

PRVIH 800 LET FRANČIŠKANSKEGA VAKUUMA ZA SLOVENCE (ob 800-letnici frančiškanskega reda v letu 2009)

Stanislav Južnič

Oddelek za zgodovino znanosti Univerze v Oklahomi, Norman, Oklahoma, ZDA

POVZETEK

Opisujemo pomembne frančiškanske vakuumiste na slovenskih tleh. Zanima nas raziskovanje vakuumu z ozemljem sodobne Slovenije povezanih frančiškanov, minoritov in kapucinov; osredinili smo se na knjige o vakuumu v frančiškanskih in kapucinskih knjižnicah. Med frančiškani in kapucini, ki so vplivali na razvoj raziskovanja vakuumu med Slovenci, opisujemo predvsem kapucina Magnija, ki si je nekaj časa celo lastil prvenstvo pri Torricellijevem poskusu, vsekakor pa ga je prvi opisal v tisku. Žal se je izkazalo, da ga je s Torricellijevim dosežkom seznanil minorit Mersenne, ki je bržkone vodil najbolj razvejeno znanstveno dopisovanje do tedaj, tudi z vodilnimi vakuumisti svoje dobe.

Pomembni kranjski predavatelj vakuumskih ved v okviru fizike je bil novomeški meteorolog B. Vovk. Prvi predstavljamo Vovkove vakuumске šolske poskuse kot krono mnogih stoletij frančiškanskih raziskovanj vakuumu med Slovenci.

First 800 years of Franciscan Vacuum Sciences for Slovenians (800th Anniversary of the Franciscan Order)

ABSTRACT

The most important Franciscan vacuum scientists connected with the modern Slovenian lands are described. The development of Franciscan and Capuchin libraries are put in the limelight. The Capuchin V. Magni first described Torricellian vacuum experiment in print. Somewhat later his Franciscan companion, Parisian Minorite Father Mersenne, proved that Magni learned about Torricellian success from Mersenne's report. Mersenne led huge correspondence with scientists and especially vacuum researchers all over Europe.

After March Revolution meteorologist B. Vovk lectured on vacuum sciences within his physics curriculum at Novo mesto high school. Vovk's vacuum related school experiments are presented for the first time as the peak of several centuries of their co-brothers efforts in Slovenian lands.

1 UVOD

Frančiškani so s Frančiškovim vodilom za zbiranje svetih spisov na častnih krajih močno vplivali na razvoj knjižnic med Slovenci in še posebej na branje prirodoslovnih knjig, povezanih z raziskovanjem vakuumu. Bili so in so še vedno najštevilnejši red na Slovenskem; pri nas so se uveljavili v vseh treh vejah: frančiškanski, minoritski in kapucinski. Mnogi naši učenjaki so se šolali pri njih in pogosto vstopali v njihove vrste. Kdo so bili frančiškanski vakuumisti na južnih obronkih Alp?

2 VAKUUM V KAMNIKU

Samostan v Kamniku, kjer so frančiškani vodili tudi osnovno, pozneje pa s Kostanjevico nad Gorico premeščeno nadaljevalno latinsko šolo – gimnazijo, hrani medicino slovitega Helmonta. Morda jo je nabavil prav sin slovitega "polihistorja" Janeza Vajkarda, kamniški gvardijan Donatus Valvasor, ki si je zanimanje za raziskovanje vakuumu izostril v očetovi knjižnici na Bogenšpergu?

J. Helmont je po skupinskem portretu s sinom in izdajateljem, Franciscom Mercuriusom van Helmontom, le-temu posvetil svoja posmrtno zbrana medicinska in kemijska dela ob koncu tridesetletne vojne. Opisal je štiri antične elemente, še posebej pa pline in naravo vakuumu s kritiko Aristotela vred.¹ Torricellijevega poskusa ni poznal, saj so ga postavili komaj v letu J. Helmontove smrti. Helmont je opisal magnetno silo² in zlasti Paracelsusa (Paracelz);³ sin izdajatelj je dodal še kopico prav posrečeno neverjetnih zgodb o učinkovitosti filozofskega kamna,⁴ za katere oče Helmont gotovo ne bi dal roke v ogenj.

Deželni glavar Volf Engelbert Turjaški seveda ni hotel zaostajati za kamniškimi frančiškani. Zato je za svojo ljubljansko knjižnico kupil isto Helmontovo delo v nekoliko starejši izdaji; k zbranim delom na osemstotih straneh je dal privezati nekaj sto listov Helmontovih dotlej neobjavljenih kritik zagovornikov Galena, opisov ognja, bolezni in predvsem kuge v štirih posebej paginiranih delih.

Po kamniškem frančiškanskem katalogu iz leta 1760 je medicina s kirurgijo, anatomijo in botaniko vred spadala v dvanajsto, filozofija z matematiko, meteorologijo in aritmetiko pa v deseto strokovno skupino;⁵ obe skupini sta vsebovali tudi knjige o vakuumu. Med medicinske knjige so uvrstili Levinusa Lemniusa, jezuitskega vakuumista Gasparja Schotta in Stahla; Newtonovo Optiko z dodatkom njegovih razprav, objavljenih v *Phil. Trans.*, so kupili v latinskem Clarkovem prevodu, izdanem pri graških jezuitih.⁶ Značilno je, da so poleg baronov Erbergov v slovenskem prostoru zgolj kamniški in novomeški

¹ Helmont, 1648, 83, 87.

² Helmont, 1648, 612–614.

³ Helmont, 1648, 785, 787.

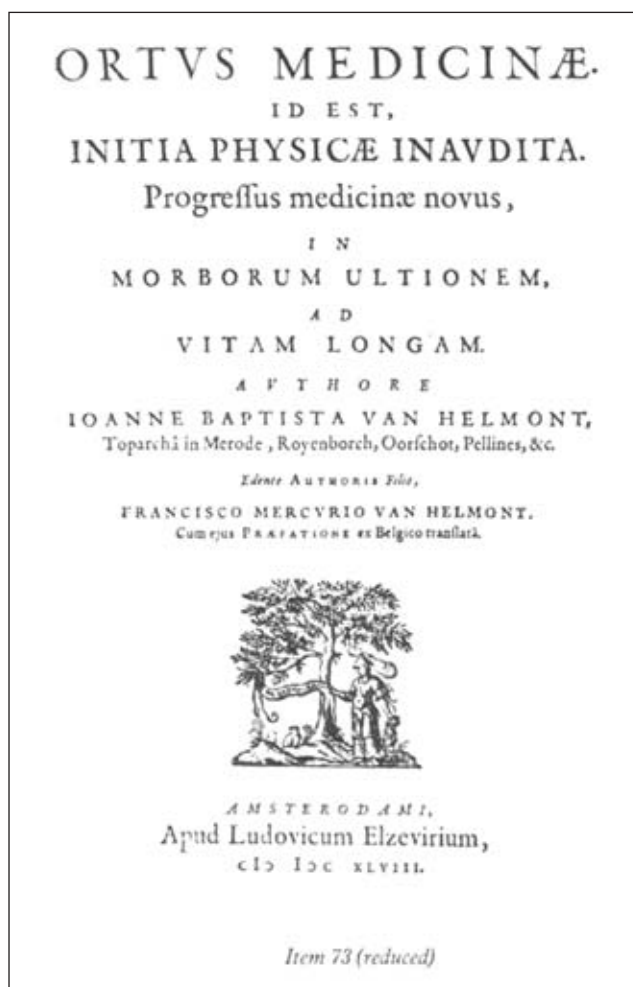
⁴ Grdenić, 2007, 298–299.

⁵ Dolar, 1993, 46.

⁶ Dolar, 1993, 47.



Slika 1: Frančiškan z odprto knjigo ob dominikancu (Brochoff, D. 1901. *Die Kloster Orden der hl. Katholischen Kirche*. stran 416).



