

Stanislav Južnič

Bošković v Ljubljani

UDK 53(091):929 Bošković

JUŽNIČ Stanislav, dr., zgodovinskih ved, dipl. ing. fizike, Amnim, d.o.o., Univerza v Oklahomi**Bošković v Ljubljani****Zgodovinski časopis**, Ljubljana 61/2007 (136), št. 3–4, str. 365–392, cit. 230

1.01 izvirni znanstveni članek: jezik Sn. (En., Sn., En.)

Ključne besede: Ljubljana, jezuiti, zgodovina fizike, Bošković, baron Inocenc Taufferer, grofje Kobencli.

Opisan je pouk fizike v Ljubljani in v Italiji med uveljavljanjem Boškovićeve inačice Newtonove fizike. Raziskane so nove ideje v našem prostoru in primerjane s poukom na rimskem kolegiju. Dokazano je, da so ljubljanski jezuiti veliko pripomogli k uveljavljanju Boškovićeve fizike, saj je Bošković Ljubljano večkrat obiskal. Prvič smo opozorili na močan Boškovičev vpliv na visoko plemstvo habsburške monarhije, predvsem na ljubljansko-goriške grofe in prostozidarje Kobencle.

Avtorski izvleček

UDC 53(091):929 Bošković

JUŽNIČ Stanislav, PhD, Amnim, d.o.o., University of Oklahoma**Bošković in Ljubljana****Zgodovinski časopis (Historical Review)**, Ljubljana 61/2007 (136), No. 3–4, pp. 365–392, 230 notes

Language: Sn. (En., Sn., En.)

Key words: Ljubljana, Jesuits, History of Physics, Bošković, Baron Inocenc Taufferer, Counts Cobenzls.

The introduction of Bošković's way of Newtonian physics at Ljubljanese and Italian schools was described. The new ideas used in our lands were compared with the teaching at Roman College. The Ljubljanese Jesuits contributed much to the introduction of Bošković's physics because Bošković visited them several times. The strong influence of Bošković's ideas on high nobility of Habsburg monarchy, especially Counts and freemasons Cobenzls was proved for the first time.

Author's Abstract

1. Uvod

Prيرهena Descartesova fizika je bila za jezuite vmesna stopnja na poti k Boškovićevi združitvi Newtonovega in Leibnizovega mnenja o sestavi snovi. Bošković je izhajal iz Aristotelove logike in s tem nadaljeval jezuitski način mišljenja. Delce materije je proglasil za točkasta središča sil in upošteval Leibnizovo misel, da v naravi namesto skokov prevladuje zveznost. Sprejel je Newtonovo privlačno silo teže; vendar jo je pri majhnih razdaljah spremenil v silo spremenljive smeri, ki zelo spominja na modele jedrskih sil v sodobni kvantni mehaniki. Pri najmanjših razdaljah je privzel močno odbojno silo in z njo pojasnil navidezno razsežnost masnih točk. Svoj dinamičen model sile je uporabil za opis vseh tedaj znanih fizikalnih pojavov, čeravno ni podrobno obravnaval elektrike. V filozofiji narave je strogo ločeval med duševnostjo in snovjo in tako utemeljil dualistični dinamizem.¹

Po začetnih težavah na rimskem kolegiju so se Boškovićeve ideje hitro uveljavile v katoliških deželah in še posebno v naši habsburški monarhiji. To je bil labodji spev jezuitske znanosti, saj je bil red prepovedan kmalu po Boškovičevem zmagoslavju. Vendar je Boškovičeva fizika preživela ukinitve Družbe, v kateri je nastala, kar se je izmaknilo premalo skrbnemu pogledu številnih sodobnih raziskovalcev.

¹ Alma Sodnik-Zupanec, *Vpliv Boškovićeve prirodne filozofije v naših domačih filozofskih tekstih XVIII. stoletja*, Ljubljana: SAZU, 1943, str. 8–9.

Boškovičeve ideje so bile jezuitom edini res sprejemljivi prehod od Aristotela k Newtonu oziroma Leibnizu. Predkrščanski Ptolemejev sistem z nepremično Zemljo so jezuiti nadomestili z modelom protestanta Tycha Braheja. Brahejeva Zemlja je ostala nepremična, vsi ostali planeti pa so se vrteli okoli Sonca, ki se je sukalo okoli naše Zemlje. Podobno je Jezuit Riccioli² vrtel prva dva planeta, Merkur in Venero, okoli Sonca. Zemljo je obdržal v središču orbit Sonca, Marsa, Saturna, Jupitra in zvezd stalnic.

Rimska kongregacija je ob sodelovanju Boškovića 16. 4. 1757 umaknila prepoved »...vseh knjig, ki trdijo, da je Sonce pri miru in da se Zemlja giblje.« Od tedaj smo tudi v katoliških deželah lahko javno zagovarjali resničnost astronomskega sistema katoliškega kanonika Kopernika,³ ki ga je k objavi knjige pomladi 1543 nagovoril habsburški protestant Rheticus.⁴ Natis knjige je gmotno podprl prvi pruski vojvoda Albert Brandeburški,⁵ luteranski veliki mojster nemškega viteškega reda od leta 1511 in nečak katoliškega poljskega kralja Sigismunda I Jagelonca. Nepodpisan uvod v Kopernikovo knjigo je nastal pod gosjim peresom tedanjega Lutrovega⁶ bližnjega sodelavca, teologa Osiandra⁷ iz Nürnberga. Uvod je bil očitno dober, saj je vojvoda Albert šest let po izidu Kopernikovih *De Revolutionibus* postavil Osiandra za profesorja v Königsberg (Kaliningrad), sto kilometrov severovzhodno od Kopernikovega zadnjega počivališča. Tako sta se vera in politika tesno prepletali pri nastanku in izbiri pravilnega astronomskega sistema sveta. Čeprav je bil Kopernikov model osončja starejši od Tychovega tekmeča, je v drugi polovici 18. stoletja prevladal še v Rimu in z njim v vsem krščanskem svetu, najpozneje pa na Kitajskem. O odmevih bojov za gibljivo Zemljo v katoliški Ljubljani pripoveduje naša zgodba.

2. Viri

Preglednica 1: Rokopisi neznanih rok iz dobe Boškovičeve fizike, ohranjeni v arhivu gregorijanske univerze

Čas	Naslov	APUG	SLU film	Strani
Okoli 1750	In tertiam philosophiae Partem sive physicum	2171	7169.5, 7169.6, 7170.1	522
Okoli 1752	Introductio Ad Phi'a Newtonica De Na'	2242	7172..3	15
Po 1757	Institutiones Philosophicae	1809	7756.4, 1757.1	400
Po 1757	In Universam Philosophia Proemium	1209	3576.1	271

² Giovanni Battista Riccioli (* 17. 4. 1598 Ferrara; SJ; † 25. 6. 1671 Bologna).

