profesor u Würzburgu nije se htio osloniti samo na Ricciolijev *Almagestum novum*.

U korespondenciji Schott-Kircher sačuvano je i izvješće o Schottovu susretu s carem Leopoldom I. u Würzburgu 13. kolovoza 1658. Čak se i u taj svečani trenutak upleće Kircherov utjecaj na Schotta i Schottova odluka da napiše matematičku enciklopediju. Profesor u Würzburgu predstavio se caru ovim riječima:

»Ja sam nekoliko godina stanovao s o. Athanasiusom Kircherom, koji je u Rimu. Od njega sam dakako crpao more znanosti i toliku naobrazbu da mi se učinilo da [to] mogu drugima priopćiti. Nasljedujući ga započeo sam pisati knjige, ne dakako tako učene kao on, ali ipak primjerene mojim silama. Dosad sam ih objelodanio tri, koje Vašem Veličanstvu smjerno nudim i ponizno molim da ih se udostojite primiti i zajedno s njima njihova pisca milostivo uzeti u Vašu carsku zaštitu. To rekavši, dao sam [Mu] knjige.«²³¹

Zahvalivši se Schottu na knjigama, car, okrunjen 1. kolovoza u Frankfurtu, dometnuo je: »*Mehaniku* sam već čitao.«²³² U toj je svečanoj zgodi Schott zamolio cara Leopolda I. za odobrenje da mu može posvetiti *Cursus mathematicus*, matematičku enciklopediju koju još nije bio ni započeo pisati, a osamnaestogodišnji je car, upućen kroz svoje školovanje u matematiku i prirodne znanosti, odmah odlučio: »Posve pristajem i prihvaćam.«²³³

U pismu s nadnevkom 26. listopada 1658. Schott Kircheru javlja da je nakon trogodišnje stanke primio oveću pošiljku Kircherovih knjiga sa zadaćom da ih razdijeli ili proda po njemačkim zemljama, a među njima je bilo, što je osobito važno za strukturu trećega dijela *Magije* i sadržaj *Matematičkoga tečaja*, »trinaest cjelovitih primjeraka djela *Itinerarium terrestre*, <...>, devet cjelovitih primjeraka djela *Itinerarium coeleste* i jedan primjerak potonjega djela u kojem

²³¹ Schott Kircheru 17. kolovoza 1658, u: Vollrath (ed.), *Schott an Kircher (1650–1664)* (2016), pp. 175–176:

»Ego annorum aliquot spatio cohabitavi Patri Athanasio Kirchero, qui Romae est. Imò mare scientiarum, tantumque eruditionis ab ipso hausì, ut visum mihi fuerit posse me aliis etiam communicare. Coepi igitur ad imitationem ipsius libros conscribere, non equidem tam doctos ut ipse, pares tamen meis viribus. Hactenus in lucem edidi hos tres, quos Maiestati Vestrae reverenter offero, humiliterque precor, dignetur eos suscipere, et unà cum iis auctorem ipsarum in tutelam suam Caesaream clementer recipere. His dictis obtuli libros.«

²³² Schott Kircheru 17. kolovoza 1658, u: Vollrath (ed.), *Schott an Kircher (1650–1664)* (2016), p. 176:

»*Mechanicam* iam legi.«

²³³ Schott Kircheru 17. kolovoza 1658, u: Vollrath (ed.), *Schott an Kircher (1650–1664)* (2016), p. 176:

»Omnino placet, et accepto.«

nedostaju kvaternioni C i CCC.«²³⁴ S osobitim je užitkom i divljenjem pročitao Kircherovo astronomsko »ekstatičko putovanje«:

»Žalim što sam tako dugo bio uskraćen za toliko [značajno] djelo, a sada sam tim više razapet što sam ga primio. Zamisao o pisanju ogromnoga djela mene je dovela do zaključka da bih uz nedostatak vremena sebe natjerao da se ugušim. Ali o tom drugdje.«²³⁵

Čitajući Kircherov *Itinerarium exstaticum* Schott je dakle razmišljao o tom bi li se i on prihvatio napisati zasebno astronomsko djelo, koje bi se očito temeljilo na razlici između Ricciolijeve i Kircherove »slike svijeta«, ali je tu iznenadnu pomisao otklonio kao neostvarivu. To svoje razmišljanje u tančine otkriva i svom učitelju. Stoga počinje razmišljati u drugom smjeru – kako Kircherova dva *Putovanja* – do granica svemira i u dubinu Zemlje – učiniti pristupačnijima u njemačkim zemljama, i to u novom, dotjeranom ruhu, s ulogom u kojoj neće ni sebe poštediti priređivačkoga napora. Svome učitelju Schott postavlja upit koji je 1660. doveo do drugoga, dotjeranoga i dopunjenoga izdanja tih dvaju *Putovanjā* u Würzburgu:

»Pristaje li Vaša Velečasnost na to da se s frankfurtskim knjižarima dogovorim da se ovdje, gdje slog mogu sâm ispravljati, tiskaju ista *Itineraria*?«²³⁶

²³⁴ Schott Kircher 26. listopada 1658, u: Vollrath (ed.), *Schott an Kircher (1650–1664)* (2016), pp. 182–184, na p. 183: »Deinde 13. *itineraria terrestria* integra, <...>, 9. *itineraria coelestia* integra, et unum in quo desunt quaterniones C. et CCC.«

Pod naslovima *Itinerarium terrestre* i *Itinerarium coeleste* misli Schott na prva izdanja Kircherovih djela zbog kojih je više puta molio pisca da mu ih pošalje: Kircher, *Itinerarium exstaticum quo Mundi opificium* <...> *nova hypothesi exponitur ad veritatem*. (1656); Kircher, *Itinerarium ex[s]taticum II*. <...> *quo Geocosmi opificium* <...> *exponitur ad veritatem*. (1657).

²³⁵ Schott Kircheru 26. listopada 1658, u: Vollrath (ed.), *Schott an Kircher (1650–1664)* (2016), pp. 182–184, na p. 183:

»Doleo quòd tanto Opere tam diu fraudatus fuissem, at nunc magis ferè crucior quod acceperim. Ingentis enim Operis conscribendi ideam mihi sugessit, quam tamen temporis defectu suffocare cogar. Sed de his alias.«

²³⁶ Schott Kircheru 26. listopada 1658, u: Vollrath (ed.), *Schott an Kircher (1650–1664)* (2016), p. 183:

»Placetnè Reverentiae Vestrae ut cum bibliopolis Francofurtensibus agàm, ut hîc, ubi typos ipse corrigere possum, eadem *Itineraria* imprimant?«

Usp. R. P. Athanasii Kircher e Societate Jesu *Iter extaticum coeleste, quo Mundi opificium, id est, coelestis expansi, siderumque tam errantium, quàm fixarum natura, vires, proprietates, singulorumque compositio et structura, ab infimo Telluris globo, usque ad ultima Mundi confinia, per ficti raptus integumentum explorata, novâ hypothesi exponitur ad veritatem*, interlocutoribus Cosmiele et Theodidacto. Hac secundâ editione Praelusionibus et Scholiis illustratum; ac schematismis necessariis, qui deerant, exornatum; nec non à mendis, quae in primam Romanam editionem irreperant, expurgatum, ipso auctore annuente, a P. Gaspare Schotto Regiscuriano e

U istom pismu kasnije pridodaje vijesti o svojim trima djelima:

»Posljednji dio moje *Magije* i *Pantometrum* uvršteni su u katalog frankfurtskoga sajma i nadam se da će uskoro izaći iz tiska.

<...>

Sada sam sav u *Matematičkom tečaju*. Dovršio sam tri knjige, naime uvod, praktičnu aritmetiku i elementarnu geometriju, u kojoj su obrađeni Eukidovi *Elementi*. Sada radim elementarnu trigonometriju ili nauk o sinusima itd. Njoj će se pridružiti praktična geometrija, geodezija, elementarna astronomija i teorijska gnomonika, geografija, hidrografija, crkveno računanje, mehanička statika, optika, katoptrika, dioptrika, građansko i vojno graditeljstvo, taktika, glazba itd. Više radim na skraćivanju nego na pisanju, jer sve mislim objaviti u jednom svesku. Vašu Velečasnost molim da se udostoji poslati mi lijepu pobudnu poslanicu, kako sam ranije molio.«²³⁷

Kircherov *Itinerarium exstaticum* o ustroju svijeta Schott je primio prekasno da bi to moglo utjecati na sadržaj i ustroj četvrtoga dijela njegove *Magije*, ali očito na vrijeme da astronomiji budu posvećene tri 'knjige', sedma, osma i deveta, u njegovu *Matematičkom tečaju*.

Nakon što je 14. siječnja 1659. u Würzburg prispjela nova pošiljka Kircherovih knjiga, Schott već 18. siječnja 1659. piše Kircheru o svojoj trgovačkoj umješnosti:

»Već sam prodao sva *Itineraria* [uvezana] s djelom *Scrutinium [physico-medicum contagiosae luis, quae pestis dicitur]* (1658).«²³⁸

Societate Jesu, olim in Panormitano Siciliae, nunc in Herbipolitano Franconiae Gymnasio ejusdem Societatis Jesu Matheseos Professore. Accessit eiusdem Auctoris *Iter exstaticum terrestre*, et *Synopsis Mundi subterranei*. (Herbipoli: Sumptibus Joh. Andr. et Wolffg. Jun. Enderorum haeredibus / Prostat Norimbergae apud eosdem, 1660).

²³⁷ Schott Kircheru 26. listopada 1658, u: Vollrath (ed.), *Schott an Kircher (1650–1664)* (2016), p. 184:

»Ultima pars *Magiae* meae et *Pantometrum* inserta sunt Catalogo librorum Francofurtensium, et spero brevi fore imprimenda.

<...>

Nunc totus sum in *Cursu mathematico*. Absolvi tres libros, nimirum Isagogen, Arithmeticam practicam, et Geometriam elementarem, in qua Euclidis *Elementa*. Nunc sum in Trigonometria elementari seu doctrina sinuum etc., quam excipient Geometria practica, Geodesia, Astronomia elementari et theoretica Gnomonica, Geographia, Hydrographia, Computus Ecclesiasticus, Statica mechanica, Optica, Catoptrica, Dioptrica, Architectonica civilis et militaris; Tactica, Musica etc. Plus laboro in abbreviando quam scribendo, quia omnia uno tomo concludere cogito. Reverentiae Vestrae quaeso dignetur mittere pulchrum Epistolium pareneticum etc. ut alias petivi; <...>«.

²³⁸ Schott Kircheru 18. siječnja 1659, u: Vollrath (ed.), *Schott an Kircher (1650–1664)* (2016), pp. 191–193, na p. 192:

»*Itineraria* cum *Scrutinio* iam vendidi omnia.«

Nakon vijesti o prodaji i potražnji Kircherovih knjiga na njemačkom tržištu Schott se odmah okreće svojim neposrednim znanstvenim i izdavačkim zadacima:

»Da se Vaša Velečasnost nagovori, naročito sam mislio uraditi, odnosno dodati *Putovanjima* nužne sheme s komentarima. U međuvremenu nastavljam s *Matematičkim tečajem* i čekam dok se ne rasprodaju *Itineraria*, koja su preostala. Potreban mi je savjet Vaše Velečasnosti o tom što u *Matematičkom tečaju* treba uraditi glede vojnoga graditeljstva. Nije li na snazi zabrana da je naši [= isusovci] poučavaju? Izostaviti je nije dobra odluka, jer je to plemeniti dio, između ostalih cijenjen od cara. Da umetnem kratku raspravu drugoga pisca? Da prikupim samo mišljenja drugih? Nisam sklon tražiti savjet od vlč. o. asistenta, jer se bojim da bi mi naredio da izostavim rečenu temu.«²³⁹

Recepciji učiteljevih *Ekstatičkih putovanja* u njemačkim zemljama učenik zauzeto doprinosi na dva načina: nastoji da se u Njemačkoj što prije prodaju prispjeli primjerci prvoga, rimskoga izdanja *Ekstatičkih putovanja* i usporedo potiče pisca da pristane na drugo, njemačko izdanje *Ekstatičkih putovanja* s učenikovim dopunama. Ujedno se Schott savjetuje s Kircherom oko delikatnoga moralnoga pitanja koje ga zaokuplja pri pisanju matematičke enciklopedije, a njegov prijedlog u pismu 9. ožujka 1659. naziva »potpunim rješenjem oko vojnoga graditeljstva«.²⁴⁰

U sljedećem pismu, s nadnevkom 8. ožujka 1659, Schott javlja Kircheru što je poduzeo potaknut od mnogih da priredi novo izdanje Kircherova »nebeskoga putovanja« i dodatno upozoren da bi oklijevanje omogućilo da drugi preteknu Kirchera:

»Za kratko sam vrijeme ostavio po strani *Matematički tečaj* te ocijenio i ispravio cijelo [Vaše] djelo [tj. *Itinerarium exstaticum*]. Pred pojedine planete postavljam predgovore, u kojima donosim opažaje i sheme te na temelju njih istražujem veli-

²³⁹ Schott Kircheru 18. siječnja 1659, u: Vollrath (ed.), *Schott an Kircher (1650–1664)* (2016), p. 192:

»Planè, ut Reverentia Vestra suadet, facere cogitavi, addere nimirum *Itinerariis* necessaria schemata cum Commentariis. Interim pergo in *Cursu mathematico*, et exspecto donec *Itineraria*, quae supersunt, distrahantur. Indigeo consilio Reverentiae Vestrae quid agendum in *Cursu mathematico* circa Architectonicam militarem. Stat prohibitione nè eam nostri doceant? Omittere non est consultum, quia est pars nobilis, et à Caesare inter caeteros aestimata. An brevem alterius tractatum inseram? An aliorum tantum sententias colligam? Non libenter peto consilium à R. P. Assistente, quia timeo ne iubear planè omittere dictam materiam.«

²⁴⁰ Schott Kircheru 9. ožujka 1659, u: Vollrath (ed.), *Schott an Kircher (1650–1664)* (2016), pp. 197–200, na p. 200:

»Reverentia Vestra perscribat mihi plenam resolutionem circa Architectonicam militarem.«

činu i narav planetā. U ista poglavlja potom umećem i moje pripomene. Već sam stigao do Marsa. Neće, po mom mišljenju, biti dopušteno navaliti [na djelo].«²⁴¹

Jedno je Kircherovo mišljenje Schottu prijeporno pa o razlici u gledištima otvoreno piše svom učitelju:

»Samo ono što Vaša Velečasnost tvrdi o gotovo beskonačnosti svijeta, to ni o. Cornaeusa ni mene nije dosad uvjerilo u stvar. Mislim da ne slijedimo misao Vaše Velečasnosti. Dostoji se naznačiti što se kod kojeg autora može pronaći o toj stvari. Možda nešto ima Kuzanski, ali nemam njegova djela.«²⁴²

Pri kraju pisma Schott pridodaje i dvije vijesti o svojim djelima:

»Posljednji spomenuti [= P. Philipp Miller] piše da car s velikom željom očekuje moj *Cursus mathematicus*.«²⁴³

»Moj *Thaumaturgus physicus* [corr. ex *mathematicus*] ili četvrti i posljednji dio *Magije* uskoro se predaje u tisak.«²⁴⁴

²⁴¹ Schott Kircheru 9. ožujka 1659, u: Vollrath (ed.), *Schott an Kircher (1650–1664)* (2016), pp. 198–199:

»<...>, seposui paulisper *Mathematicum cursum*, et totum Opus [i.e. *Itinerarium exstaticum*] recensui atque correxi, praemittoque singulis planetis Praelusiones, in quibus affero observationes, et schemata, et ex iis indago staturam et naturam planetarum. Ipsi deinde capituli intersero Scholia mea. Iam pervenio usque ad Martem. Fas non erit, meo iudicio, ingruere.«

²⁴² Schott Kircheru 9. ožujka 1659, u: Vollrath (ed.), *Schott an Kircher (1650–1664)* (2016), p. 199:

»Solùm quae de Mundi quasi immensitate habet Reverentia Vestra, nec P. Cornaeo, nec mihi hactenus rem persuaserunt. Credo quòd mentem Reverentiae Vestrae non assequamur. Dignetur indicare apud quem authorem aliquid in eam rem invenire queam. Fortassis aliquid habet Cusanus, sed eius opera non habeo.«

²⁴³ Schott Kircheru 9. ožujka 1659, u: Vollrath (ed.), *Schott an Kircher (1650–1664)* (2016), p. 200:

»Ultimus [= P. Miller] scribit Caesarem expectare magno desiderio *Cursum* meum *mathematicum*.«

Isusovac Philipp Miller (Graz, 1613. – Beč, 1676), profesor filozofije u Grazu, bio je prvo učiteljem nadvojvode Leopolda Ignaza iz filozofije i matematike, a potom do svoje smrti gotovo dva desetljeća ispovjednikom cara Leopolda I. On je bio 'časnik za vezu' između cara Leopolda I. i profesora Kaspara Schotta.

Usp. Carlos Sommervogel, *Bibliothèque de la Compagnie de Jésus*, nouvelle édition, Tome V (Bruxelles: Oscar Schepens; Paris: Alphonse Picard, 1894), u natuknici »Miller, Philippe«, col. 1097.

²⁴⁴ Schott Kircheru 9. ožujka 1659, u: Vollrath (ed.), *Schott an Kircher (1650–1664)* (2016), p. 200:

»Meus *Thaumaturgus physicus* [corr. ex *mathematicus*] seu Pars 4. et ultima *Magiae* brevi subijcitur praelo.«

O radu na matematičkoj enciklopediji Schott Kircheru posljednji put piše 20. srpnja 1659:

»Moj *Cursus mathematicus* (Bogu neka su upućene neizmjerne hvale i zahvalni čini) hita prema kraju i nadam se da ću ga dovršiti za pet ili šest mjeseci. Kad ga dovršim, ponovo ću se primiti komentarā uz *Itinerarium* Vaše Velečasnosti. U međuvremenu, ako bi mi poslala ono što bi prosudila da je nužno ili korisno, prihvatit ću s činom zahvalnosti.

Jedno ištem od Vaše Velečasnosti: da mojem *Matematičkom tečaju* doda ne neznatan ukras i vrijednost time što će mi poslati pobudnu poslanicu, pišući da otklanjam sve poteškoće i volim znanstvenu republiku, da s revnošću pristupam poslu i u njem istim smjerom nastavljam, oslonivši se na razloge itd.

Moja je nakana u jednom jedinom nevelikom svesku obuhvatiti najpotpuniju enciklopediju svih matematičkih disciplina, raspoređenu onim redom i napisanu s jasnoćom riječi i rečenica da se bilo tko, pa bio i osrednje nadarenosti, može vlastitom srčanošću i revnošću uspeti od prvih temelja matematike do vrhunca. Da to postignem, trudim se svim silama. Nemam veću poteškoću nego da mnogo toga obuhvatim u malo riječi, da kažem sve, a izostavim veoma mnogo. Radije bih želio napisati deset svezaka opširnim stilom nego jedan svezak uz ograničenja.«²⁴⁵

Schott dakle predviđa da je pred njim pet-šest mjeseci napornoga rada da zgotovi rukopis svoje matematičke enciklopedije. Tom prilikom još jednom moli Kirchera da mu pošalje pobudnicu koju bi stavio na početak enciklopedije, čak mu u natuknicama izlaže nacrt te pobudnice. Napokon Schott posebno razjašnjava svoju osnovnu nakanu: izložiti matematička znanja tako da ih može svladati osrednje nadareni samouk, nakanu koja će biti istaknuta na naslovnici

²⁴⁵ Schott Kircheru 20. srpnja 1659, u: Vollrath (ed.), *Schott an Kircher (1650–1664)* (2016), pp. 214–215, na p. 215:

»*Cursus meus mathematicus* (Deo sint infinitae laudes et gratiosae actiones) properat ad finem speroque intra 5 aut 6 menses eum absolvem. Quo absoluto resumam Commentaria in *Itinerario* Reverentiae Vestrae. Interim, si quae submittet, quae necessaria aut utilia fore iudicaverit, acceptabo cum gratiarum actione.

Unum peto a Reverentia Vestra quod *Cursui* meo *mathematico* ornamentum et pretium addet non exiguum ut mittat ad me *Epistolam parenaeticam*, scribendo ut difficultates omnes abrumpam, et Rempublicam Litterariam amem, studio aggrediar opus, et in illo pergam, adductis rationibus etc.

Intentio mea est unico non magno tomo comprehendere omnium mathematicarum disciplinarum Encyclopaediam absolutissimam, eo dispositam ordine, et verborum et sententiarum conscriptam claritate, ut quivis vel mediocri praeditus ingenio à primis matheseos fundamentis ad apicem marte et studio proprio conscendere posset. Hoc ut obtineam, adnitor omnibus viribus. Maiorem difficultatem non habeo, quàm ut paucis multum comprehendum; ut dicam omnia, et plurima omittam. Mallet scribere decem tomos laxando stylum, quàm unum tomum restringendo.«

enciklopedije kad bude objavljena. Pritom opisuje i samoograničenja što ih je sâm sebi nametnuo da bi enciklopediju mogao objaviti u jednom svesku. Najveći mu je izazov pri pisanju – postulat »izreći sve, a izostaviti veoma mnogo«.

Ali već nakon pet tjedana Schott javlja Christophu Schorreru, asistentu isusovačkoga generala za Njemačku, veliku novost:

»Bogu budi neizmijerna hvala, napokon sam dovršio, brže nego sam se nadao, *Cursus mathematicus*, i to istoga dana na koji sam ga pred godinu dana započeo, a to je bilo 28. kolovoza. Sadržava 25 knjiga koje bi se u velikom svesku trebale protezati na otprilike 240 listova. Naslov djela i vrlo kratak pregled njegovih knjiga (da udovoljim želji Vaše Velečasnosti i o. Atanzija) glasi kako slijedi.«²⁴⁶

Iza pregleda djela, što ga je u opširnijoj inačici tiskao na početku enciklopedije, Schott još domeće nekoliko obavijesti o svojim neposrednim zauzetostima:

»Ovo je srž *Matematičkoga tečaja*. Svime sam donekle zadovoljan osim teorijske astronomije i glazbe [= glazbene teorije]. Očekujem vrlo učeni sud o. Atanzija [Kirchera].

Sada tražim nekoga tko bi djelo tiskao o svom trošku. Troškovi će biti veliki zbog ogromnoga broja slika; želim da sve, izuzev malo njih, budu urezane u drvo.

Nakon mjesec dana, koji moram potrošiti na crtanje slika, vratit ću se na *Itinerarium [exstaticum]* o. Atanzija, u koji bih, ako bi se u međuvremenu u Rimu nešto pridonijelo, rado na odgovarajućim mjestima [štogod] umetnuo.

Želio bih da znameniti muž o. Atanzije imade dobra i radina pomoćnika. Znam da već dugo taj zadatak priželjkuje Adam Kochanski, Poljak, vrstan mladi matematičar u Mainzu, ali izgleda da nije za njega, jer još nije odslušao teologiju.«²⁴⁷

²⁴⁶ Schott Christophu Schorreru 28. kolovoza 1659, pp. 219–224, na p. 219:

»Deo infinitae sint laudes, absolvi tandem, spe meâ citiùs, *Mathematicum cursum*, eodem videlicet die, quo ante annum inchoaveram, qui fuit 28. Augusti. Libros continet 25, non magno admodum volumine 240 circiter foliorum (*Bögen*) comprehendendos. Operis titulus, et librorum Synopsis brevissima (ut Reverentiae Vestrae ac Patris Athanasii desiderio faciam satis), est ut sequitur.«

²⁴⁷ Schott Christophu Schorreru, 28. kolovoza 1659, iza sadržaja *Matematičkoga tečaja* pod naslovom »Synopsis brevissima, ex Synopsi Operis post Praefationem praefigenda.«, pp. 220–223, na p. 223:

»Haec summa est *Mathematici cursus*. In omnibus mihi utcunque satisfacio praeterquam in astronomia theorica, et in musica. Limatissimum R. P. Athanasii iudicium exspecto. Quaero nunc qui Opus sumptibus suis imprimat; erit enim magnorum sumptuum, propter ingentem figurarum numerum, quas omnes ligno incidi cupio, paucis exceptis. Post mensem unum, quem in figuris delineandis insumere debeo, redibo ad *Itinerarium [exstaticum coeleste]* P. Athanasii; pro quo, si quid Româ interim afferatur, lubens suis locis interseram. Vellem ut vir optimus P. Athanasius haberet bonum atque industrium socium. Scio id muneris iam dudum ambire Adamum Kochanski Polonum, mathematicum Moguntinum egregium iuvenem, sed non videtur esse pro ipso, quoniam theologiam nondum audivit.«

Napokon, tek iza pozdrava, Schott njemačkom asistentu Schorreru javlja da je završeno tiskanje četvrtoga sveska *Magije*, koji sadrži knjige o kriptografiji, pirotehnici, magnetizmu, elektricitetu i medicini, također i o proricateljskom umijeću (*magia divinatoria*), hiromantiji i astrologiji, ali ponovo ne i o astronomiji:

»Moj *Thaumaturgus physicus*, odnosno četvrti i posljednji dio *Magije*, već je tiskan.«²⁴⁸

Unutar Schottove korespondencije pismo s nadnevkom 28. kolovoza 1659. posljednje je s obavijestima koje osvjetljavaju nastanak triju Schottovih djela u kojima upućuje na Getaldića.²⁴⁹

U kasnim 1650-im, kako navodi iz Schottovih pisama Kircheru vjerno zrcalo, odnosi između učenika Schotta i učitelja Kirchera postajali su sve složeniji kako je Schott birao teme za omašne sveske svojih izdanja. Schott, koji je sve vrijeme iskazivao veliko poštovanje prema Kircheru i radovao se svakoj njegovoj novoj knjizi, brzo se iz požrtvovnoga i učinkovitoga urednika učiteljevih izdanja prometnuo u samostalnoga, plodnoga pisca. Nakon objavljivanja svoga prvijenca *Mechanica hydraulico-pneumatica* učenik je pri odabiru tema za svoje knjige u stopu slijedio učitelja, time ujedno i konkurirao učitelju u znanstvenoj republici i na knjižnom tržištu. Ponekad je Schott i salijetao Kirchera da mu najintrigantnije stranice iz svojih knjiga prije njihova objavljivanja ili neposredno nakon njihova objavljivanja pošalje da ih on može uključiti u svoje knjige, dakako upućujući na Kirchera kao autora. Tim se zamolbama svoga negdašnjega studenta Kircher suprotstavio šutnjom. Dvije su godine protekle prije negoli mu je poslao svoje astronomsko djelo *Itinerarium exstaticum* (1656) čime je rimski isusovac utjecao na ustroj i sadržaj Schottova djela *Magia universalis naturae et artis*. Schottovi prijedlozi najvjerojatnije su se Kircheru činili neprimjerenima u znanstvenoj republici, čak i među redovničkom subraćom, ponekad i uperenim protiv uspjeha njegovih novih izdanja na sajmovima knjiga, ali nikad nije učinio ništa da bi 'zaustavio' Schottove planove. Primjerice, mogao je Schottu napisati da nije dorastao tome da sastavi matematičku enciklopediju i(li) da ima pozvanijih da to urade, a Schott bi ga odmah bio poslušao. Sâm je Kircher, kao negdašnji profesor matematike u Rimskom kolegiju, mogao napisati matematičku enciklopediju, pogotovu što je iza sebe imao iskustvo pisanja nekoliko izdanja enciklopedijskoga značaja, primjerice za tri fizičke

²⁴⁸ Schott Christophu Schorreru, 28. kolovoza 1659, iza sadržaja *Matematičkoga tečaja* pod naslovom »Synopsis brevissima, ex Synopsi Operis post Praefationem praefigenda.«, p. 224:

»*Thaumaturgus meus physicus*, seu 4. et ultima pars *Magiae* iam impressa est.«

²⁴⁹ Pri tom se zaključku oslanjam na izdanje: Hans-Joachim Vollrath (ed.), *Kaspar Schott an Athanasius Kircher: Briefe 1650–1664* (2016).

discipline: magnetizam, optiku i akustiku, ali se odlučio napisati monografiju iz kombinatorike. Prekretnica u njihovim odnosima nastupila je početkom 1659. godine kad se Kircher uvjerio što je sve Schott spreman poduzeti radi bolje recepcije njegovih *Ekstatičkih putovanja* u Njemačkoj. Schott se nije samo pobrinuo da se dio naklade rimskoga izdanja brzo proda u Bavarskoj i okolnim njemačkim zemljama, nego se velikodušno ponudio da priredi drugo, ispravljeno i dopunjeno izdanje dvaju Kircherovih »ekstatičkih putovanja« te ih je s piščevim odobrenjem objavio već 1660. godine – čak prije svoje matematičke enciklopedije! S druge strane, Kircher je nakon opetovanih Schottovih zamolbi za matematičku enciklopediju svoga učenika napisao »Paraenesis ad tyrones mathematicos« (»Pobudnicu za početnike u matematici«), umjesto pobudnice za pisca, kako je Schott prvotno priželjkivao.

Iz perspektive Getaldiceve recepcije valja uočiti: izborom mehanike fluida za temu svoje prve knjige *Mechanica hydraulico-pneumatica* (1657) Schott je pretekao svoga profesora u izricanju stavova u području hidrostatike, posljedično i u izricanju stavova o Getaldičevu doprinosu u hidrostatici. Štoviše na Dubrovčanina je Schott uputio u još dvama izdanjima koja su se pojavila prije nego se Kircher prvi put javno oglasio o Getaldiću – u trećem dijelu i trećem svesku svoje *Magije* (1658) i u matematičkoj enciklopediji *Cursus mathematicus* (1661). Uz mnoge je teme iz fizike i matematike logično postaviti pitanje: je li i kako Kircher utjecao na Schotta? Ali uz pitanje o recepciji Getaldičevih djela u hidrostatickim sastavnicama njihovih djela nužno je postaviti obratno pitanje: Je li i kako Schott utjecao na Kirchera, je li i kako učenik utjecao na učitelja?

Schott o Getaldiću u Mechanica hydraulico-pneumatica (1657)

Od zamisli do objavljivanja Schottova djela *Mechanica hydraulico-pneumatica* protekle su najmanje četiri godine, kako to dokazuju podaci iz njegova prvoga izdanja, osnaženi podatcima iz Schottove korespondencije u razdoblju 1655–1657. Schott je rukopis dovršio najkasnije krajem 1654. godine za svoga urednikovanja u Rimu, jer je isusovački general Goswin Nickel, nakon redovitoga crkvenoga ocjeniteljskoga postupka, 23. siječnja 1655. potpisao dopuštenje za tiskanje *Mehanike*.²⁵⁰ Na početku djela njemački je isusovac dao otisnuti

²⁵⁰ P. Gasparis Schotti Regiscuriani, e Societate Jesu, olim in Panormitana Siciliae, nunc in Herbipolitana Franconiae ejusdem Societatis Academia Matheseos Professoris *Mechanica hydraulico-pneumatica, qua praeterquam quòd Aquei Elementi natura, proprietates, vis motrix, atque occultus cum aëre conflictus, à primis fundamentis demonstratur; omnis quoque generis Experimenta hydraulico-pneumatica recluduntur; et absoluta Machinarum aquâ et aëre animandarum ratio ac methodus praescribitur*. (Herbipoli: Sumptu Haeredum Joannis Godefridi Schönwetteri Bibliopol.[ae] Francofurtens.[is] / Excudebat Henricus Pigrin Typographus Herbi-

»Upozorenje čitatelju«, u kojem izrijekom stoji:

»Ovo je djelce, izuzme li se ‘Dodatak’, napisano i pripremljeno za tisak u Rimu; zato u njem posvuda pisac tako govori kao da još boravi u Rimu.«²⁵¹

Rim 1654. godine doista je prisutan na stranicama Schottova prvijenca. Evo nekoliko primjera! Na rimski potres 1654. godine Schott upućuje riječima: »i sada, ove iste 1654. godine kad ovo pišem ovdje u Rimu.«²⁵² Opis pumpe, s pomoću koje se voda međusobno spojenim trskama podiže do krova kuće, započinje riječima: »Ja sam ovdje u Rimu vidio pumpu <...>«.²⁵³

Schott podrobno opisuje »rimski hidrostatički pokus«, pokus s »hidrotehničkom cijevi koja izlaže različite prizore prirode koja se igra«, što su ga Athanasius Kircher i Raffaello Magiotti²⁵⁴ nastojali rastumačiti na zamolbu toskanskoga nadvojvode Lorenza de’ Medicija, kao i »firentinski pokus« koji mu prethodi, smještajući pokuse u 1649. godinu.²⁵⁵ Pritom upozorava na dva tiskana traga toga pokusa: prvi u Magiottijevu djelu *Renitenza certissima dell’acqua alla compressione* (1648), a drugi u drugom, dopunjenom izdanju Kircherova djela *Ars magnetica* (1654), koje je sâm priredio za tisak.²⁵⁶ Ako je pokus tiskan u Magiottijevu djelu 1648. godine, zašto Schott firentinski i rimski pokus smješta u 1649. godinu? Svakako Schott taj pokus razlikuje od

poli, 1657), f. 82v, s nadnevkom dopuštenja za tiskanje što ga je izdao isusovački general Goswin Nickel: »Romae, 23 Januarij 1655.«

Nadalje u bilješkama: Schott, *Mechanica hydraulico-pneumatica* (1657).

²⁵¹ Schott, *Mechanica hydraulico-pneumatica* (1657), u: »Monitio ad Lectorem.«, f. 82v: »Opusculum hoc Appendice exceptâ Romae conscriptum, ac praelo praeparavit fuit; ideo in eo passim ita loquitur Auctor, quasi Romae adhuc degeret.«

²⁵² Schott, *Mechanica hydraulico-pneumatica* (1657), p. 62: »et nunc hoc ipso anno 1654. quo haec scribo, hîc Romae«, uz rubni podnaslov »Terraemotus Romae anno 1654.«

²⁵³ Schott, *Mechanica hydraulico-pneumatica* (1657), p. 206:

»Vidi ego hîc Romae antliam, cuius canalis erant cannae arundineae sibi mutuò innexae ad longitudinem 40. palmorum, et incredibili facilitate aquae ex loco inferiori ad domus tectum educebantur.«

²⁵⁴ O Galileievu učeniku Magiottiju usp. Paul Lawrence Rose, »Magiotti, Raffaello«, u: *Complete Dictionary of Scientific Biography* (2008), na mrežnoj adresi: <https://www.encyclopedia.com/science/dictionaries-thesauruses-pictures-and-press-releases/magiotti-raffaello> (pristupljeno 14. 2. 2019).

²⁵⁵ Schott, *Mechanica hydraulico-pneumatica* (1657), u: »Machina VI. Hydrotechnicus tubus, varia ludentis Naturae spectacula exhibens.«, pp. 291–299; s naslovom »Experimentum Romanum« na p. 293, s rubnim podnaslovom na p. 293: »Experimentum hydrotechnicum Romanum.«; o dataciji firentinskoga pokusa na p. 291: »Prodijt anno hujus saeculi quadragesimo nono Florentiae ex foecunda schola Lynceorum experimentum novum.«

²⁵⁶ Schott, *Mechanica hydraulico-pneumatica* (1657), p. 292.

glasovitoga pokusa kojim je Gasparo Berti htio s pomoću cijevi ispunjene vodom dokazati postojanje vakuuma.²⁵⁷

Da Schott živi i radi u Rimskom kolegiju, štoviše da ima uvid u rukopisne ostavštine znamenitih profesora matematike u Rimskom kolegiju, otkriva najava još jednoga stroja – kugle koja, podignuta strujom zraka, lebdi i okreće se:

»Slijedeći sam stroj našao među rukopisima o. Christophi Claviusa i o. Christophi Grünbergera, koji su nekoć bili profesori matematike u ovom našem Rimskom kolegiju.«²⁵⁸

Profesor u Würzburgu u svoj prvijenac uključuje i Kircherovu poslanicu o Royerovu »francuskom ispijalu vode« (*hydropota Gallus*), upućenu »svim ljubiteljima zanimljivosti« s nadnevkom »Rim 12. ožujka 1654.«²⁵⁹ Poglavlje o hidrotehničkim postrojenjima u rimskim vrtovima Schott završava opisom kasnorenesansne ville Aldobrandini u rimskom predgrađu Frascatiju, naravno zbog »obilja izvora i hidrauličkih postrojenja« (*fontium atque hydraulicorum machinamentorum copia*) koji tvore čuveni *Teatro delle Acque*.²⁶⁰ U svoj ogleđ o nemogućnosti neprestanoga gibanja, k tomu umjetno proizvedenoga, njemački isusovac umeće izričaj: »zacijelo ove 1654. godine kad ovo pišem i u ovom istom gradu Rimu, u kojem boravim.«²⁶¹

Nakon što je uoči akademske godine 1655/1656. imenovan profesorom matematike i etike na isusovačkoj akademiji u Würzburgu (*Academia Herbiopolitana*), Schott se, približavajući se pedestoj godini života, napokon mogao posvetiti izdavanju svojih pripremljenih rukopisa. Prvo se pobrinuo za likovni prilog *Mehanike*, koji se u izdanju proteže čak na 46 tablica (*Iconismi I–XLVI*), od kojih se neki bakrorezi urađeni s umjetničkom ambicijom. Krajem 1655. godine poslao je franfurtskom izdavaču Schönwetteru prve slike radi izrade

²⁵⁷ Schott, *Mechanica hydraulico-pneumatica* (1657), u: »Machina VI. Torricelli et Berti tubus vacuo vacuus.«, pp. 306–309, na p. 308 s rubnim podnaslovom »Vacuum non dari experimento aquae probatur.«

²⁵⁸ Schott, *Mechanica hydraulico-pneumatica* (1657), p. 300:

»Sequentem Machinam reperi inter manuscripta P. Christophori Clavii, et P. Christophori Grünbergeri, Mathematicae olim in hoc Romano nostro Collegio Professorum.«

²⁵⁹ Athanasius Kircher, »Omnibus rerum curiosarum Amatoribus salutem.«, u: Schott, *Mechanica hydraulico-pneumatica* (1657), pp. 312–313, s nadnevkom na p. 313: »Datum Romae 12. Martij 1654.«

²⁶⁰ Schott, *Mechanica hydraulico-pneumatica* (1657), u: »Epilogus Classis primae. Vbi nonnulli de Fontibus Romanis, ac Tusculanis, aliisque«, pp. 325–328, na p. 327.