Slika 2: Naslovna stran Helmontove knjige, ki jo hranijo kamniški frančiškani

Preglednica 1: Z vakuumom povezana literatura loških in kranjskih kapucinov, ki jo je Joahim (1740–1753) uvrstil k filozofiji s fiziko

Pisec	Naslov	Leto, jezik
Magnus, Albertus	<i>Divi Alberti Magni phisicor(um)...</i> (KSSKL-Loka S 3). Libri 9	1494 L
Schott, Kaspar	1661. <i>Cursus mathematicus, sive absoluta omnium mathematicarum</i> . Herbipoli: Schönwetter (S). Ponatisa: 1674. Francoforti: Cholin; 1699. <i>Cursus mathematicus, sive absoluta omnium mathematicarum</i> . Francoforti: Moen (NUK-4217; KSSKL-Loka T 1)	1699
Zahn, Joannes (* 1633; † 1707)	<i>Specula physico mathematica-historica notabili al mirabili scientiorum in qua mundi mirabilis aconomia, necv non mirifrice amplus, et magnificus... 1–2</i> . Norimbergae: Lochner (NUK-8462; KSSKL-Loka S 27).	1696
Gervais Brisacensis (* 1648 Breisach; OFM ^{Cap} ; † 1717)	<i>Cursus Philosophicæ brevi et clara methodo in tres tomules distributus; auctore P. F. Gervasio Brisacensi, Ordinis fratrum minorum Capucinatorum Provinciae Helveticæ. Tomulus primus, Logica. Tomulus secundus octo libros Physicorum, seu Physicam universalem. Tomulus tertius, complectens libros de coelo, de generat., de meteoris, de animæ, seu Physicam particularem et Metaphysicam</i> . Coloniae Agrippina (Köln): Joan Schlebusch (NUK-4615; KSSKL-Loka S 13–15, Kranj).	1699 L
Reinzer, Francisco (Reinitzer, SJ)	<i>Meteorologia philosophico-politica, in duodecim dissertationes per quaestiones meteorologicas et conclusiones politicas divisa, appositisque symbolis illustrata</i> . Augustae Vindelicorum: Wolf (NUK-8357, KSSKL-Loka S 2, 3)	1709 L
Semery, Andreas (* 1630; SJ; † 1717)	<i>Triennium Philosophicum quod P. Andreas Semeryremus e Societate Jesu in Collegio Romano Philosophiae iterum Professor Detabat Qu. Ac Editione ab Authori Recognitum & Auctum. Annus Secundus</i> . Venetiis (KSSKL-Loka S 25)	1690, 1708?
Jaslinszky, András (* 1715 Szinna; SJ 1733 Košice; † 1784 Rožňava)	<i>P. Andrea Jaslinszki SJ Institutiones Physicæ</i> . Tyrnavia (NUK-8497; KSSKL-Loka T 4).	1756, 1761
Khell	<i>Physica ex recentiorum observationibus accommodata. 1–2</i> . Viennae: Trattner (KSSKL-Kranj V 29, Loka T 2–3; NUK-8206).	1751, 1754/55 L

frančiškani navdušeno kupili Newtonovi deli s sodobnim pojmovanjem atomov in vmesnega vakuuma, saj so zgolj ti frančiškani pri nas poučevali fizikalne vede na višji stopnji.

3 VAKUUM MED LOŠKIMI FILOZOFSKO-FIZIKALNIMI SPISI

Gorenjski kapucini so se najprej ustalili v Kranju (1640) in šele 28. 4. 1707 v Škofji Loki; vendar so po ukinitvi kranjskega samostana (1786) tamkajšnje knjige o vakuumu pristale pri loških sosedih⁷ skupaj s posameznimi spisi novomeških kapucinov.⁸

Loški kapucini so radi brali starega dobrega Alberta Magnusa; predvsem so listali njegovo mineralogijo, manj pa fiziko ali astronomijo.⁹ Albertov življenjepis so nabavili izpod Trithemiusovega benediktinskega peresa kot uvod v Albertovo mineralogijo z botaniko, ki jo danes hrani tudi NUK v dveh žepnih izdajah brez ekslibrisov.

Loški kapucini se z zvrhano žlico poguma niso branili niti protestantskih knjig, če so le pripomogle k pojasnjevanju skrivnostnih lastnosti vakuuma. Hranili so knjigo wroclawskega luteranca Daniela Sennerta, profesorja medicine v Wittenbergu (1603), kjer je poučeval skupaj s svojim svakom, Michaelom Döringom. Sennert je zastarelo Galenovo medicino in Aristotelov nauk usklajeval s kritiko Paracelsusovih novosti v spodbudo napredku atomizma; postal je poglavitna opora Boylovim razmišljanjem o vakuumu.¹⁰ Volf Engelbert Turjačan je nabavil kar dve Sennertovi knjigi, Mayr pa je leta 1678 svojim ljubljanskim strankam poleg dveh Sennertovih del ponujal Barnerovo knjigo o Sennertovih medicinskih sistemih. V Ljubljani so hranili dva ponatisa Sennertovih medicinskih pisem (1634), ki jih je kupil tudi Volf Engelbert turjaški. V enem od ljubljanskih izvodov je bila Sennertova razprava o vročini vezana za Senner-

tovimi Pismi; v drugi izdaji¹¹ pa ne. Loški kapucini so nabavili zgodnejšo objavo Sennerta iz leta 1611. Sennert je opisal naravo, prav tako pa razdelitev medicinskih ved.¹²

Loški kapucini se niso prav nič otepali številnih knjig piscev iz vrst sicer nasprotnega jezuitskega reda; kupili so knjigo jezuita Schotta, ki je prvi opisal Guerickejeve vakuumske poskuse in uporabljal njegovo črpalko. V loškem samostanu so brali filozofski tečaj s fiziko kapucina švicarske province Gervaisa Brisacensis. Gervais se je po logiki v posebej paginirani knjigi lotil še splošne fizike s posebnim poudarkom na vakuumskih poskusih z živim srebrom kapucina Valerijana Magnija; le-temu svojemu sobratu je očitno pripisal Torricellijev poskus, saj ubogega Torricellija še omenil ni.¹³

4 LOŠKE KNJIGE O VAKUUMU, UVRŠČENE MED MEDICINSKE VEDE

Loški kapucini so nabavili londonske raziskave Lowerja, ki je med zahodnjaki prvi vpeljal transfuzijo krvi; sodeloval je z Robertom Hookom, izdelovalcem Boylovih vakuumskih črpalk. Ločani so brali tudi Paracelsusa in predhodnika Stahlove teorije gorenja, Becherja; slednji je leta 1666 postal komercialni svetnik na Dunaju, kar je stopnjevalo priljubljenost njegovih del pri nas.

5 VAKUUMSKI POSKUSI KAPUCINA VALERIJANA MAGNIJA

Eksperimentalna žilica je že zgodaj tesala frančiškanski pogled na svet, do najvišje točke pa jo je pripeljal kapucin Valerijan Magni (Maximilian Magnani, Magnus, * 15. 10. 1586 Milan; OFM Cap; † 29. 7. 1661 Salzburg), najpomembnejši kapucinski ba-

Preglednica 2: Z raziskovanjem vakuuma povezani medicinski spisi v loški kapucinski zbirki

Pisec	Naslov	Leto, jezik
Lower, Richard	Englischen Artzney-Büchlein...	1738
Johann Joachim Becher (* 1635 Speyer; † 1682 London).	<i>Jos. Joachim Becher Land Medicus (KSSKL-Loka Y 10)</i>	
Paracelsus	<i>Dess Fürsten aller Artzeten Aureoli Paracelsi Tractat (KSSKL-Loka Y 1).</i>	1563
Joseph Kraus (* 9. 11. 1678 Neumarkt; SJ; † 16. 11. 1718 Osijek).	<i>Consolatio Geographiae in solatium desolatae mathesis et discipulorum per modum recreationis automnalis instituta et proposita a rev. D. Carolo Rodhe, sacri exemptique ordinis Cisterciens. Celeberrimi Monasterii ad Fontes Marianos professo, praeside R. P. Josepho Kraus č Societate Jesu. Edita in examine publico ipso praeside. Labaci: Mayr (KSSKL-Kranj W 88).</i>	1717

⁷ Bahr, 2005, 397–398, 679, 681; Jan, 2000, 3.