³ Nikolaj Kopernik (* 19. 2. 1473 Torun (Torno, Thorn); † 24. 5. 1543 Frombork (Frauenburg)).

⁴ Georg Joachim von Lauchen (Rheticus, * 15. 2. 1514 Feldkirch v Vorarlbergu; † 4. 12. 1576 Košice (Cassovia, Kassa, Kaschau) na Slovaškem).

⁵ Albrecht von Hohenzollern (* 14. 5. 1490 Ansbach; † 20. 3. 1568 Taipau).

⁶ Martin Luter (* 1483; † 1546).

⁷ Andreas Osiander (* 1498; † 1552 (Peter Barker, Bernard R. Goldstein, Patronage and the Production of *De Revolutionibus*. *Journal for the History of Astronomy*, 2003, 34/4–117: 345–368. Tu str. 361)).

Preglednica 2: Matematični rokopisi profesorjev italijanskih kolegijev zunaj Rima iz dobe vzpona Boškovičeve fizike pred prepovedjo jezuitov

Katedra za fiziko v Italiji	Tema in čas pisanja	Ime	APUG	SLU film	Strani
La Sapienza ⁸	Geometrija, Mehanika	Vitale Giordani in Baccici	1620	1741.2	764
Bologna	1761–1763 ⁹	Antonio Santurini	935	3533.11, 3556.1–2	
	Geometrija 1767	Glicerii Cattaneo ¹⁰	1805	7156.2	200
	1768	Giuseppe Santorini	94	2363.6	170
Bologna?	Fizika okoli 1770	Juan Penalvez	1293	3583.3	330

Preglednica 3: Ljubljanski učni pripomočki iz časov Boškovičevih obiskov

Katedra	Tema in čas rokopisa ali tiska	Ime avtorja	Nahajališče	Strani
Dunaj, fizika 1750	Fizika 1749–1750	Koessler	NUK Ms. 238, 239	235+178
Ljubljana, fizika 1759/60	Mairan 1760	Taufferer ¹¹	NUK	104

3. Fizika v Ljubljani tik pred nastopom Boškoviča

Pater Onuphrius je leta 1749 in 1750 zapisal predavanja splošne in posebne fizike dunajskega profesorja filozofije Koesslerja.¹² Cesarsko mesto je bilo seveda vzor; zato so rokopis v beli Ljubljani s pridom uporabljali pri pouku na jezuitskem kolegiju in je pozneje prišel v fond licejske knjižnice.

Koessler je bil Boškovičev sodobnik, ni pa sprejel njegovih idej. Leta 1749/50 ni citiral Boškovičeve fizike, ki je v naslednjem desetletju prevladala na Dunaju. Orisal je kartezijanski sistem in pri obravnavi vakuumu posebej izpostavil Descartesovo mnenje v primerjavi s peripatetiki. Zanimale so ga meritve razmerij med specifičnimi težami tekočin s sifonom, barometer, teža zraka in Guerickova črpalka ob kateri ni citiral Torricellija ali Boyla. Vedel je, da je vakuum možen v barometru in v podobnih napravah.¹³

⁸ La Sapienza je bilo staro ime Rimske univerze (W.E. Knowles Middleton, *The History of the Barometer*, Baltimore: The Johns Hopkins Press, 1964, str. 20; Pierre-Noël Mayaud, *La condamnation des livres Coperniciens et sa révocation*, Roma: Pontificia Università Gregoriana, 1997, str. 173).

⁹ Kljub naslovu je Santurini obravnaval le logiko in metafiziko, ne pa fizike.

¹⁰ Cattaneo je svojo logiko zaključil s: »Finis Logicae R. P. Glicerii Cattaneo incepte die 3^a Augusti 1767...«
Daly ga je pomotoma zamenjal s precej starejšim Ottaviom Cattaneo (* 1633; SJ; † 1679), profesorjem fizike na rimskem kolegiju leta 1671/72 in 1675/76 (Lowrie J. Daly, *Selected MSS from the fondo Curia, Archivum Pontificiae Universitatis Gregorianae. Manuscripta*, 1981, 25: 89–106, tu str. 92).

¹¹ Innocenc Taufferer (* 19. 1. 1722 Turn pri Višnji gori; SJ 28. 10. 1738 Dunaj; † 14. 1. 1794 Ljubljana (Carlos Sommervogel, *Bibliothèque de la Compagnie de Jésus, Première partie: Bibliographie par les Pères Augustin et Aloys de Backer, Nouvelle Édition par Carlos Sommervogel, S.J. Strasbourgeois, Tome I–IX, Bruxelles–Paris: publiée par la Province de Belgique*, 4: 916; Joannes Nepomuk Stoeger, *Scriptores Provinciae Austriacae Societatis Jesu ab ejus origine ad nostra usque tempora*. 1–3, Vienna: Congregationis Mechitharisicae, 1855, str. 273, 362; SBL, 12: 15–25)).

¹² Joseph Koessler (Kessler, * 1711; SJ; † 1771).

¹³ Joseph Koessler, *Physica seu Contemplatio Corporum in Genere. Tradita ad Adm. Rvdo. Perdocto P. Josepho Kessler A:A:L:L: Doctore, et Professore Philia Actuali Anno Salutis MDCCXXXIX...* P. Onuphurus, 1749. Papir 215x160 mm, 235 listov. NUK. Ms. 238, 12^v, 101^v, 106^v, 109^v; Joseph Koessler, *Physica Particularis seu Contemplatio*

V poglavju o zveznosti in deljivosti delcev je že spreminjal peripatetično tradicijo. Menil je, da telesa lahko zvezno delimo na sestavne dele.¹⁴ Koesslerjeve ideje so bile tu zelo blizu Boškovičevim, kar je bil bržkone povod za uporabo Koesslerjevega rokopisa v Ljubljani.

Koessler je v posebni fiziki opisal sisteme Pitagore, Aristotela, Ptolemeja, Kopernika in Tycha Braheja. Najdlje se je zadržal pri Kopernikovemu sistemu, ki ga je razlagal in kritiziral na poldrugi strani. Sprejel je Brahejev opis,¹⁵ ki je še nekaj let prevladoval v katoliških deželah, najbolj seveda med jezuiti.

Koessler je vztrajal pri antičnih idejah o štirih elementih; z njihovimi mešanicami si je pomagal pri opisu najnovejših dognanj kemije.¹⁶ Opisal je tri vrste mineralov. K prvi je štel kamne, ki kristalizirajo in so lahko tudi magnetni. Sledile so polkovine in kovine.¹⁷

Splošno fiziko je po tedanji navadi nadaljeval z opisom rastlinskega in nato še živalskega življenja, ki jima je posvetil skoraj tretjino razprave.¹⁸ Na zadnjih dveh listih je dodal petdeset izpitnih tez iz filozofije brez omembe Aristotela v naslovu. Dunajske oblasti so se velikemu antičnemu učitelju hitro odrekale, medtem ko je bila peripatetična tradicija v Rimu še vedno močna.