²⁶¹ Schott, *Mechanica hydraulico-pneumatica* (1657), u: »Prolusio de motus perpetui arte procurati impossibilitate«, pp. 329–335, na p. 330: »certè hoc anno 1654 quo haec scribo, et hac ipsa in urbe Romana, in quo dego, <...>«.

bakroreza, a 1. travnja 1656. javio Kircheru da je »frankurtski kalkograf dovršio gotovo sve bakroreze«. Usporedo je završen ocjeniteljski postupak pred crkvenim vlastima. Provincijal gornjorajnske provincije Nithard Biber svoj je *imprimatur* potpisao godinu nakon imprimatura isusovačkoga generala Nickela u Rimu – 21. siječnja 1756.²⁶² Ipak nakon završenoga ocjeniteljskoga postupka i pribavljenoga crkvenoga dopuštenja za tiskanje Schott je odlučio u svoju *Mehaniku* uvrstiti opsežan dodatak »Experimentum novum Magdeburgicum, quo vacuum aliqui stabilire, alii evertere conantur« (»Novi magdeburški pokus, kojim jedni nastoje utvrditi postojanje vakuuma, a drugi ga nastoje osporiti«).²⁶³ Taj dodatak, u cijelosti priređen u Würzburgu, uz ostalo sadrži i ove priloge:

- »§. I. Experimentum quomodo fiat.«, pp. 445–447, opis Guerickeova pokusa;
- »§. II. Experimento iam invento quaenam de novo addita Herbipoli.«, pp. 447–449, Schottova zapažanja uz ponavljanje Guerickeova pokusa u Würzburgu;
- »§. V. P. Athanasii Kircheri de novo Experimento iudicium.«, pp. 452–453, Kircherovo mišljenje o Guerickeovu pokusu s nadnevkom 26. veljače 1656. upućeno iz Rima;
- »§. VI. Litterae Auctoris Experimenti, ejusdemque ad varia quaesita responsio.«, pp. 453–456, Guerickeov odgovor s nadnevkom 18. lipnja 1656. iz Magdeburga;
- »§. VII. Ejusdem Auctoris responsio ad nostrum quaesitum.«, pp. 456–462, s ulomcima kasnijih Guerickeovih pisama s nadnevcima 22. srpnja 1656. i 4. siječnja 1657. iz Magdeburga;
- »§. VIII. P. Nicolai Zuchii è Societate Jesu de novo experimento iudicium.«, pp. 463–465, Zuchijevo mišljenje o Guerickeovu pokusu s nadnevkom 18. studenoga 1656. upućeno iz Rima;
- »§. IX. P. Melchioris Cornaei è Societate Jesu de novo experimento iudicium.«, pp. 465–484, još jedan spis *contra vacuistas*, ovoga puta profesora metafizike na Akademiji u Würzburgu.

Dodatak o znamenitim magdeburškom pokusu Otta von Guerickea, koji je *Mehaniku* učinio iznimno čitanim djelom širom Europe, Schott je opremio

²⁶² Schott, *Mechanica hydraulico-pneumatica* (1657), s dopuštanjem za tiskanje koje je izdao provincijal gornjorajnske provincije Nithard Biber, f. ẽ3r: »Herbipoli 21. Januarij 1656.«

²⁶³ »Experimentum novum Magdeburgicum, quo vacuum aliqui stabilire, alii evertere conantur; invento primò Magdeburgi a Praenobili et Amplissimo Domino Ottone Gericke, urbis illius consulo; perfectum vero, et novis additamentis auctum Herbipoli in Arce Ducali et Episcopali Mariae Virgini sacrâ.«, u: Schott, *Mechanica hydraulico-pneumatica* (1657), pp. 441–484.

Nadalje u bilješkama: Schott, »Experimentum novum Magdeburgicum« (1657).

posvetom Kircheru s nadnevkom 2. svibnja 1656,²⁶⁴ dakle pola godine prije nego je prispio posljednji prilog – Zucchijevo mišljenje, koje je očito naknadno uvršteno. Premda je Schottova *Mehanika* već u ožujku 1656. godine uvrštena u prodajni katalog jesenskoga sajma u Frankfurtu, Schönwetter je nije uspio otisnuti do sajma. Novi je zastoj u tiskanju *Mehanike* početkom 1657. godine prouzročila smrti izdavača Schönwettera, ali su nasljednici, udovica i otac Schönwetter, dovršili tiskanje zahtjevnoga djela u lipnju 1657. godine u wirchburškoj tiskari Pigrin, očito uz piščeve korekture. Već otisnutom djelu pridodao je Schott posvetu izbornom knezu Johannu Philippu von Schönbornu, nadbiskupu Mainza i biskupu Würzburga, potpisavši je 8. srpnja 1757.²⁶⁵

U svom prvijencu *Mechanica hydraulico-pneumatica* obradio je Schott mehaniku tekućina i plinova pod dva vida – teorijski i praktično, što je i najjavio na naslovnici:

»Dvodijelno djelo,
čiji

prvi dio sadržava teoriju hidrauličko-pneumatičke mehanike,
drugi dio prikazuje njezinu praksu, pobuđuje na kretanje i zvuk nebrojene strojeve na pogon vode, kao i oruđa i druge sprave, izlaže različita tehnička rješenja, koja obećavaju neprestano gibanje snagom vode.«²⁶⁶

Ili drukčije formulirano, unutar teorijskoga pristupa »iz prvih se temelja dokazuje narav, svojstvo, gibalačka sila vodenoga elementa, kao i [njegov] tajni sukob sa zrakom« (*quòd Aquei Elementi natura, proprietas, vis motrix, atque occultus cum aëre conflictus, à primis fundamentis demonstratur*), što također piše na naslovnici, a unutar praktičnoga izlažu se pokusi, instrumenti i strojevi koji se služe ili pokreću vodom i zrakom.

²⁶⁴ »Viro admodum Reverendo P. Athanasio Kirchero, suo in Mathematicis Praeceptoru omni observantia colendo, P. Casparus Schott è Societate Jesu S. D. P.«, u: Schott, »Experimentum novum Magdeburgicum« (1657), pp. 442–443, s nadnevkom »Herbipoli 2 Maij 1657.«

Vidi bilješku 220 uz Schottovo pismo Kircheru 16. rujna 1656, uz koje je priložen rukopis posvete s nadnevkom 15. kolovoza 1656.

²⁶⁵ »Dedicatio.«, u: Schott, *Mechanica hydraulico-pneumatica* (1657), nadnevak posvete izbornom knezu Johannu Philippu, f. a3v: »Ita optat Herbipoli Die VIII. Julij, Anno MDCLVII.«

²⁶⁶ Schott, *Mechanica hydraulico-pneumatica* (1657), na naslovnici:

»Opus bipartitum,
cujus

Pars I. Mechanicae Hydraulico-pneumaticae Theoriam continet.

Pars II. Ejusdem Praxin exhibet, Machinasque Aquarias innumeras, uti et Organa, aliaque Instrumenta, in motum ac sonum concitat; nec non varia techmasmata [sic], quae motum perpetuum vi aquae spendent, exponit.«

Evo kako je Schott u predgovoru posvjedočio o okolnostima u kojima je napisao svoju *Mehaniku*:

»Ovo je bila prigoda za pisanje [ove knjige]. U doista preslavnom i veoma posjećenom muzeju gore spomenutoga vrlo učenog pisca [Kirchera] (što ćemo [ga] uskoro tiskom objaviti) postoji ne malen broj hidrauličkih i pneumatičkih strojeva, koje s vrhunskim duhovnim užitkom razgledaju i dive im se oni vladari i znanstvenici, koji sa svih strana Grada i svijeta hrlje u znameniti muzej te željno čeznu doznati kako osnove izgrađenih strojeva tako i uzroke strojnih gibanja. Da bih udovoljio njihovoj želji da ih poučim izgradnji i gotovo anatomiji svih strojeva u rečenom muzeju ili da im ispričovijedam što je već sâm pisac ponegdje poučio, prihvatio sam se napisati [ovo] kratko djelce.«²⁶⁷

Umjesto kataloga za zbirku hidrauličkih i pneumatičkih strojeva u Kircherovu muzeju²⁶⁸ rimski je urednik sastavio kompendij iz mehanike tekućina i plinova, a »kratko djelce« preraslo je u omašni svezak s 488 stranica.

²⁶⁷ Schott, *Mechanica hydraulico-pneumatica* (1657), u: »Praeloquium ad Lectorem, de Operis Occasione, Divisione, Inscriptione; deque Hydraulicorum et Pneumaticorum Scriptoribus«, pp. 1–14, na pp. 3–4:

»Scribendi occasio haec fuit. Est in supradicti Doctissimi Auctoris Museo sanè celeberrimo, frequentatissimòque (quod brevi typis evulgabimus) non exigua Hydraulicarum ac Pneumaticarum Machinarum copia, quas summâ animi voluptate spectant atque mirantur ij, qui ex omnibus Urbis et Orbis partibus ad ipsum visendum accurrunt Viri Principes ac Litterati, avidèque scire desiderant, et Machinarum constructarum rationes, et machinalium motionum causas. Horum desiderio ut satisfacerem, omnium dicti Musej Machinarum fabricam et quasi anatomiam edocere, aut alicubi jam ab ipso Auctore edoctam enarrare, brevi opusculo aggressus sum.«

²⁶⁸ Usp. katalog toga muzeja smještenoga u Rimskom kolegiju koji se razvio iz Doninijeve ostavštine, a Kircherova kolekcionarska strast i revna skrb učinila ga je nadaleko čuvenim te ga se uobičajilo zvati *Musaeum Kircherianum: Romani Collegii Societatis* [corr. ex *Societatus*] *Jesu musaeum celeberrimum*, cujus magnum antiquariae rei, statuarum imaginum, picturarumque partem ex Legato Alphonsi Donini, S.P.Q.R. a secretis, munificâ liberalitate relictum. P. Athanasius Kircherus Soc. Jesu, novis et raris inventis locupletatum, compluriumque Principum curiosis donariis magno rerum apparatu instruxit; innumeris insuper rebus ditatum, ad plurimorum, maximè exterorum, curiositatisque doctrinae avidorum instantiam urgentesque preces novis compluribusque machinis, tum peregrinis ex Indiis allatis rebus publicae luci votisque exponit Georgius de Sepibus Valesius, Authoris in Machinis concinnandis Executor. (Amstelodami: Ex Officina Janssonio-Waesbergiana, 1678).

Nadalje: Georgius de Sepibus, *Romani Collegii Societatis Jesu musaeum celeberrimum* (1678).

Vidi popis glavnih hidrauličkih strojeva u: »[Pars prima.] Caput primum. Compendium quo Musaei Romani descriptio, rerumque praecipuarum series exponitur.«, pp. 1–4, na pp. 2–3, nn. 2–12.

SCRIPTORES HYDRAULICORVM, ET PNEVMATICORVM.

Scriptores quod attinet, qui de Hydraulicis, Pneumaticis-
que quoquo modo scripserunt, & ad manus meas pervene-
runt, sunt sequentes, Alphabeti ordine. Archimedes, Atha-
nadius Kircherus, Augustinus Ramellus, Benedictus Ca-
stellus, Daniel Lipstorpheus, Daniel Schvventerus, Evan-
gelista Torricellus, Galilæus Galilæi, Gaspar Ens, Ge-
orgius Agricola, Georgius Philippus Harltorfferus, Ge-
orgius Valla, Hero Alexandrinus, Hieronymus Carda-
nus, Iacobus Besson, Ioannes Baptista Porta, Ioannes Ba-
ptista Balianus, Ioannes Baptista Aleottus, Ioannes Iaco-
bus Weckerus, Ioannes Leurechon, Iosephus Ceredus,
Ioannes Branca, Marinus Ghetaldus, Marinus Merfen-
nus, Marius Bettinus, Nicolaus Cabæus, Petrus Herigo-
nius, Raphaël Magiottus, Robertus Valturius, Rober-
tus

AD LECTOREM.

9

tus à Fluctibus, Salomon Caus, Simon Stevinus, Theo-
dorus Muretus, Vassor Arabs, Vitruvius, eiusque Com-
mentatores, vt Philander, Barbarus, Cæfarinus, alijque.
Hæc Auctorum nomina.

Slika 19. Schottov abecedni popis pisaca iz hidraulike i pneumatike: Getaldić uvršten među 38 imena. Schott, *Mechanica hydraulico-pneumatica* (Herbipoli: Sumptu Haeredum Joannis Godefridi Schönwetteri Bibliopol.[ae] Francofurtens.[is] / Excudebat Henricus Pigrin Typographus Herbipoli, 1657), pp. 8–9.

U posljednjem poglavlju svoga predgovora, naslovljenom »Scriptores Hydraulicorum et Pneumaticorum« (»Pisci iz hidraulike i pneumatike«), Schott je abecednim redom njihovih imena popisao »pisce koji su na bilo koji način pisali o hidraulici i pneumatici, a dospjeli su mu u ruke« (sl. 19).²⁶⁹

»Archimedes, Athanasius Kircherus, Augustinus Ramellus, Benedictus Castellus, Daniel Lipstorpius, Daniel Schvventerus, Evangelista Torricellus, Galilaeus Galilaei, Gaspar Ens, Georgius Agricola, Georgius Philippus Harstorfferus, Georgius Valla, Hero Alexandrinus, Hieronymus Cardanus, Iacobus Besson, Ioannes Baptista Porta, Ioannes Baptista Balianus, Ioannes Baptista Aleottus, Ioannes Iacobus Weckerus, Ioannes Leurechon, Iosephus Ceredus, Ioannes Branca, Marinus Ghetaldus, Marinus Mersennus, Marius Bettinus, Nicolaus Cabaeus, Petrus Herigonius, Raphaël Magiottus, Robertus Valturius, Robertus à Fluctibus, Salomon Caus, Simon Stevinus, Theodorus Muretus, Vassor Arabs, Vitruvius, eiusque Commentatores, ut Philander, Barbarus, Caesarinus, aliique. Haec auctorum nomina.«²⁷⁰

U tom nizu od 38 imena nalaze se samo trojica iz antike: Arhimed, Heron Aleksandrijski i Vitruvije, samo četiri Getaldićeva suvremenika starija od njega: Giovanni Battista della Porta, Simon Stevin, Galileo Galilei i Benedetto Castelli, a samo tri istaknuta znanstvenika iz sljedećega znanstvenog naraštaja: Marin Mersenne i dva isusovca: Niccolò Cabeo i Mario Bettini. To je naraštajni kontekst unutar kojega je Getaldić prvi put spomenut na stranicama Schottove *Mehanike*.

Schott međutim nije u predgovoru samo pobrojio pisce iz hidraulike i pneumatike, nego je o svakome od njih dodao bar po rečenicu, a najviše se zadržao na Heronu Aleksandrijskom i Giovanniju Battisti della Porti. Što se tiče prvoga, uputio je na talijanski prijevod *Spirituali di Herone Alessandrino* s opsežnim uvodom i bilješkama priređivača i prevoditelja Alessandra Giorgija iz Urbina,²⁷¹ a što se tiče drugoga uputio je na dva njegova djela: *Pneumaticorum libri tres*,²⁷² objavljene u Napulju 1601. godine, i *Magia naturalis*, posebice na

²⁶⁹ Schott, *Mechanica hydraulico-pneumatica* (1657), u: »Praeloquium ad Lectorem, de Operis Occasione, Divisione, Inscriptio; deque Hydraulicorum et Pneumaticorum Scriptoribus«, pp. 1–14, u: »Scriptores Hydraulicorum et Pneumaticorum«, pp. 8–14, na p. 8:

»Scriptores quod attinet, qui de Hydraulicis, Pneumaticisque quoquo modo scripserunt, et ad manus meas pervenerunt, sunt sequentes, Alphabeti ordine.«

Nadalje u bilješkama: Schott, »Scriptores Hydraulicorum et Pneumaticorum« (1657).

²⁷⁰ Schott, »Scriptores Hydraulicorum et Pneumaticorum«, pp. 8–9.

²⁷¹ *Spirituali di Herone Alessandrino* ridotti in lingua volgare da Alessandro Giorgi da Urbino. (In Urbino: Appresso Bartholomeo, e Simone Ragusij fratelli, 1592).

²⁷² Schott, »Scriptores Hydraulicorum et Pneumaticorum«, p. 12:

»Tradit Porta Spiritualium principia, tradit machinamenta multa; utraque longis experimentis,

18. i 19. knjigu koje obrađuju, kako Schott stilizira, »mnoge druge hidrauličke i pneumatičke strojeve«,²⁷³ ali sadržaj 18. knjige della Portine *Magije* s aristotelovskim naslovom »o teškom i lakom« treba jasnije predložiti. U toj knjizi Napolitanac raspravlja tri problema: 1. kako odvojiti vodu od vina;²⁷⁴ 2. kako općenito doznati je li lakša tvar primiješana težoj, s oslonom na Arhimedovo pionirsko djelo *De insidentibus aquae*, ali ponovo na istom primjeru: kako doznati je li vinu ili moštu primiješana voda;²⁷⁵ 3. kako se može ustanoviti da se težina neke tvari u zraku i u vodi razlikuje, uz podsjećanje na Vitruvijevo izvješće o problemu Hieronova zavjetnoga vijenca i o Arhimedovu otkriću, napose »kako možemo doznati udio srebra pomiješan sa zlatom« (*ut partem argenti auro remistam cognoscere possimus*).²⁷⁶ U posljednjem poglavlju 18. knjige služi se della Porta hidrostatičkom vagom s dvjema zdjelicama i utvrđuje za kovine ove omjere težina u zraku i u vodi:

»Željezna kugla, koja je u zraku težila 19 unca, u vodi teži 15.

<...>

Olovna kugla jednakoga obujma u zraku teži 31, a u vodi 27.

<...>

nec sine expensis, confirmata. <...> Latinum exemplar Neapoli impressum Anno 1601. innumeris scetet erroribus typographicis, qui sensum saepe prorsus pervertunt.«

Usp. Ioan.[nes] Baptista Porta Neapolitanus, *Pneumaticorum libri tres. Quibus accesserunt curvilinearum elementorum libri duo*. (Neapoli: Apud Io. Iacobum Carlinum, 1601).

Vidi Martinović, »Giuseppe Biancani o Marinu Getaldiću i Marku Antunu de Dominisu« (2018), p. 102.

²⁷³ Schott, »Scriptores Hydraulicorum et Pneumaticorum«, p. 12:

»Idem Auctor lib. 18. et lib. 19. *Magiae Naturalis* multas alias habet Machinas Hydraulicas et Pneumaticas.«

Naslov della Portina djela kosopisom istaknuo Ivica Martinović.

Usp. Ioan.[nis] Baptistae Portae Neapolitani *Magiae naturalis libri viginti*. Ab ipso quidem authore ante biennium adaucti, nunc verò ab infinitis, quibus editio illa scatebat mendis, optimè repurgati, in quibus scientiarum naturalium divitiae et delitiae demonstrantur. (Francofurti: Apud Andrae Wecheli haeredes, Claudium Marnium, et Ioan.[nem] Aubrium, 1591).

»Liber decimus octavus, in quo de gravi, et levi tractatur.«, pp. 620–632, u kazalu na poledini naslovnice »De staticis experimentis«.

»Liber decimus nonus«, pp. 632–641, u kazalu na poledini naslovnice »De pneumaticis«. Nadalje u bilješkama: Porta, *Magia naturalis* (1591).

²⁷⁴ »Liber decimus octavus, in quo de gravi, et levi tractatur.«, u: Porta, *Magia naturalis* (1591), u poglavljima: »Quomodo vinum aquae mistum separetur. Cap. III.«, pp. 623–625; »Quomodo aliter vinum ab aqua separare possimus. Cap. IIII.«, pp. 625–626.

²⁷⁵ »Liber decimus octavus, in quo de gravi, et levi tractatur.«, u: Porta, *Magia naturalis* (1591), u poglavljima: »Quomodo in gravi leve, aut in levi grave admistum sit. Cap. VI.«, pp. 627–628; »Quomodo in aliis modis vinum ab aqua segregemus. Cap. VII.«, pp. 628–629.

²⁷⁶ »Liber decimus octavus, in quo de gravi, et levi tractatur.«, u: Porta, *Magia naturalis* (1591), u poglavlju »Quomodo levitas in aere et aquis varia sit, et quae per ea artificia fieri possint. Cap. VIII.«, pp. 629–632, o određivanju udjela srebra primiješanoga zlatu na pp. 630–632.

Bakar u zraku 16, u vodi 12.
Srebro u zraku 125, u vodi 113.«²⁷⁷

Napolitanac također važe šest različitih zlatnika te za mletački cekin, turski dukat i stari ugarski zlatnik utvrđuje da je omjer njihove težine u zraku i vodi jednak 17 : 16.²⁷⁸ Ti se podaci, napose tri temeljna omjera za zlato, srebro i bakar razlikuju od onih koje je Getaldić dobio s unaprijeđenom metodologijom vaganja.²⁷⁹ Zbog della Portinih doprinosa pneumatici u dvjema knjigama Schott je della Portu smatrao prvakom među piscima iz pneumatike,²⁸⁰ ali della Portino proučavanje Arhimedova rješenja za problem Hieronova vijenca i vaganje kovina s pomoću hidrostatičke vage nije ni spomenuo. Stoga nije ni uočio razliku između della Portinih i Getaldićevih omjera težina za zlato, srebro i bakar.

Pri 'predstavljanju' pisaca iz hidraulike i pneumatike Schott je Getaldića spomenuo drugi put kad je odlučio istaknuti svoje glavne izvore pri pisanju hidrostatičke (sl. 20):

»Galileo Galilei objavio je oživljenoga Arhimeda, kojega je s latinskoga na talijanski preveo Giovanni Battista Odierna Sicilijanac, osobit znalac astromomije i zvijezda te stoga neumoran ispitivač cijele prirode, a naš vrlo iskreni prijatelj. Djelce se tiče hidrostatičke, kakvo je djelo također *Archimedes promotus* Marina Getaldića, kao i ono koje ima Simon Stevin. Stoga nam [ta četvorica] ovdje ne uskraćuju nijednu temu.«²⁸¹

²⁷⁷ Porta, *Magia naturalis* (1591), p. 631:

»Ferrea pila, quae in aere pendeat undeviginti uncias, in aquis quindecim.

<...>

Pila plumbea eiusdem magnitudinis in aere pendet unam et triginta, in aquis viginti septem.

<...>

Aes cyprium in aere sexdecim, in aquis duodecim.

Argentum in aere centum viginti quinque, in aquis centum et tredecim.«

²⁷⁸ Porta, *Magia naturalis* (1591), p. 632:

»Aurum *Zechini* dicti in aere septem et decem karatis, in aqua karatis sexdecim.

Aurum *ducati* Turcici in aere quatuor et triginta, in aquis duo et triginta.

<...>

Aurum *scuti* vulgaris Vngarici veteris in aere septem et decem, in aquis sedecim.«

²⁷⁹ Ghetaldus, *Promotus Archimedes* (1603), p. 62, s omjerima za zlato, srebro i bakar: 19 : 18, 31 : 28, 9 : 8. Usp. i Stipišićev hrvatski prijevod: Getaldić, »Prošireni Arhimed« (1972), p. 69.

²⁸⁰ Schott, »Scriptores Hydraulicorum et Pneumaticorum«, p. 12:

»Huic ego primas inter omnes spiritalium scriptores dandas censeo.«

²⁸¹ Schott, »Scriptores Hydraulicorum et Pneumaticorum«, p. 10:

»Galilaeus Galilaei edidit Archimedes redivivum, quem ex Latino Italicum fecit Ioannes Baptista Hodierna Siculus, vir rerum astronomicarum apprime gnarus, et siderum, adeoque naturae totius scrutator indefessus, amicusque sincerissimus. Opusculum est ad hydrostaticam pertinens, quale etiam est *Archimedes promotus* Marini Ghetaldi, ut et quae habet Simon Stevinus; ideoque nobis nullam hic suppetunt materiam.«

Galilaeus. *zilia, vt ipfemet fatetur. Galilaus Galilei edidit Archimedes
redrvrvü, quem ex latino Italicü fecit Ioānes Baptiſta Hodierna
Siculus, Vir rerum Aſtronomicarum apprimè gnarus, & ſide-
rum, adeoque Natura totius ſcrutator indefeſſus, amicusque
ſinceriffimus. Opusculum eſt ad Hydroſtaticam pertinens;*
Getaldus. *quale etiam eſt Archimedes promotus Marini Ghetaldi; vt &
Stevinus.* *qua habet Simon Stevinus; ideoque nobis nullam hinc ſuppertunt
materiam.* **Agricola.** *Georgius Agricola libro 6. de rebus metallicis in-*

Slika 20. Glavna vrela za hidrostniku u Schottovu izboru i poretku: Galilei, Odierna, Getaldić, Stevin. Schott, *Mechanica hydraulico-pneumatica* (Herbipoli: Sumptu Haeredum Joannis Godefridi Schönwetteri Bibliopol.[ae] Francofurtens.[is] / Excudebat Henricus Pigrin Typographus Herbipoli, 1657), p. 10.

Četiri dakle autora iscrpljuju sveukupnu tematiku hidrostike iz Schottove perspektive 1657. godine: Galilei, Odierna, Getaldić i Stevin. Koja je njihova djela Schott imao »u rukama«? Jedino je Getaldićevo djelo naveo po naslovu, ali je u njemu promijenio poredak riječi: *Archimedes promotus*, a treba: *Promotus Archimedes*, što je pogreška koja se uobičajila u literaturi o Getaldiću. Naslov Stevinova djela profesor u Würzburgu nije naveo, ali je jasno da misli na njegovo hidrostatičko djelo *De Beghinselen des Waterwichts* (1586),²⁸² odnosno na dvije hidrostatičke knjige u četvrtom svesku Stevinovih sabranih djela *Hypomnemata mathematica* u latinskom prijevodu Willebrorda Snela.²⁸³ Četvrta knjiga Stevinove *Statike* izlaže osnove hidrostike, a peta počela hidrostatičke prakse; k tomu u svojoj se *Mehanici* Schott izravno poziva na petu knjigu Stevinove *Statike*.²⁸⁴

Ali što se krije iza nejasne Schottove stilizacije da je »Galilei objavio oživljenoga Arhimeda, kojega je s latinskoga na talijanski preveo Giovanni

²⁸² *De Beghinselen des Waterwichts* beschreven dver Simon Stevin van Brugghe. (Tot Leyden: Inde Druckerye van Christoffel Plantijn / By François van Raphelighen, 1586).

²⁸³ *Tomus quartus mathematicorum hypomnematum de statica*. Conscriptus à Simone Stevino Brugensi. (Lugduni Batavorum: Ex Officinâ Ioannis Patii, Academiae Typographi, 1605), u knjigama:

»Liber quartus Staticae de Hydrostatices elementis.«, pp. 109–141;

»Liber quintus Staticae de initiis praxis hydrostatices.«, pp. 143–149.

Nadalje u bilješkama: Stevin, *Tomus quartus mathematicorum hypomnematum de statica* (1605).

²⁸⁴ Schott, *Mechanica hydraulico-pneumatica* (1657), p. 318:

»Simon Stevinus, insignis Mathematicus, lib. 5. *Staticae* affert nonnullas Hydrostaticae praxes, interque alias sequentem.«

Naslov Stevinova djela kosopisom istaknuo Ivica Martinović.

Battista Hodierna«? Budući da Galilei nije o hidrostatici pisao na latinskom, taj izričaj treba rastaviti na dvije neovisne rečenice: »Galilei je objavio oživljenoga Arhimeda [na talijanskom]« i »Oživljenoga Arhimeda s latinskoga je na talijanski preveo Giovanni Battista Hodierna«. U drugoj 'rečenici' Schott zacijelo upućuje na Odiernin zbornik *Archimede redivivo* iz 1644. godine,²⁸⁵ koji u prvoj paginaciji sadrži dva važna izdanja: *editio princeps* Galileieva hidrostatičkoga spisa iz 1586. godine, spisa koji u naslovu ističe dvije teme: i »umijeće kojim se Arhimed poslužio da otkrije krađu zlata u Hieronovu vijencu« i »izgradnju novoga uređaja što ga je autor nazvao *bilancetta*«,²⁸⁶ te Odiernin talijanski prijevod Arhimedove pionirske hidrostatičke rasprave *De iis quae vehuntur in aqua*.²⁸⁷ Izdanje u istoj paginaciji sadrži još Odiernin komentar Galileieve rasprave »Annotamento di varie considerationi intorno alla proposta Dottrina del Signor Galilei«, nezaobilazan iz perspektive ovoga istraživanja jer Odierna izrijekom šest puta upućuje na Getaldića.²⁸⁸ Prvi put kad ga ubraja u vrsne matematičare koji su ustanovili omjere među težinama različitih tvari:

»Iz poznatoga omjera umanjenja težine [tj. iz omjera težine koju tijelo ima u zraku i težine istisnute vode pri vaganju tijela u vodi], po kojem se tvari međusobno razlikuju, može se također izvesti i omjer njihovih težina, kako nas poučava autor [Galilei] i kako su učinili neki izrazito vješti matematičari, kakvi su Marin Getaldić u *Unaprijedenom Arhimedu*, Juan Bautista Villalpando u svojim *Komentarima uz Ezekijela* i nedavno gospodin Carlo Ventimiglia, vrlo

²⁸⁵ Giovanni Battista Hodierna, *Archimede redivivo con la Stadera del momento* (In Palermo: Per Decio Cirillo, 1644).

Nadalje u bilješkama: Hodierna, *Archimede redivivo* (1644).

²⁸⁶ »Discorso del S. Galileo Galilei intorno all' arteificio che usò Archimede nel scoprir il furto dell' Oro nella Corona di Hierono. Con la fabrica d' un nuovo Strumento, detto dall' Autore, Bilancetta.«, u: Hodierna, *Archimede redivivo* (1644), pp. 1–9 u prvoj paginaciji.

Nadalje u bilješkama: Galilei, »Bilancetta« (1644).

Usp. Annibale Mottana, »Per un'edizione critica dell'Idrostatica galileiana: trascrizione diplomatica commentata del manoscritto G de *La Bilancetta e della Tavola*«, *XIV Giornata Galileiana*, Padova, 16 Gennaio 2016 (Padova, 2016), pp. 3–41; Annibale Mottana, »Galileo's *La bilancetta*: The First Draft and Later Additions«, *Philosophia Scientiae* 21/1 (2017), pp. 3–17, o *editio princeps* (1644), što ga je priredio Odierna, na p. 7.

²⁸⁷ Archimede Siragusano, »Delle cose che pesano nell' Aqua«, interpretato nella lingua italiana da Giovanni Battista Hodierna, u: Hodierna, *Archimede redivivo* (1644), pp. 32–47 u prvoj paginaciji.

Nadalje u bilješkama: Archimede, »Delle cose che pesano nell' Aqua« (1644).

²⁸⁸ »Annotamento di varie considerationi intorno alla proposta Dottrina del Signor Galilei, di D. Gio.[vanni] Battista Hodierna della Città di Ragusa Archiprete in Terra della Palma in Sicilia.«, u: Hodierna, *Archimede redivivo* (1644), pp. 9–31 u prvoj paginaciji, o Getaldiću na pp. 18, 19 (2x), 24 (2x), 31.

Nadalje u bilješkama: Hodierna, »Annotamento di varie considerationi intorno alla proposta Dottrina del Signor Galilei« (1644).

plemeniti vitez iz Palermo, koji je s nevjerojatnom egzaktnošću obavljao svoja opažanja s pomoću vrlo preciznih brojeva, podijelivši težinu jedne unce čak na 8.000 dijelova na način koji uskoro namjeravamo objasniti.«²⁸⁹

Uz Galileia Odierna po vještini mjerenja ističe samo trojicu matematičara: Getaldića, Villalpanda i Ventimigliu, upravo tim redom, pri čem je Ventimiglia novo ime među mjeriteljima relativnih težina. Pa iako je Odierna impresioniran Ventimiglinom minucioznom metodologijom, napose podjelom jedne težinske unce na 8.000 dijelova, on u daljnje razmatranje kreće s Getaldićevim podacima:

»Dakle omjeri, po kojima se metali i neke najpoznatije tekućine međusobno razlikuju po težini, očituju se, prema Getaldićevim opažanjima, u sljedećoj malojoj tablici, kojom se međusobno uspoređuju težina i obujam za dvanaest tijela.«²⁹⁰

Pritom Sicilijanac prilaže izvadak iz druge Getaldićeve tablice relativnih težina tako da od njezina prvoga retka oblikuje stupac, a veličine reda od najtežega zlata s referentnom vrijednošću 100 do najlakšega ulja (tab. 4, sl. 21). Potom Odierna tu istu tablicu preračunava sa stotninā na šezdesetnine, tj. kad referentna vrijednost za zlato iznosi 60,²⁹¹ jer Ventimiglia mjerenja i proračune obavlja uz referentnu vrijednost 60 za zlato. Nakon takve pripreme Sicilijanac može usporediti Getaldićeve podatke s Ventimiglinim te u tu svrhu prilaže novu tablicu (sl. 22), koja zorno pokazuje da se Getaldićeve i Ventimigline vrijednosti podudaraju samo za zlato i kositar, a za sve ostale tvari postoje mala odstupanja. Odierninim riječima:

»Točnost ovih dvaju opažanja može se naslutiti iz male i gotovo nezamjetljive

²⁸⁹ Hodierna, »Annotamento di varie considerationi intorno alla proposta Dottrina del Signor Galilei« (1644), pp. 18–19:

»della conosciuta proportione, del scemamento del peso, che diverse materie tra di loro sortiscono, si possi anco dedurre la proportione delle loro gravita, si come in effetto c' insegna l'Autore; e come alcuni peritissimi Matematici hanno fatto, quali sono il Marino Ghetaldi nel *Promoto d'Archimede*; Gio. Battista Villalpando nelli suoi *Commentarii sopra Ezechiele*; e recentemente il Signor D. Carlo Ventimiglia nobilissimo Cavaliere Palermitano, il quale con incredibile esattezza ha fatto le sue osservationi per numeri scrupulosissimi, havendo già diviso il peso d'un oncia in otto milla parti, nella maniera che appresso anderemo spiegando.«
Usp. odlomak I u: Galilei, »Bilancetta« (1644), pp. 4–5.

Svi navodi iz Odiernina komentara Galileieva hidrostatičkoga prvijenca bez ikakvih transkripcijskih zahvata.

²⁹⁰ Hodierna, »Annotamento di varie considerationi intorno alla proposta Dottrina del Signor Galilei« (1644), p. 19:

»Le proportione dunque, che i Metalli, e alcuni liquori più conosciuti, nel peso, tra di loro sortiscono, secondo l'osservati dal Ghetaldi, si manifestano nella seguente Tavoletta, a comparare la Gravita, e la Grandezza di dodici corpi tra di loro.«

²⁹¹ Hodierna, »Annotamento di varie considerationi intorno alla proposta Dottrina del Signor Galilei« (1644), p. 20.

Tablica 4. Odiernin izvadak iz druge Getaldićeve tablice relativnih težina za sedam kovina i pet tekućina s referentnom vrijednošću 100 za zlato.

Corpo	[Gravità relativa secondo Ghetaldi]
Oro	100
Argento vivo	$71 \frac{3}{7}$ ²⁹²
Piombo	$60 \frac{10}{19}$
Argento	$54 \frac{22}{57}$
Rame	$47 \frac{7}{19}$
Ferro	$42 \frac{2}{19}$
Stagno	$38 \frac{18}{19}$
Miele	$7 \frac{12}{19}$
Acqua	$5 \frac{5}{19}$
Vino	$5 \frac{10}{57}$
Cera	$5 \frac{5}{209}$
Oglio	$4 \frac{47}{57}$ ²⁹³

Izvori: Giovanni Battista Hodierna, »Annotamento di varie considerazioni intorno alla proposta Dottrina del Signor Galilei«, u: Giovanni Battista Hodierna, *Archimede redi-vivo con la Stadera del momento* (In Palermo: Per Decio Cirillo, 1644), p. 19; Marinus Ghetaldus, *Promotus Archimedes* (Romae: Apud Aloysium Zannettum, 1603), p. 33.

razlike koja među njima postoji, kako se uistinu može doznati iz dolje priložene male tablice, a razlika se može pripisati različitim okolnostima u kojima se te tvari razvrstavaju, jer vidimo da se među vodama, uljima i među različitim vrstama meda pronalazi nejednakost u težini.«²⁹⁴

²⁹² *corr. ex* $71 \frac{1}{7}$

²⁹³ *corr. ex* $4 \frac{48}{57}$

²⁹⁴ Hodierna, »Annotamento di varie considerazioni intorno alla proposta Dottrina del Signor Galilei« (1644), p. 23:

»L'esattezza di queste due Osservationi si può congetturare dalla poca, e quasi insensibili



Le proportione dunque, che i Metalli, e alcuni liquori più conosciuti, nel peso, tra di loro fortiscono, secondo l'osseruati dal Gheraldi, si manifestano nella seguente Tauoletta, a comparare la Grauita, e la Grandezza di dodici corpi tra di loro.

Corpi	Oro		Per questa dunque vedesi
Oro	100		che supposto la Grauita dell'
Arg. vi.	71	¹ ₇	Oro esser come 100, quella
Piombo	60	¹⁰ ₁₉	dell'Argento viuo fara come
Argento	54	²² ₅₇	71, e vn settimo, quella del Pi-
Rame	47	⁷ ₁₉	ombo come 60, e dieci, quella
Ferro	42	² ₁₉	la dell'Argento finissimo è co-
Stagno	38	¹⁸ ₁₉	me 54 e 22 cinquanta setteffi-
Miele	7	¹² ₁₉	me così, secondo la propor-
Acqua	5	⁷ ₁₉	tione degl'altri numeri, al nu-
Vino	5	¹⁰ ₁₉	mero centenario, s'intende
Cera	5	⁵ ₁₉	esser la proportione, che haue
Oglio	4	⁴⁸ ₁₇	ra la grauita di quel corpo no-
			tato, a quello che nella Tauola
			vien segnato col numero cen-
			tesario.
			Chese ci piacta di ridurre
			questi numeri, al numero
			seksagenario, per discernere
			che differenza vi è tra questa
			osseruatione del Gheraldi a q
			la che propofimo prima, parmi che riesca in q
			Mo
			RE.

Slika 21. Odiernin izvadak iz Getaldičevih podataka: prvi redak druge Getaldičeve tablice relativnih težina za sedam kovina i pet tekućina preoblikovan u stupac. Hodierna, »Annotamento di varie considerationi intorno alla proposta Dottrina del Signor Galilei«, u: Hodierna, *Archimede redivivo con la Stadera del momento* (In Palermo: Per Decio Cirillo, 1644), p. 19.

Ista primjedba vrijedi i pri mjerenju kovina, naglašava Odierna pa je tu mači za zlato:

»ipak je venecijansko zlato najteže od svih zlata; ono prema zlatu što ga je

differenza, che hanno tra di loro, come in vero per l'infraposta Tavoletta si può conoscere; è si può attribuire alla diversa conditione che possono sortire le stesse materie, perche vedemo, che trà l'Acque, trà gl'Oglj, e tra diverse specie di Miele vi si ritrova inegualita nel peso.«

24 **A R C H I M E D E****Tauoletta della corrispondenza tra
le due offeruatione fatte dalli**

Sofdi	Ghetaldi	Ventimiglia	Differenza
Oro	60 0	60 0	0 0
Mercurio	42 53	43 3	0 10
Piombo	36 18	36 6	0 12
Argento	32 36		0 20
Rame	28 25	28 5	0 26
Acciaio	25 16	24 49	
Stagno	23 23	23 23	0 0
Acqua	3 9	3 12	0 3
Vino	3 5	3 10	0 5
Oglio	2 52	2 36	0 6

qua tiene diuerfa proportione, mentre in rispetto all'Oro Vineriano, e come 1 delle 20 e dui terzi, è in rispetto all'Oro del Ghetaldi è come 1 a 19. E però è meglio supporre, che la Grauità dell'Acqua, a quella dell'Oro sia subuigesima, che subdecima nona; siccome stemplificando, suppone il S. Galilei.