⁸ Benedik, 1994, 213.

⁹ Opomba Marte Gartner.

¹⁰ Grdenić, 2007, 366, 397–399, 410.

¹¹ NUK-11724.

¹² Sennert, 1664, 127.

¹³ Brisacensis, 1699, 3: 34/35.

ročni raziskovalec vakuuma. Volf Engelbert Turjaški je nabavil celo Magnijevo polemično teologijo iz Magnijevih zrelih let.

Magni se je rodil kot tretji otrok italijanskega finančnika grofovskega rodu, Konstantina. Konstantin je bil španski podložnik v službi naših cesarjev Maksimilijana II. in Rudolfa II.; zato se je leta 1588 preselil na praški cesarski dvor in sina imenoval po vladarju. Ime se ga je držalo le, dokler se nadarjeni poba ni prelevil v kapucina Valerijana. Valerijan je kratek čas poučeval na Dunaju (1613). Leta 1619 so ga premestili v Linz, kjer je srečal Keplerja; podpiral je tudi Galileijeve ideje v nasprotju z nekaterimi jezuiti, ki so bili tovrstnim novotarijam dokaj sovražni, saj jim je "šel v nos" obstoj vakuuma. Po kratkotrajnem poučevanju na praški univerzi je Magni postal habsburški odposlanec v Parizu (1622–1623); tam se je osebno seznanil z vodilnimi raziskovalci vakuuma, med drugim z leto-dve mlajšima B. Pascalovim očetom in minoritom Marsennom.

Magni se je uveljavil kot svetovalec praškega nadškofa Harracha (1622–1634), poznejšega kardinala. Nekaj časa je celo služboval kot provincial češke kapucinske province (1624), dokler ni leta 1626 postal apostolski misijonar na Poljskem, Ogrskem in v Nemškem cesarstvu; slednje je, nerodnemu imenu navkljub, vsebovalo tudi naše kraje. Magni je skušal prepričati nadškofa kardinala Dietrichsteina, naj s pomočjo svojih družabnih zvez objavi Galileijeve *Discoursi* na Češkem; žal je kardinal prav tedaj izpustil brezgrešno dušo in knjigo so pozneje objavili kar v Leydenu.¹⁴ Tako se je mladi Valerijan že zelo zgodaj seznanil s poglobitnimi novostmi tedanje znanosti; vseskozi je rad priznaval svoj dolg Galileijevemu opisu vakuuma.

Magnijeva stremjenja so dala mogočen zamah vakuumskim raziskavam znotraj kapucinskega reda, ki ga je pomagal vzpostaviti v poljskem kraljestvu. Njegov zgodnji opis protestantskega nauka so leta 1634 prevedli celo Angleži; bil je ognjevit in včasih kar strasten pisec.¹⁵ Poljski kralj Vladislav (Ladislaus) mu je želel nadeti celo kardinalski klobuk; žal se leta 1643 ni posrečilo zbrati dovolj podpore neposredno po Magnijevem prvencu *De luce mentium et eius imagine* (1642). Podobno se je četrto stoletja pozneje kardinalski klobuk izmaknil stremuškem čelu Volfovega brata, turjaškega kneza Janeza Vajkarda.

Leta 1645 je Vladislav poslal Magnija v Rim pripravljat torinski kongres; nadebudni kapucin je vplivnim Rimljanom dobrohotno delil svojo knjigo *De luce*. Kapucin Magni je naslednje leto samostojno

opravil Torricelijevemu podoben poskus na varšavskem dvoru Vladislava IV. in Louise-Marie de Gonzaque princese Nevers. Kraljičin tajnik, Pierre Des Noyers, je o uspehu takoj obvestil francoske fizike. Zanimanje za znanost se je v Varšavi nadaljevalo še pod oblastjo Vladislavovega polbrata, Jana Kazimierza. Kazimierz je bil jezuit in kardinal pred poroko s polbratovo vdovo, Louise-Marie de Gonzaque; vseeno je s prestola hudomušno podpiral kapucina Magnija, ki si je bil z jezuiti močno v laseh. Nekaj mesecev po odstavitvi prvega ministra, kneza Janeza Vajkarda Turjaškega, je cesar Leopold spraval Kazimierza na hladno in na poljski prestol postavil Mykolasa Kaributasa Wisniowieckiego, junaka poznejših Sienkiewiczovih romanov, ki jih od nekdaj radi beremo tudi Kranjci. Seveda se je novi kralj naslednje leto poročil z brhko cesarjevo polsestro Eleonoro, okrog prineseni Kazimierz pa je z dolgim nosom in kratkih rokavov kmalu dočakal zadnje dni v Franciji.¹⁶ Eleonora je pozneje kot radoživa vdova med svoje dvorne dame štela tudi kneginjo Alojzijo, hčerko kneza Janeza Vajkarda Turjaškega.

Magni in Pascal sta se sprva dajala za prvenstvo pri novih poskusih z vakuumom, kasneje pa sta raje soglasno kritizirala jezuite. Zaradi zahtev po prioriteti Valerijana Magnija je Blaise Pascal pohitel z objavo Novih poskusov s praznim oktobra 1647. Istočasno je napisal predgovor h knjigi o praznem, ki se je le deloma ohranila. Istega leta 1647 je Magni svoje vakuumске poskuse opisal v knjižici polni ostrih kritik Aristotela; bil je to prvi tiskani opis lastnosti vakuuma nad zaprto cevjo z živim srebrom. Vsekakor je Magni med potovanjem po Italiji moral kaj slišati o Torricelijevih dosežkih, ki so postali priljubljeno jabolko spora po Torricelijevem pismu Michelangelu Ricciju (13. 6. 1644); pismo je bilo resda tajno in zasebne narave, a so kmalu prav vsi vedeli za opis vakuuma nad živim srebrom v njem. Magni je bil doma iz najvišjih slojev milanske družbe, le nekaj ur ježe od Torricelijevih Firenc, zato se mu bi tako pomembna novica le stežka izmuznila.

Roberval je obtožil Magnija za plagiat, saj mu je Descartov nekdanji sošolec Marin Mersenne (* 1588; OFMConv 1611; † 1648) zaupal, da je Magnija srečal v večnem Rimu in ga obvestil o Torricelijevem vakuumu (1645).¹⁷ Po vrnitvi iz Firenc in Rima je minorit Mersenne spomladi 1645 v Parizu objavil poročilo o Torricelijevem poskusu;¹⁸ v svoji samostanski celici blizu Place Royal je po gromozanskem krogu dopisovalcev in obiskovalcev seznanil Francoze z novimi dokazi za obstoj vakuuma. O gibanju in

¹⁴ Sousedík, 1983, 21, 31, 55.

¹⁵ Teraš, 1929, 57.

¹⁶ Targosz, 1971, 137–142.