4. Fizika v Italiji tik pred uveljavitvijo Boškoviča

Tik pred uveljavitvijo Boškovičeve fizike je nam neznani jezuit z enega italijanskih kolegijev utemeljil svoja predavanja na Newtonovi Optiki in pravih filozofiranja. Z idejami nizo-zemskih newtonijancev 's Gravesanda in Musschenbroeka je spodbijal trditve kartezijanca Rohaulta,¹⁹ Leibnizove monade,²⁰ Wolffa²¹ in atomista Gassendija.²² Musschenbroekove ideje je uporabil proti kartezijanskim vrtincem.²³ Vir gravitacije je iskal v knjigah Genovesija,²⁴ Robervalja, Keplerja, Galileja, Newtona in 's Gravesanda.²⁵

Sprejel je Rohaultovo in Newtonovo mnenje o vakuumu.²⁶ S teorijo Newtonovega varovanja Hauksbeeja²⁷ je pojasnil Huygensove poskuse z »vakuumom v vakuumu« in adhezijo.²⁸

Corporum in Particulari. Supremis sub auspiciis dei ter optimi. Et maximi, atque B.V. Maria audentium omnium patrone et S: Francisci Xaveri Philolia ducis, ac protectoris nostri. Tradita ad Adm. Rvdo. Perdocto et clarissimo Patre Josepho Kessler A:A:L:L: et Philia Doctore Professore Emerito Anno Salutis MDCCXXXXX (1^o–176^o). Theses ex universa mentis et sensum philosophia (176^o–178^o), 1750. Papir 210x160 mm, 178 listov. NUK. Ms. 239, 177^o (tezi 11 in 12), 177^o (teza 24); Mirko Dražen Grmek, Rukovet starih medicinskih, matematičko-fizičkih, astronomskih, kemijskih i prirodoslovnih rukopisa sačuvanih u Hrvatskoj i Sloveniji. *Rasprave i građa za povijest nauka* (Zagreb: JAZU), 1963, 1: 259–342, tu str. 300–301.

¹⁴ Koessler, n.d. 1749, 131^o; Koessler, n.d. 1750, 177^o (teza 13).

¹⁵ Koessler, n.d. 1750, 11^o, 12^o, 177^o (teza 33).

¹⁶ Koessler, n.d. 1750, 72^o–82^o.

¹⁷ Koessler, n.d. 1750, 112^o–120^o.

¹⁸ Koessler, n.d. 1750, 124^o–176^o.

¹⁹ Jacques Rohault (* 1620; † 1675), *Traité de physique*, Paris, 1671.

²⁰ Anonimno, In tertiam philosophiae Partem sive physicum. De creatione animarum dissertatio. 522 strani z dvanajstimi izpitnimi tezami na štirih straneh in tremi tablam i skupno 23 slikami, okoli 1750, APUG (Arhiv Pontificia Università Gregoriana, Rim, folio:) 2171. SLU (Saint Louis University, Vatican Film Library) filmi 7169.5, 7169.6, 7170.1, str. 7, 19, 81. Daly (n.d. 1981, str. 96) je rokopis napak postavil v 19. stoletje.

²¹ Anonimno, n.d. In tertiam philosophiae, okoli 1750, str. 98.

²² Anonimno, n.d. In tertiam philosophiae, okoli 1750, str. 96.

²³ Anonimno, n.d. In tertiam philosophiae, okoli 1750, str. 104.

²⁴ Antonio Genovesi (* 1712 Castiglione pri Salerno; † 1769) je najprej poučeval v domačem kraju, pozneje pa je predaval filozofijo v Neaplju po Wolffovem nauku (Anonimno, n.d. In tertiam philosophiae, okoli 1750, 106^o).

²⁵ Anonimno, n.d. In tertiam philosophiae, okoli 1750, 383^o–385^o.

²⁶ Anonimno, n.d. In tertiam philosophiae, okoli 1750, 107^o–120^o, 437^o–451^o.

²⁷ Anonimno, n.d. In tertiam philosophiae, okoli 1750, 451^o.

²⁸ Anonimno, n.d. In tertiam philosophiae, okoli 1750, 448^o.

Seveda ni smel pozabiti raziskovanja vakuumu sobrata jezuita Lana.²⁹ Neskončno deljivost snovi je skušal pojasniti z aritmetičnimi pravili;³⁰ prijem ni bil prepričljiv, saj so ga kmalu prekosile Boškovičeve ideje.

Opisal je poskuse pariških akademikov o teži ognja iz leta 1744³¹ in Ricciolijeve³² poskuse s prostim padanjem. Poročal je o Boylovem shranjevanju živil v vakuumu,³³ ki je še tako všeč sodobnim gospodinjam. Svetlobo je razdelil na številne iskre, podobno kot Ørsted skoraj stoletje pozneje.³⁴ Fosforescenco bolonjskega kamna je pojasnil po Musschenbroeku in Beccarii.³⁵ Beccaria je bil zdravnik in profesor kemije na inštitutu znanosti in umetnosti v Bologni, obenem pa član londonske kraljeve družbe.³⁶

Privlačno silo teže je pojasnil z manjšo gostoto zelo lahkih delcev svetlobe v prostoru med telesoma,³⁷ kot je pozneje počel Boškovičev prijatelj Lesage.³⁸ Poleg Huygensa, Musschenbroeka in Newtona je med avtoritete v optiki štel še jezuita Fabrija³⁹ in piariste,⁴⁰ čeprav so bili slednji jezuitom hudi tekmeci v šolstvu.

Razpravo je končal z dvanajstimi nedatiranimi rokopisnimi tezami za izpit iz fizike. V njih je uporabil ideje francoskega duhovnika Malebrancha,⁴¹ Rimljana Boethiusa,⁴² Descartesa,⁴³ peripatetikov, Gassendija in Newtona.⁴⁴ Druga roka je dodala razpravo o stvaritvi na dvajsetih straneh. Večji del dodanega besedila je posegal v kozmologijo in ugibal o snovi kometov.

Drugi, prav tako neznani jezuit z enega italijanskih kolegijev, je pisal takoj po letu 1757. Tedaj je lahko že svobodno uporabljal Kopernikov in Newtonov sistem,⁴⁵ ni pa še omenil Boškoviča. Fiziko je delil na teoretsko-sistematsko in praktično-eksperimentalno. Uporabil je Newtonova pravila filozofiranja⁴⁶ in opisal Boylove poskuse z ozračjem⁴⁷ na skupno sto štiriinpetdesetih straneh prve knjige. V drugi knjigi o astronomiji je obravnaval Galilejev opis Jupitra,⁴⁸ Ptolemejev in Tycho Brahejev sistem⁴⁹ ter Saturnove lune.⁵⁰ Opisal je komete; predvsem tistega, ki se je za dlje časa pokazal leta 1769⁵¹ in je danes znan pod imenom C/1769 P1. V posebni fiziki je navajal Torricellijevo in Boerhaavejevo merjenje teže zraka.