Slika 22. Tablica relativnih težina za sedam kovina i tri tekućine u kojoj Odierna uspoređuje podatke Marina Getaldica i Carla Ventimiglie. Razlika između Getaldiceve i Galileieve relativne težine za zlato – u Odierninu tekstu. Hodierna, »Annotamento di varie considerazioni intorno alla proposta Dottrina del Signor Galilei«, u: Hodierna, *Archimede redivivo con la Stadera del momento* (In Palermo: Per Decio Cirillo, 1644), p. 24.

vagao Villalpando održava isti omjer u težini koji iznosi 11 i 4 desetine prema 10. Slijedom toga, umanjenje težine u vodi [prema težini u zraku] održava različite omjere: za venecijansko je zlato taj omjer 1 : 20 2/3, a za Getaldicevo zlato 1 : 19. Ipak je bolje pretpostaviti da težina vode prema težini zlata iznosi jednu dvadesetinu nego jednu devetnaestinu, što, dok oprimjeruje, pretpostavlja gospodin Galilei.«²⁹⁵

²⁹⁵ Hodierna, »Annotamento di varie considerazioni intorno alla proposta Dottrina del Signor

Glede zlata Odierna dakle uočava jednu razliku između Galileievih i Getaldićevih podataka – omjer između težine zlata u zraku i težine istisnute vode pri vaganju zlata u vodi. Doista u svom hidrostatičkom prvijencu, što je objavljen posmrtno upravo Odierninom zaslugom, Galilei tumači smanjenje težine kovine u vodi na primjeru zlata:

»<...>, kao na primjer. Uzmimo da zlato teži dvadeset puta više od vode. Iz onoga što je rečeno očito je da će zlato težiti manje u vodi nego u zraku za dvadesetinu cijele svoje težine.«²⁹⁶

Naprotiv Getaldić taj odnos izračunava. Prvo ga pohranjuje u prvi stupac svoje prve tablice relativnih težina (sl. 1), gdje zapisuje odnose koje zlato uspostavlja s ostalim tvarima: uz zlato stoji 1, a uz vodu 19, što treba čitati: po težini se voda prema zlatu odnosi kao 1 : 19.²⁹⁷ Pripremajući se za rješavanje zadatka, koji se tiče određivanja kakvoće zlata, posljednji problem svoga *Unaprijedeno-ga Arhimeda*, Dubrovčanin izdvaja tri ključna podatka o tom kako se zlato, srebro i bakar po težini odnose prema vodi i izriječkom za čisto zlato zapisuje:

»Težina čistoga zlata koja u zraku iznosi 19 u vodi će biti 18.

<...>

Jednako tako, zlato se prema vodi po težini odnosi kao 19 : 1.«²⁹⁸

Postoji bitna razlika između Galileieva i Getaldićeva podatka za zlato, a Odierna je ne uočava: Galilei, prema Favaru, 1586. godine, dakle prije svojih profesura

Galilei« (1644), pp. 23–24:

»che però l'Oro vinetiano è di tutti il ponderosissimo, il quale all'Oro osservato dal Viallalpando, tiene l'istessa proportione nel peso, che 11 è 4 decimi, à 10 è conseguentemente lo scemamento del peso nell'Acqua tiene diversa proportione, mentre in rispetto all'Oro Vinetiano, e come 1 delle 20 e dui terzi, è in rispetto all'Oro del Ghetaldi è come 1 à 19. E però è meglio supporre, che la Gravità dell'Acqua, à quella dell'Oro sia subvigesima, che subdecima nona; si come esemplificando, suppone il S. Galilei.«

²⁹⁶ Galilei, »Bilancetta« (1644), p. 4:

»<...>, come per essemplio. Poniamo, che l'Oro pesi venti volte più, che l'Acqua, è manifesto dalle cose dette, che l'Oro peserà meno nell'Acqua, che l'Aria, la vigesima parte di tutta la sua gravità.«

²⁹⁷ Ghetaldus, *Promotus Archimedes* (1603), p. 32, u tablici »Ad comparandum inter se duodecim corporum genera gravitate, et magnitudine tabella«.

²⁹⁸ Ghetaldus, *Promotus Archimedes* (1603), p. 62:

»Auri puri gravitas, quae in aere est 19, erit in aqua 18.

<...>

Item.

Aurum ad aquam se habet in gravitate ut 19 ad 1.«

Usp. i Stipišićev hrvatski prijevod: Getaldić, »Prošireni Arhimed« (1972), p. 69.

u Pisi i Padovi, »uzima kao primjer« da je zlato 20 puta teže od vode i izrije-
kom ne spominje da je riječ o venecijanskom, najtežem zlatu – to je Odiernin
interpretativni dodatak kojim 'spašava' Galileiev omjer, a Getaldić do omjera
između težina čistoga zlata i vode dolazi vlastitim mjerenjem i računanjem,
što objavljuje 1603. godine.

Svoj komentar uz Galileiev hidrostatički prvirjenac Odierna zaključuje
svojevrsnom posvetom eksperimentatorima Getaldiću i Ventimigli:

»Isti se nauk, budući da je sveopći, može primijeniti ne samo da se otkriju slitne
kovina ili mješavine svih minerala nego i tekućina, kad se iz njihove jednostavne
težine može postići točna spoznaja, kao što je Getaldić eksperimentirao s medom,
vodom, vinom, uljem i voskom, otkrivši također omjere koji se dobivaju po
težini, kako se vidi u njegovoj tablici, i kako je također učinio gospodin [Carlo]
Ventimiglia uspoređujući težine nekih od dragih kamenova.«²⁹⁹

Ali s kojim značenjem? Tom pohvalom Getaldičevih rezultata za relativne
težine tekućina Odierna odaje da ne shvaća Getaldičevu metodologiju. Nije
tako da Dubrovčanin prvo dobiva »jednostavnu težinu« za kovinu ili tekućinu
koju proučava, pa s pomoću tih »jednostavnih težina« sastavlja omjere koje
onda ugrađuje u tablicu; nego su zapravo omjeri među težinama različitih tva-
ri jednake težine ili obujma njegovo glavno oruđe i istodobno njegov glavni
rezultat! Ti omjeri upućuju na »relativne težine« tvari, kako ih je s pravom i
promišljeno u svom pionirskom članku 1969. godine nazvao Grmek.

Odierna je svoj talijanski prijevod Arhimedove rasprave, naslovljen »Delle
cose che pesano nell' Aqua« (1644), opremio vlastitim opširnim dodacima, ali
u njima nijednom nije spomenuo Getaldića. Štoviše, u posljednjem dodatku
on izlaže o omjerima među težinama četiriju glavnih tekućina »prema opaža-
njima Georga Agricole i Petra Cicaonija« (*secondo gl'osservationi di Georgio
Agricola, è di Pietro Cicaonio*).³⁰⁰ Pa treba zaključiti: dodatke uza svoj prijevod
Arhimedove rasprave na talijanski dovršio je Sicilijanac prije negoli je prionuo
komentirati Galileiev spis o Arhimedovu otkriću i *bilancetti*. Možda je i prija-
teljstvo sa Schottom odigralo ulogu u Odierninu upoznavanju s Getaldičevom

²⁹⁹ Hodierna, »Annotamento di varie considerationi intorno alla proposta Dottrina del Signor
Galilei« (1644), pp. 30–31:

»L'istessa Dottrina, essendo universale, può impiegarsi, non solamente a scoprire le Mi-
stioni dei Metalli, ò de tutti i Minerali, ma anco de liquori, quando pure della loro semplice
gravita se ne havra esatta notizia, come il Ghetaldi sperimentò del Miele, dell'Acqua, del
Vino, dell'Oglio, e della cera con haver anco manifestato la proportione che tra di loro
sortiscono nella gravita, si come si vede nella sua Tavola; e come anco fe il S. Ventimiglia
nel comparare del gravita d'alcune pietre pretiose.«

³⁰⁰ Archimede, »Delle cose che pesano nell' Aqua« (1644), p. 47.

raspravom *Promotus Archimedes*. Svakako u svom je komentaru uz Galileiev hidrostatički prvijenac Odierna oblikovao dvije tablice s Getaldićevim podacima, a prigovorio je samo Getaldićevu podatku za relativnu težinu zlata, jer je prednost dao Galileievoj procjeni.

Odiernin zbornik, treba još dometnuti, ne sadrži drugu Galileievu hidrostatičku raspravu *Discorso* <...> *intorno alle cose, che stanno in sù l'acqua, ò che in quella si muovono*,³⁰¹ koja također zaslužuje da bude nazvana Galileievim »oživljenim Arhimedom«, a tiskana je 1612. godine, 32 godine ranije od spisa o *bilancetti*, kako se običava okarakterizirati Galileiev hidrostatički prvijenac. Ipak u svom »Annotamento di varie considerationi intorno alla proposta Dottrina del Signor Galilei« Odierna jednom upućuje i na Galileiev *Discorso* tiskan 1612. godine:

»To je egzaktno dokazao autor [Galilei] u knjizi koju je napisao o stvarima koje plivaju, a prije njega Arhimed u knjizi o stvarima koje teže u vodi.«³⁰²

»To« što su Arhimed i Galilei dokazali, kako neposredno slijedi iz Odiernina teksta, odnosi se na dvije tvrdnje: 1. tijelo, teže od vode, uronjeno u vodu tone na dno; 2. tijelo, jednako teško kao voda, uronjeno u vodu ostaje nepokretno u njoj bez ikakve sklonosti da se pokrene prema površini ili prema dnu. Tvrdi da su Arhimed i Galilei dokazali iste tvrdnje, ali naravno Arhimed prije Galileia, Odierna, učenik benediktinca Benedetta Castellija,³⁰³ učenika i vjernoga Galileieva prijatelja, dakle učenik Galileieva učenika, kao da ovdje umanjuje izvornost Galileieva doprinosa. Jer Galilei posve jasno očituje svoju temeljnu nakanu pri pisanju svoje kasnije hidrostatičke rasprave:

»Ja ću se pobrinuti da zaključim isto [što i Arhimed] drukčijom metodom i s pomoću drugih sredstava, svodeći uzroke takvih učinaka na unutrašnjija i neposredna načela, <...>«³⁰⁴

³⁰¹ Galileo Galilei, *Discorso* <...> *intorno alle cose, che stanno in sù l'acqua, ò che in quella si muovono* (In Firenze: Appresso Cosimo Giunti, 1612).

Nadalje u bilješkama: Galilei, *Discorso* (1612).

³⁰² Hodierna, »Annotamento di varie considerationi intorno alla proposta Dottrina del Signor Galilei« (1644), pp. 14–15:

»Il che vien dimostrato esattamente dall'Autore [Galilei] nel libro, ch'egli fece delle cose, che galeggiano, è prima vien dimostrato d'Archimede nel libro delle cose che pèsano nell'Acqua.«

³⁰³ Hodierna, *Archimede redivivo* (1644), u raspravi iz mehanike: »La stadera del momento«, pp. 1–72, na p. 64 u drugoj paginaciji: »P. Don Benedetto [corr. ex Benedetti] Castelli Abbate di Praglia, mio Maestro«.

³⁰⁴ Usp. Galilei, *Discorso* (1612), pp. 5–17, s jasnom najavom drukčije metode od Arhimedove i uz uporabu drukčijih sredstava na p. 5:

»Io con metodo differente, e con altri mezzi procurerò di concluder lo stesso, riducendo le cagioni di tali effetti a' principij più intrinsechi, e immediati, <...>«.

Ne samo da slavni Pizanc to najavljuje, nego i provodi u djelo. Jedno od sredstava pri Galileievu dokazivanju tvrdnje iz Arhimedova djela znamenita je lema u kojoj je uveden pojam 'specifične težine' (*gravità in specie*) kao omjer između apsolutne težine i obujma tijela, ali bez uporabe formule.³⁰⁵

Da zaključim: kad dakle Schott priopćuje da je »Galilei objavio oživljenoga Arhimeda«, on cilja samo na Odiernin zbornik *Archimede redivivo*, odnosno na urednički napor i komentar svoga prijatelja Giovannija Battiste Odierne, a time posredno i na Odiernina gledišta o Getaldiću hidrostatičaru, i mjeritelju i matematičaru.

U Schottovu popisu pisaca iz hidraulike i pneumatike Odierna nije jedini koji upućuje na Getaldićevu metodologiju mjerenja ili podatke za relativne težine kovina i tekućina. Na popisu se nalazi i Harsdörfferovo djelo, a Schott ga najavljuje u paru s ranijim, a gotovo istoimenim Schwenterovim djelom:

»Daniel Schwenter i Georg Philipp Harsdörffer, nirnberški plemić, [u svojim djelima] *Deliciae mathematicae* (*Matematičke razbibrige*) donose mnoge hidrauličke i pneumatičke strojeve, i to one koji su vrlo zanimljivi.«³⁰⁶

Schott dakle upućuje na *Deliciae physico-mathematicae / Die Mathematischen und Philosophischen Erquickstunden* (1636) Daniela Schwentera³⁰⁷ i *Delitiae mathematicae et physicae / Die mathematischen und philosophischen Erquickstunden* (1651) Georga Philippa Harsdörffera, dva djela koja oblikuju nirnberšku granu razbibrizne matematike, dva djela napisana na njemačkom, ali s dvojezičnim latinsko-njemačkim naslovom, s tim da se latinski naslovi gotovo podudaraju, a na njemačkom je naslov isti. Ta se djela k tome odlikuju istom tematskom podjelom zadataka po strukama, ali, što treba posebno istaknuti, posve su različita sadržaja. Primjerice, u obama djelima deveti je dio posvećen umijeću vaganja, ali sadrži dvije potpuno različite skupine zadataka. Što je još važnije, autori crpe iz potpuno različitih matematičkih i prirodnofilozofskih

³⁰⁵ Galilei, *Discorso* (1612), na p. 12.

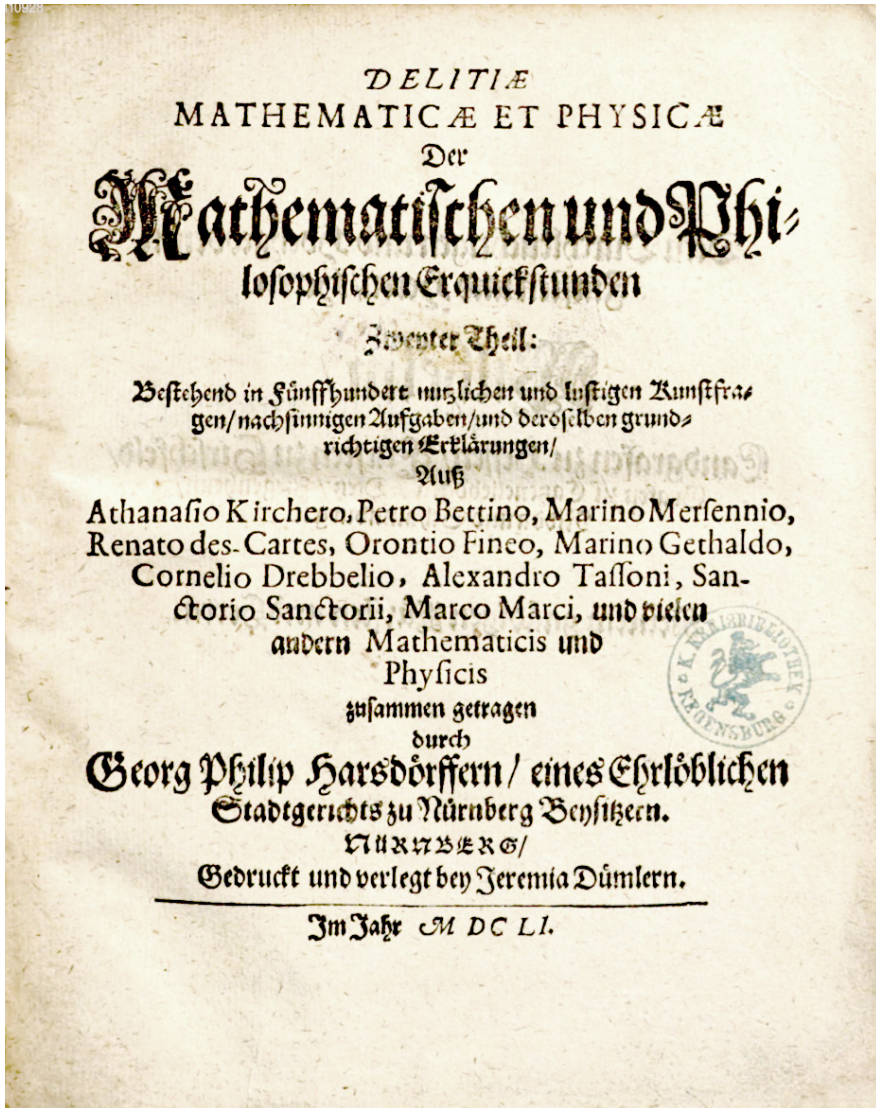
³⁰⁶ Schott, »Scriptores Hydraulicorum et Pneumaticorum«, p. 9:

»Daniel Schwenterus, et Georgius Philippus Harstorfferus Norimbergensis Patritius, in *Delicijis Mathematicis* multas afferunt, easque iucundissimas Machinas hydraulicas, et pneumáticas.«

Naslov Schwenterova i Harsdörfferova djela kosopisom istaknuo Ivica Martinović.

³⁰⁷ *Deliciae physico-mathematicae, oder, Mathemat:[ische] und philosophische Erquickstunden*, darinnen sechshundertdreyundsechzig schöne, liebliche und annehmliche Kunststücklein, Ruffgaben und Fragen, auß der Rechenkunst, Landtmessen, Perspectiv, Naturkündigung, und andern Wissenschaften genommen, begriffen seindt. <...> Durch M. Danielem Schwenterum Mathematicum und Linguarum Orientalium bey der löblichen Universitet Altdorf Professorem Public.[um] (Nürnberg: In Verlegung Jeremiae Dümlers, 1636).

Nadalje u bilješkama: Daniel Schwenter, *Mathematische und philosophische Erquickstunden* (1636).



Slika 23. Deset glavnih izvora, među njima i Getaldić, na naslovnici Hausdörfferove zbirke iz razbibrižne matematike. Georg Philipp Harsdörffer, *Delitiae mathematicae et physicae* / *Die Mathematischen und Philosophischen Erquickstunden*, Zweyter Theil (Nürnberg: Gedruckt und verlegt bey Jeremia Dümlern, 1651).

izvora. Stariji Schwenter, profesor matematike i orijentalnih jezika na Sveučilištu u Altdorfu pokraj Nürnberga, ne poziva se na Getaldičevo djelo *Promotus Archimedes*. Najviše se približuje tematici Getaldičeve hidrostatičke rasprave u predgovoru devetoga dijela kad ističe da je Arhimed, »elegantan matematičar i mehanik, baveći se često vagom i težinom, u statici pronašao i mnoge suptilne stvari«³⁰⁸ i kad upozorava na to da je u Vitruvija i Walthera Ryffa opisano kako se uspoređivanjem vodā po težini može pronaći zdravlja.³⁰⁹ Pri oblikovanju svojih zadataka i pitalica ipak se najviše oslanja na Aristotelovu *Mehaniku*, a razvoj hidrostatičke prati samo do apotekarskoga priručnika *Confect Büchlin und Hauß Apotek* (1544) Walthera Hermanna Ryffa, koji na kraju uvoda, a iza popisa ljekovitih biljaka (*simplicia*), kovina i minerala, sadrži kratko razjašnjenje svih apotekarskih mjera za težinu i njihovih oznaka prikladnih za uporabu u »njemačkoj ljekarni«.³¹⁰

Mlađi Harsdörffer bitno se drukčije odnosio prema izvorima i već je na naslovnici izdvojio deset svojih glavnih izvora, među njima i Marina Getaldića (sl. 23):

»Djelo se sastoji od pet stotina korisnih i zabavnih pitanja i kontemplativnih zadataka te njihovih posve ispravnih razjašnjenja iz Athanasiusa Kirchera, Pietra Bettinija, Marina Mersennea, Renéa Descartesa, Oroncea Finéa, Marina Getaldića, Cornelisa Drebbela, Alessandra Tassonija, Santorija Santorija, [Jana] Mareka Marcija i mnogih drugih matematičara i fizičara, a prikupio ih je Georg Philipp Harsdörffer.«³¹¹

³⁰⁸ »Der Erquickstunden neundter Theil darinnen XXXIII Aufgaben und Fragen Wag und Gewicht betreffend.«, u: Daniel Schwenter, *Mathematische und philosophische Erquickstunden* (1636), pp. 358–389; u: »Vorrede«, pp. 358–360, na p. 358:

»Allein weil gedachter vornemer *Matematicus* und *Mechanicus*, mit Wag und Gewicht offit umgangen, auch viel subtiles Dings in *Staticis* erfunden, <...>«.

³⁰⁹ Daniel Schwenter, *Mathematische und philosophische Erquickstunden* (1636), p. 359:

»durch das Gewicht kan[n] man wägen, welches unter zweyen Wassern die gestündeste, wie davon in *Vitruvio* und *Gualthero H. Rivio* geschrieben.«

³¹⁰ *Confect Büchlin und Hauß Apotek*. <...> Dabei kurtze Erklerung ieder Maß, Za[h]l, Gewicht und aller einfacher Stück vonn Kreuttern, Wurtzeln, Blumen, Samen, Frücht, Gethier unnd Gesteyn zu der Artzney dienlich vund zebrauchen. Durch *Gualtherum H. Ryff, Argent. Medicum*. (Zu Franckfort: Bey Christian Egenolff, 1544), u zadnjem poglavlju uvoda: »Erklerung aller Apotekischer Gewicht, Maß, und Za[h]l, wie solche allenthalben in wolgerüsten Apoteken und allen Ärzten im Brauch, mit Bezeychnus unnd Bedeutung der Zeychen odder Character der selbigen.«, ff. g2r–g4r.

³¹¹ Harsdörffer, *Die Mathematischen und Philosophischen Erquickstunden* (1651), na naslovnici:

»Bestehend in fünffhundert nutzlichen und lustigen Kunstfragen, nachsinnigen Aufgaben und deroselben grundrichtigen Erklärungen aus Athanasio Kirchero, Petro Bettino, Marino Mersennio, Renato des Cartes, Orontio Fineo, Marino Gethaldo, Cornelio Drebbelio,

Kako protumačiti takav uzak izbor znanstvenikā na Harsdörfferovoj naslovnici i Getaldicevo uvrštenje u njega? Zašto njemački razbibrižni matematičar primjerice izdvaja Descartesa? U petom dijelu, koji obrađuje pitanja iz optike, točnije iz perspektive, Harsdörffer u predgovoru navodi Ptolemeja, Alhazena, Rogera Bacona, Giambattistu della Portu, Roberta Fludda i Descartesa, k tomu »osobito Marija Bettinija i Kirchera« kao svoju optičku lektiru, u tekstu prigovara Galileiu »koji se slijep zagledao u zvijezde«, ali začudo u čitavom petom dijelu uopće ne spominje Keplera. Oslanja se podosta na Marija Bettinija i njegovo djelo *Apiaria universae philosophiae mathematicae* (1642), žanrovski dosta blisko razbibrižnim priručnicima iz matematike. Kako se od svih tih autora na naslovnici pojavljuje, uz isusovca Kirchera, još samo Descartes, to zapravo znači da Harsdörffer izabire Descartesa i njegovo djelo *La Dioptrique* (1637) kao reprezentanta najviših dometa iz optike.³¹² Njemu još pridodaje kraljevskoga matematičara Oroncea Finéa u Parizu, i to zbog djelca *De speculo ustorio* (1551), ali u sljedećem dijelu koji okuplja zadatke iz katoptrike ili optike odbijenih zraka.³¹³ Kad u devetoj knjizi izlaže statiku, Harsdörffer oblikuje zadatke iz četiriju znamenitih djela tiskanih u prvoj polovici 17. stoljeća: *De statica medicina* (1614) Santorija Santorija, *Promotus Archimedes* (1603) Marina Getaldića, *Quaestiones celeberrimae in Genesim* (1623) Marina Mersennea i *Magnes sive de arte magnetica* (1641) Athanasiusa Kirchera.³¹⁴

Alexandro Tassoni, Sanctorio Sanctorii, Marco Marci, und vielen andern Mathematicis und Physicis zusammen getragen durch Georg Philipp Harsdörffern«.

³¹² Harsdörffer, *Die Mathematischen und Philosophischen Erquickstunden* (1651), u: »Der V Theil: Von der Sehkunst.«, pp. 177–232, u kazalu »Ordnung deß Inhalts dieses Werckes.« na f. [a3v]: »V Von der Sehkunst (*Optica*)«; o svojoj optičkoj lektiri na p. 192; o Descartesovu djelu *La Dioptrique* na p. 195; protiv Galileia astronoma na p. 203: »*Galilaeus Galilaei*, welcher sich in dem Gestirn blind gesehen ist.«

Usp. [René Descartes], *Discours de la methode pour bien conduire sa raison, et chercher la verité dans les sciences. Plus la Dioptrique. Les Meteores. Et la Geometrie. Qui sont des essais de cette methode.* (A Leyde: De l'Imprimerie de Ian Maire, 1637).

³¹³ Harsdörffer, *Die Mathematischen und Philosophischen Erquickstunden* (1651), u: »Der VI Theil: Von den Spiegeln.«, pp. 233–268, u kazalu »Ordnung deß Inhalts dieses Werckes.« na f. [a3v]: »VI Von der Spiegelkunst«; o Finéovu paraboličnom zrcalu kao najuspješnijem upaljivačkom zrcalu na pp. 247–248 s crtežom.

Usp. *De speculo ustorio, ignem ad propositam instantiam generante, liber unicus.* Orontio Finaeo Delphinatae, Regio mathematico auctore. (Lutetiae: Ex officina Michaelis Vascosani, 1551), o paraboli i konstrukciji paraboličnoga zrcala za upaljivanje na pp. 8–23.

Nadalje u bilješkama: Finaeus, *De speculo ustorio* (1551).

³¹⁴ Harsdörffer, *Die Mathematischen und Philosophischen Erquickstunden* (1651), u: »Der IX Theil: [corr. ex Deß IX Theils] Von der Waagkunst.«, pp. 353–379; u kazalu »Ordnung deß Inhalts dieses Werckes.« na f. [a3v]: »IX Von der Waag und Waagkunst«; s uputnicom na Santoriovo djelo *De statica medicina* na p. 366; s uputnicom na Getaldicevo djelo *Promotus Archimedes* na

Sva četvorica autora pojavljuju se na naslovnici Harsdörfferove zbirke, ali Santorio i Getaldić upravo na temelju navoda iz devete knjige. U desetom dijelu, koji obrađuje »umjetna gibanja«, tj. rad osnovnih mehaničkih strojeva, Nirnberžanin uvrštava u cijelosti pismo Cornelisa Drebbela caru Rudolfu II. u Pragu o *perpetuum mobile*,³¹⁵ poziva se na sustavan prikaz mehanike Jana Mareka Marcija, naslovljen *De proportionibus motus seu regula sphygmica* (1639)³¹⁶ i za utemeljenje mehanike strojeva preporučuje »osobitu knjigu« Guidobalda del Monte, očito *Mechanicorum liber* (1577),³¹⁷ a posve zaobilazi Galileia. U skladu s tim pristupom na svojoj naslovnici ističe nizozemskoga izumitelja Drebbela i češkoga fizičara Marcija kao reprezentante mehanike strojeva. Stoga treba zaključiti: deset je imena na naslovnici svoga djela Harsdörffer nanizao gotovo u poretku njihova pojavljivanja u knjizi, a u skladu s ulogama koje im je dodijelio unutar pojedinih disciplina fizike.

Harsdörfferovo djelo ima tri dijela, u kojima je priličilo provjeriti jesu li napisana pod određenim Getaldićevim utjecajem, odnosno ustanoviti postoje li u njima zadaci preuzeti »iz Marina Getaldića« (*aus Marino Ghetaldo*): šesti dio o umijeću gradnje optičkih zrcala radi Getaldićeva proučavanja parabole i konstrukcije paraboličnoga zrcala za upaljivanje, deveti dio o umijeću vaganja u potrazi za odjecima Getaldićeve metodologije u određivanju relativnih težina kovina i tekućina te trinaesti dio iz hidraulike radi provjere o kojim je hidrauličkim napravama riječ.

pp. 367 i 369; s uputnicom na Mersenneovo djelo *Quaestiones celeberrimae in Genesim* na p. 373; s uputnicom na Kircherovo djelo *Magnes* na p. 373.

Usp. *Ars Sanctorii Sanctorii Iustinopolitani <...> de statica medicina aphorismorum sectionibus septem comprehensa*. (Venetiis: Apud Nicolaum Polum, 1614); Mirko Dražen Grmek, *Prva biološka revolucija* (Zagreb: Globus, 1996), o Santoriju Santoriju u poglavlju »Upotreba mjernih instrumenata u biološkom eksperimentiranju«, pp. 52–65.

³¹⁵ Harsdörffer, *Die Mathematischen und Philosophischen Erquickstunden* (1651), u: »Der X Theil: Von den künstlichen Bewegungen«, pp. 380–427; u kazalu »Ordnung deß Inhalts dieses Werckes.« na f. [a3v]: »X Von der gewaltsamen Bewegung«; o Cornelisu Drebbelu na pp. 398–400.

³¹⁶ Harsdörffer, *Die Mathematischen und Philosophischen Erquickstunden* (1651), u: »Der X Theil: Von den künstlichen Bewegungen«, o Janu Mareku Marciju na p. 418: »*Marcus Marci in Sphygmica*, einem guten und fast unbekanntem Buche.«

Vidi *De proportionibus motus seu regula sphygmica. Ad celeritatem et tarditatem pulsuum ex illius motu ponderibus geometricis librato absque errore metiendam*. Authore Ioanne Marco Marci Philosophiae et Medicinae Doctore et ordinario Professore eiusdem Medicinae facultatis in Universitate Pragensi, Physico Reg. Boh. (Pragae: Typis Ioannis Bilinae, 1639).

³¹⁷ Harsdörffer, *Die Mathematischen und Philosophischen Erquickstunden* (1651), u: »Der X Theil: Von den künstlichen Bewegungen«, p. 426: »der tieffsinnige *Guido Ubaldi à Marchionibus Montis* in einem besondern Buch«.

Vidi Guidiubaldi e Marchionibus Montis *Mechanicorum liber* (Pisauri: Apud Hieronymum Concordiam, 1577).

U šestom dijelu Harsdörffer u svom odabiru zadataka prikazuje različite vrste optičkih zrcala, upozorava na to da se zrcalo može napraviti od željeza, raspravlja pitanje koja je čunjosječnica najprikladnija za izradu upaljivačkoga zrcala, uvrštava i zadatak »Kako je Arhimed spalio brodove?«, dakle zadatak o Arhimedovim zrcalima za upaljivanje,³¹⁸ ali, koliko god da su sve te tri teme upućivale (i) na Dubrovčanina, Nirnberžanin ne spominje Getaldicev prvijenac *Nonnullae propositiones de parabola* (1603) i Getaldicevo parabolino zrcalo; zacijelo ih ne poznaje. Kako je već napomenuto, Harsdörfferov je glavni oslonac u ovoj knjizi Oronce Finé (*Orontius Finaeus*), profesor matematike na Collège Royal u Parizu (1531–1555), i njegovo djelo *De speculo ustorio* (1551), napose Finéovo parabolino zrcalo, pa njegovo ime Harsdörffer i ističe na naslovnici.

U devetom dijelu Harsdörfferove zbirke, koji je usredotočen na umijeće vaganja,³¹⁹ Getaldić izranja kao protagonist egzaktne metode za određivanje relativnih težina, a on to doista i jest, čak i onda kad ponajbolje povijesti znanosti to ne uočavaju.³²⁰ Harsdörffer oblikuje dva zadatka »iz Getaldića«. Prvi zadatak, devetnaesti iz statike, glasi: odrediti »omjer kovina i drugih teških stvari«, podrazumijeva se po težini,³²¹ a sastoji se od dvaju istorodnih zadataka:

1. Kako se po težini odnose olovo i zlato?

³¹⁸ Harsdörffer, *Die Mathematischen und Philosophischen Erquickstunden* (1651), u: »Der VI Theil: Von den Spiegeln.«, pp. 233–268, u kazalu »Ordnung deß Inhalts dieses Werckes.« na f. [a3v]: »VI Von der Spiegelkunst«; o zrcalu od željeza na p. 245; o prikladnosti čunjosječnica za izradu zrcalā na p. 249; o Arhimedovim zrcalima za upaljivanje na pp. 256–257.

³¹⁹ Harsdörffer, *Die Mathematischen und Philosophischen Erquickstunden* (1651), u: »Der IX Theil: [corr. ex Deß IX Theils] Von der Waagkunst.«, pp. 353–379, u kazalu »Ordnung deß Inhalts dieses Werckes.« na f. [a3v]: »IX Von der Waag und Waagkunst«.

Nadalje u bilješkama: Harsdörffer, »Der IX Theil: Von der Waagkunst« (1651).

³²⁰ Domenico Bertoloni Meli, »Mechanics«, u: *The Cambridge History of Science 3: Early Modern Science*, edited by Katharine Park and Lorraine Daston (Cambridge: Cambridge University Press, 2006), pp. 632–672, na p. 644, gdje je povijest hidrostatičke u 17. stoljeću sažeta u ove dvije rečenice:

»As part of a dispute with Aristotelian philosophers, Galileo published two editions in 1612 of the *Discorso intorno alle cose, che stanno in sù l'acqua, ò che in quella si muouono*. The philosophers argued that shape was a decisive factor in buoyancy, whereas Galileo followed Archimedes in identifying specific gravity as the decisive factor.«

Usp. i drukčiji pristup istoga autora: Domenico Bertoloni Meli, *Thinking with Objects: The Transformation of Mechanics in the Seventeenth Century* (Baltimore: Johns Hopkins University Press, 2006), u poglavlju »Floating Bodies and a Mathematical Science of Motion«, pp. 40–65; o Getaldicevu *Unaprijedenom Arhimedu* na pp. 42 i 45; druga Getaldiceva tablica relativnih težina objavljena na p. 46.

³²¹ Harsdörffer, »Der IX Theil: Von der Waagkunst« (1651), u: »Die XIX Aufgabe. Von der Proportion oder Ebenmaß der Metallen und andern schweren Sachen.«, pp. 366–367.

2. Kako se po težini odnose čista voda i živa?³²²

Te zadatke Harsdörffer rješava s pomoću priložene tablice, a to je prva Getaldićeva tablica relativnih težina, samo što su latinski nazivci za tvari prevedeni na njemački (sl. 24), a rješava ih tako da tumači kako se koristi Getaldićeva tablica. Čitatelj tek na kraju zadatka doznaje odakle je zadatak preuzet:

»*Marinus Ghetaldus in Archim. promot.* Ovdje govorimo o pročišćenim kovinama; onda kad su pomiješane ili nisu čiste, rečeni omjer ne vrijedi. *Adde Mersennum in Cog. Phys. Math.*«³²³

Harsdörffer izravno upućuje na Getaldićevo djelo *Promotus Archimedes*, ali, kao i mnogi drugi, s promijenjenim poretkom riječi u naslovu. Pritom preuzima dva primjera kojima Getaldić tumači svoju prvu tablicu relativnih težina – ustanoviti omjer težine zlata prema težini olova, odnosno omjer težine žive prema težini vode.³²⁴

Kako uputnicu na Dubrovčaninova *Unaprijeđenoga Arhimeda* osnažuje uputnicom na Mersenneovo djelo *Cogitata physico-mathematica* (1644), to Harsdörffer upozorava i na jedan francuski odjek Getaldićeva djela, a da ne zalazi u pojedinosti. Ipak razbibrižni matematičar iz Nürnberga propušta izričekom obavijestiti svoga čitatelja da je priložena tablica u cijelosti Getaldićeva, da je plod Getaldićeve metodologije: oblikovanja uzorka, vaganja i računanja.

U sljedećem, dvadesetom zadatku Harsdörffer raspravlja o tom kako ustanoviti sastav slitine.³²⁵ U uvodu podsjeća na Arhimedovo otkriće uz rješavanje problema Hieronova zavjetnoga vijenca da bi potom upozorio da postoji točniji i lakši postupak,³²⁶ točno onakav kakav je opisan u Getaldićevu *Unaprijeđenom Arhimedu*. Harsdörffer prepoznaje tri koraka u tom postupku. Prvi se sastoji u

³²² Harsdörffer, »Der IX Theil: Von der Waagkunst« (1651), p. 366: »Was das Bley und das Gold für eine Proportion in der Schweren habe?«; p. 367: »Widerum will ich wissen was das reine Wasser für eine Proportion hat gegen dem Quecksilber?«

³²³ Harsdörffer, »Der IX Theil: Von der Waagkunst« (1651), p. 367:

»*Marinus Ghetaldus in Archim. promot.* Hier reden wir von gereinigten Metallen, dann wann sie vermischet oder unrein sind, so fället besagte Proportion. *Adde Mersennum in Cog. Phys. Math.*«

³²⁴ Ghetaldus, *Promotus Archimedes* (1603), p. 32:

»Quaero exempli gratia, quam habet rationem in gravitate plumbum ad aurum.

<...>

Rursus quaero quam habet rationem in gravitate aqua ad argentum vivum.«

³²⁵ Harsdörffer, »Der IX Theil: Von der Waagkunst« (1651), u: »Die XX Aufgabe. Die vermischten Metall zu verkundigen.«, pp. 367–369.

³²⁶ Harsdörffer, »Der IX Theil: Von der Waagkunst« (1651), p. 368:

»Genauer und leichter kan[n] man nachgehender [M]assen verfahren.«

Zweyter Theil der Erquickstunden. 367

	G	h	D	♀	♂	♂	♂	♂	♂	♂	♂	♂	♂
	Gold.	Quecks.	Bley	Silb.	Kupff.	Eisen	Zinn	Hön.	Wass.	Wein	Wax	Del.	
20	10	14	12	11	9	8	8	1	1	1	1	1	
19	10	14	12	10	9	8	7	1	1	1	1	1	
19	10	13	11	10	9	8	7	1	1	1	1	1	
19	10	13	11	10	9	8	7	1	1	1	1	1	
13	9	7	7	6	5	5	5	1					
2	2	2	1	1	1	1	1	1					
2	2	2	1	1	1	1	1	1					
2	2	2	1	1	1	1	1	1					
2	2	2	1	1	1	1	1	1					
1	1	1	1	1	1	1	1	1					
1	1	1	1	1	1	1	1	1					
1	1	1	1	1	1	1	1	1					
1	1	1	1	1	1	1	1	1					

Zu dem Gold/ Quecksilber/ Bley/ Silber/ Kupffer/ Eisen/ Zinn/ Honig/ Wasser/ Wein/ Wax/ Del/

Nun auf das Exempel zu kommen/ so suche ich in der Linie h Bley/ und in der G Gold stufen/ und finde $1\frac{1}{2}$, wird also zwischen diesen zweyen Metallen der unterschied seyn/ wie zwischen 1 und $1\frac{1}{2}$, und wann ich soviel Gewicht in die Waage zu dem Bley lege/ wird beedes insiehen. Das Bley ist weicher und luctiger/ des wegen auch leichter als das dichte Gold.

Widerumb will ich wissen was das reine Wasser für eine Proportion hat gegen dem Quecksilber? so suche ich oben auf der Reyen ♀ Quecksilber/ und auf den Stufen Wasser / und finde Ortangel $1\frac{3}{4}$ wird also zwischen diesen beiden Metallen der unterschied seyn/ wie zwischen 1 und $1\frac{3}{4}$ und so von allen andern. Marinus Gethaldus in Archim. promot. Hier reden wir von gereinigten Metallen/ dann wann sie vermischet oder unrein sind / so fällt besagte Proportion. Adde Merfennum in Cogit. Phys. Math.

Die XX. Aufgabe.
Die vermischten Metall zu erkundigen.