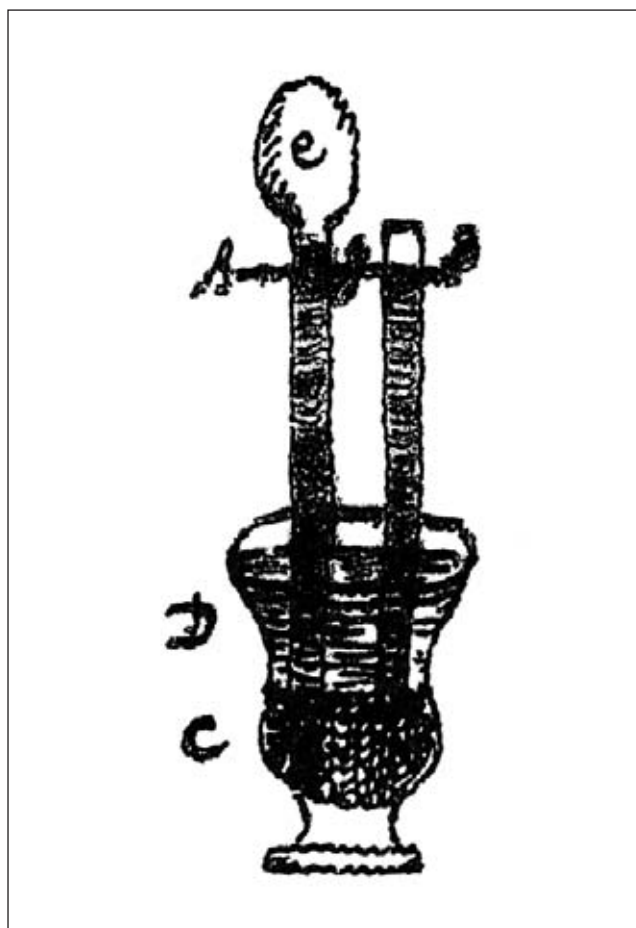
¹⁷ Sousedík, 1983, 75.

vakuumu si je dopisoval tudi s Hobbesom in Descartesom, ki praznot nista marala; Descartes je rad poudarjal, da je v praznem kozarcu še vedno polno zraka. Dne 13. 12. 1647 je René Descartes poročal Mersennu v Pariz, da je postavil merilo iz papirja ob barometer Torricellijeve vrste.¹⁹ Za izdelavo takšnih steklenih naprav je bilo treba izkušenih stekloprihačev; tako Mersenne ni mogel opraviti Torricellijevega poskusa v Parizu, kjer ni imel na voljo sposobnih obrtnikov. Kmalu po Mersennovi smrti so njegovi družabniki prerasli v zametek pariške Akademije znanosti.

Magni ni zlahka vrgel puške v koruzo in je hotel obveljati za odkritelja (Torricellijevega) vakuuma še desetletje pozneje na državnem zboru v Regensburgu (1654); tam je srečal kranjskega kneza Janeza Vajkarda Turjačana, najsvetlejšo med tedanjimi političnimi zvezdami. Ni zgrešil niti magdeburškega župana Otta Guerickeja, katerega oče je bil v mladosti poslanec poljskega kralja. Guericke ni povsem verjel Magniju, saj je medtem že sam marsikaj slišal o Torricellijevih uspehih. Magni je svojo knjigo podaril Guerickeju dokazujoč gibanje teles v vakuumu nad cevjo z živim srebrom v drugem delu svoje knjige; v zadnjem, tretjem delu knjige je natančno opisal prehajanje svetlobe brez snovnega nosilca skozi zrak in preko vakuuma. Očitno si svetlobe ni predstavljal v obliki delcev; raje je imel valove, tako kot pozneje vakuumista Huygens ali Hooke. Po Guerickejevem poročilu je uporabljal cev dolgo 6/4 magdeburških vatlov (Elle), ki jo je na enem koncu dodobra zamašil in napolnil z živim srebrom; le-tega so gotovo skopali prav v Idriji. Ko je nasprotni konec cevi zatisnil s prstom, zasukal in potopil v rezervoar, se je živo srebro počasi spustilo do določene višine 5/4 vatlov, ki jo danes izmerimo kot 760 mm. Magdeburški župan Guericke je torej meril v vatlih dolgih nekaj čez 6 dm.

Valerijan je v cevi nad živim srebrom opazoval prazen prostor, kot ga je znal izčrpati tudi župan Guericke.²⁰ Magnijeva kritika Aristotelovega zavračanja obstoja vakuuma je bila kar najhujši izziv jezuitom tedanjih dni. Magni je bil ravno na višku svoje življenjske poti, kot kapucin pa ni bil prijeten sogovornik jezuitom; proti njim je leta 1659 objavil uničujoč spis *Contra imposturas jesuitarum*. Podobno si jih je istočasno privoščil Pascal v pariških Proviencialnih pismih; previdni Pascal se pod svoje norčevanje raje ni podpisal, saj se je gotovo bal, da bi ga doletele Valerijanovim podobne zagate. Za znanost sicer dokaj zagreti papež Aleksander VII. je Valerijana poklical v Rim na zagovor; premeteni Magni je

raje ostal v gostoljubnejšem mestu Dunaj, pa čeprav s trebihom zunaj. Zato je papežev dunajski nuncij leta 1661 po nasvetu jezuitov izdal ukaz za Magnijevo prijetje na Dunaju in njegovo privedbo v Rim; politika je bila pač nad znanostjo.²¹ Na srečo sta se cesar Ferdinand III. in njegov prvi minister, ljubljanski knez Janez Vajkard Turjaški, potegnila za nesrečnega kapucina, ki je očitno stopil na žulj mogočnim nasprotnikom. Nadobudni Valerijan si je glavo rešil s preselitvijo v bolj odročni Salzburg, ki so mu vrli Slovenci od davnin pravili Solnograd; tam je preživel zadnje mesece v samostanu v svojevrstnem hišnem zaporu, podobno kot tik pred njim Galilei v predmestju Firenc. Tik pred smrtjo se je Magni odpravljal v Rim, kamor so tedaj še vodile vse poti; tam bi svojo prirojeno zgovornostjo bržkone spreobrnil oblastnike k svojim teorijam vakuuma. Vendar je bil za tiste čase že starček in tudi jeklenih konjičkov tedaj še ni bilo na voljo; tako ga je tik pred ogledom večnega mesta obiskala neizprosna starka s koso.



Slika 3: Po Torricelliju imenovan poskus z vakuumom nad živim srebrom v cevi, ki bi ga skorajda pripisali iznajdljivemu kapucinu Valerijanu Magniju.

¹⁸ Gorman, 1994, 19.

¹⁹ Redhead, 1984, 31.

²⁰ Guericke, 1986, 92–93, 108.

²¹ Gorman, 1994, 19, 21; Thorndike, 1958, 7: 203.

Praški profesor Dobrzensky je verjel v Magnijevo prvenstvo še desetletje pozneje v svoji knjigi o Vodometih,²² ki jo je nabavil tudi Volf Engelbert Turjačan v Ljubljani; druge Dobrzenskijeve knjige je Valvasor zbral na Bogenšpergu. Seveda je mnenju Dobrzenskega lahko botroval tudi češki patriotizem, ki tedanjim izobražencem ni bil povsem tuj, čeprav je bil bolj zemljepisno kot narodnostno obarvan. Dobrzensky se je ostro prepiral z gorenjskim alkimistom Janezom Friderikom Rainom glede uporabe filozofskega kamna.

Magnijeva razmišljanja o praznem so bila krona sporov, ki so se vlekli že nad dve tisočletji. Jezuiti, ki so poučevali Aristotelovo fiziko, so imeli vakuum za nasprotje samemu sebi. Takšen se je zdel tudi zaradi uporabe latinskega jezika, kar je posrečeno zvenelo z oznako praznega "*locatum sine loco*". Galilejeva v italijanskem jeziku pisana fizika se je takšnemu besednemu nasprotju lahko izognila, na glavo pa ga je obrnil prav Magni (1647) z izzivalnim naslovom svojega dela "*locus sine locato*".²³ Opazovanja in poskusi vplivnega kapucina so utemeljila sodobne teorije vakuuma. Ker se je s svojimi poskusi neposredno dotaknil idej Otta Guerickeja in njegovega sodelavca, ljubljanskega kneza Janeza Vajkarda Turjaškega, so se z Magnijevimi idejami o vakuumu zelo hitro seznanili tudi drugi kranjski plemiči. Prav zato je Janez Vajkard z Magnijevo knjigo dopolnil svojo in bratovo ljubljansko knjižnico; ni treba trikrat reči, da vrli pisec ni zvedavemu kranjskemu Janezu knjige kar podaril, podobno kot Janezovemu sodelavcu Guerickeju.