²⁹ Anonimno, n.d. In *tertiam philosophiae*, okoli 1750, 157^r. Francesco Tertio de Lana (Terzi, * 13. 12. 1631 Brescia; † 26. 2. 1687 Rim).

³⁰ Anonimno, n.d. In *tertiam philosophiae*, okoli 1750, 252^r–270^r.

³¹ Anonimno, n.d. In *tertiam philosophiae*, okoli 1750, 390^r.

³² Anonimno, n.d. In *tertiam philosophiae*, okoli 1750, 417^r.

³³ Robert Boyle, *The works*. Vol. I–VI. (ur. Thomas Birch), Hildesheim: Georg Olms Verlagbuchhandlung, 1965–1966. 4: 145, 575; Anonimno, n.d. In *tertiam philosophiae*, 459^r.

³⁴ Anonimno, n.d. In *tertiam philosophiae*, okoli 1750, 460^r; Hans Christian Ørsted, *Selected Works of Hans Christian Ørsted*. (ur. Karen Jelved, Andrew D. Jackson, Ole Knudsen), Princeton, New Jersey: Princeton University Press, 1998, str. 398.

³⁵ Iacobo (Giacomo Bartholomeo) Beccaria (* 1682; † 1766).

³⁶ Anonimno, n.d. In *tertiam philosophiae*, okoli 1750, 646^r.

³⁷ Anonimno, n.d. In *tertiam philosophiae*, okoli 1750, 476^r.

³⁸ Georges Louis Lesage (* 1724; † 1803).

³⁹ Honorat Fabri (Faber, * 5. 4. 1607 Virieux le Grand; SJ 1626 Avignon; † 8. 3. 1688 Rim).

⁴⁰ Anonimno, n.d. In *tertiam philosophiae*, okoli 1750, 503^r, 522^r.

⁴¹ Nicolas Malebranche (* 1638; † 1715).

⁴² Anonimno, n.d. In *tertiam philosophiae*, okoli 1750, teza 1. Anicius Manlius Severinus Boethius (* 480; † 524).

⁴³ Anonimno, n.d. In *tertiam philosophiae*, okoli 1750, teza 2.

⁴⁴ Anonimno, n.d. In *tertiam philosophiae*, okoli 1750, teze 3, 7, 10.

⁴⁵ Anonimno, *Institutiones Philosophicae*, 400 strani, po 1757, *APUG* 1809, SLU filma 7756.4, 1757.1, str. 231.

⁴⁶ *Regula philosophicandi* (Anonimno, n.d. *Institutiones Philosophicae*, po 1757, str. 1–3).

⁴⁷ Anonimno, n.d. *Institutiones Philosophicae*, po 1757, str. 140.

⁴⁸ Anonimno, n.d. *Institutiones Philosophicae*, po 1757, str. 166.

⁴⁹ Anonimno, n.d. *Institutiones Philosophicae*, po 1757, str. 167.

⁵⁰ Anonimno, n.d. *Institutiones Philosophicae*, po 1757, str. 178.

⁵¹ Anonimno, n.d. *Institutiones Philosophicae*, po 1757, str. 204.

V istem času je tretji neznani jezuitski profesor z enega italijanski kolegijev v svoj rokopis vstavil trideset tez za izpit iz filozofije. V tezah o metafiziki je omenil »Newtonovo sekto« pred Leibnizom.⁵² V splošni fiziki je opisal Leibnizove monade ter substance v sistemih Wolffa, Descartesa, Newtona in Musschenbroeka.⁵³ V posebni fiziki je obravnaval astronomske sisteme Ptolemeja, Tycha Braheja in Kopernika.⁵⁴ Pojasnil je delovanje ognja ter sile teže Sonca in Lune.⁵⁵ Planete je opisal v tezi o fluidih angleškega botanika in kemika Halesa.⁵⁶

Prav tedaj so se nad jezuite začeli zgrinjati oblaki kot nikoli prej. Ponoči 2. 4. 1767 so okoli pet tisoč španskih jezuitov grobo vkrcali na ladje v Španiji in jih izgnali proti Italiji; številne med njimi je strahotna preizkušnja spodbudila k pisanju. Nesreči se je za las izognil poznejši ljubljanski rektor Rieger,⁵⁷ ki se je samo nekaj mesecev prej iz Madrida preselil na Terezijanišče. Špansko kalvarijo je preživel Penalvez, ki je pozneje v svojo razpravo o fiziki vključil še malo nad dvajset strani dolgo pismo poslano Guerrieri⁵⁸ iz Bologne. Penalvez je bil Španec, saj je med latinsko fiziko dodal nekaj misli, v nadaljevanju pa še račune z opombami v španščini.⁵⁹

Penalvez je sprejel Newtonovo fiziko s tremi pravili filozofiranja⁶⁰ in kritiziral Leibnizove monade.⁶¹ Razpravljal je o gravitacijskih poskusih Galileja ter jezuitov Grimaldija in boškovičevca V. Riccatija.⁶² Tako je Galilejevo, nekoč sumljivo idejo o vakuumu, prilagodil jezuitski fiziki. Opisal je vakuumske črpalke in pravilno določil hitrosti teles v vakuumu.⁶³ Z računi Boškovičevega prijatelja Mairana in Richerjevimi meritvami je določal dolžino nihala točne ure v različnih krajih.⁶⁴

Penalvez je v glavnem delu rokopisa o sili teže⁶⁵ obravnaval Descartesa, Keplerja, znameniti Halleyjev komet, Clairauta ter Bouguerovo in Condaminejevo odpravo v Peru leta 1735.⁶⁶ Sprejel je Newtonovo teorijo z Musschenbroekovimi poskusi,⁶⁷ ne da bi omenil sorodne Boškovičeve ideje. Rokopis je končal s trinajstimi neoštevilčenimi stranmi o kozmografiji, planetih in njihovih lunah.⁶⁸ Planeta Urana še ni poznal, saj ga je v Anglijo priseljeni Nemec Herschel odkril šele leta 1781.

⁵² Anonimno, In *Universam Philosophia Proemium* (271 strani in indeks). In *Secunda Philosophia Parte seu Metaphysice Pars Prima* (301 strani in indeks, s tremi in pol neoštevilčenimi stranmi s tridesetimi tezami, vstavljenimi med strani 30 in 31 glavnega teksta: Ex *Metaphysica* (teze I–XX), Ex *Physica Generalis* (XXI–XXV), Ex *Physica Particularis* (XXVI–XXX)), po 1757, *APUG* 1209, SLU film 3576.1, teze 1–20.

⁵³ Anonimno, n.d. In *Universam Philosophia Proemium*, po 1757, teze 21–25.

⁵⁴ Anonimno, n.d. In *Universam Philosophia Proemium*, po 1757, teze 26–28.