Nieder

Slika 24. Prva Getaldičeva tablica relativnih težina među Harsdörfferovim zadacima iz (hidro)statike. Uputnica na vrelo – Getaldičeva Unaprijedenoga Arhimeda i na rani francuski odjek Getaldičeve rasprave u djelu *Cogitata physico-mathematica* Marina Mersennea. Georg Philipp Harsdörffer, *Delitiae mathematicae et physicae / Die Mathematischen und Philosophischen Erquickstunden*, Zweyter Theil (Nürnberg: Gedruckt und verlegt bey Jeremia Dümlern, 1651), p. 367.

opisu vaganja – da se komad kovine ovjesi o konjske dlake na jednoj zdjelici vage pa se zatim taj komad izvaže u vodi i u zraku te ustanovi razlika u težini pri tim dvama vaganjima. Pritom Nirnberžanin dodatno tumači zašto treba upotrijebiti baš konjske dlake:

»Konjske su dlake korisne zato što su jednako teške kao voda, a jake su. Može se također jednako toliko njih lako priložiti teretu [na drugoj zdjelici] uz druge utege.«³²⁷

Harsdörffer dakle opisuje Getaldićev postupak pri uporabi hidrostatičke vage i prihvaća u cijelosti Getaldićevo obrazloženje uz uporabu konjskih dlaka pri vaganju kovine u vodi.³²⁸ Drugo, Nirnberžanin sažeto izlaže 9. problem i 18. stavak u Getaldićevu *Unaprijeđenom Arhimedu*, koji izriče isti zadatak koji se pojavljuje u nirnberškoj zbirci razbibrižne matematike, i to s pomoću Getaldićeva crteža (sl. 25): krugovi A, B i D označuju tri tijela od vode, koja su po obujmu jednaka tijelima od zlata, slitine u vijencu i od srebra, a dužine F, G i H njihove pripadne težine; dužina E + K tada označuje tražene udjele E zlata i K srebra u Hieronovu vijencu.³²⁹ U trećem koraku Harsdörffer preuzima Getaldićev prvi primjer s istim numeričkim vrijednostima za zadane veličine: težina vijenca od mješavine zlata sa srebrom iznosi 95 funti, a težine triju uvedenih tijela od vode iznose 5, 6 i $9\frac{6}{31}$ funti.³³⁰ Zadatak završava uputnicom na daljnje stranice Getaldićeva *Unaprijeđenoga Arhimeda*:

»O tom se opširnije može čitati u *Promotus Archimedes* Marina Getaldića na p. 56 i sljedećima.«³³¹

Harsdörffer dakle upućuje na one stranice gdje Getaldić poopćava Hieronov problem na slitinu sastavljenu od bilo koje dvije kovine, to poopćenje oblikuje u svoj 10. poučak i 19. stavak te ga dokazuje na dva načina.³³²

³²⁷ Harsdörffer, »Der IX Theil: Von der Waagkunst« (1651), p. 369:

»Die Roßhaare sind deßwegen hierzu dienlich, weil sie dem Wasser gleich wägen, und starck sind. Man kan[n] auch soviel derselben zu einem Last von nöthen, den andern Gewichten leichtlich beylegen.«

³²⁸ Ghetaldus, *Promotus Archimedes* (1603), p. 10.

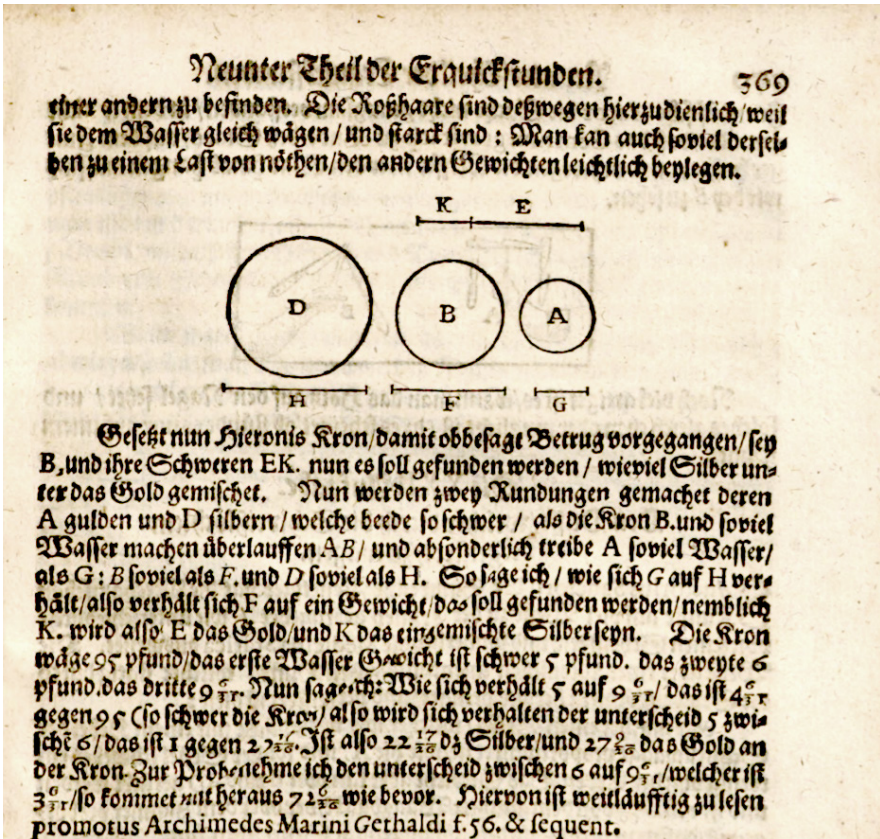
³²⁹ Ghetaldus, *Promotus Archimedes* (1603), u: »Problema IX. Propos.[itio] XVIII.«, pp. 54–55; Harsdörffer, »Der IX Theil: Von der Waagkunst« (1651), p. 369.

³³⁰ Ghetaldus, *Promotus Archimedes* (1603), u »Exemplum I.«, p. 55; Harsdörffer, »Der IX Theil: Von der Waagkunst« (1651), p. 369.

³³¹ Harsdörffer, »Der IX Theil: Von der Waagkunst« (1651), p. 369:

»Hiervon ist weitläufftig zu lesen [*P*]romotus Archimedes Marini Ghetaldi f. 56. et sequent. [*es*].«

³³² Ghetaldus, *Promotus Archimedes* (1603), u: »Problema X. Propos.[itio] XIX.«, pp. 56–59.



Slika 25. Crtež uz Arhimedov problem u Harsdörfferovoj zbirci, preuzet iz Getaldiceva *Unaprijedenoga Arhimeda*. Uputnica na Getaldica i njegovo djelo na kraju zadatka. Georg Philipp Harsdörffer, *Delitiae mathematicae et physicae / Die Mathematischen und Philosophischen Erquickstunden*, Zweyter Theil (Nürnberg: Gedruckt und verlegt bey Jeremia Dümlern, 1651), p. 369.

U trinaestom dijelu, u kojem oblikuje zadatke iz hidraulike (*Wasserkunst*), Harsdörffer crpi iz Herona Aleksandrijskoga, Scaligera, Drebbela, Mersennea i ponovo iz omiljenoga izvora Kirchera da bi, uz ostalo, objasnio rad umjetnoga stolnoga izvora, podmornice, bušilice za pronalaženje izvora, proizvodnju umjetne kiše, vađenje pijeska u luci, mjerenje morske dubine.³³³ Nije dakle u

³³³ Harsdörffer, *Die Mathematischen und Philosophischen Erquickstunden* (1651), u: »Der XIII Theil. Von Wasserkünsten.«, pp. 484–507, u kazalu »Ordnung deß Inhalts dieses Werckes.« na f. [a3v]: »XIII Von den Wasserkünsten (*Hydraulica*)«; s uputnicom na Herona na p. 499; s

takvom izboru zadataka bilo prilike spomenuti Getaldića. Ali ipak Harsdörffer ostvaruje jedan neizravan, a 'bliski susret' s Getaldićem kad upućuje:

»Neka se pogleda Mersenne u *Phoenomenis hydraulicis*, f. 207 et 208.«³³⁴

U tom djelu Mersenne spominje Getaldića, i to na stranicama koje slijede iza ovih na koje Harsdörffer upućuje.

Već na naslovnici svoje zbirke *Delitiae mathematicae et physicae / Die mathematischen und philosophischen Erquickstunden* (1651) Georg Philipp Harsdörffer iz Nürnberga uvrštava Marina Getaldića među deset glavnih izvora iz kojih oblikuje svoje razbibrižne zadatke, a u deveti dio svoje zbirke, posvećen umijeću vaganja, uključuje dva zadatka »iz Getaldića«. U prvom preuzima dva primjera kojima Getaldić tumači svoju prvu tablicu relativnih težina i pritom prilaže tu tablicu s njemačkim nazivcima. U drugom zadatku, o određivanju sastava slitine, Harsdörffer slijedi Getaldićevo metodu za rješavanje problema Hieronova vijenca: opisuje Getaldićevo vaganje s pomoću hidrostatičke vage, u cijelosti prihvaća Getaldićevo obrazloženje uz uporabu konjskih dlaka pri vaganju kovine u vodi, prilaže Getaldićev crtež, dodaje Getaldićev primjer s istim numeričkim vrijednostima. U obima zadacima njemački razbibrižni matematičar upućuje na Getaldićeva *Unaprijeđenoga Arhimeda*. Za Harsdörffera je Dubrovčanin protagonist u razvoju hidrostatičke, ali ne i katoptrike.

Uz učitelja Kirchera Schott upućuje još na dvojicu svoje redovničke subraće. Oba su učenici Giuseppea Biancanija na Sveučilištu u Parmi i oba su kasnije postali profesorima istoga sveučilišta, na studiju filozofije pod isusovačkom upravom:

»Niccolò Cabeo u svojim *Commentaria in Aristotelis Meteora* ima ponešto hidraulike; ponešto i Mario Bettini u djelu *Apiaria mathematica, Apiarium 4, Progymnas.[ma] 1.*«³³⁵

Cabeo je u Parmi ispredavao samo trogodišnji tečaj filozofije u razdoblju 1618–1621, a nakon toga djelovao u Ferrari i Modeni udaljen od svojih prirodnofilozofskih zaokupljenosti te je tek za boravka u Rimu 1643–1647. uspio

uputnicom na Scaligera na p. 499; s uputnicom na Drebbelovu podmornicu iz 1620. godine na p. 493; s uputnicama na Mersennea na pp. 493–495; s uputnicama na Kirchera na pp. 489–491, 496.

³³⁴ Harsdörffer, *Die Mathematischen und Philosophischen Erquickstunden* (1651), p. 493: »Videatur Mersenne in *Phoenomenis hydraulicis* f. 207 et 208.«

Naslov Mersenneova djela kosopisom istaknuo Ivica Martinović.

³³⁵ Schott, »Scriptores Hydraulicorum et Pneumaticorum«, p. 13:

»Nicolaus Cabaeus *Commentarijs suis in Aristotelis Meteora*, nonnulla habet hydraulica; nonnulla Marius Bettinus in *Apiarijs Mathematicis* Apiario 4. Progymnas.[ma] 1.«

Naslove Cabeova i Bettinijeva djela kosopisom istaknuo Ivica Martinović.

tiskati svoje glavno prirodnofilozofsko djelo; Bettini je u Parmi prvo predavao etiku (1619–1624), potom naslijedio Biancanija na matematičkoj katedri (1624–1629) te kasnije uglavnom djelovao u Bologni, gdje je i tiskao svoju matematičku filozofiju.³³⁶ Ta se dva isusovca znanstvenika, što je dosad bilo nepoznato, u svojim glavnim djelima pozivaju na Getaldića.³³⁷

U svom dvosveščanom djelu *Apiaria universae philosophiae mathematicae* (*Pčelinjaci sveukupne matematičke filozofije*, 1642) Mario Bettini, rodом iz Bologne, dijeli područje čiste i primijenjene matematike na 12 »pčelinjaka« (*apiaria*), a građu izlaže u skladu sa svojim dvjema zaokupljenostima »u matematičkoj filozofiji«: paradoksima i novim strojevima. U prvom svesku obrađuje sedam pčelinjaka: iz temeljā geometrije, praktične geometrije, spekulativne geometrije, mehanike ili filozofije strojeva (*mechanica seu machinaria philosophia*), scenografske optike, dioptrike i katoptrike.³³⁸ U drugom pak svesku raspravlja pčelinjake, tj. znanja iz astronomije, gnomonike, glazbe i sonimetrije, aritmetike i algebre, napokon u dvanaestom, posljednjem pčelinjaku dokumentira kako su Euklidovi *Elementi* poslužili za gradnju prethodnih jedanaest pčelinjaka, tj. znanstvenih disciplina.³³⁹

Getaldića Bettini spominje u dvama svojim pčelinjacima. U sedmom se nekoliko puta poziva na Getaldića dok raspravlja o paraboli i njezinoj primjeni na konstrukciju zrcala za upaljivanje.³⁴⁰ U jedanaestom pčelinjaku u kojem

³³⁶ Ugo Baldini, Legem impone subactis: *Studi su filosofia e scienza dei Gesuiti in Italia 1540–1632*. (Roma: Bulzoni, 1992), u poglavlju »La scuola scientifica della provincia [Veneta] dal 1606 al 1660«, pp. 401–468, napose »Tavola II Le carriere dei membri della scuola matematica della provincia: un quadro sinottico«, pp. 425–436, s bilješkama na pp. 456–461; o Cabeovoj i Bettinijevim profesurama u Parmi na pp. 429–431; o Cabeovu boravku u Rimu vidi bilješku 41 na p. 460.

³³⁷ Ovdje tek sažeto prikazujem recepciju Getaldićeva *Unaprijedenoga Arhimeda* u djelima Bettinija i Cabea. Ta recepcija zaslužuje posebne članke o Bettiniju i Cabeu, koje pripremam.

³³⁸ Marius Bettinus, *Apiaria universae philosophiae mathematicae*, in quibus Paradoxa, et nova pleraque Machinamenta ad usus eximios traducta, et facillimis demonstrationibus confirmata. Tomus primus. Authore Mario Bettino Bononiensi e Soc.[ietate] Jesu, olim in publico Parmensi Gymnasio Philosophiae Mathematicae et Philosophiae Moralis Lectore. (Bononiae: Typis Io.[annis] Baptistae Ferronij, 1642); vidi kazalo na f. [a2v].

Nadalje u bilješkama: Bettinus, *Apiaria universae philosophiae mathematicae* 1 (1642).

³³⁹ *Apiaria universae philosophiae mathematicae*, in quibus Paradoxa, et nova pleraque Machinamenta ad usus eximios traducta, et facillimis demonstrationibus confirmata. Tomus secundus. Authore Mario Bettino Bononiensi e Soc.[ietate] Jesu, olim in publico Parmensi Gymnasio Philosophiae Mathematicae et Philosophiae Moralis Lectore. (Bononiae: Typis Io.[annis] Baptistae Ferronij, 1642).

Nadalje u bilješkama: Bettinus, *Apiaria universae philosophiae mathematicae* 2 (1642).

³⁴⁰ Bettinus, *Apiaria universae philosophiae mathematicae* 1 (1642), u: »Aparium septimum, in quo catoptrica paradoxa.«, pp. 1–45, o Getaldiću na pp. 23b, 25b, 28a, 28b, 41a.

izlaže o paradoksima i tajnama aritmetike na Getaldićevo djelo »o težinama« upućuje ovim riječima:

»Ima ih koji preslavni problem o kraljevu vijencu, za koji je s pomoću izlivanja vode Arhimed otkrio koliko mu je patvorene kovine bilo primiješano (Vitruvije, *O arhitekturi*, 9. knjiga, 3. poglavlje), rješavaju s pomoću pravila složenih omjera. Vidi Marina Getaldića o težinama. Itd.«³⁴¹

Bettini dakle ističe Getaldićevu uporabu razmjera pri rješavanju problema Hieronova zavjetnoga vijenca u *Unaprijeđenom Arhimedu*. Zbog toga njegov doprinos uvrštava u aritmetički »pčelinjak«. A kamo bi ga inače mogao uvrstiti? Mehanici Bettini posvećuje samo jedan pčelinjak: četvrti, gdje obrađuje samo odabrana pitanja: gibanje i mirovanje teških tijela, vječno gibanje (*motus perpetuus*), pojam težišta, gibanje Zemlje, gibanje vode, a od strojeva polugu, vitlo (*glossocomus*) i koloturnik (*trochlea*). Posebno opširno opisuje vagu, ali iz aristotelovske perspektive. Stoga Schott s pravom u Bettinijevu četvrtom pčelinjaku, u prvoj vježbi, pronalazi »ponešto hidraulike«. Taj je pčelinjak ocijenio Christoph Grienberger, a to znači da je Bettinijeva mehanika bila podvrgnuta službenoj crkvenoj ocjeni najkasnije do početka ožujka 1636. godine: Claviusov nasljednik preminuo je 11. ožujka 1636.³⁴² Grienberger je svoju ocjenu Bettinijeve aritmetike sastavio u lipnju 1635 godine.³⁴³ A to znači da Bettini stavove o metodološkom značenju Getaldićeva *Unaprijeđenoga Arhimeda* zauzima najkasnije u prvoj polovici 1635. godine.

³⁴¹ Bettinus, *Apiaria universae philosophiae mathematicae* 2 (1642), u 'pčelinjaku': »Apiarium undecimum, in quo arithmetica paradoxa, et arcana.«, pp. 1–92; u pripremnoj vježbi: »Progymnasma quartum.«, pp. 54–76; u poglavlju: »Regulae aureae, sive proportionum canones, qui quidem ad nostra Apiaria necessarii. Demonstratio eiusdem regulae. Proportionum compendium in tabella Pythagorica. Cap. IV.«, pp. 64–65, na p. 64b, uz rubni podnaslov »Regulae aureae usus ad solutionem Archimedei problematis de corona regia.«:

»Sunt qui celeberrimum illud problema de corona regia, in qua per aquae effusionem Archimedes invenit quantum adulterini metalli esset immixtum (Vitruv. l. 9. c. 3), solvant per regulam proportionum compositam. Vide Marinum Ghetaldum de ponderibus. Etc.«
Svi navodi iz Bettinija u mojoj transkripciji.

³⁴² Bettinus, *Apiaria universae philosophiae mathematicae* 1 (1642), u: »Apiarium quartum, in quo Paradoxa, et admiranda Philosophiae Machinariae.«, pp. 1–44, s Grienbergerovim primjedbama na pp. 21 i 35.

³⁴³ Bettinus, *Apiaria universae philosophiae mathematicae* 2 (1642), u: »Apiarium undecimum, in quo arithmetica paradoxa, et arcana.«, p. 91:

»Clausula sit a clausula litterarum P. Griembergeri Roma Bononiam ad me 11 Iunii 1635. Quae clausula ad rem est in hoc Apiario penultimo arithmetico. Si numeri nummi essent, darem libenter Reverentiae Vestrae quotquot opus sunt, ut quam primum edantur tam dulcia Apiaria.«

S druge strane, Bolonjez zna da se Getaldicevo djelo bavi »težinama«, što treba razumjeti ovako: bavi se vaganjima u vodi i proračunima koji su izvedeni iz početnih vaganja s pomoću hidrostatičke vage. Stoga ga opisuje izričajem *de ponderibus* umjesto pravoga naslova *Promotus Archimedes*. Napokon, Bettini iz cjelokupne arhimedovske tradicije poimence izdvaja samo jednoga znanstvenika – Getaldića, premda zna da ima i drugih; prema tomu Getaldić je za njega reprezentant cijele hidrostatičke tradicije vaganja kovina i tekućina.

Niccolò Cabeo iz Ferrare već na naslovnici svoga komentara *In quatuor libros Meteorologicorum Aristotelis commentaria et quaestiones* ističe da njegov pristup bitno nadmašuje žanrovske okvire komentara Aristotelova djela. U izdanju se naime »objašnjavanju ne samo meteorološka pitanja, kako na temelju izreka starih, tako i osobito na temelju pokusa o pojedinim stvarima, nego se također izlaže gotovo cijela eksperimentalna filozofija.«³⁴⁴ Napose, dok komentira drugu knjigu Aristotelove *Meteorologije*, Ferarez raspravlja pitanja »o vodama i njihovim gibanjima, moru i o vjetrovima«, kako stoji na zasebnoj naslovnici komentara druge knjige sa samostalnom paginacijom.³⁴⁵ Uz Aristotelov odlomak o svojstvima slane vode i njezinim posljedicama (*Textus XXV*) obrađuje Cabeo niz hidrostatičkih pitanja, a u prvim trimu upućuje na Getaldića. U prvom pitanju »Zašto morska voda više teži [od pitke] i, općenito, o načinu ispitivanja težina stvari s pomoću vode.« Ferarez podsjeća da metodu određivanja (relativne) težine tvari vaganjem u vodi nema potrebe dokazivati, jer su je u svojim djelima dokazala trojica: Arhimed, Getaldić i Galilei, k tome Getaldić »učeno u svom *Uznapredovalom Arhimedu*« (*erudite a Marino Ghetaldo in suo Archimede provecto*).³⁴⁶ U drugom pitanju »Ispitati

³⁴⁴ Nicolai Cabei Ferrariensis Societatis Iesu *In quatuor libros Meteorologicorum Aristotelis commentaria et quaestiones* quatuor libros comprehensa, quibus non solum meteorologica, tum ex antiquorum dictis, tum maxime ex singularum rerum experimentis explicantur, sed etiam universa fere experimentalis philosophia exponitur. (Romae: Typis Haeredum Francisci Corbelletti, 1646).

Nadalje u bilješkama: Cabeus, *In quatuor libros Meteorologicorum Aristotelis commentaria et quaestiones* (1646).

Usp. Peter Dear, *Discipline and Experience: The Mathematical Way in the Scientific Revolution* (Chicago – London: University of Chicago Press, 1995), p. 69.

³⁴⁵ Nicolai Cabei Ferrariensis Societatis Iesu *In libros Meteororum Aristotelis commentaria, et quaestiones tomus secundus*. In quo praeter alia quae occasione textus inseruntur disputatur de aquis et eorum motibus; de mari, et de ventis. (Romae: Typis Haeredum Francisci Corbelletti, 1646), pp. 1–304.

Nadalje u bilješkama: Cabeus, *In libros Meteororum Aristotelis commentaria et quaestiones, Tomus secundus* (1646).

³⁴⁶ Cabeus, *In libros Meteororum Aristotelis commentaria et quaestiones, Tomus secundus* (1646), u: »[Liber secundus. Textus XXV.] Quaestio 1. Cur aqua maris plus ponderis sustineat, et in universum, de ratione examinandi pondus rerum per aquam.«, pp. 142.1–144.2.; o Getaldiću na p. 143.1.

težinu bilo koje tekućine i usporediti ih međusobno.« Cabeo uočava da je Getaldić svakoj tekućini pridijelio stalnu vrijednost pa priopćuje da je u svojim pokusima ustanovio upravo suprotno: »vrlo veliku raznolikost« za relativnu težinu vina.³⁴⁷ U trećem pitanju »S pomoću vode pronaci razliku težine među čvrstim tijelima koja su teža od vode.« objašnjava metodu određivanja omjera težina među kovinama, i to uz uporabu konjske dlake,³⁴⁸ pa zaključuje (sl. 26):

»Tablicu je o tom [tj. o relativnim težinama kovina] sastavio Marin Getaldić. Da je tablicu sastavio drugim načinom negoli je gore izloženo, posumnjao bih. Imaš tablicu u njega.«³⁴⁹

Kako u obrađenom primjeru, a riječ je o omjeru zlata i olova po težini, polazi od referentne vrijednosti 100 za zlato, Cabeo tu upućuje na drugu Getaldićevu tablicu relativnih težina, onu koja ima vrijednost 100 na dijagonali. Sâm pak prilaže vlastitu tablicu relativnih težina za 10 tvari u odnosu na 100 libara vode kao referentnu vrijednost.³⁵⁰ Među proučavane tvari uvrštava četiri kojih nema u Getaldićevu izboru: mjed, mramor, staklo i kost, a s Getaldićeva popisa izostavlja živu i svih pet tekućina. Otvoreno priznaje da se izmjerene relativne težine kovina odnose na uzorke kovina s kojima je raspolagao, pri čem obrazlaže da se čistoća kovine mijenja od uzorka do uzorka. Dobivene vrijednosti izražava u librama i uncama, a zaokružuje ih na cijelu uncu. Stoga se Cabeovi podaci podudaraju s Getaldićevima samo za željezo i, podrazumijeva se, zlato, neznatno se razlikuju za kositar, a najviše odstupaju za srebro: u Cabea je srebro teže od olova pa je riječ o očitoj pogrešci.

Napokon Cabeo se na Getaldićeva *Unaprijeđenoga Arhimedia* izrijekom poziva i kad raspravlja o mjerenju morske dubine. Tom prilikom mjeriteljima poručuje:

»Ne znam od koje stvari pomorci sastavljaju uže, ali bih ih upozorio, ako to već

³⁴⁷ Cabeus, *In libros Meteororum Aristotelis commentaria et quaestiones*, Tomus secundus (1646), u: »[Liber secundus. Textus XXV.] Quaestio II. Gravitationem cuiusque liquoris examinare et ad invicem conferre.«, pp. 144.2–146.1; o Getaldiću na p. 145.2; o neujednačenoj relativnoj težini vina na p. 146.1: »In vino maximam reperi diversitatem, <...>«.

³⁴⁸ Cabeus, *In libros Meteororum Aristotelis commentaria et quaestiones*, Tomus secundus (1646), u: »[Liber secundus. Textus XXV.] Quaestio III. Differentiam ponderis inter corpora solida, quae aqua graviora sunt, invenire per aquam.«, pp. 146.1–147.2; o Getaldiću na p. 147.1.

³⁴⁹ Cabeus, *In libros Meteororum Aristotelis commentaria et quaestiones*, Tomus secundus (1646), u: »[Liber secundus. Textus XXV.] Quaestio III. Differentiam ponderis inter corpora solida, quae aqua graviora sunt, invenire per aquam.«, p. 147.1:

»Tabella[m] composuit hac de re Marinus Ghetaldus. Si autem alia via, quam modo supra posito, tabellam composuit, mihi suspecta res est. Eam apud ipsum habes.«

³⁵⁰ Cabeus, *In libros Meteororum Aristotelis commentaria et quaestiones*, Tomus secundus (1646), p. 147.2.

**Corpora
aqualia in
magis: tui-
ne inveni-
ro per a-
quam.**

**habeas aurum centum, quod in aqua sit
95. & consequenter aqua illi æqualis sit 5.
plumbi autem 100. aqua sit 8. paulatim
plumbum imminuas, donec eius pondus,
dum in aquam demergitur, tandem im-
minutum sit 5. quod tandem patientia ob-
tinebis, ut si plumbum extra aquam exami-
natum sit 92. & deinde in aqua demersum
examinetur, & sit 87. tunc dicā illa duo
corpora auri, & plumbi esse æqualia; nam
aqua, quæ est æqualis auro est 5. similiter
illa, quæ est æqualis plumbo est pariter 5.
ergo si aqua vtriusque est æqualis, etiam
ipsa erunt æqualia inter se, & tunc erit au-
rum 100. & plumbum 92. quod erat fa-
ciendum. Tabella composuit hac de re
→ **Marinus Ghetaldus, si autem alia via,
quam modo supra posito, tabellam com-
ponit, mihi suspecta res est. eam apud ip-
sum habes, volui autem etiam meam ipse
mihi conficere, & more metallicorum
100. libras, non veras, sed quas ipsi suppo-
nunt, ad exploranda metalla, assumo in-
corporibus, & uncias, ac scrupulos ap-
pono.****

Slika 26. Niccolò Cabeo o drugoj Getaldicevoj tablici relativnih težina. Cabeus, *In quatuor libros Meteorologicorum Aristotelis commentaria et quaestiones* (Romae: Typis Haeredum Francisci Corbelletti, 1646), p. 147.1.

nisu opazili, da uže prave od konjskih dlaka, jer kako svjedoči Marin Getaldić u svom *Uznapredovalom Arhimedu*, takve su dlake jednako teške kao voda te stoga postavljene u vodu nemaju gotovo nikakvu težinu ni laganost te stoje, u koji god dio vode da su smještene, bilo dolje ili gore.³⁵¹

³⁵¹ Cabeus, *In libros Meteororum Aristotelis commentaria et quaestiones*, Tomus secundus (1646), u: »[Liber secundus. Textus VI.] Quaestio XIII. De Maris profunditate, et modo illam explorandi, et impugnatur Leonis Baptistae Alberti modus, ac disputatur de clepsydra.«, o Ge-

Pri propitivanju cijele eksperimentalne filozofije Cabeo oblikuje tri hidrostaticka pitanja u kojima se poziva na Getaldića, kako na njegovu metodologiju vaganja tijela u vodi tako i na njegovu drugu tablicu relativnih težina. Potaknut Getaldićevim dostignućima u hidrostatici i on sastavlja tablicu relativnih težina za deset tvari, ali ona po egzaktnosti bitno zaostaje za Getaldićevom. Ipak uspijeva ustanoviti veliku raznolikost za relativnu težinu vina, dakle Getaldiću upućuje jedan opravdani prigovor. Dok je Cabeov odnos prema Galileju s pravom privukao istraživače,³⁵² njihovoj je pozornosti posve promaknuo odnos Ferereza prema Dubrovčaninu.

Napokon, među »pisce iz hidraulike i pneumatike«, čija je djela imao pri ruci, Schott iz francuske znanstvene sredine uključuje jednu hidrostaticku raspravu Marina Mersennea:

»Marin Mersenne napisao je *Hidrauličke i pneumatičke fenomene* uradivši mnoge eksperimente u tom području. Iz toga je izveo mnoge vrlo učene teoreme i probleme pa smo neke od njih umetnuli u našu 'Četvrtu proteroriju'.«³⁵³

Pritom izrijekom upućuje na raspravu »De hydraulicis, et pneumaticis phaenomenis« koju je Mersenne uvrstio u svoj zbornik *Cogitata physico-mathematica*

taldiću na pp. 73.1–73.2, na p. 73.1:

»Nescio tamen ex qua re funem component, sed nautas admonerem, si hoc non observarunt, funiculum faciant ex crinibus equorum, quia, ut testatur Marinus Ghetaldus in suo *Archimede provento*, huiusmodi crines sunt aequalis ponderis cum aqua, ac proinde in aqua positi, nullam penitus habent gravitatem, nec levitatem, et stant quacumque in parte aquae collocentur, sine infra, sine supra.«

³⁵² Usp. Peter Dear, *Discipline and Experience: The Mathematical Way in the Scientific Revolution* (Chicago – London: University of Chicago Press, 1995), o dvjema galilejevskim temama koje je Cabeo raspravio: o slobodnom padu na pp. 69–71, 142–143; o paraboličnoj stazi projektila na pp. 127–129.

Evoluciju u istraživanjima i ocjeni Cabeova odnosa prema Galileju ponajbolje otkriva usporedba dviju natuknica: Alfonso Ingegno, »Cabeo, Niccolò«, *Dizionario biografico degli Italiani* 15 (1972), na mrežnoj adresi: http://www.treccani.it/enciclopedia/niccolo-cabeo_%28Dizionario-Biografico%29/ (pristupljeno 12. 1. 2019); Peter Dear, »Cabeo, Niccolò«, u: *Complete Dictionary of Scientific Biography* (2008), dostupno na mrežnoj adresi: <https://www.encyclopedia.com/people/science-and-technology/physics-biographies/niccolo-cabeo> (pristupljeno 12. 1. 2019).

³⁵³ Schott, »Scriptores Hydraulicorum et Pneumaticorum«, pp. 12–13:

»Marinus Mersennus scripsit *Phaenomena hydraulica et pneumatica*, multasque experientias à se in illa materia factas, ex quibus multa deducit doctissimaque Theoremata atque Problemata; et nos nonnulla ex ipso inseruimus quartae nostrae Protheoriae.«

Naslov Mersenneova djela u latinskom izvorniku i hrvatskom prijevodu kosopisom istaknuo Ivica Martinović.

(1644) i u kojoj više puta upućuje na Getaldića.³⁵⁴ Schott također bilježi u kojem se dijelu svoga djela *Mechanica hydraulico-pneumatica* poslužio Mersenneovom teorijskom popudbinom: ondje gdje je izlagao osnove hidrodinamike, gdje je izlagao o slobodnom tijeku vode ili njezinu tijeku kroz vodovode, kanale, cijevi, štrcaljke i pumpe.³⁵⁵

Zaključujući predgovor Schott baca završni pogled na svoju osobnu knjižnicu, tj. na knjige iz hidraulike i pneumatike što ih je prikupio da bi napisao *Mehaniku* i pojašnjava po čemu se razlikuje »njegov put« u tim dvjema strukama:

»To su pisci koji su pisali o hidraulici i pneumatici bilo kao znalci (*ex professo*) bilo slučajno. Ako izuzmeš Kirchera, della Portu, Mersennea i neke druge, malo je njih krenulo našim putem, a jedva itko povezao teoriju s praksom, što mi činimo.«³⁵⁶

Među »neke druge« Schott sigurno ubraja francuskoga inženjera Salomona de Causa zbog njegova trosveščanoga djela *Les raisons des forces mouvantes* (1615–1624), u kojem u obliku problemā objašnjava rad hidrauličkih strojeva:

»Salomon de Caus na francuskom je jeziku napisao tri knjige iz hidraulike, koje je sam naslovio *O gibalčkim silama*. Djelo je izvrsno i u njemu se teorija nekako povezuje s praksom.«³⁵⁷

Na koga još Schott misli? Treba li u te »neke druge«, koje Schott ne imenuje, ubrojiti Getaldića? Kamo smjestiti Getaldića u tom Schottovu razvrstavanju pisaca iz hidrostatičke na teoretičare, praktičare i objedinitelje teorije s praksom? Zacijelo bi bilo pogrešno Getaldićevo *Unaprijeđenoga Arhimeda* promatrati

³⁵⁴ »De hydraulicis, et pneumaticis phaenomenis«, u: F.[ratris] Marini Mersenni *minimi Cogitata physico-mathematica, in quibus tam naturae quàm artis effectus admirandi certissimis demonstrationibus explicantur*. (Parisiis: Sumptibus Antonii Bertier, 1644), pp. 41–224 u prvoj paginaciji; o Getaldiću na pp. 168, 188–192, 211–212.

Više o Mersenneovu odnosu prema Getaldićevo *Unaprijeđenom Arhimedu* vidi u poglavlju »Dva Mersenneova djela kao Kircherov izvor, Petitovo djelo kao Mersenneov izvor« u trećem djelu ove rasprave.

³⁵⁵ »Protheoria quarta. De fluxu aquae naturali; seu de quarto Hydro-pneumaticarum Machinarum Principio.«, u: Schott, *Mechanica hydraulico-pneumatica* (1657), pp. 64–172; o Mersenneu na pp. 106, 116–120.

³⁵⁶ Schott, *Mechanica hydraulico-pneumatica* (1757), p. 14:

»Hi sunt Auctores, qui de Hydraulicis atque pneumaticis scripserunt, seu ex professo, seu incidenter. Ex quibus tamen, si Kircherum, Portam, Mersennum, aliosque nonnullos excipias, pauci nostrum triverunt iter, et vix ullus theoriam cum praxi conjunxit; quod nos facimus.«

³⁵⁷ Schott, *Mechanica hydraulico-pneumatica* (1757), p. 13:

»Salomon à Caus scripsit Gallico idiomate libros tres de hydraulicis, quos ipse *de viribus motricibus* intitulat. Opus est egregium, in eoque theoria aequaliter cum praxi conjungitur.«
Naslov de Causova djela u latinskom prijevodu kosopisom istaknuo Ivica Martinović.

isključivo kao teorijsko djelo, nego ga treba shvatiti upravo u Schottovu poželjnom ključu – kao djelo koje izrazito uspješno povezuje teoriju s praksom, hidrostatičke poučke s rješavanjem zadataka – od problema Hieronova zavjetnoga vijenca do postupka određivanja vrsnoće zlata s neposrednom primjenom u zlatarskom obrtu i državnoj riznici. Čak i u prvom, teorijskom djelu rasprave Getaldić dvaput naglašava da su njegovi stavci neposredno primjenjivi. Uz 12. stavak, kojim se za dva različita čvrsta tijela jednakoga obujma pronalazi težina drugoga tijela ako je zadana težina prvoga, Getaldić upozorava na dva područja njegove primjene – u obrtništvu, napose ljevarstvu, i u balistici:

»Taj je problem od velikoga značenja i može veoma poslužiti većini obrtnika. U ljevarstvu po predloženom postupku lako ćeš iz težine jedne kovine pronaći težinu kovine koju treba obraditi. Ako pak obrtnik ne bi to znao, prijeti opasnost da mu ili kovine uzmanjka ili, ako je ima mnogo, da je teško obradi zbog prekomjerne težine.

Ni zapovjedniku ratnoga bacača neće taj problem biti nekoristan. Znade li težinu neke kugle, primjerice od olova, on će odmah naći težinu druge kugle jednakoga obujma, bila ona od kamena ili od željeza ili od bilo koje druge tvari.«³⁵⁸

A uz 13. stavak, kojim se za dva čvrsta tijela jednake težine pronalazi obujam drugoga tijela ako je zadan obujam prvoga, ograničuje se samo na vojnu primjenu:

»Ni ovaj problem neće biti nekoristan zapovjedniku ratnoga bacača. Znade li promjer neke kugle, primjerice od olova, on će odmah naći promjer druge kugle koja ima jednaku težinu, bila ta kugla od kamena ili od željeza ili od bilo koje druge vrste čvrstih tijela.«³⁵⁹

³⁵⁸ Ghetaldus, *Promotus Archimedes* (1603), u: »Problema V. Propos.[itio] XII.«, pp. 17–18, na p. 18, u mojoj transkripciji i prijevodu:

»Hoc problema magni momenti est, plerisque artificibus maximo usui esse potest. In arte fusoria proposito operis modulo, ex illius gravitate, facile metalli ad opus faciendum, gravitatem inveniet. Si enim hoc ignoret artifex, periculum est, ne metallum aut deficiat vel, si multum est, ob nimiam gravitatem difficile tractetur.

Neque tormenti bellici magistro inutile erit, is enim cognita gravitate alicuius globi, exempli gratia ex plumbo, statim alterius globi eiusdem magnitudinis, vel sit ex lapide vel ex ferro vel ex quacunque alia materia, gravitatem inveniet.«

Usp. Stipišićev hrvatski prijevod u: Getaldić, »Prošireni Arhimed« (1972), p. 34.

³⁵⁹ Ghetaldus, *Promotus Archimedes* (1603), u: »Problema VI. Propos.[itio] XIII.«, pp. 19–20, na p. 20, u mojoj transkripciji i prijevodu:

»Neque hoc problema inutile erit tormenti bellici magistro, is enim cognita diametro alicuius globi, exempli gratia ex plumbo, statim alterius globi eandem habentis gravitatem diametrum inveniet, sit globus ille vel ex lapide vel ex ferro vel ex quocunque alio solidorum genere.« Usp. Stipišićev hrvatski prijevod u: Getaldić, »Prošireni Arhimed« (1972), p. 36.

U ovim odlomcima progovara Getaldić kao dubrovački plemić kojemu je dobro poznato što u Dubrovačkoj Republici proizvode ljevaonice i kakve se ratne bacaljke i kugle koriste u obrani gradskih zidina.