Magni se je jezuitom globoko zameril predvsem s svojo kritiko Aristotelovega zanikanja vakuuma. Po Aristotelu naj bi imeli štirje osnovni elementi naravno smer gibanja navzgor ali navzdol glede na svojo gostoto. Praznota nima gostote; zato se ji po Aristotelu ne da opredeliti smeri gibanja.²⁴ Kranjski jezuit in ljubljanski rektor, Anton Erberg iz Dola pri Ljubljani, se je še stoletje pozneje jezil na davno umrlega Magnija, ki je jezuitom očitno pošteno zagodel; s svojim opisom vakuuma jim je potisnil trn v oko. Vendar so se časi medtem že spremenili: naslednji rodovi so sprejeli Magnijev opis vakuuma. Še več: vakuum je dve stoletji po smrti svojega zgodnjega preizkuševalca, kapucina Magnija, postal osnova domala vseh sodobnih tehnologij, od žarnic do televizijskih zaslonov.

6 BRIXIANUS

Zgledu kapucinskega vakuumista Magnija so kmalu sledili raziskovalci iz drugih vej frančiškanskega reda. Eksperimentalni fizikalni učbenik mino-ritskega skotista Brixianusa so nabavili ljubljanski avguštinci; Brixianusov matematični učbenik v štirih delih z vrteninami vred (1738, 1739) pa je B. F. Erberg (1751) kupil za knjižnico ljubljanskih jezuitov kot eden od priročnikov, potrebnih za posodobitev pouka po navodilih presvetle cesarice Marije Terezije. Novomeški frančiškani so imeli oba dela svojega sobrata Brixianusa, fizikalnega kar v dveh izdajah po starem dobrem dolenskem načelu "gliha vkup štriha".

Minorit Fortunatus Brixianus (a Brixia, Brixanus, Girolamo Ferrari, * 1701 Brescia; OFMConv; † 1754) je bil profesor naravoslovja z matematiko vred v mestu Brescia, po katerem je prevzel svoj latiniziran priimek. Zagovarjal je domislice frančiškana Skota, atomizem in strogo zaverovanost v mehaniko kot temelj prirodoslovja. V eksperimentalnem in matematičnem učbeniku ni priznaval znanstvene avtoritete cerkve ali Aristotela, pravovernost Brixianusovega fizikalnega učbenika pa so potrdili v beneški Padovi (20. 9. 1745). Pri ljubljanskih avguštincih uporabljano izdajo (1751, 1752) sta sestavljali dve knjigi o splošni in ena o posebni fiziki, predvsem astronomiji s kronologijo vred. Pozneje je knjige dobila licejska knjižnica, kjer je del listov ostal še do konca 1990-ih let deloma nerazrezan. Zdi se, da Brixianus ni imel posebno vnetih bralcev med ljubljanskimi srajcami? Poltretje stoletje neprebrane liste je dobil v roke pisec teh vrstic, saj dotlej očitno niso vzbujali pretiranega zanimanja v beli prestolnici. Brixianus je obravnaval številne sodobne raziskovalce, med njimi Gassendija z vakuumom v porah,²⁵ svojega soseda jezuita Lano Tercija iz Brescie,²⁶ 'sGravesanda, Musschenbroeka²⁷ in Boerhaava. Brixianus je naravne pojave raziskoval s poskusi, ne da bi se posebej oziral na mnenje Aristotela ali teologov.²⁸ V obsežnem poglavju o vakuumu ni opisal Torricellijevih poskusov,²⁹ čeprav je priznaval obstoj vakuuma in natrosil zvrhano mero dokazov Torricellijeve florentinske *Accademia del Cimento* za razlikovanje med učinkovinama, ki povzročata toploto in mraz.³⁰ Med Newtonovimi kritiki je citiral italijanski beneški prevod *Lezioni di fisica* (1743) honorarnega člana pariške akademije (1721) in člana londonske Kraljeve družbe (1729), Josepha

²² Thorndike, 8: 202–203; Dobrzensky, 1659, 25, 28.

²³ Prager, 1980, 48.

²⁴ Sparnaay, 1992, 12; Podolny, 1986, 21.

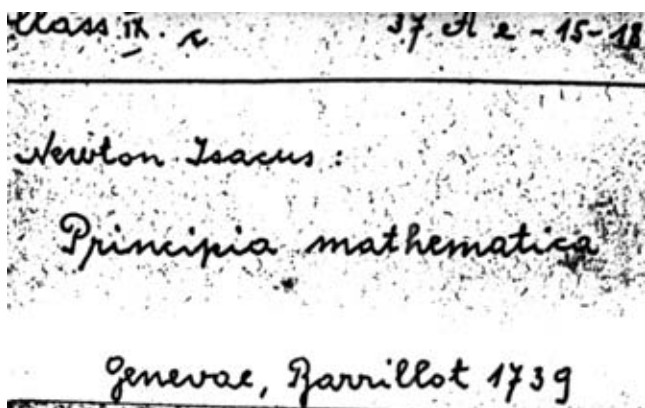
²⁵ Brixianus, 1751, 1: 52.

²⁶ Brixianus, 1751, 1: 250, 260.

²⁷ Brixianus, 1751, 1: 260, 277.

²⁸ Sodnik-Zupanec, 1943, 24; Lind, 1992, 73, 374.

²⁹ Brixianus, 1751, 1: 50–56, 244–262.



Slika 4: Toševa katalogizacija Newtonovih Principov (1739) v novomeškem knjižničnem katalogu iz leta 1942

Privata de Molièresa (1734–1739).³¹ Molières je knjigo zasnoval na svojih predavanjih pri Kraljevem kolegiju, v Newtonovo teorijo pa je skušal vpeljati majhne Descartesove vrtince.

Na koncu prve od splošnih fizikalnih knjig je Brixianus priporočil Newtonove Principe v izdaji svojih rimskih sobratov minoritov iz leta 1739, Samuel Clarkovo izdajo Newtonove optike iz leta 1729, 'sGravesandejev eksperimentalni učbenik (1741), Musschenbroekov prevod poskusov *Accademia del Cimento* (1731), beneško izdajo Boerhaavejeve kemije (1737) in nekaj medicinskih spisov. Priporočilo je padlo na plodna tla, saj so novomeški frančiškani ob Brixianusu nabavili še minoritsko izdajo Newtonovih Principov in eno izmed Musschenbroekovih del.

Medtem ko se je v prvi knjigi lotil nastajanja in pojavov teles po naravnih principih, je Brixianus drugo knjigo ločil na poglavja o viru težnosti,³² umetnem in naravnem težnostnem gibanju³³ ter težnostnem gibanju tekočin s posebnim poudarkom na hidrostatici.³⁴ Drugo knjigo je zaključil s skicami gibanja, klancev, trkov, veznih posod, vakuumskih barometrov in termometrov.