⁵⁵ Anonimno, n.d. In *Universam Philosophia Proemium*, po 1757, teza 29.

⁵⁶ Stephen Hales (* 1677; † 1761). Anonimno, n.d. In *Universam Philosophia Proemium*, po 1757, 31 (teza 30). Daly (n.d. 1981) je napačno datiral rokopis v 17. stoletje. Newton, Leibniz in predvsem Musschenbroek ne bi mogli biti omenjeni tako zgodaj.

⁵⁷ Kristjan Rieger (* 14. 5. 1714 Dunaj; SJ 17. 10. 1731 Dunaj; † 26. 3. 1780 Dunaj).

⁵⁸ Albert Juan (Giuseppe) Guerrero iz Bologne je bil lahko povezan z Emmanuelom Jose(ph)om Guerrero (* 1696 Murcie), profesorjem filozofije in teologije v Logroño od 1733 do 1747. Emmanuel je leta 1747 objavil govor, deset let pozneje pa je bil izgnan v Italijo.

⁵⁹ Juan Penalvez, *Tractatus de physica*. okoli 1770, *APUG* 1293, SLU film 3583.3, vstavljeno med strani 72–73 in 249–250.

⁶⁰ Penalvez, n.d. okoli 1770, str. 1–2.

⁶¹ Penalvez, n.d. okoli 1770, str. 23.

⁶² Penalvez, n.d. okoli 1770, str. 107–108. Vincent Riccati (* 1707 Castel-Franco; SJ; † 1775 Treviso).

⁶³ Penalvez, n.d. okoli 1770, str. 110, 113, 165.

⁶⁴ Penalvez, okoli 1770, str. 135, 152, 155.

⁶⁵ Penalvez, n.d. okoli 1770, str. 165–300.

⁶⁶ Penalvez, n.d. okoli 1770, str. 168–214.

⁶⁷ Penalvez, n.d. okoli 1770, str. 300.

⁶⁸ Penalvez, n.d. okoli 1770, str. 12–13.

Baccici je v Rimu zapisal predavanja svojega profesorja matematike Giordanija.⁶⁹ Lotil se je meritev zemljepisne dolžine in aksiomov mehanike za računanje težišča. Ni se spuščal v filozofske dosežke, saj ga je bolj zanimala uporaba matematičnih ved, praktična mehanika in urarstvo.

Bošković se je upravičeno jezil nad počasnim širjenjem svojih idej med jezuiti v Italiji. Leta 1768 ga Giuseppe Santorini ni niti omenil na sto sedemdesetih straneh svojih fizikalnih predavanj. Santorini je začel z opisom dišav v petinšestdesetih poglavjih na osnovi poskusov Boerhaaveja in florentinskih akademikov in se nato posvetil hidrostatiki Musschenbroeka in 's Gravesanda.⁷⁰ Dokazoval je, da Boylov vakuum ne vpliva na kapilare, kljub nasprotnim mnenjem Nolleta,⁷¹ Musschenbroeka, Boyla, Sturma, Descartesa, Hooka, Hartsoekerja in Newtona. Rahlo pristransko je hvalil svojega sobrata, jezuita Regnaulta,⁷² katerega opis dvigovanja tekočin v ozkih ceveh se mu je zdel najbolj dognan. Ni omenil poskusov Hauksbeeja o neodvisnosti kapilarne sile od debeline zidov cevi, ki jih je Laplace pozneje zaokrožil v uspešno teorijo.

Santorini je naslednjih sto osemintrideset poglavij posvetil elastični sili elektrike. Teorija franklinista Beccarie⁷³ mu je bila bolj po volji od domnev Franklinovega nasprotnika Nolleta. Seveda je bil Beccaria torinski piarist in s tem tekmeč jezuitom; vendar je tedanja republika izobražencev očitno zlahka presegala ideološke meje. V naslednjem delu je Santorini na štiriintridesetih poglavjih opisal odboj po mehaniki Newtona in Wolffa. Mehanske zakone je po navadi tistih dni brez zadržkov uporabil v optiki in zadnjih dvaintrideset poglavij posvetil odboju svetlobe.

5. Taufferer, fizik in knjižničar v Ljubljani

Vzporedno italijanskim iskanjem sodobnejšega nadomestila za Aristotelovo fiziko so ljubljanski jezuitski šolniki pristavili svoj nič manj samosvoj prispevek. Med najbolj značilnimi zastopniki predboškovičevske Ljubljane je bil Višnjan Inocenc Taufferer. Plemiči Tauffererji so dali Kranjcem več vidnih uradnikov, častnikov in duhovnikov; med slednjimi dva pisatelja slovenskih nabožnih knjig. Kot nižji plemiči so bili v 16. stoletju patriciji v Augsburgu. V drugi polovici 16. stoletja so prišli na Kranjsko, podobno kot Langenmantli in drugi plemiči.

Inocenc je bil nečak cistercijanca Janeza Vajkarda.⁷⁴ Rodil se je kot prvi od dvanajstih otrok; njegov oče je bil baron Maksimilijan Taufferer,⁷⁵ nekdanji Stainerjev sodelavec pri izpitu na ljubljanskem kolegiju.

Maksimilijan Taufferer je po smrti očeta, Marka Tauffererja,⁷⁶ podedoval gospostvo Novi grad v Peščeniku. Njegov ekslibris najdemo v knjigah, ki so pozneje postale del licejske knjižnice v Ljubljani. Bil je brat lepe Katarine, soproge grofa Antona Krištofa Dinzla pl. Angerburga († 1727). Anton Krištof je imel nadvse nadarjene nečake; kar dva, Ignacij Dinzl

⁶⁹ Vitale Giordani, *Studio di matematica fatto da Alessandro Gaulli Baccici nela sur Giovenetù, sotto la direzione dell Sig. Vitale Giordani Lettore di Sapienza*, 18. stoletje, 764 neoštevilčenih strani. *APUG* 1620, SLU film 7141.2.

⁷⁰ Giuseppe Santorini, *Physica Auctore P. Joseph Santorini Soc. Jesu Auditore Hieronimus Calini Ejusdes Societatis Anno MDCCLXVIII*, 1768, *APUG* 94, SLU film 2363.6, poglavja 66–223.

⁷¹ Abbé Jean-Antoine Nollet (* 1700; † 1770).

⁷² Noël Regnault (* 1683; SJ; † 1762).

⁷³ Giacomo Battista Beccaria (Beccheria, * 31. 10. 1716 Mondovi; † 27. 5. 1781 Torino).

⁷⁴ Aleksander Taufferer (Janez Vajkard pater Aleksander Tauffer, * 12. 1. 1703 Ljubljana; † 22. 4. 1760 Kostanjevica).

⁷⁵ Maksimilijan Anton Ignac Taufferer (Tauffer, * 1698; † 1758).