Višestruko Schottovo upućivanje na Getaldića u predgovoru *Mehanike*, bilo da je Dubrovčanina izravno spomenuo, bilo da se oslonio na petoricu učenjaka koji se pozivaju na Getaldića, nije odjeknulo u samom tekstu njegova prvijenca. Kako to objasniti? *Mechanica hydraulico-pneumatica* (1657) dijeli se na teorijski i praktični dio. U teorijskom Schott proučava tri sile koje, kako on vidi, razjašnjavaju rad hidrauličko-pneumatičkih strojeva: privlačnu, izgonilačku i razrjeđivačku (*vis attractiva, expulsiva, rarefactiva*), a potom obrađuje tri vrste gibanja vode: njezin prirodni tijek (*fluxus naturalis*) pa tijek kroz štrcaljke (*per siphones*) i cijevi (*per tubos*). O težini vode ne raspravlja, ali raspravlja o težini zraka. U skladu s takvim teorijskim pristupom Schott razvrstava i opisuje hidrauličko-pneumatičke strojeve, a među njima ističe i one koji su plod rada isusovaca u 17. stoljeću: *clepsydra Kircheriana* i *hydrologium Bettinianum* među strojevima koji se osnivaju na slobodnom padu vode, zatim *lucerna Grienbergeriana, anemoscopium Kircherianum, Kircheriana machinula* za stalno izmjenjivanje razrjeđivanja i kondenzacije, *gnomon Scheinerianus in centro mundi* i *automatum Kircherianum*.³⁶⁰

Svojoj *Mehanici* profesor iz Würzburga prilaže dodatak »Experimentum novum Magdeburgicum«, koji opisuje pokuse kojima je Otto von Guericke dokazao postojanje praznoga prostora, sadržava ulomke iz četiriju Guerickeovih pisama i tri rana isusovačka osporavanja Guerickeova postignuća iz pera Athanasiusa Kirchera, Niccolò Zuchija i Melchiora Cornaeusa.³⁶¹ Zbog toga je dodatka Schottova *Mechanica hydraulico-pneumatica* (1657) doživjela europsku recepciju i urodila opsežnom Schottovom korespondencijom sa znamenitim znanstvenicima, primjerice s Robertom Boyleom i Christianom Huygensom.³⁶²

³⁶⁰ Vidi »Elenchus titulorum, sive synopsis operis.«, u: Schott, *Mechanica hydraulico-pneumatica* (1757), ff. ẽ3v–ẽ4v, 11r–14v, ẽ1r.

³⁶¹ Vidi p. 409 i bilješku 263.

³⁶² Usp. Harald Siebert, »Schotts Briefwechsel«, u: Hans-Joachim Vollrath (hrsg.), *wunderbar berechenbar: Die Welt des Würzburger Mathematikers Kaspar Schott (1608 – 1666)* (Würzburg: Echter Verlag, 2007), pp. 35–39.

Vidi i Schottov kasniji prilog o Guerickeovim pokusima: »Liber primus. Mirabilia Magdeburgica, sive experimenta pneumatica Magdeburgi exhibita.«, u: P. Gasparis Schotti Regiscuriani e Societate Jesu, olim in Panormitano Siciliae, nunc in Herbipolitano Franconiae Gymnasio ejusdem Societatis Jesu Matheseos Professoris, *Technica curiosa, sive mirabilia artis, libris XII comprehensa* (Norimbergae: Sumptibus Johannis Andreae Endteri, et Wolfgangi Junioris Haeredum / Excudebat Jobus Hertz, Typographus Herbipolitanus, 1664), pp. 1–86.

Usp. i suvremeni talijanski prijevod: Kaspar Schott, *La "Technica curiosa"* (Firenze: Edizioni dell'Elefante, 2000).

A to znači da je i Boyleu i Huygensu Schottova *Mechanica* mogla poslužiti u još jednu svrhu – kao uvod u Getaldića.

Unutar takvoga tematskoga okvira Schott se Getaldičevoj tematici približio samo jednom – kad je obradio »čudesnu hidrostatičku vagu«. O kakvoj je vagi riječ? Schott to ne skriva jer već u prvoj rečenici poglavlja »Machina XI. Libra hydrostatica mirabilis« upućuje na svoj izvor:

»Simon Stevin, znameniti matematičar, u petoj knjizi *Statike* donosi neke hidrostatičke prakse, između ostalih i sljedeću.«³⁶³

Schottov je izvor dakle četvrti svezak sabranih djela *Hypomnemata mathematica* flamanskoga znanstvenika Simona Stevina iz Bruggea, svezak koji je u cijelosti posvećen statici, a u petoj knjizi obrađuje osnove hidrostatičke prakse, pri čem uključuje i uporabu jedne hidrostatičke vage.³⁶⁴ A »sljedeća praksa« Schottova je parafraza, gotovo prijepis, Stevinova odlomka o radu jedne posebno konstruirane dvokrake vage sa zdjelicama M i O (sl. 27 i 28):³⁶⁵ zdjelica M ima oblik valjkaste posude koja može primiti 10 libara vode pa je vaga u ravnoteži ako je zdjelica M napunjena vodom, a zdjelica O opterećena utegom Q od 10 libara; u praznu posudu M spusti se tijelo P, pričvršćeno na vratilu i teško devet libara, ali tako da ne dira ni dno ni stijenke posude, a potom se praznina između posude M i tijela P ispuni vodom koja je teška 1 libru,³⁶⁶ s utegom Q od 10 libara na zdjelici O vaga je u ravnoteži, što znači: 1 libra vode teži »koliko i 10 libara olova, željeza ili neke druge čvrste tvari.«³⁶⁷ Na jednak način može

³⁶³ Schott, *Mechanica hydraulico-pneumatica* (1757), u: »Classis prima. De Variis Hydraulicis, atque Pneumaticis Machinis«, pp. 176–328, u: »Caput VI. De Machinis hydraulicis variis«, pp. 299–328, u: »Machina XI. Libra Hydrostatica mirabilis«, pp. 318–319, Iconismus XXVII, Figura VIII, na p. 318:

»Simon Stevinus, insignis mathematicus, lib. 5 *Staticae* affert nonnullas hydrostaticae praxes, interque alias sequentem.«

Naslov Stevinove rasprave u Snelovu latinskom prijevodu kosopisom istaknuo Ivica Martinović.

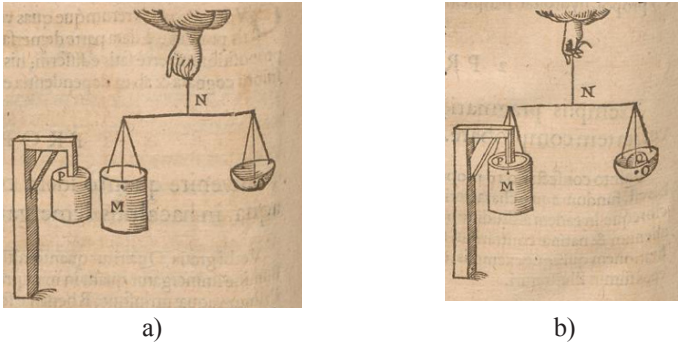
³⁶⁴ *Tomus quartus mathematicorum hypomnematum de statica*. Conscriptus à Simone Stevino Brugensi. (Lugodini [sic] Batavorum: Ex Officinâ Ioannis Patiis, Academiae Typographi, 1605), u: »Liber quintus Staticae de initiis praxis hydrostatices.«, pp. 143–149, o hidrostatičkoj vagi na p. 146.

Nadalje u bilješkama: Stevin, *Statica* (1605).

³⁶⁵ Usp. Stevin, *Statica* (1605), p. 146, s dvama crtežima; Schott, *Mechanica hydraulico-pneumatica* (1657), u: »Machina XI. Libra Hydrostatica mirabilis«, pp. 318–319, Iconismus XXVII, Figura VIII s dvama crtežima: prije vaganja i tijekom vaganja.

³⁶⁶ Schott, *Mechanica hydraulico-pneumatica* (1657), p. 318: »ita ut vacuum inter utriusque latera et fundum locus expleri possit unâ librâ aquae.«

³⁶⁷ Stevin, *Statica* (1605), p. 146: »Quare 1 lb aquae in lance M istic tantae erit potentiae, quàm 10 lb plumbi ferrive aut alterius materiae solidae eidem lanci M affixae.«



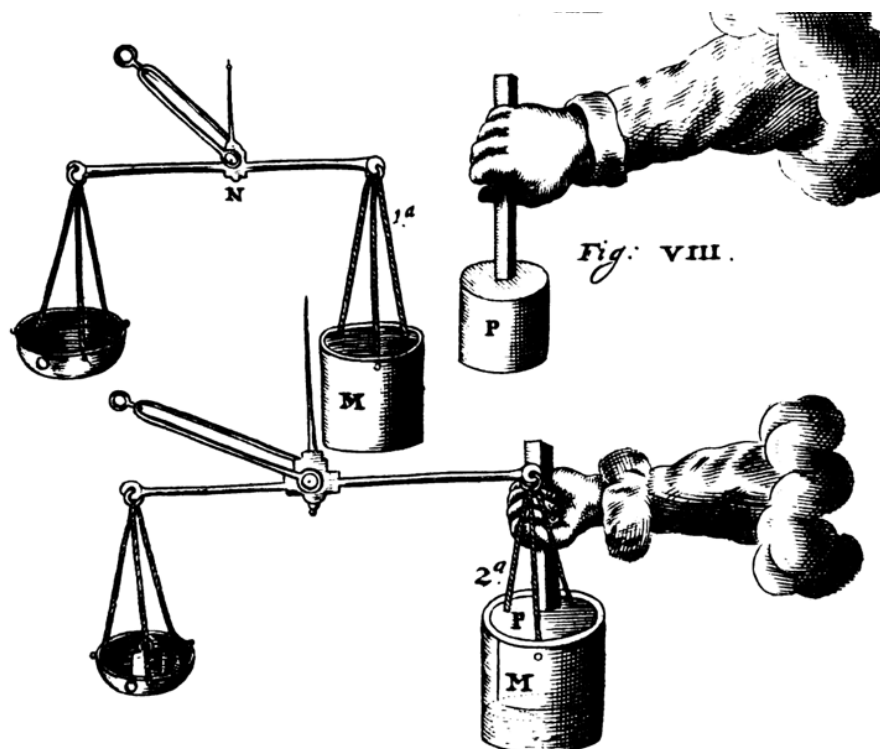
Slika 27. Stevinova vaga s valjkastom zdjelicom M i tijelo P na vratilu: a) odvojeni prije vaganja; b) tijekom vaganja. Stevinus, *Tomus quartus mathematicorum hypomnematum de statica* (Lugduni Batavorum: Ex Officinâ Ioannis Patii, Academiae Typographi, 1605), p. 146.

se ustanoviti da 1 libra vode uravnotežuje uteg od 1000 libra ili više od toga, zapaža Stevin i ponavlja u nešto drukčijoj stilizaciji Schott.³⁶⁸ Zbog toga razloga Schott Stevinovu vagu i naziva »čudesnom« (*admirabilis*).

Prikaz rada Stevinove vage u Schottovoj parafrazi ni u jednoj pojedinosti nema dodirnih točaka s Getaldicevom uporabom hidrostatičke vage za mjerenje težine kovine u vodi, odnosno s razlikovnim obilježjima Getaldiceve metodologije: uporabom kositrenoga valjkastoga uzorka ili ovjesom s pomoću konjskih dlaka. Zato Schott ovom prigodom i ne spominje Getaldića.

Pri pisanju svoga prvijenca *Mechanica hydraulico-pneumatica* Schott je oblikovao priručnu knjižnicu iz mehanike fluida s 38 autora, pri čem se služio djelima petorice autora s izravnim uputnicama na Getaldićeva *Unaprijedeno Arhimeda*. To su kronološkim redom: *Apiaria universae philosophiae mathematicae* (1642) Maria Bettinija, *Cogitata physico-mathematica* (1644) Marina Mersennea, *Archimede redivivo* (1644) Giovannija Battiste Odierna, *In quatuor libros Meteorologicorum Aristotelis commentaria et quaestiones* (1646) Niccolò Cabea i *Delitiae mathematicae et physicae / Die mathematischen und philosophischen Erquickstunden* (1651) Georga Philippa Harsdörffera. U predgovoru *Mehanike* njemački je isusovac dvaput poimence spomenuo Marina Getaldića: prvi put u podužem popisu pisaca »iz hidraulike i pneumatike« kad ga je smjestio između starijih suvremenika (della Porte, Stevina, Galileia i

³⁶⁸ Stevin, *Statica* (1605), p. 146: »Atque eadem ratione 1 lb̄ aquae hujusmodi partium dispositione majoris erit efficaciae, quam mille librae materiae alterius.«



Slika 28. Stevinova vaga (*libra hydrostatica mirabilis*) u Schottovu grafičkom prikazu: 1. prije vaganja tijela P i 2. tijekom njegova vaganja u vodi unutar posude M. Schottus, *Mechanica hydraulico-pneumatica* (Herbipoli: Sumptu Haeredum Joannis Godefridi Schönwetteri Bibliopol.[ae] Francofurtens.[is] / Excudebat Henricus Pigrin Typographus Herbipoli, 1657), Iconismus XXVII, Figura VIII.

Benedetta Castellija) i istaknutih znanstvenika iz sljedećega znanstvenoga naraštaja (Marina Mersennea, Marija Bettinija i Niccolò Cabea), a drugi put kad je istaknuo da četvorica autora iscrpljuju sadržaj ondašnje hidrostatike: Stevin, Getaldić, Galilei i Giovanni Battista Odierna. Nažalost Getaldića nije izrije- kom uvrstio među autore koji uspješno povezuju teoriju s praksom. U samom tekstu *Mehanike* Schott nigdje nije raspravljao o vaganju tvari u vodi. Najviše se toj temi približio u poglavlju o Stevinovoj »čudesnoj« hidrostatičkoj vagi, parafrazirajući poglavlje iz Stevinova djela *Tomus quartus mathematicorum hypomnematum de statica* (1605), ali u takvu kontekstu nije pronašao poveznicu ili povod da bi uputio na Getaldićevo hidrostatičku vagu i metodologiju vaganja.

Schott o Getaldiću u trećem dijelu svoga djela Magia universalis naturae et artis (1658)

Schott je već na naslovnici svoga drugoga, pokazat će se najopsežnijega djela *Magia universalis naturae et artis*, ujedno i na naslovnici prvoga mu sveska, upozorio čitatelje na njegov složeni ustroj:

»Opus quadripartitum.

Pars I. continet Optica, II. Acoustica, III. Mathematica,

IV. Physica.«³⁶⁹

Djelo je dakle četverodijelno: prvi dio sadrži *Optiku*, drugi *Akustiku*, treći *Matematiku*, a četvrti *Fiziku*. Na naslovnici je istaknuo još jedno njegovo obilježje, temeljno obilježje barokne isusovačke znanosti nakon Claviusa: »ovo se djelo s pravom može nazvati *Thaumaturgus mathematicus (Matematički čudotvorac)*.«³⁷⁰

U prvim dvama svescima Schott je slijedio ustroj najavljen na naslovnici prvoga sveska: u prvom je objavio *Optiku*, a u drugom *Akustiku*. Ali poteškoće su nastupile pri sastavljanju trećega sveska. Naslovnica trećega sveska poručuje da treći svezak sadržava treći i četvrti dio, a to bi značilo *Matematiku* i *Fiziku*. Je li tomu tako? Na naslovnici trećega sveska Schott ovako opisuje njegov sadržaj:

»<...> treći i četvrti dio razdijeljeni [su] u devet knjiga u kojima se ne manje različito nego metodički razmatra više toga što je rijetko, zanimljivo i neobično, tj. doista magično u nauku o težištu, mehanici, statici, hidrostatici, hidrotehnici, aerotehnici, aritmetici i geometriji, bilo glede teorije bilo glede prakse, i otvara se smoćnica nebrotjenih matematičkih otkrića, <...>«³⁷¹

³⁶⁹ P. Gasparis Schotti Regiscuriani e Societate Jesu, olim in Panormitano Siciliae, nunc in Herbipolitano Franconiae Gymnasio ejusdem Societatis Jesu Matheseos Professoris *Magia universalis naturae et artis, sive Recondita naturalium et artificialium rerum scientia*, cujus ope per variam applicationem activorum cum passivis, admirandorum effectuum spectacula, abditarumque inventionum miracula, ad varios humanae vitae usus, eruuntur. (Herbipoli: Sumptibus Haeredum Joannis Godefridi Schönwetteri Bibliopol.[ae] Francofurtens.[is] / Excudebat Henricus Pigrin Typographus Herbipolensis, 1657).

Nadalje u bilješkama: Schottus, *Magiae naturalis naturae et artis pars I.* (1657).

³⁷⁰ Schottus, *Magiae naturalis naturae et artis pars I.* (1657), na naslovnici: »ut meritò appellari queat hoc Opus, *Thaumaturgus mathematicus*.«

³⁷¹ P. Gasparis Schotti Regiscuriani, e Societate Jesu, olim in Panormitano Siciliae, nunc in Herbipolitano Franconiae Gymnasio ejusdem Societatis Jesu Matheseos Professoris *Magiae universalis naturae et artis*, pars III. et IV. in IX. libros digesta, quibus pleraque, quae in Centrobaryca, Mechanica, Statica, Hydrostatica, Hydrotechnica, Aërotechnica, Arithmetica, et Geometria, sunt rara, curiosa, et prodigiosa, hoc est, verè magica, seu theoriam spectes, seu praxin, non minùs variè, quàm methodicè pertractantur, infinitarumque inventionum mathematicarum penuarium

To zapravo znači da je njemački profesor odustao od najave s naslovnice prvoga sveska – da će u trećem dijelu izložiti matematiku, a u četvrtom dijelu fiziku. Štoviše Schott nije ostvario ni ono što je najavio na naslovnici trećega sveska, jer u slogu trećega sveska ne postoji podjela na treći i četvrti dio, a u podrobnom kazalu nije naznačena podjela sveska na treći i četvrti dio. Zaglavci također jasno naznačuju da je u trećem svesku tiskan ‘samo’ treći dio, ali treći dio obuhvaća i fiziku i matematiku, i to znatno više fizike nego matematike! Ali bez astronomije, što znači da se Kircherova ‘šutnja’ bitno odrazila na sadržaj trećega sveska Schottove *Magije*.

S druge strane, u trećem svesku svoje *Magije* obradio je Schott devet disciplina: prvo sedam iz fizike, a iza njih dvije matematičke discipline: aritmetiku i geometriju. Time je ostvario i više nego što je najavio na naslovnici trećega sveska: među fizičkim disciplinama obradio je i disciplinu koju on naziva *magia thaumaturga*, a obrađuje »narav, svojstva i učinke mehaničkih strojeva«. Dakle obradio je sedam disciplina iz fizike, a na naslovnici ih je najavio šest. Fizičkim je disciplinama pripalo 619 stranica, a matematičkim 184 stranica od ukupno 815 stranica trećega sveska.

Kako razumjeti tolike promjene, odnosno razlike između Schottovih naslovnica i sloga trećega sveska? U epilogu, na kraju trećega sveska, sâm je Schott razjasnio što nije obradio u trećem svesku svoje *Magije* i što kani napraviti da bi udovoljio iznevjerenim očekivanjima svojih čitatelja:

»Trećem dijelu nedostaju astronomija, gnomonika, kriptografija i kriptologija, kabalistika, pirotehnika i drugo.«³⁷²

»Što god se dakle odnosi na četvrti dio *Magiae universalis naturae et artis* i što god nedostaje ovom trećem dijelu, to ćemo uskoro dati u djelu *Thaumaturgus physicus*.«³⁷³

Suprotno najavi s naslovnice trećega sveska, njemački je isusovac u epilogu najavio sadržaj četvrtoga dijela i četvrtoga sveska svojega najopsežnijega djela *Magia universalis naturae et artis*.

aperitur, ut meritò appellari queat hoc Opus, *Thaumaturgus mathematicus* (Herbipoli: Sumptibus haeredum Joannis Godefridi Schönwetteri Bibliopolae Francofurtensis / Excudebat Iobus Hertz Typographus Herbipolensis, 1658).

Nadalje u bilješkama: Schottus, *Magiae naturalis naturae et artis pars III*. (1658).

³⁷² »Epilogus operis«, u: Schottus, *Magiae naturalis naturae et artis pars III*. (1658), pp. 813–815, na p. 813:

»Desunt enim tertiae parti Astronomica, Gnomonica, Cryptographica et Cryptologica, Cabalistica, Pyrotechnica, aliaque.«

³⁷³ »Epilogus operis«, u: Schottus, *Magiae universalis naturae et artis pars III*. (1658), p. 815:

»Quidquid ergo ad quartam Magiae Naturalis naturae et artis partem spectat et quidquid tertiae huic deest, propediem in *Thaumaturgo physico* dabimus.«

Ipak takvim odabirom i poretkom fizičkih disciplina u trećem svesku svoje *Magije* Schott je uvjerljivo predočio što znači izričaj iz naslova njegove knjige: »magija prirode i umijeća« (*magia naturae et artis*), jer su uz četiri teorijske discipline, koje razmatraju prirodu: nauk o težištu (*centrobaryca*), mehaniku, statiku i hidrostatičku, uključene i tri primijenjene koje obrađuju tehnička umijeća: nauk o mehaničkim strojevima (*magia thaumaturga*), hidrotehnika i aerotehnika.

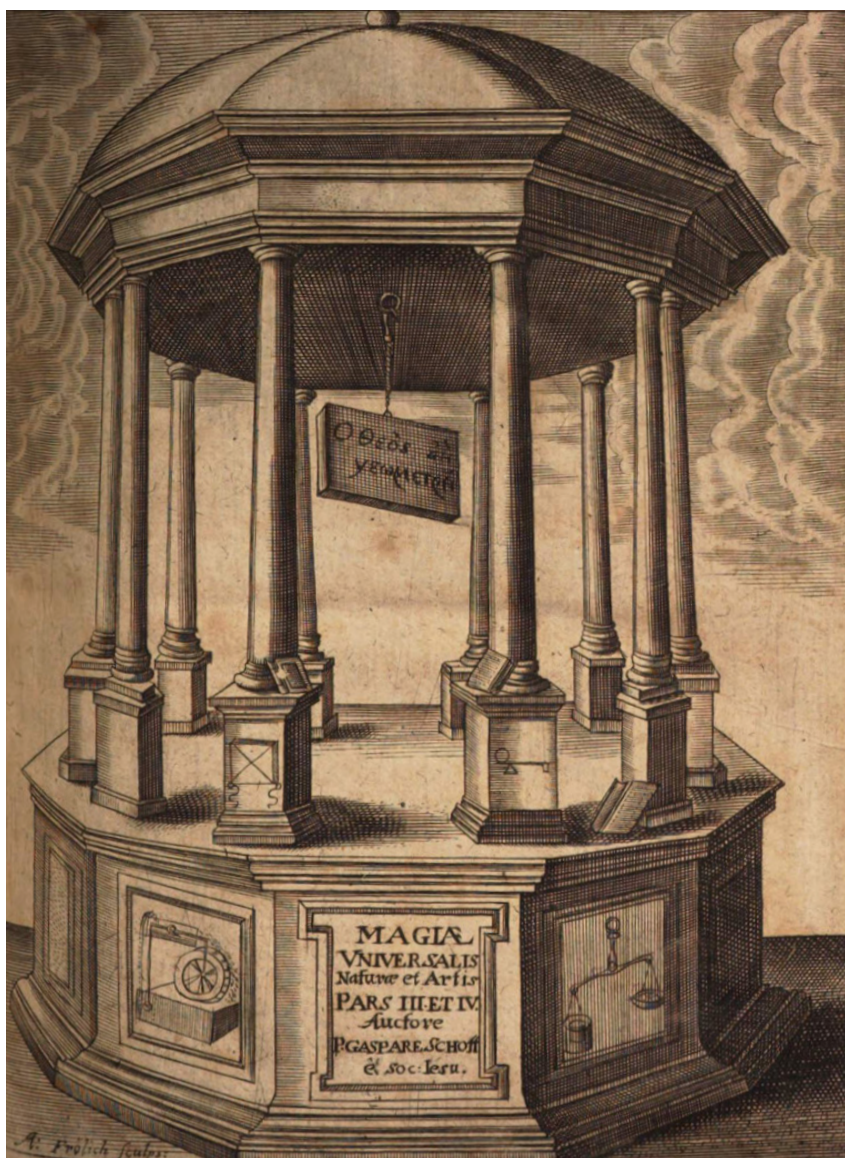
Petu je knjigu trećega dijela i ujedno trećega sveska svoje *Magije* Schott u cijelosti posvetio hidrostatici. Puni joj je naslov: »Liber quintus. De magia hydrostatica, sive de mirabilibus phaenomenis atquè effectibus eorum, quae librantur, vehuntur, merguntur in aquis.« (»Peta knjiga. Hidrostatička magija ili o čudesnim pojavama i učincima tijela koja lebde u vodi, voze se po vodi ili uranjaju u vodu.«).³⁷⁴ Knjige iz hidrostatičke i hidrotehničke udaraju pečat trećem svesku Schottova djela *Magiae naturalis naturae et artis pars III et IV* (1658), jer su pri dnu naslovnice toga sveska istaknuti mlin i hidrostatička vaga: mlin lijevo upućuje na hidrotehniku, a hidrostatička vaga desno na hidrostatičku (sl. 29).

Dok je izlagao hidrostatičku, Schott je, koliko sam uspio ustanoviti pomnim pregledavanjem njegova djela, jedanaest puta poimence spomenuo Getaldića:

1. na p. 355: »vide apud Ghetaldum in Archimede promotus, et apud alios«;
2. na p. 358: »Patet hoc naturali lumine, et demonstratur à Marino Ghetaldo in Archimede promotus Proposit.[ionibus] 2. et 3.«;
3. na p. 359: »praesertim hoc tempore, quo nec Ghetaldi desunt, nec Stevini, nec (ausim dicere) Archimedes.«;
4. na p. 362: »Apud Ghetaldum extat tabella quâ liquores diversi inter se conferuntur, <...>«;
5. na p. 363: »<...>, inquit Marinus Ghetaldus in Archimede promotus Proposit.[ione] 17.«;
6. na p. 363: »Has, aliasque difficultates movent Ghetaldus loco cit.[ato] <...>«;
7. na p. 366: »Inter alios <...> sunt Ioannes Baptista Benedictus, et Marinus Ghetaldus.«;
8. na p. 367: »Eâdem Regulâ Trium utitur etiam Ghetaldus in Archimede promotus Proposit.[ionibus] 18. et 19. <...>«;
9. u rubnom podnaslovu na p. 367: »Exemplum Ghetaldi per regulam Trium.«;

³⁷⁴ »Liber quintus. De magia hydrostatica, sive de mirabilibus phaenomenis atquè effectibus eorum, quae librantur, vehuntur, merguntur in aquis.«, u: Schottus, *Magiae universalis naturae et artis pars III et IV* (1658), pp. 353–456.

Nadalje u bilješkama: Schottus, »Liber quintus. De magia hydrostatica« (1658).



Slika 29. Hidrostatička vaga u donjem lijevom uglu naslovnice trećega sveska i trećega dijela Schottova djela *Magia universalis naturae et artis*. Schottus, *Magiae universalis naturae et artis pars III. et IV.* (Herbipoli: Sumptibus haeredum Joannis Godefridi Schönwetteri Bibliopolae Francofurtensis / Excudebat Iobus Hertz Typographus Herbipolensis, 1658).

10. na p. 368: »Exemplum ponit Ghetaldus in numeris fractis hujusmodi.«;
11. na p. 372: »proportio quam habent inter se gravitates metallorum extra et intra aquam (quas proportiones Ghetaldus et alij in tabulam redegerunt;).«³⁷⁵

Naravno, svako od tih mjesta treba proučiti u svom kontekstu da bi se dobila cjelovita predodžba o utjecaju Getaldićeva *Unaprijeđena Arhimeda* na Schottovo izlaganje hidrostatike unutar trećega sveska i trećega dijela njegova djela *Magia universalis naturae et artis*. Da bih izbjegao moguće propuste ili previde, proučio sam Schottovu »Hidrostatičku magiju« u cijelosti pod dvama vidovima: 1. da ustanovim Schottov odnos prema izvorima i 2. da iz poredbene perspektive mogu ocijeniti značenje Schottova upućivanja na Getaldića.

U tekstu »Hidrostatičke magije«, a i inače, Schott redovito upućuje na svoje izvore. Dok obrađuje neki hidrostatički problem, on se poziva na znalce koji su se istaknuli u njegovu rješavanju. Primjerice, u obrazloženjima temeljnih stavaka svoje hidrostatike Schott se oslanja samo na dva znanstvenika: Stevina i Getaldića.³⁷⁶ Problem Hieronova zavjetnoga vijenca pomno proučava iz metodološke perspektive pa, ovisno o metodi, kao protagonisti nastupaju Giovanni Battista Benedetti, Getaldić, Clavius, della Porta i Cabeo.³⁷⁷ Kad raspravlja o plovilima u podmorju, bilo da je riječ o podmornici (*navis submarina*), ronilici (*machina urinatoria*) ili općenito o fantastičnim plovilima (*naves phantasticae*), profesor iz Würzburga oslanja se na Cardana, Mersennea i Drebella.³⁷⁸ Kad obrađuje probleme koji se tiču odnosa vina i vode, napose njihova odjeljivanja,

³⁷⁵ U dosadašnjim je proučavanjima Schottove *Magije* uočen manji broj uputnica na Getaldića: Grmek je 1969. uputio na pp. 355, 358–359, 362, 362–368, a Dadić 1972. na pp. 358, 359–361, 367–368.

Usp. Grmek, »Nekoliko svjedočanstava o Marinu Getaldiću i odjecima njegova rada« (1969), p. 118; Dadić, »Prošireni Arhimed Marina Getaldića« (1972), pp. 13–14; Dadić, »Getaldićevo fizikalno djelo *Promotus Archimedes*« (2017), p. 81.

³⁷⁶ Schottus, »Liber quintus. De magia hydrostatica« (1658), u: »Syntagma primum. De Hydrostaticis Elementis seu Hypothesibus.«, pp. 354–358.

³⁷⁷ Schottus, »Liber quintus. De magia hydrostatica« (1658), u: »Syntagma secundum. De Hydrostaticis Phaenomenis, ac Pragmatijs.«, pp. 359–426; o Benedettijevoj, Getaldićevoj i Claviusovoj metodi u: »Pragmatia III. Mixtionem argenti in aurea corona, ad imitationem Archimedis invenire.«, pp. 362–370; o della Portinjoj metodi u: »Pragmatia IV. Quantum argenti sit auro mixtum, cognoscere, ex Porta: item quantum auri sit in vase deaurato; et quantum aeris in moneta argentea.«, pp. 370–372; o Cabeovoj algebarskoj metodi u: »Pragmatia V. Mixturam metallorum quamcunque notam facere, et monetarum ligaturam explorare, ex ponderis diminutione in aqua.«, pp. 372–377.

³⁷⁸ Schottus, »Liber quintus. De magia hydrostatica« (1658), Pragmatiae XIV–XV, pp. 390–401.

upućuje na Giambattistu della Portu.³⁷⁹ Kad raspravlja o ‘plivanju’, odnosno pomicanju otoka u rijeci, oslanja se na Cabea.³⁸⁰ Kad obrađuje hidrostatički paradoks, upućuje naravno na Stevina.³⁸¹ Schott pomno bilježi prigovore koje upućuje svojoj znamenitoj subraći: Riccioliju i Kircheru.³⁸² Galileia spominje tek tri puta.³⁸³

Sva Schottova upućivanja na Dubrovčanina odnose se na problem Hieronova vijenca: u Schottovoj hidrostatici Getaldić prednjači pri izricanju prigovora Vitruvijevu prikazu Arhimedova otkrića, a u rješavanju Arhimedova problema s pomoću pravila trojnog nadmeće se s Benedettijem.

Schottovo redovito upućivanje na izvore nije doživjelo primjeren odjek u stvarnom kazalu »Index rerum praecipuarum« trećega sveska njegova djela *Magia universalis naturae et artis*. Primjerice, Kircher i Cabeo su uvršteni, ali nepotpuno: Nijemac samo natuknicom »Kircherus qua arte suspenderit globulum in medio liquorum. 414.«, a Talijan natuknicom »Experimentum Cabei, quo probat aquam librilem sustentare massam cerae centum librarum. 447.« Stevin je također uvršten u kazalo, i to zahvaljujući pokusu s hidrostatičkom vagom koji je općinio Schotta: »Experimentum Stevini de libra hydrostatica. 456.«, a Benedetti, Galilei, Getaldić i Mersenne začudo nisu. Opća uputnica na »Hidrostatičku magiju« jedva da može nadoknaditi takve nedostatke:

»Hydrostatica Magia. 353. Hydrostatica elementa 354.
[Hydrostaticae] Hypotheses variae. 355. Pragmatiae hydrostaticae variae. 359.
et seqq. Erotemata varia. 426. et seqq.«³⁸⁴

Na početku svoje »Hidrostatičke magije« Schott priznaje Arhimeda za svoga vođu, ali ne samo Arhimeda:

»Kao vođu slijedimo Arhimeda koji u ovom trkalištu svima otima palmu, a ne

³⁷⁹ Schottus, »Liber quintus. De magia hydrostatica« (1658), Pragmatiae XX–XXIV, pp. 415–425.

³⁸⁰ Schottus, »Liber quintus. De magia hydrostatica« (1658), u: »Erotema XII. Cur insulae quaedam natant in aquis?«, pp. 450–452.

³⁸¹ Schottus, »Liber quintus. De magia hydrostatica« (1658), u: »Erotema XIV. Quid sentiendum de doctrina Stevini proposit. X. lib. 4. et proposit. 2. lib. 5. *Staticae?*«, pp. 454–456, sa završnom napomenom da je pokus s hidrostatičkom vagom, što ju je Schott u svojoj *Mehanici* nazvao »čudesnom« (*libra mirabilis*) posve istinit i od drugih češće dokazan, ali nije *ad rem*.

³⁸² Schottus, »Liber quintus. De magia hydrostatica« (1658), protiv Ricciolija uz mjerenje morske dubine na pp. 402–405; protiv Kirchera uz problem nastanka kuglica jedne tekućine unutar druge na p. 412.

³⁸³ Schottus, »Liber quintus. De magia hydrostatica« (1658), pp. 363, 365 i 443.

³⁸⁴ Schottus, *Magiae universalis naturae et artis pars III et IV* (1658), u: »Index rerum praecipuarum«, ff. †1r–†4v, ††1r–††2v, na f. †3v.

HYPOTHESIS II.

Non omnia humida sunt ejusdem gravitatis. Quod intelligē dē humidis tam ejusdem, quàm diversæ speciei. Est enim aqua gravior vino, vinum gravius oleo: & aqua marina, & quælibet alia falsa, gravior quàm dulcis; frigida ejusdem fontis aut fluvij gravior quàm calida. Idem judicium est de alijs. Excessum aut defectum aliquorum liquidorum supra alia, vide apud Ghetaldum in Archimede promotō, & apud alios.

Humida nō omnia sunt ejusdem gravitatū.

Slika 30. Druga Schottova 'hipoteza' za hidrostatiku: uputnica na Getaldićevu tablicu relativnih težina. »Liber quintus. De magia hydrostatica«, u: Schott, *Magiae universalis naturae et artis pars III et IV* (Herbipoli: Sumptibus haeredum Joannis Godefridi Schönwetteri Bibliopolae Francofurtensis / Excudebat Iobus Hertz Typographus Herbipolensis, 1658), p. 355.

zanemarujemo učiteljicu: pokuse sa stvarima, bez koje bi sâm Arhimed uzalud započeo trku.«³⁸⁵

Postoji dakle *magistra experientia*, moglo bi se kad se usklade rodovi prevesti: »učitelj pokus«, kojem treba dati prednost i pred Arhimedom. Schott je dakle uvjeren u dokaznu snagu pokusa, kako i priliči nakon Galileieva doba. Nakon toga očitovanja profesor u Würzburgu izlaže deset »elemenata ili hipoteza« svoje hidrostatike. Pojam »hipoteze« on razumije i tumači ovako:

»Kako sam rekao, od mnogoga ću ponuditi malo, i to samo ono što je ili poznato naravnim svjetlom [razuma] ili očigledno po neoborivom iskustvu / pokusu ili su to očigledno dokazali Arhimed ili Simon Stevin, znameniti pisac hidrostatike. To će se zvati hipotezama.«³⁸⁶

Pod hipotezama Schott razumijeva tvrdnje različitoga podrijetla, s triju različitih izvora. Jedne su aksiomi, druge uvidi na temelju pokusa, a treće su izrijeci poučaka koje su dokazali Arhimed, Stevin i Getaldić. Stoga bi se Schottove hipoteze mogle podijeliti na one koje se ne dokazuju i one koje su dokazive i dokazane.

³⁸⁵ Schottus, »Liber quintus. De magia hydrostatica« (1658), p. 354:

»Ducem sequemur Archimede, qui omnibus in hoc stadio palmam praeripuit; nec negligemus Magistram rerum experientiam, quâ sine vel Archimedes ipse frustra iniverit cursum.« Svi navodi iz »Liber quintus. De magia hydrostatica« (1658) u ovom se članku preuzimaju uz transkripcijske zahvate samo u interpunkciji.

³⁸⁶ Schottus, »Liber quintus. De magia hydrostatica« (1658), pp. 354–355:

»Ex multis pauca, ut dixi, afferam eaquē solum, quae vel naturali lumine sunt nota, vel experientiâ irrefragabili evidētia, vel ab Archimede aut à Simone Stevino, egregio Hydrostaticae Scriptore, sunt evidenter probata. Vocentur autem Hypotheses.«

Svaka od Schottovih hipoteza ima svoj izriječ i obrazloženje, a Schott u obrazloženjima druge i desete hipoteze upućuje na Getaldićeva *Unaprijedenoga Arhimeda*. Druga hipoteza glasi (sl. 30):

»Hipoteza II.

Nisu sve vlažnine jednake težine. Shvati to o vlažninama kako iste tako i različite vrste! Voda je teža od vina, vino od ulja. Morska voda i bilo koja druga slana voda teže su od slatke. Hladna voda s istoga izvora ili iz iste rijeke teža je od tople. Neka isti sud vrijedi i za druge vlažnine! Višak ili manjak [u težini] nekih tekućina spram drugih vidi kod Getaldića u *Unaprijedenom Arhimedu* i kod drugih.«³⁸⁷

A deseta glasi:

»Hipoteza X.

Teška tijela, bilo čvrsta bilo tekuća, istoga počela ili istorodna, odnose se međusobno po obujmu kao i po težini, i obratno. Stoga, ako su primjerice dva komada istoga željeza jednakoga obujma, oni su također jednako teški; a ako su jednako teški, jednakoga su obujma. To je očito po prirodnom svjetlu [razuma] i od Marina Getaldića dokazano u *Unaprijedenom Arhimedu*, u drugom i trećem stavku.«³⁸⁸

Uz drugu hipotezu kojom izriče eksperimentalnu činjenicu da tekućine nisu jednako teške Schott upućuje na Getaldićeve tablice relativnih težina, prvu ili drugu svejedno, jer se iz svake od njih može očitati omjer težina između dviju tekućina ili, u Schotovoj stilizaciji, očitati koliko je jedna tekućina teža ili lakša od druge; tako naime treba razumjeti da se između težina dviju tekućina može ustanoviti »višak ili manjak«, zapravo razlika po težini. K tome Getaldić donosi podatke za vodu, vino i ulje na koje Schott aludira rečenicom: »Voda je teža od vina, vino od ulja.« Ali odmah potom Schott profinjuje tvrdnju i

³⁸⁷ Schottus, »Liber quintus. De magia hydrostatica« (1658), p. 355:

»Hypothesis II.