Zadnjo, tretjo knjigo posebne fizike je ločil na šest disertacij o nastanku sveta, matematičnem opisu Zemlje, sistemu vesolja, posebnostih zvezd in kronologije. Objavil je dva bakroreza Kopernikovega sistema, vmes med njima pa bakrorez Tychovega vesolja;³⁵ zastareli Ptolemejev nauk je očitno že zavrgel med staro šaro. Z zadnjo, devetnajsto skupino slik je pojasnil sončni mrk. Newtonov nauk je uporabljal tako v mehaniki kot pri optiki.³⁶

Ljubljanski jezuiti so brali še veliko drugih del frančiškanskih piscev. Med njimi je bil frančiškan Stefano Pace z italijansko pisano Fiziko peripatetikov, kartezijancev in atomistov. V prva dva dela so ljubljanski jezuiti trideset let po izdaji vpisali ekslibris; v tem času se je frančiškanski pesnik in učitelj Valentin Vodnik gotovo navzel Pacejevih idej. Zadnjo knjigo je Pace posvetil biološkim vedam. Pace je bil sprva parmski jezuit, vendar je leta 1697 prešel k frančiškantom. Svojo fiziko je povzel po jezuitu Pavlu Casatiji; po vrsti je opisal posamezne pojave (svetloba, mraz, toplota, elektrika) in o njih navajal mnenje kartezijancev, atomistov, starih sholastikov in novih peripatetikov; med slednje je bržkone štel sebe, saj je peripatetična prepričanja vedno navajal kot zadnja. Prvi del je začel s hvalo Roemerjevi meritvi hitrosti svetlobe kot dosežku "drugega Tycha",³⁷ opisom mraza po Glauberju,³⁸ tlaka zraka z vakuumom in Torricelijevim poskusom vred.³⁹ Nadaljeval je z Boylevimi dosežki,⁴⁰ bolonjskim kamnom⁴¹ in opisom kartezijanskih domnev Jacquesa Rohaulta (* 1620; † 1675);⁴² pri tem je omenjal Gassendija,⁴³ ne pa Newtona. Prvi del je zaključil s skicami odboja in loma svetlobe. V šestih traktatih druge knjige je opisal snov v zvezdah,⁴⁴ komete,⁴⁵ astrologijo za odločevanje,⁴⁶ posamezne planete,⁴⁷ plimovanje,⁴⁸ transformacije kovin,⁴⁹ končno pa še podzemne vode in potrese.⁵⁰ Slike, vstavljene na konec teksta, so predstavile vse možne sisteme sveta, mrke, lom svetlobe in magnete.

³⁰ Brixianus, 1751, 1: 278.

³¹ Brixianus, 1751, 1: 56.

³² Brixianus, 1751, 2: 1–29.

³³ Brixianus, 1751, 2: 30–231.

³⁴ Brixianus, 1751, 2: 232–350.

³⁵ Brixianus, 1752, 3: table XVI–XVIII.

³⁶ Brixianus, 1751, 1: 53, 56, 247.

³⁷ Pace, 1741, 1: 190.

³⁸ Pace, 1741, 1: 263.

³⁹ Pace, 1741, 1: 218–233.

⁴⁰ Pace, 1741, 1: 237.

⁴¹ Pace, 1741, 1: 291.

⁴² Pace, 1741, 1: 311.

⁴³ Pace, 1741, 1: 289.

⁴⁴ Pace, 1741, 2: 90.

⁴⁵ Pace, 1741, 2: 141.

⁴⁶ Pace, 1741, 2: 155, 158.

⁴⁷ Pace, 1741, 2: 149–153.

⁴⁸ Pace, 1741, 2: 177.

⁴⁹ Pace, 1741, 2: 360.

⁵⁰ Pace, 1741, 2: 388, 295.

7 NOVOMEŠKA FRANČIŠKANSKA KNJIŽNICA

Novomeški frančiškani so kupili vsa Boylova vakuumska in druga dela, podobno kot Valvasor na bližnjem Bogenšpergu; tako so si dodobra ogledali vse inačice Boyleve vakuumske črpalke. Nabavili so tudi domneve eksperimentalnega fizika in Boylovega dopisovalca Placentinija, imenovanega Tarvisini, prav tako pa spis Boylovega dopisovalca z univerze v Kielu in Altdorfu, Günterja Christopha Schelhammerja. Placentini je zavrnil Schelhammerjeve domneve o vakuumu v barometru in se je raje priklonil Leibnizovim idejam. Tudi sicer so novomeški frančiškani v poznem baroku poučevali po Leibnizovih smernicah, saj so v ta namen kupili številna Wolffova in Sturmova dela s priredbami avguština Desinga vred.

Newtonova doba je pri novomeških frančiških pokončala vakuumu nasprotno kartezijanske vplive s posegi Angleža Keilla,⁵¹ ki je študiral pri Davidu Gregoryju v Edinburgu, ko je ta takoj po izidu Newtonovih Principov začel predavati o njih; Keill je Gregoryja spremljal celo na Oxford, ko je le-ta postal tam profesor astronomije (1702). Keill se je kmalu še sam dokopal do položaja profesorja filozofije in je

med prvimi predaval o Newtonovem prirodoslovju; učil je Johna Désaguliersa, katerega eksperimentalni priročnik so ljubljanski jezuiti kupili leta 1754.

Novomeški izvod izdaje Keillovega učbenika je izšel istočasno z minoritsko priredbo Newtonovih Principov; obe knjigi so novomeški frančiškani nujno potrebovali ob začetku svojih višješolskih študijev po ukazu Marije Terezije in van Swietena. Van Swietenov rojak, nizozemski Newtonov zagovornik, Musschenbroek, ni bil priljubljen le med novomeškimi frančiškani, temveč tudi pri ljubljanskih jezuitih. Ljubljanski jezuiti so Musschenbroeka kupili leta 1754 v poldrugo desetletje starem francoskem prevodu, medtem ko so novomeški frančiškani raje stavili na poznejšo izdajo latinskega originala. Na ljubljanskem Liceju so kmalu po Musschenbroekovi smrti popisali še pet drugih Musschenbroekovih del v skupno šestih knjigah, razen *Essai* vse v latinščini. Po dve knjigi sta bili natisnjeni na Nizozemskem in na Dunaju, ena pa celo v Ljubljani. Vsa dela so bila tiskana v četverki med letoma 1739 in 1768. Štiri so imela splošni, poudarjeno eksperimentalni značaj z vakuumskimi poskusi vred: po ena je obravnavala magnetizem oziroma kapilarnost.

Preglednica 3: Vakuumske knjige novomeških frančiškanov⁵²

Pisec	Naslov, kraj: izdajatelj	Leto, jezik
Schwenter, Daniel	<i>Mathematik und Physik</i> . Nürnberg	1651 N
Majolo, Simone	<i>Colloquia physica nova</i> . Vulturariac	1654 L
Boyle, Robert	<i>Opera omnia</i> . Venetiis: Hertz	1696 L
Wolff, Christian	<i>Mathematischen Wissenschaften</i> . Frankfurt: Renger	1701 N
Wolff, Christian	<i>Wirkungen der Natur = Physica</i> . Halle: Renger	1746 N
Descartes	<i>Physica et metaphysica</i> . Amstelodami: Blaeu	1704 N
Tarvisini (Giacomo Placentini, * 1672; † 1762)	<i>De barometro dissertationes duae Jacobi Placentini d. Tarvisini: quarum prima continet examen hypothesis D.G. Christoph: Schelhameri, altera interpretatione Leibintian(a)e: adiectis aliis circa motus barometri coniecturis</i> . Patavii: Conzatti.	1711 L
Stahl, Georg Ernst	<i>Experimenta, observationes, aninadversiones... chymicae et physicae</i> . Berolini: Hande	1731 L
Stahl, Georg Ernst	<i>Opusculum chymico physicum</i> . Halle	1715 L
Stahl, Georg Ernst	<i>Collegium practicum</i> . Nürnberg; Leipzig (nemški prevod: Storch, Johann alias Pelargus, Hudericus)	1729 L; 1745 N
Newton, Isaac	<i>Principia Mathematica</i> . Genevae: Barrillot	1739 L
Keill, John	<i>Physica et astronomia Vol 1</i> . Mediolani: Aonelli	1742 L
Musschenbroek	<i>Elementa physicae. Vol 1</i> . Venetiis: Recurti	1745 L
Brixianus, Fortunatus OFM	<i>Philosophia... Mechanica III. Vol 3</i> . Brixiae: Rizzardi	1745–1747 L
Brixianus, Fortunatus	<i>Philosophia... Mechanica II dela. Vol 1</i> . Brixiae: Rizzardi	1751–1752 L
umBiwald, Leopold SJ	<i>De Studii physici natura vol. 1</i> . Graecii: Widmanstad	1767 L
Biwald, Leopold	<i>Institutiones physicae. Vol. 1</i> . Graecii: Lechner	1774 L
Zallinger, Joann Batista (* 1735; SJ; † 1813)	<i>De viribus materiae Dissertatio physica</i> . Graecii: Widmanstad. ... 1771. <i>Propugnaret Jos. Liber baron de Sternbach</i> . Oeniponti.	L
Horváth	<i>Physica generalis et particularis</i> . Augustae: Rieger	1775 L
Ambshell, Anton	<i>Dissertatio de mundo in genere</i> . Labaci	1780 L
Imhof, Maximus	<i>Institutiones physicae</i> . Monachii: Lentner	1798 L
Neumann, Johan Philip	<i>Compendiaria Physica</i> . Graecii: Ferstl	1808 N

⁵¹ Keill, 1742, 196–208.