⁷⁶ Baron Marko Anton Taufferer (* 26. 3. 1655 Turn pri Višnji Gori; † 17. 7. 1709 Ljubljana).

in A. Erberg,⁷⁷ sta bila rektorja ljubljanskega kolegija. Prvi je bil sin njegovega brata, Franca Benedikta Dinzla pl. Angerburga, drugi pa sin njegove sestre, Suzane Margarete Dinzl pl. Angerburg.⁷⁸

Maksimilijan Taufferer je izplačal dediščino svojemu bratu, ljubljanskemu profesorju gramatike Sigfridu.⁷⁹ 29. 10. 1721 je Sigfrid denar velikodušno podaril za dokončanje oltarja sv. Frančiška Ksaverija pri sv. Jakobu v Ljubljani.⁸⁰

Inocenčeva mati, Marija Katarina Cecilija, rojena Fürnpfeil pl. Pfeilheimb, je bila je hči Marije Kordule iz plemiške družine Rasp. Raspi so se priselili na Kranjsko leta 1501; do 18. stoletja so služili v deželni upravi in vrlim Kranjcem podpirali šolstvo, gospodarstvo ter umetnosti. V prvi polovici 17. stoletja so kupili posestvo Perovo pri Kamniku in tam zgradili dvorec. Prevzeli so tudi gospostvi Jablje in Krumperk. Marija Kordula pl. Rasp, poročena Fürnpfeil pl. Pfeilheim, je bila do 7. 6. 1698 lastnica Abondijevega dvorca pri Nemških vratih v Ljubljani.⁸¹

Inocenčev oče Maksimilian Anton je bil vsaj že leta 1756 lastnik gospostva Zgornje Perovo pri Kamniku. Bil je član kolegija stanovskih odbornikov, okrog leta 1745 pa je postal predsednik urada pri Kranjskih deželnih stanovah in član bratovščine sv. Dizme. Inocenc je imel dva brata duhovnika. Prvi, Jakob Jodok je leta 1810 umrl kot prošt samostana kanonikov avguštincev v mestu Vorauu. Drugi, Franc Ksaver⁸² je med letoma 1752–1756 študiral in doktoriral na Germanicu v Rimu. Marca 1756 je bil posvečen, leta 1764 pa je postal opat v Stični. Jožef II. je opatijo ukinil leta 1784. Seveda si lahko mislimo, da Franc Ksaver ni spadal med največje cesarjeve občudovalce.

Jožef II. se je bolj »prikupil« Inocenčevemu nečaku, Janezu Siegfriedu Tauffererju,⁸³ ki je bil skupaj z Jurijem Vego član dunajske prostozidarske lože Resnična sloga. Leta 1763 je Janez obiskoval prvi letnik nižjih študijev pri jezuitih v Ljubljani. Pri aritmetiki je zasedel šesto mesto, pri zgodovini, zemljepisu in verouku pa prvo.⁸⁴ Naslednjega letnika ni več obiskoval v Ljubljani. Na Dunaju je postal prostozidar, častnik, podjetnik in končno revolucionar jakobinec. Dvorni vojni svet na Dunaju ga je po terezijanskem kazenskem zakoniku obsodil na smrt zaradi žalitve cesarja in veleizdaje. Kazen so izvršili 24. 5. 1796.

Inocenčev oče je imel v lasti Turn pri Višnji gori od leta 1709; za njim je posest dedoval najstarejši sin.⁸⁵ Po študiju na ljubljanskem jezuitskem kolegiju je Inocenc služil kot novic na Dunaju leta 1739 in 1740. Študij humanitete je nadaljeval na gimnaziji v Leobnu leta 1741. Prvi letnik filozofije je poslušal v Gradcu leta 1742, druga dva pa na cesarskem Dunaju. Leta 1745 je v Passauu poučeval gramatikalne razrede. Pot ga je znova zanesla v domačo

⁷⁷ Franc Ksaver Anton Erberg (21. 10. 1695 Dol pri Ljubljani; SJ 27. 10. 1712 Ljubljana; † 3. 10. 1746 Ljubljana).

⁷⁸ Lojze Kovačič, Rektorji jezuitskega kolegija v Ljubljani (9. 8. 1597–29. 9. 1773). *Jezuitski kolegij v Ljubljani* (ur. Vincenc Rajšp), Ljubljana: Zgodovinski inštitut Milka Kosa ZRC SAZU, Inštitut za zgodovino Cerkve Teološke fakultete v Ljubljani in Provincialat slovenske province Družbe Jezusove, 1998, str. 49–76. Tu str. 57; Majda Smole, *Graščine na nekdanjem Kranjskem*, Ljubljana: DZS, 1982, str. 599.

⁷⁹ Janez Sigefridus Taufferer (Tauffer, * 22. 10. 1693 Ljubljana; SJ 28. 10. 1713 Dunaj; † 17. 10. 1754 Varaždin (Ladislav Lukács, *Catalogus generalis seu Nomenclator biographicus personarum Provinciae Societatis Jesu (1555–1773)*. I–III. Romae: Institutum historicum S.I., 1987–1988. Tu 1988, str. 1690)).

⁸⁰ Lojze Kovačič, Povezave ljubljanskih jezuitov z Akademijo Operozov, *Tretji dan*, 2002, 31/1–2 (282): 104–117. Tu str. 117.

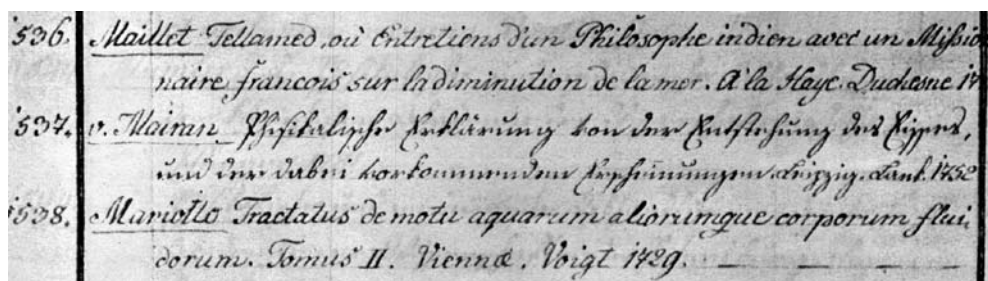
⁸¹ Smole, n.d. 1982, str. 63, 328, 571.

⁸² Jurij Jožef Dizma (Franc Ksaver) Taufferer (* 22. 3. 1733 Turn pri Višnji Gori; † 23. 3. 1789 Ljubljana).

⁸³ Janez Siegfried Her(i)bert Taufferer (* 23. 12. 1750; † 24. 5. 1796).

⁸⁴ *Ljubljanski klasiki 1563–1965* (ur. Živka Črnivec in drugi), Ljubljana: Maturanti klasične gimnazije, 1999, str. 295.

⁸⁵ Anton Nepomuk Taufferer († 1787).