Non omnia humida sunt ejusdem gravitatis. Quod intellige de humidis tam ejusdem, quam diversae speciei. Est enim aqua gravior vino, vinum gravius oleo: et aqua marina, et quaelibet alia salsa, gravior quam dulcis; frigida ejusdem fontis aut fluvij gravior quam calida. Idem judicium esto de alijs. Excessum aut defectum aliorum liquidorum supra alia, vide apud Ghetaldum in *Archimede promotu* et apud alios.«

Naslov Getaldićeva djela kosopisom istaknuo Ivica Martinović.

³⁸⁸ Schottus, »Liber quintus. De magia hydrostatica« (1658), p. 358:

»Hypothesis X.

Corpora gravia, sive solida, sive liquida, ejusdem rationis, seu homogenea, habent se ad invicem in mole, sicut in pondere; et è contrario. Itaque si duo ejusdem ferri v. g. frusta sunt aequalia in mole, sunt etiam aequalia in pondere; et si in pondere sunt aequalia, sunt etiam aequalia in mole. Patet hoc naturali lumine, et demonstratur à Marino Ghetaldo in *Archimede promotu* Proposit.[ionibus] 2. et 3.«

Naslov Getaldićeva djela kosopisom istaknuo Ivica Martinović.

Magia Hydrostatica, 359
SYNTAGMA SECVN-
DVM.

De Hydrostaticis Phænomenis, ac
 Pragmatijs.

Hydrostatica praxēs hoc præ alijs Mathematicis habent, quod omnes, aut ferè omnes ingeniosa formalis & mirabiles sunt, atq; ad varios humana vita usus utiles. Optandum propterea vehementer ut magis excoleretur tam fecundus Admirandorum Mathematicorum, seu maris Physico-Mathematicorum ager præsertim hoc tempore, quo nec Ghetaldi desunt, nec Stevini, nec (ausim dicere) Archimedes. Scio multa olim à viro doctissimo, & verè magno Geometra, P. Gregorio à S. Vincentio ad præsentem materiam pertinentia Praga fuisse conscripta; sed in tot Urbis cladibus ac direptionibus perire omnia. Scio ibidem delitescere adhuc quæ incandem rem commentatus est insignis Mathematicus. Quæ utinam lucem aliquando viderent: uti & ea quæ alius Roma typis non ita pridem preparavit.

Hydrostatica Pragmatica.

Slika 31. Schottova uvodna napomena o razvoju matematike i fizike: Getaldić, Stevin i Arhimed kao uzor-matematičari. »Liber quintus. De magia hydrostatica«, u: Schott, *Magiae universalis naturae et artis pars III et IV* (Herbipoli: Sumptibus haeredum Joannis Godefridi Schönwetteri Bibliopolae Francofurtensis / Excudebat Iobus Hertz Typographus Herbipolensis, 1658), p. 359.

upozorava da se slana i slatka voda razlikuju po težini, što bi moglo značiti i to da pozna prigovore, primjerice Mersenneove, koji su na tu temu već upućeni Getaldićevim mjerenjima tekućina.

Uz desetu hipotezu, kojom izriče da se težine dvaju tijela odnose kao njihovi obujmi, njemački isusovac s rimskim iskustvom dopušta da se dotičnom izrijeku dodijele dva različita statusa: ili da je toliko očito da ga ne treba

dokazivati ili da je dokaziv, čak i dokazan, pri čem Schott upućuje na dokaze 2. i 3. stavka u Getaldićevu *Unaprijeđenom Arhimedu*. To su oni dokazi uz koje Getaldić oblikuje svoje metodološko načelo: »Nije trebalo pretpostavljati, nego je trebalo dokazati.« Ujedno su to izrijeci koji se izvode iz izrijeka trećega stavka u Arhimedovu hidrostatičkom djelu *De iis quae vehuntur in aqua libri duo*. Schott se oslanja na Getaldića, jer on jasno oblikuje dva poučka, a drugi znalci problem, kako filološki, tako i prirodnofilozofski ili mehanički, zaobilaze. Time profesor iz Würzburga očituje i svoju upućenost u opsežnu hidrostatičku literaturu unutar koje se izdvaja Getaldićev pristup.

U uvodnoj napomeni u »Syntagma secundum. De hydrostaticis Phaenomenis, ac Pragmatiis« Schott izriče najveću pohvalu Getaldiću matematičaru kad ističe oštroomne i zadivljujuće primjene hidrostatičke u različitim područjima ljudskoga života i potiče na njezin daljnji razvoj (sl. 31):

»Zato treba jako željeti da se još više oplemeni plodna njiva divljenja vrijednih matematičara ili, ako hoćeš, fiziko-matematičara, osobito u ovo vrijeme, kojem ne nedostaje ni Getaldića ni Stevina (usudio bih se reći) Arhimed.«³⁸⁹

Tom prilikom Getaldiću i Stevinu pridodaje Schott samo još jednoga znanstvenika, i to isusovca. To je flamanski matematičar Gregorius a Sancto Vincentio, Claviusov učenik, o kojem Schott svjedoči:

»Znam da je vrlo učeni muž i uistinu velik geometričar otac Gregorius a Sancto Vincentio nekoć u Pragu bio napisao mnogo toga što se odnosi na dotični predmet [= hidrostatičku], ali je u tolikim ratnim porazima i pljačkama grada sve propalo.«³⁹⁰

Povjesničar matematike Moritz Cantor doista je prikazao kako je pri napadu Saksonaca na Prag 1631. godine požar progutao i rukopis Flamančeve *Statike* pripremljen za tisak, a autor je izbjegao u Beč.³⁹¹ Taj rukopis Gregorius a Sancto Vincentio nije kasnije rekonstruirao i objavio.

³⁸⁹ Schottus, »Liber quintus. De magia hydrostatica« (1658), p. 359:

»Optandum propterea vehementer ut magis excoleretur tam faecundus admirandorum mathematicorum seu mavis Physico-Mathematicorum ager, praesertim hoc tempore, quo nec Ghetaldi desunt, nec Stevini, nec (ausim dicere) Archimedes.«

³⁹⁰ Schottus, »Liber quintus. De magia hydrostatica« (1658), p. 359:

»Scio multa olim à viro doctissimo, et verè magno Geometra, P. Gregorio à S.[ancto] Vincentio ad presentem materiam pertinentia Pragae fuisse conscripta; sed in tot Vrbs cladibus et direptionibus perière omnia.«

³⁹¹ Moritz Cantor, »Gregorius a Sancto Vincentio«, *Allgemeine Deutsche Biographie* 9 (1879), pp. 631–633, na mrežnoj stranici: <https://www.deutsche-biographie.de/sfz98694.html#adbcontent> (pristupljeno 11. 2. 2019).

Od znanstvenikā koji su se istaknuli tiskanim knjigama iz hidrostatičke Schott iz svoje povećane hidrostatičke knjižnice izdvaja dakle samo dvojicu: prvo Getaldića, a potom Stevina kao uzor-znanstvenike za sljedeće naraštaje hidrostatičara, primijenjenih matematičara i matematičara uopće. Nazivajući ih »matematičarima ili, ako hoćeš, fiziko-matematičarima«, on prepoznaje srž Getaldićeve metodologije u *Unaprijedenom Arhimedu* (1603) i Stevinova pristupa u *Statici* (1605). Cilja li na Galileia kad kaže da 17. stoljeću ne nedostaje »(usudio bih se reći) ni Arhimed«, to ostaje otvorenim pitanjem jer je tako htio sâm pisac.

Zašto je Schott među zaslužnicima iz hidrostatičke prvo naveo Getaldića, postaje jasno čim se pročita rješenje prvoga zadatka u »Hidrostatičkoj magiji«:

»Ako je zadano bilo koje čvrsto tijelo, koje je teže od vode, naći težinu vode koja mu je po objemu jednaka.«³⁹²

Prvo, to je zadatak koji je Getaldić već riješio u *Unaprijedenom Arhimedu*, i to kao primjer uz 1. problem i 8. stavak.³⁹³ Drugo, vaganje zadanoga tijela provodi Schott po Getaldićevoj metodologiji, jer opisuje vaganje uz uporabu konjskih dlaka, kako u rješenju zadatka,³⁹⁴ tako i u posebnoj, drugoj bilješci s rubnim podnaslovom »Crines equini aequalis ponderis cum aqua.« (»Konjske su dlake jednake težine kao voda.«):

»Bilješka II.

Rekao sam da tijelo treba biti ovješeno o zdjelicu konjskom dlakom, jer se kaže da je ta dlaka gotovo jednake težine kao voda i ništa ne doprinosi pri vaganju vode. Ako bi tijelo koje treba vagati bilo tako teško da ga jedna dlaka ne može izdržati, priloži joj više njih zajedno svezanih, a da svezanij dlaka ne bi što god dodao težini tijela koje treba izvagati, stavi na drugu zdjelicu toliko ili gotovo toliko dlaka.«³⁹⁵

³⁹² Schottus, »Liber quintus. De magia hydrostatica« (1658), p. 359:

»Pragmatia I.

Proposito quocunque corpore solido quod sit gravius aquâ, invenire gravitatem aquae eidem in magnitudine aequalis.«

³⁹³ Ghetaldus, *Promotus Archimedes* (1603), p. 8, u mojoj transkripciji:

»Exemplum.

Quidam proponit aliquod corpus solidum notae gravitatis et vult scire quanta erit gravitas liquidi magnitudine habentis proposito corpori solido aequalem.«

Usp. Stipišićev hrvatski prijevod u: Getaldić, »Prošireni Arhimed« (1972), p. 26.

³⁹⁴ Schottus, »Liber quintus. De magia hydrostatica« (1658), rješenje zadatka na pp. 359–360, o uporabi konjskih dlaka na p. 360.

³⁹⁵ Schottus, »Liber quintus. De magia hydrostatica« (1658), p. 361:

»Annotatio II.



Uz obavijest da je konjska dlaka gotovo jednake težine kao voda Schott se služi bezličnim »kaže se« (*dicitur*) umjesto »kako kaže Getaldić« (*ut ait Ghetaldus*), kako bi dolikovalo. Jer u ovoj bilješci njemački isusovac zapravo parafrazira uputu »Quomodo ponderanda sint corpora solida in aqua.« iz Getaldićeva *Unaprijeđenoga Arhimeda*.³⁹⁶ Ipak, u trećoj bilješci uz rješenje zadatka profesor u Würzburgu upućuje na svoju desetu hipotezu, dakle hipotezu u kojoj izravno upućuje samo na Getaldićeva *Unaprijeđenoga Arhimeda*.

U drugom se zadatku Schott ponovo dotiče Getaldića, ali s drugim predznakom. Uz zadatak »Naći razliku između težina bilo kojih voda.« on sastavlja sljedeću bilješku:

»Bilješka

Ono što sam rekao o međusobno uspoređenim vodama, treba također razumjeti: I. o bilo kojim tekućinama iste vrste uspoređenim među sobom; II. o bilo kojim tekućinama različite vrste uspoređenim među sobom.

Kod Getaldića postoji tablica, u kojoj se međusobno uspoređuju različite tekućine, ali ja mislim da se u nju ne smije pouzdati bez kolebanja, jer tekućine istoga roda, promotrene međusobno, nemaju na svim mjestima jednaku težinu.«³⁹⁷

To je zadatak kojim se određuje omjer težina između dviju tekućina s pomoću vaganja u vodi, a u bilješci Schott posebno ističe da se zadatak odnosi i na »tekućine iste vrste«. Sigurno misli na uspoređivanje različitih voda po težini, što je već istaknuo u drugoj hipotezi, ali također, podrazumijeva se, na vino i ulje. A to znači da Schott, kako je uočio već Grmek, kritizira Getaldićeve podatke »iz principijelnih razloga«.³⁹⁸ Naravno, pri sustavnoj obradi teme Getaldić

Dixi, corpus esse suspendendum è lance crine equino, quia ferè aequalis gravitatis esse dicitur cum aqua, nihilque in ista ponderare. Quod si corpus ponderandum fuerit ita grave, ut crine simplici sustineri non queat, appende ipsum pluribus simul junctis; et nè aliquid gravitatis crinium conjunctio addat corpori ponderando, pone in altera lance totidem aut ferè totidem crines.«

³⁹⁶ Ghetaldus, *Promotus Archimedes* (1603), p. 10. Usp. Stipišićev hrvatski prijevod u: Getaldić, »Prošireni Arhimed« (1972), p. 27.

³⁹⁷ Schottus, »Liber quintus. De magia hydrostatica« (1658), pp. 361–362:

»Annotatio.

Quod dixi de aquis collatis ad invicem, intelligendum est etiam: I. de quibuscunque liquoribus ejusdem speciei collatis ad invicem; II. de quibuscunque liquoribus diversae speciei collatis inter se. Apud Ghetaldum extat tabella quâ liquores diversi inter se conferuntur, sed huic ego non censeo fidendum sine scrupulo, quia non omnium locorum liquores ejusdem generis sunt inter se aequalis ponderis.«

³⁹⁸ Grmek, »Nekoliko svjedočanstava o Marinu Getaldiću i odjecima njegova rada« (1969), p. 118, prvi put o Schottovoj kritici Getaldićeva određivanja relativne težine tekućina, ali bez ikakva odjeka u kasnijoj znanstvenoj literaturi o Getaldiću.

§. II.

Difficultates contra modum Archimedis.

- M**odus hic, quo Vitruvius ait usum Archimedes ad inve-
 niendam illam aquæ mensuram, quæ ad certum pondus
 auri, argenti, & coronæ responderet, non caret difficultate, &
 majori diligentia indiget, quàm quæ ab hominibus adhiberi
 posset, inquit *Marinus Gbotaldus* in Archimede promotio Propo-
 sit. 17. Impossibile enim esse videtur, exemptâ coronâ, vel au-
 reâ massâ, vel argenteâ, tantum aquæ refundere ad vnguem,
 quantum ex vase effluxerat. Nam imprimis repositâ aquâ in
 vase, non possumus affirmare ipsum vas esse plenum, nisi aqua
 incipiat effluere; sæpe autem antequam effluere incipiat, collig-
 itur in medio in cumulû; qui cumulus cum aliquando fran-
 gatur pluribus in locis, aliquando verò in uno tantum loco, fit
 ut aliquando plus, aliquando minus de cumulo illo effluat. Itaq;
 vel plus aquæ additur eo quod defecit, vel minus, nisi conjecturis
 agere velimus, at verò conjecturæ pro veritate non recipiun-
 tur. Deinde exemptâ coronâ, vel aureâ massâ, vel argenteâ, exi-
 mitur etiam simul cum ipsâ aliquantum aquæ quæ circum
 ipsam remanet; unde non tantum colligitur aquæ, quantum
 defecit in vase. Præterea per collectionem quæ sita aquæ men-
 sura inveniri non potest: æquè enim impossibile est universam
 illam aquam colligere, quæ extra vas effluit, quando corona, vel
 aurea massâ, vel argentea in ipso vase deprimitur: nã pars aquæ
 adhæret vasi illi ex quo effluit, pars verò vasi illi in quod influit.
- Has, aliasque difficultates movent *Gbotaldus* loco cit. *Galileus*
 in Discursu circa hanc rem, *Ioannes Baptista Todierna* Siculus in
 Annotat. circa dictum Discursum, *P. Nicolaus Cabaus* in lib. 2.
 Meteoror. Aristot. tex. 25. q. 5. & alii: qui propterea induci
 non possunt ut credant, Archimedes hac usum fuisse metho-
 do ad aurifabri furtum patefaciendum. Negare tamen non
 possunt, prædictum modum esse ingeniosissimum, & specula-
 tivè loquendo certissimum ad desideratas aquæ qualitates in-
 venien-

*Difficultas
 contra eum
 modum.*

Zz 2

venien-

Slika 32. Schott o Getaldićevu prigovoru Vitruvijevu prikazu Arhimedova otkrića. Dvije Schottove uputnice na Getaldićeva *Unaprijedenoga Arhimeda*. »Liber quintus. De magia hydrostatica«, u: Schott, *Magiæ universalis naturæ et artis pars III et IV* (Herbipoli: Sumptibus hæredum Joannis Godefridi Schönwetteri Bibliopolæ Francofurtensis / Excudebat Iobus Hertz Typographus Herbipolensis, 1658), p. 363.

je postavio i riješio dva problema u kojima je uspoređivao dvije tekućine: u sedmom dvije tekućine jednakoga obujma, a u osmom dvije tekućine jednake težine.³⁹⁹ Ali je istina i to da je u svojoj tablici relativnih težina vodi, vinu i ulju pripisao samo jednu numeričku vrijednost.

U trećem zadatku Schott promatra problem Hieronova zavjetnoga vijenca iz Arhimedove perspektive i posebno proučava »Difficultates contra modum Archimedis« (»Poteškoće [izložene] protiv Arhimedova načina«), tj. prigovore upućene Arhimedovu rješenju Hieronova problema, kako je ono prikazano u Vitruvijevu izvješću:

»Ovaj način, kojim se, kaže Vitruvije, poslužio Arhimed da pronade mjeru vode koja bi pouzdano odgovarala težini zlata, srebra i vijenca, nije lišen poteškoće i zahtijeva veću marljivost od one koju ljudi mogu pribaviti, kaže Marin Getaldić u *Unaprijeđenom Arhimedu*, u 17. stavku.«⁴⁰⁰

Pri suočenju s poteškoćama u razumijevanju izvornoga opisa Arhimedove metode Schott prvo izdvaja Getaldičevo obrazloženje (sl. 32).⁴⁰¹ Mjesto na koje njemački isusovac upućuje nalazi se doduše iza 17., a prije 18. stavka *Unaprijeđenoga Arhimeda*, ali ono ne pripada pripomenama uz 17. stavak nego uvodu u 18. stavak, k tome pripada i u novi dio Getaldičeva *Unaprijeđenoga Arhimeda* koji je naslovljen »Quomodo Archimedes argenti mixtionem deprehendit in auro.« i slijedi neposredno nakon opsežnoga navoda iz Vitruvija.

Potom Schott u cijelosti preuzima i dva od triju prigovora kojima je Getaldić popratio Vitruvijev prikaz Arhimedove metode:

»Čini se naime nemogućim da se, kad se izvadi vijenac ili zlatna ili srebrena masa, baš točno nadoknadi toliko vode koliko je isteklo iz posude.«⁴⁰²

³⁹⁹ Ghetaldus, *Promotus Archimedes* (1603), pp. 22–28. Usp. Stipišićev hrvatski prijevod u: Getaldić, »Prošireni Arhimed« (1972), pp. 37–42.

⁴⁰⁰ Schottus, »Liber quintus. De magia hydrostatica« (1658), p. 363:

»Modus hic, quo Vitruvius ait usum Archimedem ad inveniendam illam aquae mensuram, quae ad certum pondus auri, argenti, et coronae responderet, non caret difficultate, et majori diligentia indiget, quam quae ab hominibus adhiberi posset, inquit *Marinus Ghetaldus* in *Archimede promotu* Proposit.[ione] 17.«

⁴⁰¹ Usp. Ghetaldus, *Promotus Archimedes* (1603), pp. 52–54. Usp. Stipišićev hrvatski prijevod u: Getaldić, »Prošireni Arhimed« (1972), pp. 61–62.

⁴⁰² Schottus, »Liber quintus. De magia hydrostatica« (1658), p. 363:

»Impossibile enim esse videtur, exempta coronâ, vel aureâ massâ, vel argenteâ, tantum aquae refundere ad unguem, quantum ex vase effluerat.«

Usp. Ghetaldus, *Promotus Archimedes* (1603), p. 52:

»Impossibile enim est, exempta coronâ, vel aureâ massâ, vel argenteâ, tantum aquae refundere, quantum è vase effluerat ad unguem.«

»Osim toga skupljanjem se ne može naći tražena veličina vode.«⁴⁰³

Treći Getaldicev prigovor Schott ne spominje:

»Osim toga u nekoj maloj masi zlata ne može se razlučiti prije spomenuti udio srebra. Razlike voda, koje istječu izvan posude, [pri uranjanju triju tijela] toliko su neznatne da se ne mogu ustanoviti.«⁴⁰⁴

Što je još važnije, Schott ne uočava da je Dubrovčanin uz prvi prigovor, zahtjev za točnim mjerenjem istisnute tekućine, oblikovao svoj drugi ključni uvid iz filozofije znanosti – razlikovanje nagađanja od istine pri mjerenju:

»Doista, nagađanje se ne prihvaća za istinu.«⁴⁰⁵

Napokon Schott prigovore Vitruvijevu prikazu postavlja u širi istraživački kontekst epohe:

»Te i druge poteškoće prosuđuju: *Getaldic* na navedenom mjestu, *Galilei* u *Discorso* o istom predmetu, *Giovanni Battista Hodierna* u *Annotamento* uz spomenutu [Galilejevu] raspravu, o. *Niccolò Cabeo* u drugoj knjizi [svoga komentara] Aristotelove *Meteorologije*, uz 25. odlomak [Aristotelova teksta], u 5. pitanju, i drugi, koji time potaknuti ne mogu povjerovati da se Arhimed poslužio tom metodom da bi otkrio zlatarevu prijevaru.«⁴⁰⁶

Od mnogih koji su posumnjali u točnost Vitruvijeva izvješća Schott izabire četiri hidrostatičara iz prve polovice 17. stoljeća i nabraja ih po redosljedu

⁴⁰³ Schottus, »Liber quintus. De magia hydrostatica« (1658), p. 363:

»Praeterea per collectionem quaesita aquae mensura inveniri non potest.«

Usp. Ghetaldus, *Promotus Archimedes* (1603), p. 53:

»Neque per collectionem quaesita aquae mensura inveniri potest.«

⁴⁰⁴ Ghetaldus, *Promotus Archimedes* (1603), p. 53:

»Neque praeterea potest discerni praedicta argenti portio in aliqua auri parva massa. Differentiae enim aquarum, quae extra vas effluunt, sunt adeo exiguae, ut ne cognosci quidem possint.«

Usp. Stipišićev hrvatski prijevod u: Getaldić, »Prošireni Arhimed« (1972), p. 61.

⁴⁰⁵ Ghetaldus, *Promotus Archimedes* (1603), p. 53:

»at vero coniectura pro veritate non accipitur.«

Usp. Stipišićev hrvatski prijevod u: Getaldić, »Prošireni Arhimed« (1972), p. 61: »ali slučaj ne možemo uzeti kao istinu.«

⁴⁰⁶ Schottus, »Liber quintus. De magia hydrostatica« (1658), p. 363:

»Has, aliasque difficultates movent *Ghetaldus* loco cit.[ato], *Galilaeus* in Discursu circa hanc rem, *Ioannes Baptista Hodierna* Siculus in Annotat.[ione] circa dictum Discursum, *P. Nicolaus Cabeus* in lib. 2. Meteor.[um] Aristot.[elis] tex. 25. q. 5. et alii: qui propterea induci non possunt ut credant, Archimedem hac usum fuisse methodo ad aurifabri furtum patefaciendum.«

objavljivanja njihovih djela u kojima zauzimaju stav prema Vitruvijevu izvješću: uz Getaldića još Galileia, Odiernu i Cabea. Na koji Galileiev *discorso* Schott cilja: *Discorso intorno alle cose, che stanno in sù l'acqua, ò che in quella si muovono* (1612) ili *Discorso intorno all'arteficio che usò Archimede nel scoprir il furto dell'Oro nella Corona di Hierono* (1644), prvi put objavljen u Odierninu zborniku *Archimede redivivo?* Obje Galileieve rasprave sadržavaju odlomke o Arhimedovu otkriću: u raspravi iz 1612. Pizanac polemizira sa svojim pokojnim profesorom Francescom Buonamicijem, odnosno njegovim aristotelovskim prigovorima Arhimedu u petoj knjizi *De motu libri X* (1591),⁴⁰⁷ dakle brani Arhimeda pred aristotelovskim prigovorima, a u mladenačkoj raspravi tiskanoj 1644. godine nudi rješenje Hieronova problema s pomoću novoga instrumenta koji zove *bilancetta*.⁴⁰⁸ Odgovor je jednoznačan: Schott cilja na Galileievu mladenačku raspravu, jer je uz nju, tiskajući je prvi put 1644. godine, dakle nakon Galileieve smrti, Odierna priredio svoj »Annotamento«, tj. popratio je komentarom.⁴⁰⁹ U svom posmrtno objavljenom spisu Galilei raspravlja, kako sam naslov upućuje, »o umijeću kojim se Arhimed poslužio da bi otkrio krađu zlata u Hieronovu vijencu« (*intorno all'arteficio che usò Archimede nel scoprir il furto dell'Oro nella Corona di Hierono*). Za razliku od Getaldića koji u raspravu uvodi opsežnim navodom iz Vitruvija, Galilei tek kaže da zgoda o Arhimedovu otkriću potječe »od nekoga pisca« (*da qualche scrittore*),⁴¹⁰ ali

⁴⁰⁷ *Discorso* al Serenissimo Don Cosimo II. Gran Duca di Toscana *intorno alle cose, che stanno in sù l'acqua, ò che in quella si muovono*, di Galileo Galilei Filosofo, e Matematico della Medesima Altezza Serenissima. (In Firenze: Appresso Cosimo Giunti, 1612), s kritičkim propitivanjem Buonamicijeve kritike Arhimedova nauka na pp. 18–21.

Usp. Francisci Bonamici Florentini e primo loco philosophiam ordinariam in Almo Gymnasio Pisano profitentis, *De motu libri X*, quibus generalia naturalis philosophiae principia summo studio collecta continentur, necnon universae quaestiones ad libros De Physico auditu, de Caelo, de Ortu, et Interitu pertinentes explicantur. (Florentiae: Apud Bartholomaeum Sermartellium, 1591), u knjizi: »De motu liber quintus.«, pp. 443–535, u poglavlju: »Generalia quaedam problemata de his quae vehuntur in aquis, ex Archimede dissolvuntur. Cap. XXIX.«, pp. 492–494.

Vidi Michele Camerota, »Buonamici, Francesco«, <https://www.encyclopedia.com/people/medicine/medicine-biographies/francesco-buonamici> (pristupljeno 12. 3. 2019).

⁴⁰⁸ Galilei, »Bilancetta.« (1644), pp. 1–8 u prvoj paginaciji, s crtežom *bilancette* na p. 5.

⁴⁰⁹ Hodierna, »Annotamento di varie considerationi intorno alla proposta Dottrina del Signor Galilei« (1644), pp. 9–31 u prvoj paginaciji, s crtežom Galileieve *bilancette* na p. 27; navod iz Lucija Poliona o problemu Hieronova vijenca i Arhimedovu otkriću preuzet iz Fazellove *Povijesti Sicilije* na pp. 9–10; prigovori upućeni izvješću na pp. 11–13.

Usp. *Le due dece dell'Historia di Sicilia*, del R. P. M. Tomaso Fazello, Siciliano, dell'Ordine de'Predicatori, divise in venti libri. (In Venetia: Appresso Domenico, e Gio.[vanni] Battista Guerra, fratelli, 1574), u: »Libro quarto.«, pp. 116–161, u poglavlju: »Della Città di Siracusa. Cap. I.«, pp. 116–155, navod iz Lucija Poliona na p. 150.

⁴¹⁰ Galilei, »Bilancetta.« (1644), p. 2, u odlomku A.

zato zauzima odrješiti stav o značaju metode u piščevu pripovijedanju:

»B Ali spoznaja da je taj način [nekoga antičkoga pisca] posve pogrešan i lišen one egzaktnosti koja se zahtijeva u matematici dala mi je više puta misliti na koji bi se način, s pomoću vode, mogla točno ustanoviti smjesa dvaju kovina.«⁴¹¹

Umjesto neizravnoga opisa Galilei poseže za Arhimedovim pionirskim djelom u području hidrostatike jer ondje nalazi Arhimedove poučke i njihove dokaze:

»C Napokon, nakon što sam pomno pregledao ono što Arhimed dokazuje u svojim knjigama *O stvarima koje su u vodi*, i za one od stvari koje teže jednako, pao mi je na pamet jedan način kojim se točno rješava naše pitanje. Taj je način, vjerujem, isti kojim se bio poslužio Arhimed, uzevši da, osim što nam služi u vodi i vrlo je točan, još ovisi o nekim dokazima koje je pronašao sâm Arhimed.«⁴¹²

L'Archimede di Fiorenza, kako Odierna oslovljava Galileia u predgovoru svoga hidrostatičkoga zbornika,⁴¹³ uvjeren je dakle da vjerno rekonstruirao Arhimedov postupak. A Odierna, prvi komentator Galileieva hidrostatičkoga prvijenca, na tragu Galileieve ocjene nudi dodatna razjašnjenja. On prvo uočava da se primjena izvorne Arhimedove metode u Vitruvijuvu tumačenju suočava sa znatnim poteškoćama:

»Ali taj način, za koji [neki] vjeruju da je isti kojim se poslužio Arhimed da bi otkrio zlatarevu prijevaru, iako se u teoriji čini da uspijeva posve dobro i da je siguran, ipak u praksi vrlo teško uspijeva i pun je vrlo mnogih poteškoća.«⁴¹⁴

Označavanje odlomaka slovima abecede od A do Q uveo je u Galileiev kratki spis priređivač Odierna da bi te oznake primijenio u svom komentaru.

⁴¹¹ Galilei, »Bilancetta.« (1644), p. 2:

»B Mà il conoscere io che tal modo è in tutto fallace, è privo di quell'esattezza, che si richiede nelle cose Matematiche, mi hà più volte fatto pensare, in qual maniera, col mezzo dell'Acqua, si potesse esquisitamente trovare la Mistione di dui Metalli.«

⁴¹² Galilei, »Bilancetta.« (1644), pp. 2–3, u odlomku C:

»C E finalmente doppo haver con diligenza riveduto à quello, che Archimede dimostra ne'suoi libri *delle cose che stanno nell'Acqua*; et in quelle delle cose, che pesano egualmente, mi è venuto in mente un modo, il quale esquisitamente risolve il nostro Quesito, il quale modo, credo io, esser l'istesso che usasse Archimede, atteso che, oltre al servirsi dell'Acqua, et esser esatissimo, dipende ancora d'alcune Dimostrazioni ritrovati dal medesimo Archimede.«

Naslov Arhimedova djela kosopisom istaknuo Ivica Martinović.

⁴¹³ Hodierna, *Archimede redivivo* (1644), f. †2r.

⁴¹⁴ Hodierna, »Annotamento di varie considerationi intorno alla proposta Dottrina del Signor Galilei« (1644), pp. 10–11:

»Mà questa ragione, che credono esser l'istessa, che usasse Archimede, per scoprire il furto del orefice; benchè in Teorica par che riesca assai bene, è sicura, non di meno in Pratica riesce assai malagevole, è piena di moltissime difficoltà.«

Prvu poteškoću uočava pri određivanju težine vode u posudi, kao i težine vode koju treba nadoknaditi nakon uranjanja tijela:

»Kažem, prvo: da bi se mogla egzaktno odrediti punina jedne posude, osobito gdje otvor postaje prostran i širok (kakav je morao biti onaj Arhimedov da bi shvatio problem s krunom), da bi se voda na različite načine mogla uliti u posudu preko ruba otvora – za to se ne može postići zahtijevana egzaktnost.«⁴¹⁵

Druga se poteškoća javlja pri određivanju težine vode istisnute uronjenim tijelom:

»Ovoj poteškoći dodaje se druga, ne manja od prve, koja se sastoji u tom da se sa zahtijevanom egzaktnošću izmjeri voda izlivena pri uranjanju zlata ili srebra. <...> Zato je ovaj način gospodin Galilei opravdano ocijenio posve pogrešnim i nedostojnim da se pripiše Arhimedovu geniju.«⁴¹⁶

U komentaru Galileieva hidrostatičkoga prvijenca Odierna dakle izriče dva prigovora koje je četiri desetljeća prije njega objavio Getaldić, prvi u ponešto drukčijoj stilizaciji, ali se pritom ne poziva na Getaldića, iako njegovo djelo poznaje.

Cabeo pak u spomenutom pitanju raspravlja o tom kako »običnom vodom«, tj. s pomoću vaganja u kišnici ustanoviti sastav slitine, što i jest bio temeljni Arhimedov problem, i to tako da rješava tri primjera algebarskom metodom, ali prije toga zauzima stav »Što treba misliti o Arhimedovoj praksi.« (»De Archimedis practica quid sentiendum.«)⁴¹⁷ U praksi se ne može slijediti Arhimedova metoda kako je opisana u Vitruvijevu izvješću: po uranjanju tijelā jednake težine, prvo od srebra, a potom od zlata, iz pune se posude izlijevaju vode, a

⁴¹⁵ Hodierna, »Annotamento di varie considerationi intorno alla proposta Dottrina del Signor Galilei« (1644), p. 11:

»Dico prima, che non potendosi esattamente determinare la pienezza d'un vaso, è specialmente dove l'Orificio divien largo et ampio, (come doveva esser quello d'Archimede, per capire la Corona) potendo l'Acqua variamente colmarsi nel vaso sopra l'Orlo del Orificio: di quella non sene può havere la dovuta esattezza.«

⁴¹⁶ Hodierna, »Annotamento di varie considerationi intorno alla proposta Dottrina del Signor Galilei« (1644), p. 13:

»A questa, visi aggiunge la seconda difficultà, non inferiore alla prima, quale consiste, nel misurare con la dovuta esattezza l'Acqua versata, nell'immersione dell'Oro, è dell'Argento. <...> Che però questo modo meritevolmente viene dal Signor Galilei stimato assai fallace, et indegno d'attribuirsi all'ingegno d'Archimede.«

⁴¹⁷ Cabeus, *In libros Meteororum Aristotelis commentaria et quaestiones*, Tomus secundus (1646), u: »[Liber secundus. Textus XXV.] Quaestio V. Mixturam metallorum notam facere, et monetarum, quam vocant ligaturam explorare aqua communi.«, pp. 148.2–151.1, s rubnim podnaslovom »De Archimedis practica quid sentiendum.« na p. 148.2.

»razlike tih voda često su neznatne i u odnosu na mjeru gotovo nezamjetljive te po samoj stvari ne mogu biti izmjerene.«⁴¹⁸

A to je obrazloženje vrlo blisko trećem Getaldićevu prigovoru.

Getaldić upućuje prigovore Vitruvijevu prikazu nakon što ga je u cijelosti citirao, Galilei kao svoj izvor spominje »nekoga pisca«, Odierna upućuje na dva izvora: prema njemu raniji je Lucije Polion, a kasniji Vitruvije,⁴¹⁹ a Cabeo dvaput zapisuje: »kažu« (*dicunt*).⁴²⁰ Kako ističe i Schott, u hidrostatskim djelima tiskanima od 1603. do 1646. postoji jasan kritički stav prema prikazu problema Hieronova vijenca u rimskih pisaca. A Getaldić je prvi koji tiska prigovore upućene Vitruvijevu izvješću, četrdeset godina prije ostale trojice.

Napokon to suglasje u kritici izvješća o Arhimedovu otkriću ukazuje na to da je Schott okružen knjigama iz kojih zrače Getaldićevi stavovi: Odierna i Cabeo, što je već obrađeno u ovoj studiji, u tim svojim djelima iz 1640-ih upućuju na Getaldićeva *Unaprijedenoga Arhimeda*.

Glede Arhimedova otkrića Schott je prije svega zaokupljen pitanjem metode:

»Ali kojom je metodom zaključivanja ili kojim je aritmetičkim pravilom, znajući rečene težine [tj. težine triju tijela jednakoga obujma: vijenca, tijela od zlata i tijela od srebra], Arhimed shvatio koliko je točno bilo primiješano srebra i koliko zlata u vijencu? To ni Vitruvije ni nitko od starih ne uči. Suvremenici su ipak pronašli različite načine, kojima se Arhimed vjerojatno poslužio.«⁴²¹

Schott uočava četiri načina: pravilo razmjerā (*regula proportionum*), koje se općenito naziva pravilom trojnim (*regula trium*), a kod matematičarā zlatnim pravilom (*regula aurea*); *regula falsi*, *regula algebrae* i *regula alligationis* kojom se služe aritmetičari.⁴²² Schott prvo izlaže metodu s pomoću pravila

⁴¹⁸ Cabeus, *In libros Meteororum Aristotelis commentaria et quaestiones*, Tomus secundus (1646), p. 149.1:

»<...> nam differentiae illarum aquarum, saepè exiguae sunt, et ad mensuram ferè insensibiles, quae re ipsa mensurari non possunt.«

⁴¹⁹ Hodierna, »Annotamento di varie considerationi intorno alla proposta Dottrina del Signor Galilei« (1644), p. 9:

»Lucio Pollione scrive (il che anco vien approvato dà Vitruvio, nel 9 libro) che Archimede fù inventore di questa cosa, che si dirà adesso.«

⁴²⁰ Cabeus, *In libros Meteororum Aristotelis commentaria et quaestiones*, Tomus secundus (1646), p. 149.1.

⁴²¹ Schottus, »Liber quintus. De magia hydrostatica« (1658), p. 365:

»At quā ratiocinandi methodo, quavè Arithmeticae regulā idem Archimedes ex cognitione dictarum gravitatum deprehendit, quantum praecisè argenti, quantumque auri permixtum erat coronae? Hoc neque Vitruvius neque ullus ex antiquis docet. Recentiores tamen varios excogitârunt modos, quibus verisimile est Archimedes fuisse usum.«

⁴²² Schottus, »Liber quintus. De magia hydrostatica« (1658), pp. 365–366.

razmjerā, a od onih koji su Arhimedovo rješenje problema s Hieronovim vijencem tumačili s pomoću toga pravila odlučuje podrobnije prikazati samo dvojicu:

»Između drugih, koji primjenjuju pravilo razmjerā da otkriju udjele srebra i zlata u [zavjetnom] vijencu, nalaze se Giovanni Battista Benedetti i Marin Getaldić.«⁴²³

Nakon što je s dvije opsežne parafraze izložio Benedettijevo rješenje i primjer prema njegovu djelu *Speculationum liber* (1599),⁴²⁴ njemački isusovac parafrazira i Getaldičevu uporabu pravila trojnog u rješavanju problema Hieronova vijenca (sl. 33):

»Istim se pravilom trojnim također služi *Getaldić* u *Unaprijeđenom Arhimedu*, u 18. i 19. stavku, ali ide sažetijim putem na ovaj način. Prvo uzima ili zamišlja tri jednako teška tijela: jedno zlatno, drugo srebrno, treće sastavljeno od zlata i srebra, koje je [zavjetni] vijenac. Potom pronalazi tri vode koje su po obujmu jednake trima prije spomenutim tijelima te istodobno pronalazi težine triju rečenih voda. Treće, nalazi prvo razliku između težine vode koja odgovara zlatu i težine vode koja odgovara srebru, drugo težinu koja je zajednička trima tijelima ili težinu jednoga od njih, treće razliku u težini između voda koje odgovaraju zlatu i [zavjetnom] vijencu. Te tri težine tako raspoređuje u pravilu trojnom da prvo mjesto zauzima razlika između težina dviju voda koje odgovaraju zlatu i srebru, drugo mjesto zajednička težina triju tijela, treće mjesto razlika između težina voda koje odgovaraju zlatu i vijencu. Nakon računanja dobiva težinu udjela srebra u vijencu, koju težinu oduzima od ukupne težine vijenca i ostaje mu težina zlata u istom vijencu. Dokaz vidi kod istoga [Getaldića].«⁴²⁵

⁴²³ Schottus, »Liber quintus. De magia hydrostatica« (1658), u: »Ratiocinium per regulam proportionum«, p. 366, s rubnim podnaslovom »Ratiocinium per regulam trium«:

»Inter alios qui proportionum regulam adhibent ad inveniendam argenti et auri portionem in corona, sunt Ioannes Baptista Benedictus et Marinus Ghetaldus.«

⁴²⁴ Schottus, »Liber quintus. De magia hydrostatica« (1658), p. 366: »Benedictus Theoremate Arithmet. 122. et 128. ita procedit.«

Usp. Io.[annis] Baptistae Benedicti, Patritii Veneti, philosophi praestantissimi, *Speculationum liber* (Venetiis: Apud Baretium Baretium, et Socios, 1599), u: »Theoremata arithmetica.«, pp. 1–118, u dvama poučcima: »Theorema CXXII.«, pp. 82–83; »Theorema CXXVIII.«, pp. 85–87.