⁵² Pravilni naslovi so v oklepajih.

$a_n + \frac{125}{1000} = 0.7086333$, daher
 Log 51125 = 4.7086333. Die Mantisse stimmt mit der in den Tafeln befindlichen vollkommen überein
 Reustadt, im Juni 1857.

P. Bernard Vovk.

Slika 5: Vovkov podpis pod njegovo edino objavljeno znanstveno razpravo iz matematike s primesmi meteorologije (Vovk, 1857, 30)

Novomeški frančiškani so radi brali spise nekdanjih ljubljanskih profesorjev Biwalda, Ambschlla ali Neumanna, ki so zagovarjali Boškovičev opis vakuumu; seveda je tu šlo predvsem za šolske knjige, ki so jih zapovedovale dunajske oblasti.

8 NOVOMEŠKE VAKUUMSKE NAPRAVE BERNARDA VOVKA

Preglednica 4: Pomembnejši Vovkovi nakupi vakuumskih naprav za fizikalni kabinet

Naprava	Leto nabave
Zrakotesna posoda ⁵³	1857
Saussurov higrometer, dar novomeškega kanonika Josefa Žagarja	1862
Dve Geisslerjevi katodni elektronki; Josef Žagar zanje prispeva 10 fl öw ⁵⁴	1869
Ruhmkorffov induktor za 150 fl öw	1869
Geisslerjevi katodni elektronki	1870

Frančiškan Bernard Vovk je bil dolgoletni profesor fizike, meteorolog in ravnatelj gimnazije v Novem mestu. Med njegovimi nadarjenimi dijaki je bil znameniti raziskovalec hitrosti elektromagnetnih valov v vakuumu, Ignac Klemenčič, profesor v Gradcu in Innsbrucku. Vovk ga je s pomočjo naj sodobnejših komaj dobro desetletje starih Geisslerjevih bonnskih vakuumskih elektronk že zelo zgodaj seznanil s skrivnostmi širjenja valovanj v vakuumu. Vovk je s svojim nakupom Geisslerjevih vakuumskih elektronk Dolenjcem pokazal tedaj najboljši vakuum le par let potem, ko so se s podobnimi napravami začele postavljati ljubljanske "srajce". Vakuumске naprave seveda niso bile med najcenejšimi, tako da je bil kanonik Josef Žagar profesorju Vovku v veliko pomoč: za 1 fl öw je bilo tisti čas mogoče kupiti kilogram govejega mesa. Tako so si za ceno Geisslerjeve elektronke naši ješči predniki lahko privoščili že kar prijetno pojedino za dobro obloženimi mizami, ki bi se šibile pod težo slastnih pečenk.

⁵³ Izvestje Novomeške gimnazije, 1857, 33.

⁵⁴ Izvestje Novomeške gimnazije, 1869.

9 SKLEP

Slovenski frančiškani so poučevali na nadaljevalnih javnih šolah le v Kamniku in Novem mestu. Kljub temu so se dodobra oskrbeli s prvovrzdno fizikalno literaturo povezano s praznim, ki sta ga že ob zori vakuumski poskusov raziskovala kapucin Valerijan Magni in minorit Marin Mersenne.

10 NAHAJALIŠČA KRANJSKIH KNJIG O VAKUUMU IN REDOVNIŠKI NAZIVI

- FSLJ* – Knjige in rokopisi iz knjižnice frančiškanskega samostana v Ljubljani
FSKA – Knjige iz knjižnice frančiškanskega samostana v Kamniku
FSNM – Knjige in rokopisi iz knjižnice frančiškanskega samostana v Novem mestu
KSSKL – Signature knjižnice Kapucinskega samostana v Škofji Loki; nekatere med njimi so bile nekoč v Kranju
NUK – Signature Narodne in univerzitetne knjižnice v Ljubljani
OFM – datum vstopa v frančiškanski red
OFMConv – datum vstopa med minorite
OFMCap – datum vstopa med kapucine
S – 1668 (prepis leta 1762). *Catalogus Sive Repertorium omnium Librorum Bibliothecae Illustrissimi et excellentissimi Domini Domini Wolffgangi Engelberti R.I: Comitibus ab Auersperg... HHSIA, FAA, VII Laibach, A 14/4 conv. 1 Laibach-Fürstehof 1729–1895, str. 1–431*
SJ – datum vstopa v jezuitski red

LITERATURA

- Bahor, Stanislav. 2005. Samostanske knjižnice na Dolenjskem. Frančiškani in knjižnica frančiškanskega samostana v Novem mestu. *Rast*. 66/3–4: 387–409.
 Bahor, Stanislav. 2005. Samostanske knjižnice na Dolenjskem. Kapucini in kapucinski samostan Krško. *Rast*. 66/6: 673–691.
 Benedik, Metod. 1994. Kapucini v Novem mestu. *Zgodovinski časopis*. 48/2: 195–216.
 Brixianus, Fortunatus. 1738, 1739. *Elementa mathematica in quatuor Tomos digesta. Tomus I. Algebrae Synopsis, generalem proportionum doctrinam, ac utriusque progressionis theoriam, & praxim continens. T. II. in quo linearum atque planorum symptomata demonstrantur. T. III. Geometriam solidorum continens. T. IV. In quo sectionum canicorum, solidorum ex earum revolutione genitorum, ac figurarum isoperimetrarum symptomata demonstrantur, precipuaque elementaris Geometriae Problemata resolutuntur.* Brescia: Rizzardi. (NUK-12070). Ponatis: 1756. Brescia (FSNM).
 Brixianus, Fortunatus. 1749. *Philosophia mentis methodicae... I. Logicam. II. Metahysicam.* Brescia: Rizzardi (NUK-4399).
 Brixianus, Fortunatus. 1735, 1736. Ponatis: 1745–1747. *Philosophia... Mechanica III. Vol 3.* Brixiae: Rizzardi (FSNM). Ponatis: 1751,