Slika 1: Vpis Mairanove knjige v katalog Franca Ksaverja Wilda (Catalogi Librorum Bibliothecae Publicae Lycei Labacensis in Ducatu Carnioliae. Alphabethisches literarisches Verzeichnis der in der Laybacher Lycealbibliothek vorhandenen Werke. Ljubljana, 1803, NUK. Ms., stran 126).

Ljubljano, kjer je od 1746 do 1748 poučeval gramatikalne in humanitetne razrede ter vodil kongregacije. Po letih poučevanja je bil znova pripravljen za študij na univerzi; čakalo ga je še bogoslovje, ki ga je obiskoval na Dunaju med letoma 1749–1752. V duhovnika je bil slavnostno posvečen leta 1752 v Ljubljani, da so ga lahko slavili številni sorodniki in prijatelji. Znova se je moral seliti, saj ga med letoma 1754–1758 srečamo na Terezijanišču kot profesorja retorike in svetovne zgodovine v humanitetnih razredih. Vmes je naredil zadnje zaobljube 2. 2. 1756. Njegova ljubezen je vendarle veljala domači grudi; ljubljanski mladini je bil med letoma 1759–1767 profesor filozofije, moralne teologije, prefekt študija humanitete, spovednik in voditelj kongregacij. Morda ga je prav prihod nadarjenega mladega Jurija Vege v ljubljanske šole spodbudil, da je leta 1765 pripravil nemško računico za začetnike. Pri anonimno izdanem delu mu je pomagal Lusner,⁸⁶ ki je tri leta pozneje začel poučevati nižje razrede na dunajskem kolegiju. Dvesto osemindeset strani knjige je razdelil na šest delov. Prva dva dela je posvetil štirim osnovnim računskim operacijam, tretji ulomkom, nato pa se je lotil pretvorb, razmerij in v zadnjem poglavju kvadratov in kubov števil. Na koncu je dodal pet tabel za pretvorbo denarnih enot. Knjiga je bila namenjena bodočim trgovcem in obrtnikom, saj se je veliko študentov po koncu ljubljanskih šol odločilo za uporabne poklice. Zato je Taufferer vključil številne uporabne naloge s podatki iz realnega življenja, v katerih je obravnaval dediščine, obresti in obrti. Nepaginiran dodatek je vseboval pet tabel za pretvorbo kranjskih denarnih enot v avstrijske. Pretvorbe španskih, portugalskih, francoskih, milanskih, toskanskih in papeških denarnih enot po tečajih veljavnih od leta 1755 do 1763 je objavil v četrtem poglavju o prevajanju imenovanih števil na skupno osnovo. Turškega denarja ni omenil,⁸⁷ saj očitno ni bil v obtoku med ljubljanskimi trgovci. Postregel je s številnimi zanimivimi računi in nastopajočim osebam večinoma nadel stara rimska imena v duhu latinskih jezuitskih šol: »Cajus je po smrti zapustil 2452 fl, ob njih pa še 930 fl dolga. Pogrebni stroški so bili 250 fl. Janez je dobil 500 fl, Ferdinand 300 fl, Karel 250 fl, vsi skupaj pa 1050 fl. Četrta delež dediščine sta si razdelila Franc in Peter tako, da je prvi dobil eno, drugi pa dve tretjini. Koliko je dobil vsak?« Taufferer je najprej dediščino brez odbitkov razdelil na štiri dele 1272 fl : 4 = 318 fl. Prvi trije so dobili vsak po toliko, skupaj 954 fl, pred plačilom stroškov pa so skupaj imeli 1050 fl. Po odbitkih zaradi dolga in pogreba je Janez dobil: $1050 : 954 = 500 : x$. Taufferer je nato izračunal neznanko x kot Janezov čisti prihodek v znesku 454 $\frac{2}{7}$ fl. Ferdinand je zaslužil 272 $\frac{4}{7}$ fl, Karel 227 $\frac{1}{7}$ fl, Franc $318 : 3 = 106$ fl, Peter pa dvakrat več

⁸⁶ Jožef Lusner (* 17. 2. 1734 Ljubljana; † 1. 3. 1800 Dunaj (SBL, 1: 687)).

⁸⁷ Inocenc Taufferer, Jožef Lusner, *Kurze Einleitung zur Rechenkunst mit verschiedenen Beyspielen und Vortheilen versehen: zum Gebrauche der laybacherischen Schulen*, Laybach: Johann Frederick Eger, 1765, str. 95–105.

od Franca.⁸⁸ To je bila dovolj zapletena uporaba razmerij in zlatega pravila na koncu petega poglavja Tauffererjevega učbenika; delala bi preglavice še sodobnim študentom. Kot primer pravila napake (regula falsi) je Taufferer zapisal: »Trije hočejo kupiti hišo za 2700 dukatov. Drugi bo dal enkrat več od prvega, tretji pa dvakrat več od drugega. Koliko bo dal vsak?« Taufferer je problem rešil tako, da je za prvega investitorja izbral poljuben izdatek 6, drugi je potem vložil še enkrat toliko, torej 12, tretji pa 36. Vsota izdatkov je bila tako 54. Prvi je plačal $6 \cdot 2700/54$, torej 300 dukatov, drugi 600 in zadnji 1800 dukatov.⁸⁹

Za označevanje kvadratnih korenov je uporabljal sodobno oznako $\sqrt{\quad}$ z dvojko na vrhu,⁹⁰ ki jo danes navadno opuščamo. Naloge s kvadrati in kubi so bile razmeroma preproste, seveda pa so zahtevale uporabo tabel: »Kvadratna parcela meri 12446784 kvadratnih čevljev. Kako dolga je druga parcela, ki ima pol manjšo površino?« Študentje so morali v tabelah poiskati odgovor: 2494.672 čevlja.⁹¹ Zadnjo številko je Taufferer napačno zaokrožil, saj bi na koncu namesto dvojke moral zapisati trojko. Bralca je nato spraševal: »V kubični hiši je 8048096064 zidakov. Koliko jih je v vsaki vrsti?« Odgovor z dva tisoč štirimi zidaki so študentje znova poiskali v tabelah.⁹²

Taufferer se je v Ljubljani povsem udomačil. Leta 1768 je bil kratek čas vodja kongregacij in vzgojitelj v Judenburgu; nato pa je enako delo opravljal v Ljubljani do razpusta Družbe in še po njem. Ljubljanski škof Herberstein⁹³ si je prizadeval za njegovo odstranitev, vendar ni mogel mimo vplivnih Tauffererjevih sorodnikov.