Usp. Vincenzo Cappelletti, »Benedetti, Giovanni Battista«, *Dizionario biografico degli Italiani* 8 (1966), na mrežnoj adresi: http://www.treccani.it/enciclopedia/giovanni-battista-benedetti_%28Dizionario-Biografico%29/; Stillman Drake, »Benedetti, Giovanni Battista«, *Complete Dictionary of Scientific Biography* (2008), na mrežnoj stranici: <https://www.encyclopedia.com/people/science-and-technology/mathematics-biographies/giovanni-battista-benedetti> (pristupljeno 12. 1. 2019).

⁴²⁵ Schottus, »Liber quintus. De magia hydrostatica« (1658), pp. 367–368, s rubnim podnaslovom »Exemplum Ghetaldi per regulam trium.«:

»Eâdem Regulâ Trium utitur etiam *Ghetaldus* in *Archimede promotus* Prop.[ositionibus] 18. et 19. sed viâ compendiosiore incedit in hunc modum. Primò accipit, vel intelligit tria corpora aequè gravia, unum aureum, alterum argenteum, tertium mixtum ex auro et argento, quod est corona. Deinde invenit tres aquas tribus praedictis corporibus in mole aequales, simulque

Vt vides, Benedicius procedit per ambages, utendo Regulā Trium. Eadem Regulā Trium utitur etiam *Ghetaldus* in Archimede promotus Proposit. 18. & 19. sed viā compendiosiore incedit in hunc modū. Primò accipit, vel intelligit tria corpora æquè gravia, unum aurum, alterum argenteum, tertium mixtum ex auro & argento, quod est corona. Deinde invenit tres aquas tribus prædictis corporibus in mole æquales, simulque invenit gravitates trium dictarum aquarū. Tertiò, accipit primò differentiam inter gravitatem aquæ auri & aquæ argenti, secundò gravitatem communē trium corporum, seu gravitatem unius ex illis, tertiò, differentiam inter gravitatem aquæ auri & aquæ coronæ. Has tres gravitates ita disponit in Regula Trium, ut primum

←
*Exemplum
 Ghetaldi
 per regulā
 Trium.* ←

Slika 33. Schott o Getaldićevom 18. i 19. stavku uz rubni podnaslov »Getaldićev primjer s pomoću pravila trojnog«. »Liber quintus. De magia hydrostatica«, u: Schott, *Magiae universalis naturae et artis pars III et IV* (Herbipoli: Sumptibus haeredum Joannis Godefridi Schönwetteri Bibliopolae Francofurtensis / Excudebat Iobus Hertz Typographus Herbipolensis, 1658), p. 367.

Schott procjenjuje da je Getaldićev put sažetiji (*via compendior*) od Benedettijeva i tekstualno zapisuje opće Getaldićevo rješenje u obliku pravila trojnoga, ali bez priloženoga crteža, a to znači bez oznaka za dužine kojima se prikazuju težine tijela ili njihovih dijelova.

Izvorni Getaldićev zapis toga pravila trojnog u dokazu 10. poučka i 18. stavka glasi:

»Ako se jednadžba ponovo izrazi razmjerom, razlika težina H i G odnosit će se prema težini EK [= E + K] kao razlika težina FV [= F + V] i G prema težini K, što je prvo trebalo dokazati«,⁴²⁶

invenit gravitates trium dictarum aquarum. Tertiò, accipit primò differentiam inter gravitatem aquae auri et aquae argenti; secundò gravitatem communem trium corporum, seu gravitatem unius ex illis; tertiò, differentiam inter gravitatem aquae auri et aquae coronae. Has tres gravitates ita disponit in Regula Trium, ut primum locum obtineat differentia inter gravitates aquarum auro et argento debitarum, secundum locum gravitas communis trium corporum, tertium differentia inter gravitates aquarum auro et coronae debitarum. Factâ operatione, invenit gravitatem portionis argenti in corona; quam gravitatem subtrahit à tota gravitate coronae, et remanet gravitas auri in eadem corona. Demonstrationem vide apud ipsum.«
 Getaldićevo prezime kosopisom istaknuo Schott, a naslov Getaldićeva djela Martinović.

⁴²⁶ Ghetaldus, *Promotus Archimedes* (1603), p. 58, u mojoj transkripciji i prijevodu:

»Aequalitatem ad proportionem revocando, erit ut differentia gravitatum H, G ad gravitatem EK, ita differentia gravitatum FV, G ad gravitatem K, quod erat primo loco demonstrandum.«
 Usp. Stipišićev hrvatski prijevod u: Getaldić, »Prošireni Arhimed« (1972), p. 65.

pri čem se značenje oznaka može otčitati kako iz Getaldićeva teksta tako i s pomoću priložene mu slike (sl. 39):

- H težina tijela od vode koje je po obujmu jednako tijelu od lakše kovine,
 G težina tijela od vode koje je po obujmu jednako tijelu od teže kovine,
 E + K težina tijela od slitine, koje je predmet istraživanja,
 F + V težina tijela od vode koje je po obujmu jednako tijelu od slitine,
 G »zajednička težina« (*gravitas communis*) triju polaznih tijela sastavljenih od teže kovine, lakše kovine i slitine, odnosno težina bilo kojega od tih triju tijela jednake težine,
 K težina udjela lakše kovine u tijelu od slitine, odnosno u problemu Hieronova vijenca težina srebra.

U algebarskom zapisu:

$$(G - H) : (E + K) = [G - (F + V)] : K.$$

Unutar dokaza 10. poučka i 18. stavka Getaldić također izvodi pravilo trojno kojim se izravno određuje udio teže kovine u tijelu od slitine:

»Stoga ako se jednadžba ponovo izrazi razmjerom, razlika težina H i G odnosit će se prema težini EK [= E + K] kao razlika težina H i FV [= F + V] prema težini E, što je drugo trebalo dokazati.«⁴²⁷

pri čem je E težina udjela teže kovine u tijelu od slitine, odnosno u problemu Hieronova vijenca težina zlata.

U algebarskom zapisu:

$$(G - H) : (E + K) = [(F + V) - H] : E.$$

Premda vješt u algebri, Schott ne zapisuje rješenje u obliku algebarske formule, koja prema njegovoj stilizaciji razmjera glasi:

$$(G_{Au} - G_{Ag}) : G = (G_{Au} - G_C) : x,$$

pri čem je

- G_{Au} težina vode koja je po obujmu jednaka tijelu od zlata,
 G_{Ag} težina vode koja je po obujmu jednaka tijelu od srebra,
 G_C težina vode koja je po obujmu jednaka Hieronovu vijencu,
 G zajednička težina triju tijela od kovine,
 x težina udjela srebra u Hieronovu vijencu,
 G - x težina udjela zlata u Hieronovu vijencu.

⁴²⁷ Ghetaldus, *Promotus Archimedes* (1603), p. 53, u mojoj transkripciji i prijevodu: »Quare aequalitatem ad proportionem revocando, erit ut differentia gravitatum H, G ad gravitatem EK, ita differentia gravitatum H, FV ad gravitatem E, quod secundo loco fuit demonstrandum.«

Usp. Stipišićev hrvatski prijevod u: Getaldić, »Prošireni Arhimed« (1972), p. 65.

Jednako kao za Benedettija, Schott Getaldićevu općem rješenju prilaze primjer, dapače dva primjera. U prvom su brojčane vrijednosti, preuzete iz Getaldićeva primjera, izražene razlomcima:

»Getaldić pruža primjer s ovakvim razlomcima. Neka je težina vijenca 95 libara, kao i težina zlata i težina srebra. Neka je zato težina vode koja odgovara zlatu 5 libara, a težina vode koja odgovara srebru iznosi $9 \frac{6}{31}$ u librama, potom neka težina vode koja odgovara vijencu iznosi 6 libara.

Neka se razlika između 5 i $9 \frac{6}{31}$, koja iznosi $4 \frac{6}{31}$, odnosi prema 95 kao razlika između 5 i 6, koja iznosi 1, prema drugom [= traženom] broju. Dobit ćeš $22 \frac{17}{26}$ za težinu udjela srebra sadržanoga u [zavjetnom] vijencu. Oduzme li se ona od ukupne težine vijenca, ostatak jest $72 \frac{9}{26}$, koliko iznosi težina udjela zlata [u vijencu].

Ili, ako se za treći član razmjera uzme razlika između 6 i $9 \frac{6}{31}$, koja iznosi $3 \frac{6}{31}$, tada će četvrti član $72 \frac{9}{26}$ biti težina udjela zlata. Oduzme li se ona od ukupne težine vijenca, ostat će $22 \frac{17}{26}$ kao težina udjela srebra.«⁴²⁸

Zapisano algebarski:

$$\begin{aligned} (9 \frac{6}{31} - 5) : 95 &= (6 - 5) : x_{\text{Ag}} \\ x_{\text{Ag}} &= 22 \frac{17}{26} \\ x_{\text{Au}} &= 95 - x_{\text{Ag}} = 72 \frac{9}{26} \\ (9 \frac{6}{31} - 5) : 95 &= (9 \frac{6}{31} - 6) : x_{\text{Au}} \\ x_{\text{Au}} &= 72 \frac{9}{26} \\ x_{\text{Ag}} &= 95 - x_{\text{Au}} = 22 \frac{17}{26} \end{aligned}$$

⁴²⁸ Schottus, »Liber quintus. De magia hydrostatica« (1658), p. 368:

»Exemplum ponit Ghetaldus in numeris fractis hujusmodi. Sit coronae gravitas 95 librarum, sicut et gravitas auri, atque argenti. Sit praeterea gravitas aquae debitae auro 5 librarum, et gravitas aquae debitae argento $9 \frac{6}{31}$ librarum, denique gravitas aquae debitae coronae sit 6 librarum.

Fiat ut differentia inter 5 et $9 \frac{6}{31}$, quae est $4 \frac{6}{31}$, ad 95, ita differentia inter 5 et 6, quae est 1, ad aliud; invenies $22 \frac{17}{26}$ pro gravitate portionis argenti quod est in corona; quâ detractâ ex totali gravitate coronae, reliquum est $72 \frac{9}{26}$ pro gravitate portionis auri.

Vel si pro tertio proportionis termino sumatur differentia inter 6 et $9 \frac{6}{31}$, quae est $3 \frac{6}{31}$, tunc quartus terminus $72 \frac{9}{26}$ erit gravitas portionis auri, quae, si dematur ex totali gravitate coronae, remanebunt $22 \frac{17}{26}$ pro gravitate portionis argenti.«

Usp. »Exemplum I.«, u: Ghetaldus, *Promotus Archimedes* (1603), p. 55. Usp. Stipišićev hrvatski prijevod u: Getaldić, »Prošireni Arhimed« (1972), p. 63.

Drugi primjer Schott smišlja u cijelim brojevima. To nije Getaldićev primjer, premda i Getaldić ima drugi primjer uz taj zadatak. Schottu je stalo do još jedne numeričke vježbe gdje se lakše, bez razlomaka, dolazi do rješenja zadatka. Naprotiv Getaldić smišlja primjer kojim se određuje omjer zlata i bakra u slitini, omjer između drugih dviju kovina, čime se priprema da izrekne opći poučak o određivanju sastava slitine – 10. poučkom i 19. stavkom.

U četvrtom zadatku Schott proučava della Portinu metodu za određivanje udjela srebra u slitini, napose u pozlaćenoj posudi i srebrenjaku, kako ju je Napolitanac izložio u svom znamenitom djelu *Magia naturalis*, u 8. poglavlju 18. knjige.⁴²⁹ Ali pri ocjeni della Portine metode još jednom ističe korisnost Getaldićeve tablice relativnih težina:

»Prema prije spomenutoj della Portinoj praksi može se pak shvatiti jesu li zlato ili neka druga kovina krivotvoreni te možda i to koja im je vrsta lakšega metala primiješana ako bi se odrugud, preko iskustva vlastitoga ili tuđega, poznavao omjer koji međusobno imaju težine kovina izvan i unutar vode (koje su omjere Getaldić i drugi prikazali tablicom), ali se nipošto ne može znati koliko je točno [te lakše kovine] primiješano.«⁴³⁰

U petom zadatku Schott preuzima pitanje o mjerenju slitine iz Cabeova komentara druge knjige Aristotelove *Meteorologije*, s primjerima srebrenne kovanice i drevnoga zvona napravljena od bakra i kositra, da bi prikazao primjenu algebarske metode pri rješavanju Hieronova problema.⁴³¹ Pritom svoj zadatak naslovljuje gotovo jednako kao što je Cabeo naslovio svoje pitanje. Pri

⁴²⁹ Schottus, »Liber quintus. De magia hydrostatica« (1658), u: »Pragmatia IV. Quantum argenti sit auro mixtum, cognoscere, ex Porta: item quantum auri sit in vase deaurato; et quantum aeris in moneta argentea.«, pp. 370–372.

Usp. Porta, *Magia naturalis* (1591), u: »Liber decimus octavus, in quo de gravi, et levi tractatur.«, pp. 620–632, u poglavlju: »Quomodo levitas in aere et aquis varia sit, et quae per ea artificia fieri possint. Cap. VIII.«, pp. 629–632, o određivanju udjela srebra primiješana zlatu na pp. 630–632.

⁴³⁰ Schottus, »Liber quintus. De magia hydrostatica« (1658), p. 372:

»Potest quidem deprehendi per praedictam Portae praxin, utrum aurum aliudve metallum adulteratum sit; et fortassis etiam, quod genus metalli levioris se admistum habeat, si sciatur aliunde per experientiam propriam aut alienam, proportio quam habent inter se gravitates metallorum extra et intra aquam (quas proportionones Ghetaldus et alij in tabulam redederunt;), at quantum praecisè admixtum sit sciri minimè potest.«

⁴³¹ Schottus, »Liber quintus. De magia hydrostatica« (1658), u: »Pragmatia V. Mixturam metallorum quamcumque notam facere, et monetarum ligaturam explorare, ex ponderis diminutione in aqua.«, pp. 372–377.

Usp. Cabeus, *In libros Meteororum Aristotelis commentaria et quaestiones*, Tomus secundus (1646), u: »[Liber secundus. Textus XXV.] Quaestio V. Mixturam metallorum notam facere, et monetarum, quam vocant ligaturam explorare aqua communi.«, pp. 148.2–151.1.

nalaženju sastava srebrenjaka važe u vodi tri tijela, kovanicu, uteg od čistoga srebra i uteg od bakra, s pomoću konjske dlake:

»Pojedine od tih utega pojedinačno se konjskom dlakom vješa o vagu i važe potopljene u podmetnutu vodu.«⁴³²

U bilješci na kraju zadatka Schott upućuje i na probleme isusovca de Billyja kako su izloženi u Mersenneovoj raspravi »De phaenomenis hydraulicis et pneumaticis«, u 51. stavku.⁴³³ Oba pak Schottova vrela, i Cabeo i Mersenne, izrijeком upućuju na Getaldića.

U šestom zadatku Schott ispituje vrsnoću zlata, dakle suočava se s problemom što ga je Getaldić kao posljednjega obradio u svom *Unaprijeđenom Arhimedu*.⁴³⁴ Pritom se usredotočuje na standardan postupak u zlatarstvu, pri kojem se zlato miješa s jednakim udjelima srebra i bakra, a problem rješava uporabom pravila trojnoga, dakle kao Getaldić. Ovoga se puta Schott ne poziva na dvije, obrtnicima zlatarima vrlo korisne tablice, što ih je Getaldić priložio ovom problemu.

U sedmom zadatku Schott traži »razliku među težinama dvaju čvrstih tijela koja su teža od vode«,⁴³⁵ a »jednaka po obujmu«,⁴³⁶ dakle preoblikuje klasični problem u kojem se određuje omjer među težinama dvaju čvrstih tijela jednakoga obujma, kako ga shvaća i rješava i Getaldić u 5. problemu i 12. stavku *Unaprijeđenoga Arhimeda*.⁴³⁷ Pri rješavanju toga zadatka njemački isusovac važe kovine u vodi s pomoću konjske dlake,⁴³⁸ dakle služi se Getaldićevom metodologijom vaganja ili Getaldićevom hidrostatičkom vagom.

⁴³² Schottus, »Liber quintus. De magia hydrostatica« (1658), p. 373:

»Singula ex his ponderibus singulatim crine equino ad bilancem suspendantur, et aquâ suppositâ in eam demersa pendeant.«

⁴³³ Schottus, »Liber quintus. De magia hydrostatica« (1658), p. 377.

⁴³⁴ Schottus, »Liber quintus. De magia hydrostatica« (1658), u: »Pragmatia VI. Ex gravitate auri cognoscere ejus qualitatem hydrostaticè, per aquam communem.«, pp. 377–379.

Ghetaldus, *Promotus Archimedes* (1603), pp. 59–72, na p. 59, u mojoj transkripciji: »Superest igitur ut dicamus, qua ratione ex gravitate auri cognosci possit eius qualitas, <...>«. Usp. Stipišićev hrvatski prijevod u: Getaldić, »Prošireni Arhimed« (1972), pp. 67–77.

⁴³⁵ Schottus, »Liber quintus. De magia hydrostatica« (1658), u: »Pragmatia VII. Differentiam ponderis inter corpora solida, quae aquâ sunt graviora, invenire hydrostaticè per aquam.«, pp. 379–381.

⁴³⁶ Schottus, »Liber quintus. De magia hydrostatica« (1658), p. 379: »aequalia in mole«. Tu je nužnu odredbu u zadatku Schott izostavio u naslovu.

⁴³⁷ Ghetaldus, *Promotus Archimedes* (1603), pp. 17–19. Usp. Stipišićev hrvatski prijevod u: Getaldić, »Prošireni Arhimed« (1972), pp. 33–35.

⁴³⁸ Schottus, »Liber quintus. De magia hydrostatica« (1658), p. 380: »Tum singula corpora ex crine equino suspensa, et in aqua demersa, <...>«; »tum per crinem demerso auro in aquam, et iterum appenso, <...>«; »Appendite iterum plumbum suspensum ex crine equino in aqua, <...>«.

U svojoj »Hidrostatickoj magiji« Schott neizravno upućuje na Getaldića svaki put kad govori o uporabi konjskih dlaka za ovjes tijela koje se važe u vodi.⁴³⁹ Dosad spomenutim Schottovim uputnicama na uporabu konjskih dlaka treba dodati još jedan takav spomen. Kad je raspravljao pitanje »Da li u vodi koja miruje gornji dijelovi zbiljski pritišću donje?«, profesor u Würzburgu podsjetio je da je u prilog niječnom odgovoru već u svojoj *Mehanic* izložio pet razloga, a u »Hidrostatickoj magiji« dodaje još dva. Šesti glasi:

»Dodajem sad: šesto, jer konjske dlake, koje su, vjeruje se, jednako teške kao voda, stoje na bilo kojem danom mjestu u vodi, a voda koja je nad njima ne pritišće ih prema dolje.«⁴⁴⁰

U »Hidrostatickoj magiji«, tj. u petoj knjizi trećega dijela i ujedno trećega sveska svoga djela *Magia universalis naturae et artis*, Schott je čak jedanaest puta poimence spomenuo Getaldića i četiri se puta izrijekom pozvao na njegovo hidrostaticko djelo *Promotus Archimedes*. Kad oblikuje deset »elemenata ili hipoteza« svoje hidrostatike, njemački isusovac dvaput upućuje na Getaldića: uz drugu hipotezu upućuje na Getaldićeve tablice relativnih težina, a uz desetu na dva dokaza koja je Getaldić popratio metodološkim načelom: »Nije trebalo pretpostavljati, nego je trebalo dokazati.« U uvodu svoje zbirke zadataka iz hidrostatike Schott upućuje najveće pohvale dvojici matematičara: Getaldiću i Stevinu kao uzorima za sljedeće naraštaje hidrostaticara. Odabir zadataka u potpunosti zrcali Getaldićev utjecaj na Schotta. Njemački isusovac rješava klasične zadatke iz hidrostatike, stoga i glavne zadatke koje je Getaldić rješavao u svom *Unaprijeđenom Arhimedu*. Pritom vaganje tijela u vodi provodi po Getaldićevoj metodologiji – uz uporabu konjskih dlaka, što više puta ističe u rješavanju zadatka, a ponekad i zasebnom bilješkom. S pravom prigovara Getaldićevim podacima za relativne težine tekućina jer je Dubrovčanin svakoj tekućini, napose vodi, ulju i vinu, pridijelio samo jednu numeričku vrijednost.

Schott sustavno obrađuje četiri metode s pomoću kojih se može riješiti problem Hieronova zavjetnoga vijenca. U cijelosti prihvaća Getaldićeve prigovore upućene Vitruvijevu prikazu Arhimedova otkrića, a pritom ih smješta u širi istraživački kontekst kad uz Getaldića upućuje na Galileia, Odiernu i Cabea. Glede uporabe pravila trojnog upućuje na dva autora: Giovannija Battistu Benedettija i Getaldića, ali uočava da Getaldić nudi »sažetiji put« od Benedettija, preuzimajući pritom i jedan Getaldićev primjer. Pri proučavanju della Portine

⁴³⁹ Schottus, »Liber quintus. De magia hydrostatica« (1658), pp. 360, 361, 373, 380, 431.

⁴⁴⁰ Schottus, »Liber quintus. De magia hydrostatica« (1658), p. 431:

»Addo nunc. *Sextò*, quia crines equorum, qui eiusdem gravitatis cum aqua esse creduntur, servant quemcunque locum in aqua datum, nec deorsum deprimuntur ab aqua superincumbente.«

metode za određivanje udjela srebra u slitini ističe korisnost Getaldićeve tablice relativnih težina. Opsežno prikazuje Cabeovu algebarsku metodu, ali i tom prilikom podsjeća na uporabu konjske dlake pri vaganju tijela u vodi, time i na Cabeovu recepciju Getaldićeve metodologije vaganja. Poput Getaldića određuje vrsnoću zlata s pomoću pravila trojnog, ali se pritom ne poziva na dvije vrlo korisne Getaldićeve tablice. Unatoč takvu opsežnom oslonu na Getaldićeva *Unaprijeđenoga Arhimeda*, razvedeno kazalo »Index rerum praecipuarum« trećega sveska Schottova djela *Magia universalis naturae et artis* ne spominje Marina Getaldića, ali ipak bilježi jedan trag Getaldićeve metodologije – ovjes s pomoću konjskih dlaka pri vaganju tijela u vodi:

»Konjske dlake jednake su težine kao voda. 361«⁴⁴¹

Već je Sommervogel zabilježio da je treći svezak Schottova djela *Magia universalis naturae et artis* doživio još dva izdanja, oba posmrtna i oba u Bambergu – 1672. i 1677.⁴⁴² Tekst nije doživio promjene, ali je slog promijenjen, time i paginacija odnosnih mjesta gdje se spominje Getaldić.

⁴⁴¹ Schottus, *Magiae universalis naturae et artis pars III et IV* (1658), u: »Index rerum praecipuarum«, f. †2r:

»Crines equini aequalis ponderis cum aqua. 361«.

⁴⁴² P. Gasparis Schotti Regiscuriani, e Societate Jesu, olim in Panormitano Siciliae, nunc in Herbigopolitano Franconiae Gymnasio ejusdem Societatis Jesu Matheseos Professoris *Magiae universalis naturae et artis, pars III. in IX. libros digesta*, quibus pleraque, quae in Centrobarryca, Mechanica, Statyca [sic], Hydrostatica, Hydrotechnica, Aërotechnica, Arithmetica, et Geometria, sunt rara, curiosa, ac prodigiosa, hoc est, verè magica, seu theoriam spectes, seu praxin, non minus variè, quàm methodicè pertractantur, infinitarumque inventionum mathematicarum penuarium aperitur, ut meritò appellari queat hoc Opus, *Thaumaturgus mathematicus* (Bambergae: Sumpt.[ibus] Joan.[nis] Arnoldi Cholini, Bibliop.[olae] Francof.[urtensis], 1672), u: »Liber quintus. De magia hydrostatica, sive de mirabilibus phaenomenis atque affectibus eorum, quae librantur, vehuntur, merguntur in aquis.«, pp. 334–428; Getaldić spomenut u: »Syntagma primum. De Hydrostaticis Elementis seu Hypothesibus.«, pp. 335–339, u dvjema 'hipotezama': »Hypothesis II.«, na pp. 335–336; »Hypothesis X.« na p. 339, također u: »Syntagma secundum. De Hydrostaticis Phaenomenis, ac Pragmatis.«, pp. 339–402; na pp. 339, 342, 343, 344, 346, 348 (3x) i 353.

P. Gasparis Schotti Regis-curiani, e Societate Jesu, olim in Panormitano Siciliae, nunc in Herbigopolitano Franconiae Gymnasio ejusdem Societatis Jesu Matheseos Professoris *Magiae universalis naturae et artis, pars tertia in IX. libros digesta*, <...> (Bambergae: Sumptibus Joh. [annis] Martini Schönwetteri Bibliopolae Francofurtensis, 1677), u: »Liber quintus. De magia hydrostatica, sive de mirabilibus phaenomenis atque affectibus eorum, quae librantur, vehuntur, merguntur in aquis.«, pp. 334–428; Getaldić spomenut na istim stranicama kao u izdanju iz 1672.

Vidi Carlos Sommervogel S. J., *Bibliothèque de la Compagnie de Jésus*, nouvelle édition, Tome VII (Bruxelles: Oscar Schepens; Paris: Alphonse Picard, 1896), s. v. »Schott, Gaspar«, coll. 904–912; o *Magia universalis naturae et artis* u n. 3, coll. 905–907, o posmrtnim izdanjima trećega sveska u col. 906.

Schottovim tragom o Getaldiću – bečki profesor Michael Klaus 1756. godine

Premda je već na naslovnici isticao ‘magično’, ‘čudotvorno’, ‘spektakularno’, očito se uklapajući u duh barokne epohe, Schott je svoje djelo *Magia universalis naturae et artis* ostvario kao znanstvenu raspravu s potpunom obaviještenosti o stanju istraživanja, s iscrpnim znanstvenim aparatom i obilnim kazalima. Je li ono imalo odjeka? Napose, je li utjecalo na to da se u kasnijim prikazima hidrostike pojavi Getaldićevo ime? Ta pitanja nisu istražena, možda i zato jer se Schotta počesto shvaćalo tek kao vješta kompilatora. Ali na jedan sam trag naišao, doduše prikupljajući poredbenu građu za prve europske odjeka Boškovićeve prirodne filozofije, pa ću na njega ovom prigodom upozoriti.

Riječ je o raspravi *Naturalis philosophiae, seu physicae tractatio prior* isusovca Michaela Klause, »koja obuhvaća opći nauk o tijelima« (*complexa generalem de corporibus doctrinam*), a tiskao ju je 1756. godine bečki tiskar Trattner.⁴⁴³ Na naslovnici se Klaus, rodom iz Bratislave, predstavio kao »javni redoviti profesor filozofije«, očito na Sveučilištu u Beču pod isusovačkom upravom, na kojem je u razdoblju 1755–1758. održao trogodišnji tečaj iz filozofije.⁴⁴⁴ Pozamašan svezak, koji se proteže na 769 stranica, Klaus je podijelio u tri dijela: 1. o počelima tijelā; 2. o prvotnim ili jednostavnim svojstvima tijelā; 3. o drugotnim ili složenim svojstvima tijelā. U drugom je dijelu četvrto poglavlje posvetio hidrostici, naslovivši ga »De principiis, ac legibus Hydrostaticae« (»O načelima i zakonima hidrostike«).⁴⁴⁵ Nakon što je trima zakonima opisao ponašanje čvrstoga tijela u tekućini ovisno o odnosu njihovih specifičnih težina, on je oblikovao »Animadversio in Doctrinam de solidorum

⁴⁴³ Michael Klaus, *Naturalis philosophiae, seu physicae tractatio prior, complexa generalem de corporibus doctrinam* ([Viennae Austriae]: Typis Joannis Thomae Trattner, Caes.[areae] Reg.[iae] Aulae Typographi et Bibliopolae, 1756).

Nadalje u bilješkama: Klaus, *Naturalis philosophiae tractatio prior* (1756).

⁴⁴⁴ O Michaelu Klausu iz Bratislave, malo poznatom profesoru matematike u Budimu i Košicama te profesoru filozofije u Beču, prvo na Bečkom sveučilištu (1755–1758), potom u plemićkom zavodu Theresianumu (1759–1761), usp. Carlos Sommervogel, *Bibliothèque de la Compagnie de Jésus*, nouvelle édition, Tome IV (Bruxelles: Oscar Schepens; Paris: Alphonse Picard, 1893), s. v. »Klaus, Michael«, coll. 1095–1096; Ladislaus Lukács, *Catalogus generalis seu Nomenclator biographicus personarum Provinciae Austriae Societatis Iesu* (1551–1773), Pars II (Romae: Institutum historicum Societatis Iesu, 1988), s. v. »Klaus, Michael«, p. 732.

Kratka Klausova biografija na početku Sommervogelove natuknice ne pruža dostatne podatke o Klausovim profesurama te se oslanjam na Lukáseve podatke prikupljene iz godišnjih kataloga isusovačkih zajednica u Austrijskoj provinciji.

⁴⁴⁵ Klaus, *Naturalis philosophiae tractatio prior* (1756), u: Pars II., »Caput IV. De principiis, ac legibus Hydrostaticae«, pp. 500–528.

DE PRIM. AC SIMPLIC. CORP. AFFECTIOIB. 523

tem æstimandam præcipue adhiberi. Quocirca Nolletus cautelas & in apparando hoc instrumento, & in usu ejus studiose tenendas notat, quarum neglectu nihil exacti obtinendum affirmat. (a) Innititur his item principiis, constitutionem metallorum puriorem v. l. magis impuram, nec non proportionem diversorum in unum mixtum congregantium detegendi ratio. Archimedes certe doctrinam de solidorum fluidis immerforum habitudine usurpavit ad indicandam Hieroni fraudem aurifabri in corona aurea votiva, cum ostendit, quantam argenti portionem dolosus artifex adroiscuerit, ut refert Vitruvius; (b) quamvis de modo, quo arbiter hic Mathematicus usus fuisse traditur, Ghetaldus, Galilæus, Hodierna, P. Cabæus dubium ac difficultatem moveant; id, quod pluribus P. Schöttus disceptat. (c) Pæffus aquæ, quem exserit in ipsum aerem quibusdam limicibus arctatum, pro ratione, qua vas aerem comprehendens submergitur, fundamentum præbuit construendæ machinæ, quæ *Campana urinatoria* vocatur, quibus urinatores contexti, in mare demittuntur seu ad colligendas margaricas, seu res naufragio aquis haustas, rursus exuendas. Consiæri hæc e materia, quam aer non trajiciat, solent, campanæ figuram eis aptando: orificium, quod deorsum spectat, scabello, cui insistat urinator, terminatur; comparata sic machina dum mergitur ad perpendicularum, aer ab aqua in summitatem campanæ cogitur, quo fit, ut sub ea constituti hominis caput extra aquam jugiter emineat,

(a) *Leçons de Phys. Leçon VIII. Remarques sur l'Aræometre.*

(b) *De Archit. L. IX. C. 3.*

(c) *Mag. Hydrostat. Pragm. III.*

Slika 34. Klaus prema Schottu o četirima kritičarima Vitruvijeva prikaza Arhimedova otkrića: Getaldić, Galilei, Odierna i Cabeo. Klaus, *Naturalis philosophiæ tractatio prior* ([Viennæ Austriæ]: Typis Joannis Thomæ Trattner, Caes.[arææ] Reg.[iæ] Aulæ Typographi et Bibliopolæ, 1756), p. 523.

cum fluidis libramento« (»Primjedbu na nauk o vaganju čvrstih tijela s pomoću tekućina«),⁴⁴⁶ unutar koje ostvaruje tri 'bliska susreta' s Getaldićem, različita po svom značenju. Nakon što je izložio postupak vaganja čvrstih tijela u zraku i vodi, Klaus zaključuje:

»Odatle svoje podrijetlo vuku instrumenti: *hidrostatske vage* i *areometri*. Njihovom su se uporabom opširno bavili preslavni Boyle, Cotes, Desaguliers.«⁴⁴⁷

Time Klaus eksperimentalno vrijednu uporabu hidrostatske vage smješta duboko u 17. stoljeće, nakon 1660. godine, odnosno Boyleovih prvih izdanja, a kad potom navodi imena dvojice Newtonovih bliskih suradnika, prenosi je i u prvu polovicu 18. stoljeća. Zar doista nije bilo uzorno izvedenih hidrostatskih eksperimenata prije 1660. godine?

I uz takav pristup Klaus uviđa da se na temelju hidrostatskih načela i s pomoću hidrostatske vage može ustanoviti omjer različitih kovina u složenom tijelu, ali sad vaganje kovina smješta u drukčiji povijesni kontekst (sl. 31):

»Arhimed je zacijelo upotrijebio nauk o svojstvu čvrstih tijela uronjenih u tekućine da bi Hieronu otkrio zlatarevu prijevaru u zlatnom zavjetnom vijencu, kad je pokazao koliki je udio srebra primiješao prijetvorni obrtnik, kako priopćuje Vitruvije; (b) premda o načinu, kojim se, kako se prenosi, poslužio ovaj matematički sudac [= Arhimed], Getaldić, Galilei, Odierna i o. Cabeo izlažu dvojbu i teškoću, što podrobnije pretresa o. Schott. (c)«⁴⁴⁸

Ne samo da Klaus upućuje na Vitruvija, koji je i Getaldićev izvor, nego ističe četiri imena zaslužna za unapređivanje Arhimedovih zasada, i to redom objavljivanja njihovih hidrostatskih djela (sl. 34). Stoga se u tom popisu Getaldić s pravom pojavljuje na prvom mjestu – prije Galileia i Odierne, prvoga izdavača

⁴⁴⁶ »Animadversio in Doctrinam de solidorum cum fluidis libramento«, u: Klaus, *Naturalis philosophiae tractatio prior* (1756), pp. 520–525.

Nadalje u bilješkama: Klaus, »Animadversio in Doctrinam de solidorum cum fluidis libramento« (1756).

⁴⁴⁷ Klaus, »Animadversio in Doctrinam de solidorum cum fluidis libramento.« (1756), p. 521: »Hinc ortum traxere instrumenta: *bilances hydrostaticae*, et *Araeometra*. De illarum usu egerunt copiose Cl. Cl. Boyle, Cotes, Desagulliers.«

⁴⁴⁸ Klaus, *Naturalis philosophiae tractatio prior* (1756), p. 523:

»Archimedes certe doctrinam de solidorum fluidis immersorum habitudine usurpavit ad indicandam Hieroni fraudem aurifabri in corona aurea votiva, cum ostendit, quantam argenti portionem dolosus artifex admiscuerit, ut refert Vitruvius; (b) quamvis de modo, quo arbiter hic Mathematicus usus fuisse traditur, Ghetaldus, Galilaeus, Hodierna, P. Cabaeus dubium ac difficultatem moveant; id, quod pluribus P. Schottus disceptat. (c)«

(b) *De Archit.[ectura] L. IX. C. 3.*

(c) *Mag.[iae] Hydrost.[aticae] Pragm.[atia] III.*

Galileieva kratkoga spisa o *bilancetti* i prevoditelja Arhimedove hidrostatičke rasprave.⁴⁴⁹ Pritom se isusovački profesor filozofije prvi put poziva na *Magia universalis naturae et artis*, glavno djelo svoga redovničkoga subrata iz 17. stoljeća, i to na petu knjigu »De magia hydrostatica« koja sadrži brojne uputnice na Getaldića. Ali Klausov izvor Schott, treba odmah jasno reći, ne nudi poredak autorā, koji Klaus zapisuje. Profesor Bečkoga sveučilišta taj je točni kronološki poredak sâm ustanovio.

Nakon »Primjedbe« dodaje Klaus još i »Adnotatio« (»Bilješku«), u kojoj napokon zauzima stav prema eksperimentalnim podacima, odnosno prema tradiciji i obliku njihova objavljivanja, a započinje, začudo, s Musschenbroekom:

»Zacijelo Musschenbroek ispituje opažanja napravljena o omjeru težine između zraka i vode [= o omjeru težina istoga tijela izmjerenih u zraku i u vodi] iz preslavnih filozofa i nabraja ih 26, sva međusobno različita. (d) Mi dajemo samo kratak popis iz pokusa preslavnoga Petita, (e) koji utvrđuje sljedeći omjer između kovina i nekih drugih tijela, ne odstupajući posve od onoga što je Senguerdius neumorno istražio. (f)«⁴⁵⁰

Klaus se dakle usmjeruje samo na tri imena zaslužna za određivanje relativnih, odnosno specifičnih težina. Od mjerenja iz 17. stoljeća odabire Petitovu tablicu tiskanu prvi put 1634. godine,⁴⁵¹ pri čem se poziva na udžbenik *Physica*

⁴⁴⁹ Galileo Galilei, *Discorso <...> intorno alle cose, che stanno in sù l'acqua, ò che in quella si muovono* (In Firenze: Appresso Cosimo Giunti, 1612); Giovanni Battista Hodierna, *Archimede redivivo con la Stadera del momento* (In Palermo: Per Decio Cirillo, 1644).

Odiernin zbornik sadrži dva važna izdanja: *editio princeps* Galileieva spisa o *bilancetti* i talijanski prijevod Arhimedove pionirske hidrostatičke rasprave: »Discorso del S. Galileo Galilei intorno all' arteificio che usò Archimede nel scoprire il furto dell' Oro nella Corona di Hierono. Con la fabrica d' un nuovo Strumento, detto dall' Autore, Bilancetta.«, pp. 1–9 u prvoj paginaciji; Archimede Siragusano, »Delle cose che pesano nell' Aqua«, interpretato nella lingua italiana da Giovanni Battista Hodierna, pp. 32–47 u prvoj paginaciji.

⁴⁵⁰ Klaus, *Naturalis philosophiae tractatio prior* (1756), u: »Adnotatio«, pp. 526–527, na p. 526:

»Certe Musschenbroekius ex illustrioribus Philosophis observationes de proportione gravitatis aerem inter et aquam factas recenset, enumeratque sex supra viginti, omnes inter se discrepantes. (d) Nos breviculum ex Cl. Petiti tentaminibus catalogum duntaxat damus, (e) qui inter metalla, et alia quaedam corpora proportionem sequentem comperit, non deerrantem admodum ab ea, quam Senguerdius solícite pervestigavit. (f)«

(d) *Comment.[aria] in Tent.[amina] Acad.[emiae] del Cim.[ento]* [= *Saggi di naturali esperienze fatte nell' Accademia del Cimento*] P. II. p. 126. [1666]

(e) *Vid.[e] Verdries. Phys. Gener.* [= *Physica sive in naturae scientiam introductio*] C. VI. §. XII.

(f) [*Senguerdius.*] *Connub.[ium] Ration.[is] et Exper.[ientiae]*.