1752. *Philosophia Sensuum Mechanicam Methodicam Tractata atque ad usum Academicos accommodata opera & studio. Tomus primus physicam generalem continens. Tomus secundus physicam particularum complectens. Secundis cursis P. F. Fortunati A. Brixia ord. minor. S. Francisci Prov. Brixia. I–III.* Brescia: Rizzardi. (FSNM; NUK-8150).
- Dobrzensky, Jacobus Joanes Wenceslaus de Nigro ponte. 1657. *Nova, et amaenior de admirando fontium genio (ex abditas naturae clausus, in orbis lucem emanante) philosophia...* Ferrariae: Alphons & Jo. Battista de Merestis (S). Ponatis: 1659.
- Dolar, Jaro. 1993. Knjižnica frančiškanskega samostana v Kamniku. *500 let frančiškanov v Kamniku* (ur. Cevc, Emilijan). Kamnik: Kulturni center. 45–48.
- Gorman, Michael John. 1994. Jesuit Explorations of the Torricellian Space: Carp-Bladders and Sulphurous Fumes. *MEFRIM*. 106/1: 7–32.
- Grdenić, Drago. 2001. *Povijest kemije*. Prevod: 2007. *Zgodovina kemije*. Ptujška Gora: In obs medicus.
- Von Guericke, Otto. 1986. *Neue "Magdeburgische" Versuche uber den leeren Raum*. Leipzig: Akademische Verlagsgesellschaft M.B.H.
- Helmont, Jan Baptista van. 1648. *Ortus Medicinae. Id est, initia physicae inaudita. Progresus medicinae novus, in marborum ultionem ad vitam longam*. Amstelodami: Ludovic Elzevir (S); 800 strani in okoli 300 strani prilog; privezano ob Helmontova zbrana medicinska dela. Ponatis: 1651 (FSKA); 1652. Amstelodami: Elzevir (NUK-11620).
- Horváth, Joannis Baptistae. 1767. *Physica Generalis*. Tyrnavia; 1770. *Institutiones Physicae Particularis*. Tyrnavia; 1772. Augusta Vindel: Rieger; 1790. Budae (FSNM).
- Jacquier, François. 1766. *Institutiones Philosophicae ad Studia Theologica potissimum acomodata... Physica Generalis et Particularis*. Graecii (NUK-5018).
- Keill, John. 1739. Leyden; 1742. *Introductiones ad veram physicam et veram astronomiam. Quibus accedunt Trigonometria. De viribus centralibus. De legibus attractionis*. Mediolani: F. Agnelli (FSNM).
- Joseph Khell von Khellburg S. J. *Physica ex recentiorum observationibus accommodata. Usibus academicis a Josepho Khel é S. J. 2 dela*. Viennae: Trattner, 1751. 2: 1754, 1755. Viennae (KSSKL-V 29; NUK-8206).
- Lower, Richard; Carnaro, Luigi; Ludovici, C. 1738. *Englischen Artzney-Büchlein, das ist, Des weltberuhmzen englischen medici Hrn. D. Loweri und unterschiedlichen anderer vortrefflichen Medicorum in London nützliche... in gantz neues sehr nützlich*. Leipzig: Wiedmann (KSSKL).
- Magni, Valerijan. October 1647. *Demonstratio ocularis Loci sine locato, corporis successive moti in vacuo, luminis nulli corpori inhaerentis, a Valeriano Magno, fratre cappuccino, exhibita, Serenisse, Principibus Vladislao IV Regi, et Ludovicae Mariae Reginae Poloniae et Sveciae, Magis Ducibus Lithuaniae, Virgini Deiparae, ex voto sacra et d(edicata)*. Warsaw.
- Magni, Valerijan. 1654. *Lux in tenebris lucens quam tenebrae non comprehendunt*. Straubinga: Gallus (S).
- Magnus, Albertus. 1494. *Divi Alberti Magni phisicor(um)sive De phisico auditu libri octo*. Venetiis: Joan et Forlivio Gregorio (KSSKL).
- Majolo, Simone. 1654. *Dies caniculares, sive colloquia tria et viginti physica nova et penitus admiranda, quae aut in aethero sunt, aut in Europa, Asia atque Africa...* Vulturariac (FSNM).
- Mako, Paul von Kerek-Gede, S. J. 1764. *Compendiaria Matheseos institutio quam in usum auditorum philosophiae elucubratus est*. Viennae. Ponatis: 1766. Vindobonae: Trattner; 3: 1771. Vindobonae: Trattner (NUK-4303); 4: 1781. Vindobonae: Trattner (FSNM).
- Musschenbroek, Pieter van. 1739. *Elementa physicae conscripta in usum academicos a Petro van Musschenbroek*. Leyden: Luchtman; 1739.
- Mr. Pierre van Musschenbroek, *Essai de physique, avec une description de nouvelles sortes de machines pneumatiques, et un Recueil d'expériences. Traduit en français par Pierre Massuet*. Leyden: Luchtman (NUK-8463). 1745. *Elementa physicae*. Venetiis: Giovanni Battista Recurti (FSNM).
- Neumann, Johan Philip. 1808–1812. *Compendiaria Physica Instituto in usum tironum conscripta*. Graecii: Ferstl (NUK-8215; NUK-MS-667; FSNM).
- Newton, Isaac. 1687. *Philosophiae Naturalis Principia Mathematica. Autore Is. Newton, Trin. Coll. Cantab. Soc. Matheseos Professore Lucassiano, & Societatis Regalis Sodali. Imprimatur. S. Pepys, Reg. Soc. Praeses. Julii 5. 1686*. Londini: Steater. Ponatis: 1739–1742. (ur. Le Seur, Thomas; Jacquier. François). Genevae: Barrillot (FSNM).
- Newton, Isaac. 1704. *Opticks*. London; 1718. London. Samuel Clarkov latinski prevod: 1747. *Isaaci Newtoni Optices libri tres: accedunt ejusdem lectiones opticae, et opuscula omnia ad lucemet colores pertinentia, sumta ex transactionibus philosophicis*. Graecii: Widmanstand/Venezia: Manfrè (FSKA).
- Pace, Stefano. 1741. *La fisica dei Peripatetici, Cartesiani ed Atomisti al paragone della vera Fisica d'Aristotele*. Venezia (NUK-8413).
- Prager, Frank D. 1980. Berti's Devices and Torricelli Barometer from 1641 to 1643. *Annali dell' Instituto e museo di storia della scienza di Firenze*. 5/2: 35–53.
- Redhead, Paul Aveling. 1984. The measurement of vacuum pressures. *History of Vacuum Science and Technology*. (ur. Madey, Theodore E.; Brown William C.). New York: American Vacuum Society, American Institute of Physics. 31–37.
- Schwenker, Daniel; Harsdörffer, Georg Philipp. 1636. *Daniel Schwenker... Deliciae mathematicae et physicae, oder, Mathemat. Und philosophische Erquickstunden darinnen sechs-hundert drey und sechsig schöne, liebliche und annehmliche Kunststücklein*. Nürnberg (S). Drugi in tretji Harsdörfferjev del 1651 in 1653 (S; NUK-4154); 1677. Nürnberg: Endter (NUK-5062); 1651–1653. Nürnberg: Dümmler (FSNM).
- Sodnik – Zupanec, Alma. 1943. *Vpliv Boškovičeve prirodne filozofije v naših domačih filozofskih tekstih XVIII. stoletja*. Ljubljana: SAZU.
- Sousedík, Stanislav. 1983. *Valerian Magni (1586–1661)*. Praga: Clara Vušehrad.
- Targosz, Karolina. 1971. Le mécénat de Louise-Marie de Gonzague et les liens scientifiques Franco-Polonais au XVII^e siècle. *XII^e Congrès international d'Histoire des sciences*. XI: 137–142.
- Teraš, Mavricij. 1929. *Iz zgodovine, življenja in delovanja kapucinov: v spomin 400-letnice kapucinskega reda*. Celje: Kapucinski samostan.
- Thorndike, Lynn. 1941–1958. *History of Magic and Experimental Science*. 5–8. del. New York: Columbia University Press.
- Valvasor, Janez Vajkard. 1689. *Die Ehre dess Hertzogthums Crain*. Laybach-Nürnberg: Endter.
- Vovk, Bernard. 1857. *Arithmetische Progressionen. Programm des k. k. Gymnasiums in Neustadt am Schuljahres 1857*. 3–30.
- Wolff, Christian. 1733–1743. *Elementa matheseos universa*. Geneve: Gosse (NUK-4240); I–V del. Geneve: Bosquet et Socios 1733 (NUK-4049); 1741–1742 (NUK-4073); 1774. Vindobonae: Trattner (FSNM).
- Wolff, Christian. 1701. *Mathematischen Wissenschaften*. 4 Bande. Frankfurt: Renger (FSNM); 1746–1753. *(Der) Anfangs-Gründe aller Mathematischen Wissenschaften*. Halle und Magdeburg (NUK-4136).
- Wolff, Christian. 1746. *Vernüftige Gedanken von der Wirkungen der Natur, den Liebhabern der Wahrheit mitgetheilt. Fünfte Auflage*. Halle: Renger (NUK-8202; FSNM).