⁴⁵¹ O Petitovoj tablici relativnih težina vidi poglavlje »Dva Mersenneova djela kao Kircherov izvor, Petitovo djelo kao Mersenneov izvor« u trećem djelu ove rasprave.

Johanna Melchiora Verdriesa, profesora u Giessenu.⁴⁵² Opravdano upozorava na Musschenbroekovu tablicu specifičnih težina kao najutjecajnije objavljenu u 18. stoljeću: u francuskom je prijevodu, a upravo to izdanje Klaus navodi, razdvojena na dvije tablice, jednu koja donosi specifične težine za brojne kovine, minerale i stijene, i drugu koja donosi podatke za čak 64 tekućine; pritom na temelju Hombergovih i Eisenschmiedovih vaganja Musschenbroek upozorava na razlike u specifičnoj težini zimi i ljeti za 12 tvari.⁴⁵³ Napokon Klaus procjenjuje da Petitovi podaci »ne odstupaju posve« od kasnijih podataka Leidenskoga profesora Wolfganga Senkwardsa iz 1715. godine.⁴⁵⁴ Ali i ta usporedba duguje Verdriesu. Jer je Verdries također u cijelosti preuzeo Petitovu i Senkwardsove tablice relativnih težina,⁴⁵⁵ a ne Getaldićevu, i jer je izrekao ocjenu o usporedbi Petitovih i Senkwardsovih podataka, koju je Klaus u osnovi preuzeo: Petitov 'omjer' relativnih težina malo se razlikuje od Senkwardsova.⁴⁵⁶

⁴⁵² Ioannes Melchior Verdries, *Physica sive in naturae scientiam introductio* in usum auditorii sui adornata editio tertia denuo recognita et aucta cum indice necessario. (Gissae: Sumptu Ioannis Mulleri, 1735), u poglavlju: »Caput VI. De qualitatibus tactilibus«, pp. 131–174; u paragrafu »§ XII. [De gravitate specifica]«, pp. 168–174.

Nadalje u bilješkama: Verdries, *Physica* (1735).

⁴⁵³ Pierre van Musschenbroek, *Essai de physique* (A Leyden: Chez Samuel Luchtmans, Imprimeur de l'Université, 1739), u poglavlju »XXIV. Des Corps plongés dans les Liquids, et de leur Pesanteur spécifique.«, pp. 398–416, u kojem su objavljene dvije tablice, jedna za čvrsta tijela, a druga za tekućine: »Table, qui contient pesanteurs spécifiques de quelques Corps solides.«, pp. 411–413; »De la pesanteur spécifique de quelques Fluides.«, p. 414.

Vidi i ranije latinsko izdanje: Petrus van Musschenbroek, *Elementa physicae* (Lugduni Batavorum: Apud Samuelem Luchtmans, Academiae Typographum, 1734), u poglavlju »Cap. XXIV. De corporibus firmis fluido immersis, et gravitate [eorum] specifica.«, pp. 197–215, koje sadrži tablicu: »Tabula continens nonnullorum corporum gravitates specificas«, pp. 208–215.

⁴⁵⁴ Wolferdus Senguerdus, *Rationis atque experientia connubium, continens experimentorum physicorum, mechanicorum, hydrostaticorum, barometricorum, thermometricorum, aliorumque compendiosam enarrationem, methodi eadem instituendi descriptionem, eventuum, ususque expositionem, et ad rationis incudem revocationem*. <...> Consummatum per Wolferdum Senguerdium in Academia Lugduno Batava Philosophiae Professorem Ordinarium, Bibliothecae Publicae Praefectum, et h. t. Academiae quartum Rectorem. (Rotterdam: Apud Bernardum Bos, 1715), capp. XXIII–XXVI, pp. 237–267.

Senkwards je različitim metodama mjerio relativne težine za 7 kovina, postavivši za zlato vrijednost 100, uz ostale i dvjema metodama s pomoću hidrostatičke vage, pri čem se usmjerio samo na opis pokusa i posve izostavio povijesni kontekst.

Usp. i njegovu bibliografiju u: Klaas Hoogendoorn, *Bibliography of the Exact Sciences in the Low Countries from ca. 1470 to the Golden Age (1700)* (Leiden – Boston: Brill, 2018), u natuknici »Wolfgang Senkwards«, pp. 814–815.

⁴⁵⁵ Verdries, *Physica* (1735), vidi Petitovu tablicu na p. 169, a Senkwardsove na p. 170.

⁴⁵⁶ Verdries, *Physica* (1735), p. 169: »Quae proportio [= proportio in Petiti tabula] parum diversa est ab ea, quam ineffesus naturae scrutator, Wolferdus Senguerdus, sollicitiori inquisitioneprehendit, <...>«.

Dapače Verdries se osmjelio i na jedno novo tumačenje povijesti hidrostatičke, nažalost bez Getaldića:

»Iz ovih relativnih težina tijelā, pomno istraženih, nastali su postulati i pravila hidrostatičke, koja je već Arhimed spoznao i brižno učvrstio, a poslije su ih Galilei, Stevin i Boyle izlagali i primijenili.«⁴⁵⁷

Osim što se suprotstavlja Vitruvijevu opisu Arhimedova otkrića i s novovjekovnom samosvješću hidrostatičke zakone izvodi neposredno iz pomno proučenih vaganja, Verdries izdvaja samo tri Arhimedova kreativna nastavljača u razvoju hidrostatičke, točnije u određivanju relativnih težina za pojedine tvari. K tome Galileia postavlja prije Stevina, iako je Stevin svoje pionirsko hidrostatičko djelo, koje uključuje metodologiju vaganja i crteže hidrostatske vage, objavio 1586. godine, četvrt stoljeća prije Galileia.⁴⁵⁸ A Getaldićeva *Unaprijeđenoga Arhimeda* očito ne poznaje. Klaus pak, za razliku od Verdriesa, Getaldića spominje, i to samo jednom – kao prvoga autora koji je unaprijedio Arhimeda. A spominje ga zato jer se oslanja na Schottovo djelo *Magia universalis naturae et artis*.

Djelujući kao profesor matematike i filozofije na isusovačkim učilištima diljem Habsburške Monarhije, prije Beča u Budimu i Košicama, Klaus pri pisanju hidrostatičke svoje izvore traži u Nizozemskoj, Francuskoj i Njemačkoj. On navodi Senkwardsa, Verdriesa i Musschenbroeka, a nijedan od njih trojice ne spominje Getaldića, a kamoli da bi ocijenio njegovu ulogu u razvoju hidrostatičke početkom 17. stoljeća. Stoga Klaus Getaldićev doprinos hidrostatici upoznaje samo preko glasovitoga djela svoga redovničkoga subrata Schotta.

Schott o Getaldiću u Cursus mathematicus (1661)

Nakon što je 1658. godine objavio treći svezak svoga djela *Magia universalis naturae et artis*, Schott je iz godine u godinu nastavio objavljivati nove knjige.⁴⁵⁹ Kako je i najavio u epilogu trećega sveska, već je sljedeće 1659. go-

⁴⁵⁷ Verdries, *Physica* (1735), p. 171:

»Ex hac respectiva corporum gravitate, attente pervestigata, nata sunt postulata, et regulae hydrostaticae, *Archimedi* iam perspectae, et ab eo diligenter inculcatae, postea a *Galilaeo*, *Stevino*, *Boyllo* expositae et applicatae.«

⁴⁵⁸ Simon Stevin, *De Beghinselen des Waterwichts* (Tot Leyden: Inde Druckerye van Christoffel Plantijn / By François van Raphelighen, 1586), s metodologijom vaganja i crtežima vage u dodatku: »Anvang der Waterwichtdaet«, pp. 55–63.

⁴⁵⁹ Carlos Sommervogel S. J., *Bibliothèque de la Compagnie de Jésus*, nouvelle édition, Tome VII (Bruxelles: Oscar Schepens; Paris: Alphonse Picard, 1896), s. v. »Schott, Gaspar«, coll. 904–912, u coll. 907–911, nn. 4–13; »Verzeichnis der Werke«, u: Hans-Joachim Vollrath (hrsg.), *wunderbar berechenbar* (2007), pp. 130–134, na p. 131.



dine tiskao četvrti svezak svoje *Sveopće magije*, a naslovio ga je *Thaumaturgus Physicus*.⁴⁶⁰ Time je zaključio svoj najopsežniji izdavački projekt, koji se samo u arapskoj paginaciji protezao na 2.455 stranica. Godine 1660. izdao je Schott dva djela koja je bio dužan Kircheru još iz svojih dana rimskoga urednikovanja: *Pantomtrum Kircherianum*, opsežnu monografiju o Kircherovu instrumentu, i Kircherov *Iter extaticum coeleste*, ovo potonje djelo u drugom, dotjeranom izdanju koje je popratio svojim uvodima i pripomenama.

Dok je završavao rukopis četvrtoga sveska svoga djela *Magia universalis naturae et artis*, Schottu nije uzmanjkalo energije da zasnuje novo djelo iz cjelokupne matematike, kako čiste tako i primijenjenih. Naime u epilogu četvrtoga sveska ponudio je »prvi nacrt« (*adumbratio*) novoga djela, kako je istaknuo već u naslovu epiloga.⁴⁶¹ Naslov će mu biti *Cursus mathematicus, seu omnium mathematicarum disciplinarum absolutissima Encyclopaedia*, a sadržavat će ono što *Magia universalis naturae et artis* u svoja četiri sveska, unatoč svoje opsežnosti, nije obuhvatila:

»astronomiju, astrologiju, nautiku, nauk o kovinama, botaniku, nauk o elementima, meteorologiju, tajne o životinjama, stijenama te drugo tomu slično.«⁴⁶²

Epilogu je priložio i književni oglas sa sadržajem, odnosno razdiobom djela na 25 knjiga: prvih je šest knjiga pripalo matematičkim disciplinama: aritmetici, geometriji i trigonometriji, a sljedeće četiri astronomiji i astrologiji; sedamnaesta knjiga ponovo je bila pridržana za hidrostatičku, a osamnaesta za hidrotehniku; tri su sljedeće knjige posvećene optici, a još tri vojnoj teoriji i vještinama; posljednja je knjiga pripala glazbi. Ponovo su dakle izostale nautika,

Nadalje u bilješkama: Sommervogel, »Schott, Gaspar« (1896); Vollrath, »Verzeichniss der [Schotts] Werke« (2007).

⁴⁶⁰ P. Casparis Schotti Regiscuriani, e Societate Jesu, olim in Panormitano Siciliae, nunc in Herbipolitano Franconiae Gymnasio ejusdem Societatis Jesu Matheseos Professoris *Thaumaturgus physicus, sive Magiae universalis naturae et artis pars IV. et ultima*, in VIII. libros digesta, quibus pleraque, quae in Cryptographicis, Pyrotechnicis, Magneticis, Sympathicis ac Antipathicis, Medicis, Divinatoriis, Physiognomicis, ac Chiromanticis, est rarum, curiosum, ac prodigiosum, hoc est, verè magicum, summâ varietate proponitur, variè discutitur, innumeris exemplis aut experimentis illustratur, solidè examinatur, et rationibus physicis vel stabilitur, vel rejicitur. (Herbipoli: Sumptibus Haeredum Joannis Godefridi Schönwetteri Bibliopol.[ae] Francofurtens.[is], 1659).

Nadalje u bilješkama: Schott, *Thaumaturgus physicus* (1659).

⁴⁶¹ »Epilogus operis et Cursus Mathematici adumbratio«, u: Schott, *Thaumaturgus physicus* (1659), pp. 669–670, s književnim oglasom na sljedećoj stranici p. [671].

Nadalje u bilješkama: Schottus, »Epilogus operis et Cursus Mathematici adumbratio« (1659).

⁴⁶² Schottus, »Epilogus operis et Cursus Mathematici adumbratio« (1659), p. 669:

»Astronomica, Astrologica, Nautica, Metallica, Botanica, Stichiotica, Meteorologica, Secreta animalium, lapidum et alia similia.«

botanika, mineralogija i meteorologija. Istom je prigodom najavio da će djelo biti objelodanjeno 1660. godine do jesenskoga sajma knjiga u Frankfurtu.⁴⁶³

Schottov *Cursus mathematicus* pojavio se ipak godinu dana kasnije – 1661. godine u jednom svesku enciklopedijskoga formata,⁴⁶⁴ a bio je posvećen caru Leopoldu I. Habsburgu s nadnevkom 6. siječnja 1661.⁴⁶⁵

Za svoj *Cursus mathematicus* Schott je unaprijed, počevši od 1658. godine, iz isusovačke matematičke republike prikupljao mišljenja o tom kakav bi matematički udžbenik ili priručnik bio primjeren tadašnjim potrebama studenata druge godine studija filozofije na isusovačkim učilištima. »Poslavši nekima ili zamisao djela ili sažetke knjiga«,⁴⁶⁶ naišao je na znatnu potporu među isusovcima profesorima matematike:

»Iz Rima, Beča, Wroclawa, Dillingena, Klagenfurta, Münchena, Mainza i iz drugih mjesta pristigla su [mi] brojna pisma s čestitkama i savjetima, potičući me i gotovo neprimjereno me podbadajući, da započeto djelo brzo izvedem i dovršena ga odmah pošaljem u tisak; <...>«⁴⁶⁷

Dva je pisma profesor u Würzburgu u cijelosti objavio da budu poticaj njegovim slušačima pri svladavanju gradiva. Prvo dakako potječe od Schottova profesora Kirchera, a izravno je upućeno početnicima u studiju matematike:

»Matematička republika već je odavno priželjkivala muža neustrašiva srca, koji bi, svladavši grebene poteškoća, za dobro znanstvene republike i kao poticaj

⁴⁶³ Schottus, »Epilogus operis et Cursus Mathematici adumbratio« (1659), p. [671]: »per Bibliopolam qui sumptus faciet, stat ut proximis autumnalibus nundinis Anno 1600. lucem videat.«

⁴⁶⁴ P. Gasparis Schotti Regiscuriani e Societ.[ate] Jesu olim in Panormitano Siciliae, nunc in Herbipolitano Franconiae ejusdem Societatis Jesu Gymnasio Matheseos Professoris *Cursus mathematicus, sive absoluta omnium mathematicarum disciplinarum Encyclopaedia*, in libros XXVIII. digesta, eoque ordine disposita, ut quivis, vel mediocri ingenio praedito, totam Mathesin à primis fundamentis proprio Marte addiscere possit. Accesserunt in fine theoreses Mechanicae novae additis Indicibus locupletissimis. (Herbipoli: Sumptibus haeredum Joannis Godefridi Schönwetteri Bibliopolae Francofurtensis / Excudebat Jobus Hertz Typographus Herbipolensis, 1661).

Nadalje u bilješkama: Schottus, *Cursus mathematicus* (1661).

⁴⁶⁵ Schottus, *Cursus mathematicus* (1661), f.)(4v: »Dabam Herbipoli ex Collegio nostro, Die sexto Anni MDCLXI.«

⁴⁶⁶ Schottus, *Cursus mathematicus* (1661), u: »Paraeneses virorum doctorum in *Cursum mathematicum*. Prooemium.«, ff.)(3r–)(0(5v, na f. p.)(0(3r: »missâ ad nonnullos vel Operis idea, vel librorum sylloge«.

⁴⁶⁷ Schottus, *Cursus mathematicus* (1661), u: »Paraeneses virorum doctorum in *Cursum mathematicum*. Prooemium.«, f.)(3r:

»Illicò igitur Româ, Vienna, Vratislavia, Dillinga, Clagenfurto, Monachio, Moguntia, allisque è locis advolarunt aut gratulatoriae, aut paraeneticae Epistolae numero complures, urgentium, ac poenè importunè exstimulantium, inchoatum ut Opus maturarem, ac perfectum praelo actutum subjicerem; <...>«.

početnicima, podmećući teretu herkulska pleća zasnovao *Matematički tečaj* (*Cursus mathematicus*), kako bi jednostavnom i laganom metodom obuhvatio cjelokupnu enciklopediju matematike, svedenu na određene razrede.⁴⁶⁸

Drugo objavljeno pismo potpisuje Balthasar Conrad, dugogodišnji profesor matematike u isusovačkim kolegijima, prvo u Pragu, potom u Grazu, napokon u Wroclawu, šalje ga 12. prosinca 1658. iz Wroclawa i podsjeća Schotta na povijesni kontekst u kojem poduzima svoj enciklopedijski podvig:

»Iako je tek nedavno Pierre Hérigone objavio cjeloviti tečaj također pod tim naslovom, a prije njega pred otprilike četrdeset godina to isto učinio Simon Stevin (da ne spominjem sustave drugih), ipak bih bio mišljenja da oni nisu tako trčali da bi potomcima i najprije Vašoj Velečasnosti ugrabili svu slavu. Bilo je i u njima onoga što treba ispraviti, dodati, proširiti, bilo je onoga što treba izložiti kako jasnije tako i sređenije.«⁴⁶⁹

Time Conrad upozorava Schotta na to spram kojih djela mora ostvariti napredak u izlaganju cijele matematike: četverosveščana *Hypomnemata mathematica* (1605–1608) Simona Stevina i šesterosveščani *Cursus mathematicus* (1634–1642), što ga je Pierre Herigon objavio u dvojezičnom latinsko-francuskom izdanju i u novoj notaciji.⁴⁷⁰

⁴⁶⁸ Schottus, *Cursus mathematicus* (1661), u: »R. P. Athanasii Kircheri e Societate Jesu Paraenesis ad tyrones mathematicos.«, ff.)(3r–)()(4v, na f.)(3v:

»Fuit jam dudum à Republica Mathematica desideratus Vir imperterriti pectoris, qui superatis difficultatum scopulis, tum in Reipublicae Litterariae bonum, tum ad Tyronum exstimulationem, Herculeos subdens oneri humeros, *Cursum* conderet *Mathematicum*, quo universam Matheseos Encyclopaediam in certas classes redactam, methodo facili et expedita comprehenderet.«

⁴⁶⁹ Schottus, *Cursus mathematicus* (1661), u: »R. P. Balthasari Conradi e Societate Jesu, in Pragensi, Graecensi, et Vratislaviensi ejusdem Societatis Collegiis Mathematicae Professoris, Paraenesis ad auctorem *Cursus mathematici*.«, ff.)(4v–)()(5v, na f.)(4v:

»Licèt enim jam nuper Petrus Herigonius integrum *Cursum* hoc etiam titulo ediderit; et ante ipsum quadraginta circiter annis hoc idem refecerit Simon Stevinus (ut aliorum taceam *Systemata*), putarem tamen non ita eos cucurrisse, ut omnem posteris, ac imprimis Reverentiae Vestrae palmam praeriperint. Erunt et in iis, quae corrigantur, addantur, demantur: erunt quae clarius, quae ordinatius proponantur.«

⁴⁷⁰ *Cursus mathematicus, nova, brevi, et clara methodo demonstratus, per notas reales et universales, citra usum cuiuscunque idiomatis intellectu faciles. Cours mathématique, démontré d'une nouvelle, briefve, et claire methode, par notes reelles et universelles, qui peuvent estre etenduës facilement sans l'usage d'aucune langue.* Tomus primus / Tome premier. Par Pierre Herigone, mathématicien. (A Paris: Chez l'Auteur, <...>, et chez Henry le Gras <...>, 1634).

Vidi i kasnije izdanje: *Cursus mathematicus, nova, brevi, et clara methodo demonstratus, per notas reales et universales, citra usum cuiuscunque idiomatis intellectu faciles. Cours mathématique, démontré d'une nouvelle, briefve, et claire methode, par notes reelles et universelles, qui peuvent estre etenduës facilement sans l'usage d'aucune langue.* Tomus primus / Tome premier. A Petro Herigono, mathematico. (Parisiis: Sumptibus Aegidii Morelli, Architypographi Regii, 1644).

CAPVT II.

Theoremata Hydrostatica, ab alijs demonstrata,

**Hydrostatica
ca theore-
mata,**

Archimedes lib. de Insidentibus in humido, Si-
mon Stevinus in Hydrostaticis, Marinus Ghe-
taldus in Archimede promotus, & alij, multa ac præ-
clara demonstrant theoremata hydrostatica. Nos
ad prolixitatem, & schematum multitudinem fugi-
endam, ex multis pauca & sine ulla demonstratione
adducemus. Itaque Postulatorum aut Hypothe-
sium loco nobis erunt.

Slika 35. Tri prvaka hidrostatičke u Schottovoj matematičkoj enciklopediji: Arhimed, Stevin, Getaldić. Schott, *Cursus mathematicus, sive absoluta omnium mathematicarum disciplinarum Encyclopaedia* (Herbipoli: Sumptibus haeredum Joannis Godefridi Schönwetteri Bibliopolae Francofurtensis / Excudebat Jobus Hertz Typographus Herbipolensis, 1661), p. 451a.

U predgovoru djelu Schott je kratko opisao ustroj nove inačice svoje hidrostatičke:

»Sedamnaesta će knjiga biti hidrostatička te će poučavati umijeću ili znanosti kako o ravnoteži tekućina tako i o vaganju čvrstih tijela u tekućini. Sadržavat će: 1. osnove hidrostatičke, 2. hidrostatičke poučke koje su drugi dokazali, 3. hidrostatičke probleme.«⁴⁷¹

Iz te je najave jasno da Schott u *Cursus mathematicus* napušta grecizme kojima se redovito služio u *Magia universalis naturae et artis* da bi istaknuo

Usp. Per Strömholm, »Hérigone, Pierre«, *Complete Dictionary of Scientific Biography* (2008), na mrežnoj adresi: <http://mathshistory.st-andrews.ac.uk/DSB/Herigone.pdf> (10. 1. 2019).

Usp. Žarko Dadić, »The Early Mathematical Works of Marin Getaldić«, u: Ronald Calinger (ed.), *Vita mathematica: Historical research and Integration with Teaching* (Washington: Mathematical Association of America, 1996), pp. 115–123, o Hérigoneu na pp. 120 i 122.

⁴⁷¹ Schottus, *Cursus mathematicus* (1661), u: »Prooemium totius operis.«, f.)(1r:

»XVII. Liber erit Hydrostaticus, et artem docebit seu scientiam, tam liquida librandi, quam solida in liquido ponderandi. Continebit primò Hydrostatica Elementa, secundò Hydrostatica Theoremata ab alijs demonstrata, tertio Hydrostatica Problemata.«

strukturalne sastavnice svoga djela: *syntagma, pragmatia, erotema*. Druga se velika promjena odnosi na opseg: 104 stranice »Hidrostatičke magije« iz 1658. stegnuto je u Schottovoj matematičkoj enciklopediji samo na šest stranica enciklopedijskoga formata.⁴⁷²

Izlažući osnove hidrostatičke u prvom poglavlju »Caput I. De Hydrostaticis Elementis« Schott niže prvo osam definicija, a potom sedam hipoteza.⁴⁷³ U odnosu na »Hidrostatičku magiju« iz 1658. smanjuje broj hipoteza sa deset na sedam. Drugu hipotezu zadržava u nepromijenjenu obliku, ali joj obrazloženje skraćuje za uputnicu na Getaldićevu tablicu relativnih težina. Deseta hipoteza u »Hidrostatičkoj magiji« postaje šestom u Schottovoj matematičkoj enciklopediji: izriječ joj njemački isusovac ne mijenja, ali iz obrazloženja izostavlja uputnicu na Getaldićev dokaz u *Unaprijeđenom Arhimedu*.

U drugo poglavlje »Caput II. Theoremata Hydrostatica, ab aliis demonstrata.« (»Hidrostatički poučci koje su drugi dokazali«) Schott uvodi ovim riječima (sl. 35):

»Arhimed u knjizi *De insidentibus in humido*, Simon Stevin u [*Hidro*]Statici, Marin Getaldić u *Unaprijeđenom Arhimedu* i drugi dokazuju mnoge glasovite hidrostatičke poučke. Da bismo izbjegli opsežnost i mnoštvo crteža, mi ćemo od mnogoga donijeti malo toga i bez ikakva dokaza. I tako će nam to biti umjesto postulatā ili hipoteza.«⁴⁷⁴

Poimence Schoot izdvaja tri prvaka hidrostatičke, i to redosljedom koji poštuje kronologiju: Arhimed, Stevin, Getaldić. »Malo toga« u poglavlju o hidrostatičkim poučkama znači da njemački isusovac odabire samo sedam poučaka, s tim da uz četiri upućuje na Arhimedov pionirski hidrostatički spis, a uz dva na Stevinovu *Statiku* (1605). Unatoč najavi nijednom ne upućuje na Getaldića. U usporedbi s tekstom »Hidrostatičke magije« drugo je poglavlje hidrostatičke u *Cursus mathematicus* posve novi tekst. Može li se u njemu ustanoviti kakav trag Getaldićeva utjecaja? Nema ga, jer Schott u drugom poglavlju preuzima poučke iz Arhimedova djela *De insidentibus in humido*, među njima i sedmi, znamenit zbog Arhimedova otkrića, koji dakako i Getaldić uvrštava među po-

⁴⁷² Schottus, *Cursus mathematicus* (1661), u: »Liber XVII. De Hydrostatica.«, pp. 450–455.

⁴⁷³ Schottus, *Cursus mathematicus* (1661), u: »[Liber XVII. De Hydrostatica.] Caput I. De Hydrostaticis Elementis.«, pp. 450–451a.

⁴⁷⁴ Schott, *Cursus mathematicus* (1661), u: »[Liber XVII. De Hydrostatica.] Caput II. Theoremata Hydrostatica, ab aliis demonstrata.«, pp. 451a–452a, na p. 451a, u mojoj transkripciji: »Archimedes lib.[ro] *De insidentibus in humido*, Simon Stevinus in *Hydrostaticis*, Marinus Ghetaldus in *Archimede promotus* et alii multa ac praeclara demonstrant theoremata hydrostatica. Nos ad prolixitatem et schematum multitudinem fugiendam, ex multis pauca et sine ulla demonstratione adducemus. Itaque postulatorum aut hypothesisium loco nobis erunt.«

Imena znanstvenikā kosopisom istaknuo Schott, a naslove njihovih djela također kosopisom Ivica Martinović.

učke *Unaprijeđenoga Arhimedea*, ali s jasnim upozorenjem da ga je već dokazao Arhimed pa dokaz izostavlja.

U trećem, završnom poglavlju »Caput III. Problemata Hydrostatica breviter insinuata.« (»Hidrostaticki problemi s kratkim pripomenama«) Schott uobličuje jedanaest stavaka, u kojima preuzima izrijeke i tematiku iz deset zadataka svoje »Hidrostaticke magije«.⁴⁷⁵ iz prvih triju, šestoga, sedmoga, osmoga, devetoga, jedanaestoga i dvanaestoga. Od jedanaestoga zadatka »Hidrostaticke magije« oblikuje dva stavka u enciklopedijskoj inačici svoje hidrostatike: deveti i deseti. Je li takvom preradbom očuvan Getaldicev utjecaj što je tako naglašeno bio prisutan u Schottovoj »Hidrostatickoj magiji«?

U prvom stavku Schott rješava prvi zadatak iz »Hidrostaticke magije« – vaganje čvrstoga tijela, težega od vode, u vodi. Pritom i u tekstu rješenja i u prvoj bilješci naglašava da se treba poslužiti konjskom dlakom pri ovjesu tijela. Postupak vaganja opisan je u tekstu rješenja ovako:

»Dvokrakom ili jednokrakom vagon ustanovi se težina zadanoga tijela u zraku. Neka se potom isto tijelo ovjesi konjskom dlakom o jednu zdjelicu dvokrake vage ili o krak jednokrake vage i spusti u vodu tako da ne dotakne dno posude te se ponovo ustanovi njegova težina.«⁴⁷⁶

A u prvoj bilješci Schott pridodaje obrazloženje:

»Naredio sam da se upotrijebi konjska dlaka, jer je ona gotovo jednako teška kao voda i zato u vodi ništa ne teži.«⁴⁷⁷

Uz drugi stavak, koji je preuzet iz drugoga zadatka u »Hidrostatickoj magiji«, Schott ponovo prilaže bilješku s prigovorom Getaldiću glede određivanja

⁴⁷⁵ Schottus, *Cursus mathematicus* (1661), u: »[Liber XVII. De Hydrostatica.] Caput III. Problemata Hydrostatica breviter insinuata.«, pp. 452a–455b, na p. 452a:

»Multa dedimus in Magia nostra Hydrostatica 3. Par. Magiae lib. 5. Syntagm. 2. ex quibus sequentia decerpsimus.«

⁴⁷⁶ Schottus, *Cursus mathematicus* (1661), u: »[Liber XVII. De Hydrostatica. Caput III. Problemata Hydrostatica breviter insinuata.] Propositio I.«, p. 452a:

»Exploretur bilance aut statera in aëre propositi corporis pondus. Deinde idem suspendatur crine equino ex una lance librae, aut uno staterae brachio, et demittatur in aquam, ita ut fundum non attingat, et iterum ejus pondus exploretur.«

Da je *libra* dvokraka vaga sa zdjelicama, a *statera* jednokraka vaga, Schott tumači u: Schottus, *Cursus mathematicus* (1661), u: »[Liber XVI. De Statica.] Caput II. De stacticis seu ponderatoriis instrumentis.«, pp. 446–447.

⁴⁷⁷ Schottus, *Cursus mathematicus* (1661), u: »[Liber XVII. De Hydrostatica. Caput III. Problemata Hydrostatica breviter insinuata.] Annotatio I.«, p. 452a:

»Crinem equinum adhiberi jussi, quia is ferè aequalis est ponderis cum aqua, ac proinde nihil in aqua ponderat.«

relativnih težina tekućina:

»U Getaldića i drugih postoje tablice, u kojima se međusobno uspoređuju različite tekućine. Ipak, tim tablicama ja ne vjerujem bez kolebanja, jer tekućine istoga roda na svim mjestima nemaju međusobno jednaku težinu.«⁴⁷⁸

Schottov prigovor, treba uočiti, nije više upućen samo Getaldiću nego i drugima koji postupaju kao Getaldić. Kako njemački isusovac tim »drugima« ne spominje imena, nije jasno razlikuje li među njima one koji preuzimaju Getaldićevu tablicu od onih koji poduzimaju nova mjerenja, neovisno o tom određuju li relativne težine tekućina po Getaldićevoj metodologiji ili nekako drukčije.

U trećem stavku Schott preuzima izrijek trećega zadatka iz »Hidrostatske magije« i nastoji riješiti problem Hieronova zavjetnoga vijenca oponašajući Arhimeda. Pritom ponovo spominje četiri metode kako se taj problem može riješiti, na prvom mjestu »s pomoću pravila razmjerā« (*per Regulam proportionum*) kojim se učinkovito i najuspješnije služio Getaldić. Dok je u »Hidrostatskoj magiji« pomno i ujednačeno obradio metode Benedettija, Getaldića, Claviusa della Porte i Cabea, u enciklopediji *Cursus mathematicus* samo upućuje na odnosni zadatak u svom prethodnom djelu.

U četvrtom stavku Schott obrađuje šesti zadatak iz »Hidrostatske magije«, kojim se utvrđuje vrsnoća zlata s pomoću pravila trojnog. To je zadatak uz koji je Getaldić oblikovao petu i šestu tablicu u svom *Unaprijedenom Arhimedu*. Ali, kako se Schott u »Hidrostatskoj magiji« ne poziva na te tablice, ne čini to ni u mnogo skućenijim uvjetima svoje matematičke enciklopedije.

U petom se stavku njemački isusovac suočava sa sedmim zadatkom iz »Hidrostatske magije«, gdje se traži: »Pronaći hidrostatički razliku među težinama dvaju čvrstih tijela koja su teža od vode«. To je još jedna prigoda, k tomu posljednja, u kojoj Schott spominje vaganje kovine u vodi s pomoću konjske dlake: tijela se pojedinačno ovjese o konjsku dlaku i urone u vodu koja je sadržana u nekoj posudi da bi se izvagala s pomoću dvokrake vage i ustanovilo koliko se tijelu smanjila težina u vodi.⁴⁷⁹

⁴⁷⁸ Schottus, *Cursus mathematicus* (1661), u: »[Liber XVII. De Hydrostatica. Caput III. Problemata Hydrostatica breviter insinuata. Propositio II.] Annotatio.«, p. 452b:

»Apud Ghetaldum et alios extant tabellae, quibus liquores diversi inter se conferuntur; quibus tamen ego non fido sine scrupulo, quia non omnium locorum liquores ejusdem generis, sunt inter se aequalis ponderis.«

⁴⁷⁹ Schottus, *Cursus mathematicus* (1661), u: »[Liber XVII. De Hydrostatica. Caput III. Problemata Hydrostatica breviter insinuata.] Propositio V.«, p. 453a:

»Tum singula corpora ex crine equino suspensa, et in aquam vase aliquo contentam demersa aliquousque, iterum examina eadem librâ inter aquam, et observa quantum minuatur uniuscujusque pondus, dum in aqua est.«

U novom odabiru hidrostatičkih problema, priređenom za *Cursus mathematicus*, Schott preuzima i one koji su usko povezani s Getaldićevim doprinosima hidrostatici. Getaldićev je utjecaj prepoznatljiv na dvama mjestima gdje Schott pri vaganjima u vodi čvrsta tijela vješa o konjsku dlaku: u prvom i petom stavku. U svojoj matematičkoj enciklopediji *Cursus mathematicus* (1661) Schott Getaldića spominje poimence samo dvaput: prvi put da bi ga stavio uz bok Arhimeđu i Stevinu u razvoju hidrostatičke, a drugi put da bi ponovio prigovor Getaldićevim podacima za relativne težine tekućina. Tako se transformacija opsežne znanstvene rasprave u priručnik bez argumentativnoga sloja odrazila i na Getaldićevu prisutnost na stranicama Schottova enciklopedijskoga djela *Cursus mathematicus*.

Schottova matematička enciklopedija *Cursus mathematicus*, kako je za bilježio već Sommervogel, doživjela je još dva izdanja, oba posmrtna, jedno u Frankfurtu 1674. godine, a drugo u Bambergu 1677.⁴⁸⁰ Ponovo je tiskana u nepromijenjenu slogu, stoga je paginacija odnosnih mjesta gdje se spominje Getaldić ostala ista kao u prvom izdanju.

Kaspar Schott on Marin Getaldić's *Promotus Archimedes*

Summary

Kaspar Schott, first the editor of Kircher's works in Rome (1652–1655), and later professor of the Jesuit *Academia Herbipolitana* in Würzburg (1655–1666), referred to Getaldić in three of his works. In order to complete his manuscripts, at the Frankfurt Book Fair in autumn 1655, from a renowned Amsterdam publisher and bookseller Jan Jansson, he acquired two works which, upon Kircher's instructions, he left in Rome, both of which were related to Getaldić's scientific contributions: Riccioli's *Almagestum novum* and *Delitiae mathematicae et physicae* (1651) by Georg Philipp Harsdörffer.

⁴⁸⁰ P. Gasparis Schotti Regiscuriani, e Societ[ate] Jesu, olim in Panormitano Siciliae, nunc in Herbipolitano Franconiae ejusdem Societatis Jesu Gymnasio Matheseos Professoris *Cursus mathematicus, sive absoluta omnium mathematicarum disciplinarum Encyclopaedia*, in libros XXVIII. digesta, eoque ordine disposita, ut quivis, vel mediocri ingenio praedito, totam Mathesin à primis fundamentis proprio Marte addiscere possit. <...> Accesserunt in fine theoreses Mechanicae novae additis Indicibus locupletissimis. (Francofurti ad Moenum: Sumptibus Joannis Arnoldi Cholini, 1674), »Privilegium Caesareum« izdan tiskaru, f.)(5r: »Moguntiae 15. Augusti 1674.«, u: »Liber XVII. De Hydrostatica.«, pp. 450–455; o Getaldiću na pp. 451a i 452b.

Vidi Carlos Sommervogel S. J., *Bibliothèque de la Compagnie de Jésus*, nouvelle édition, Tome VII (Bruxelles: Oscar Schepens; Paris: Alphonse Picard, 1896), s. v. »Schott, Gaspar«, coll. 904–912; o *Cursus Mathematicus* u n. 6, coll. 907–909, o posmrtnim izdanjima enciklopedije u col. 908.

In the preface of his first published work *Mechanica hydraulico-pneumatica* (1657), Schott included Getaldić into a long list of authors in hydrostatics and pneumatics: among older contemporaries (della Porta, Stevin, Galileo, and Benedetto Castelli) and prominent scientists from the next generation (Mersenne, Mario Bettini, and Niccolò Cabeo). Further, in his opinion four authors exhaust the content of contemporary hydrostatics: Stevin, Getaldić, Galileo, and Giovanni Battista Odierna. Yet he did not include Getaldić by name among the authors who successfully combined theory with practice. In his private library Schott had the books of five authors who referred to Getaldić in their works: Marin Mersenne, Mario Bettini, Giovanni Battista Odierna, Niccolò Cabeo, and Georg Philipp Harsdörffer. Into his *Mechanics*, the German Jesuit included a chapter on Stevin's »admirable« hydrostatic balance, yet the mentioned context cannot be associated with Getaldić's balance and the methodology of measuring.

Under unusual titles *Magia universalis naturae et artis* (1657–1658) and *Thaumaturgus mathematicus*, Schott systematically explicated eight mathematical and physical disciplines, while in the third volume containing the third part he expounded hydrostatics, where he mentioned Getaldić exactly 11 times. At the beginning of his “Magia hydrostatica,” Schott formulated ten postulates or ‘hypotheses,’ as he called them, in which he twice referred to Getaldić. In the second hypothesis he drew attention to Getaldić's data on different relative weights of liquids in order to prove that liquids differ in relative weight, while in the tenth hypothesis he warned that Getaldić in the second and third propositions of his *Promotus Archimedes* proved the following: solid and liquid bodies are proportional to each other by weight and volume. He rightly objected to Getaldić's results on the relative weights of liquids, “because liquids of the same kind do not have equal weight in all places,” having primarily wine and oil in mind. On the other hand, he especially commended Getaldić's interpretation of Vitruvius's description of Archimedes's discovery, whereby in solving difficulties in Vitruvius's text he placed Getaldić before Galileo, Cabeo, and Odierna. German Jesuit most thoroughly elaborated Getaldić's method for determining the portion of gold in Hiero's wreath – with the help of the rule of three, and even added Getaldić's example. Therefore, in “Magia hydrostatica” (1658) Schott referred to or commented all the essential components of Getaldić's methodology in his *Promotus Archimedes*: proofs in the first, theoretical part of the treatise, along with the data in the tables, but also the demonstrations and examples related to the problem of Hiero's wreath with the most significant applications.

Finally, in his “comprehensive encyclopaedia of all mathematical disciplines,” which he entitled *Cursus mathematicus* (1661), Schott opened his hydrostatics with a reference to Getaldić as one of the three major authors in this field – alongside Archimedes and Stevin. He shortened the explanations of his second and sixth hypothesis, therefore he did not mention Getaldić. He repeated his objection that relative weight of some liquids depended on the place of production. In comparison with “Magia hydrostatica,” the number of references to Getaldić is being reduced from 11 to 2 because, contrary to expectations, the argumentative layer, very extensive in *Magia*

universalis naturae et artis, has been fully omitted in Schott's *Cursus mathematicus*, including the proofs.

Key words: Marin Getaldić / Marinus Ghetaldus, Archimedes, Vitruvius, Kaspar Schott / Gasparus Schottus, Athanasius Kircher / Athanasius Kircherus; 17th-century mathematics, 17th-century hydrostatics, 17th-century methodology; 17th-century philosophy of science; hydrostatic balance, tables of relative weights, problem of Hiero's golden votive wreath, determining of gold purity