Ko je bila v Ljubljani iz ostankov pogorele knjižnice jezuitskega kolegija, knjižnice Kmetijske družbe ter knjižnih zakladov razpuščenih samostanov ustanovljena prva javna znanstvena knjižnica leta 1774, je postal Inocenc njen prvi vodja. Odgovorno delo je opravljal poldrugo desetletje, od 1774 do 1789, in tako omogočil poznejšo Čopovo utemeljitev ljubljanskega bibliotekarstva. Bil je arhidiakon in generalni vikar goriške nadškofije za Gorenjsko, član komisije za ubožne ter komisije za študije in štipendije na normalkah. Nameraval se je pridružiti Kumerdejevi⁹⁴ filološki akademiji, kjer so hoteli urediti slovenski pravopis. Pridružil se je obnovljeni Akademiji operozov, Kmetijski družbi ter duhovniški bratovščini sv. Mihaela v Mengšu.

Leta 1771 je Inocenc dal natisniti obrednik in ga v izpopolnjeni izdaji ponatisnil naslednje leto. Leta 1788 je izdelal dva zemljevida o teritorialni razdelitvi ljubljanske nadškofije. Med njegovimi učenci so bili Linhart, Vega in dve leti za njima Valentin Vodnik od leta 1770 do 1775.⁹⁵

Ohranile so se teze za izpit iz filozofije pri Tauffererju, pri njem sta Ljubljančan Alojzij Vermati de Vermesfeld in Feichtinger⁹⁶ leta 1760 opisala gibanje zvezd po Kopernikovem sistemu. Nadobudna študenta se pozneje nista več ukvarjala z znanostjo, saj na Kranjskem zunaj kolegija za to niti ni bilo posebno velikih možnosti. Alojz Vermatti (sic!) je 12. 1. 1783 podedoval graščino Mala Loka pri Ihanu (Hoflack) po svojem očetu Antonu, ki je dobil posestvo nekako tri leta prej. Pred dedovanjem je Alojz moral skleniti poravnavo s svojimi brati, sestro in materjo Alojzijo iz slovite ljubljanske družine Florjančič pl. Grinfeldt (Florianschitsch de

⁸⁸ Taufferer, n.d. 1765, str. 194.

⁸⁹ Taufferer, n.d. 1765, str. 206.

⁹⁰ Taufferer, n.d. 1765, str. 235.

⁹¹ Taufferer, n.d. 1765, str. 230.

⁹² Taufferer, n.d. 1765, str. 237.

⁹³ Grof Karel Janez Herberstein (* 1719; † 1787).

⁹⁴ Blaž Kumerdej (* 27. 2. 1738 Zagorica pri Bledu; † 10. 3. 1805 Ljubljana).

⁹⁵ Blaž Kumerdej (* 27. 2. 1738 Zagorica pri Bledu; † 10. 3. 1805 Ljubljana).

⁹⁶ Lojze Kovačič, Taufferer Inocenc, solnik in knjižničar. *Slovenski jezuiti (Maribor)*, April 1993, 27–2/153: 37–38. Tu str. 38.

XXXIII. Tellus ipsa est corpus ad sensum & physice sphaericum, ex terra & aqua, sparsum interjecto fluido igneo, compositum, & aerea atmosphaera cinctum, hominum & brutorum commune habitaculum. Magnitudo ejus absoluta, quamvis adhuc certo definiri non potuit, respectiva tamen ad totum universum instar puncti consideranda est. Exterior superficies in partes duas solidam seu continentem, & fluidam seu aquam; illa denuo in montes, valles, plana, sylvas &c.; haec in oceanum, maria, fontes, flumina, lacus, paludes, &c. dividitur. Internam compagem accessam variae terrarum, succorum, & fossilium species; inaccessam autem, quantum conjectura assequi licet, diversa strata terrea, arenosa, & saxea, hiatus, canalibus, ac cavernis, igne subterraneo, & aqua repletis, interstincta cum igne centrali constituunt. Motus telluris ortum habet ex subita aeris ac vaporum in cavernis subterraneis facta per ignes subterraneos rarefactione, & expansione.

XXXIV. Montes originem suam totalem diluvio universali non debent, sed plerique sunt mundo coevi. Fontes quoque pereuntes probabilius ortum habent ex pluviis, nivibus solutis, ac vaporibus tum a mari, tum continenti subiat; minerales vero ex meatu per venas ac canales diversorum metallorum. semi-

Slika 2: Teze za izpit pri Tauffererju leta 1760 (Knjižnica narodnega muzeja v Ljubljani).

Grienfeld). Alojz bržkone vseh zahtevkov ni mogel plačati in je posest 9. 7. 1798 prodal za 12,000 gld.⁹⁷

Po uvodni tezi sta študenta zagovarjala šestnajst tez iz logike, eno iz metafizike, deset iz ontologije in dvanajst o sv. Duhu. Izpit sta končala s posebej oštevilčenimi fizikalnimi tezami, med njimi je bilo devetnajst splošnih in prav toliko posebnih.

Preglednica 4: Izpit iz fizike pri Tauffererju (1760)

I–IX	Splošno o fiziki in kemiji
X–XV	Gibanje, mehanika
XVI–XVII	Eter, pore v telesih in vakuum
XVIII	Toplota kot hitro vibracijsko gibanje
XIX	Akustika, optika
XX–XXV	Astronomija
XXVI–XXXIII	Ozračje Zemlje in meteorologija
XXXIV–XXXV	Kemijski elementi, kovine
XXXVI	Elektrika in magnetizem
XXXVII–XXXVIII	Rastline in živali

Jezuitski poročevalec je opisal končni izpit pri Tauffererju: »V tem letu smo priredili deset javnih razprav o fiziki z velikim izpitom, kjer so študentje pred avditorijem branili veliko fizikalnih teorij skupaj s poskusi, zasnovanimi po Mairanovih raziskovanjih sprememb v barometru. Sodelovali so slušatelji prvega in zadnjega letnika filozofije ter poznavalsko odgovarjali na zapletena matematična vprašanja, na vprašanja iz logike in metafizike. Javnemu zagovoru je prisostvovalo več kot ducat filozofov, trije kleriki in štirje cerkveni uradniki, med njimi trije plemiči.«⁹⁸ Bil je to prvi ljubljanski izpit, ki so ga javno naslovlili s Kopernikovim imenom; nedvomno priložnost, ki je ni smel zamuditi noben mestni filozof, vreden tega imena.

⁹⁷ Anton Feichtinger je bil krščen za Casparusa Antoniusa v Loki dne 7. 1. 1741.

⁹⁸ *Historia Annua Collegij Labacensis. 1722–1773. NUK. Ms 1544, str. 324.*

Podobno kot zadnji ljubljanski fabrijevcec Tricarico,⁹⁹ je tudi Taufferer verjel, da so vibracije etra vzrok toplote. Z etrom je opisal še električne in magnetne pojave, ne da bi uporabil pojem nihanja. Taufferer je Tricarica presegel z razdelitvijo fizike na splošno in posebno, saj ni bil več le profesor fizike kot njegovi predhodniki, temveč po novem profesor splošne in posebne fizike. Podobno delitev je pred njim A. Erberg objavil v učbeniku iz let 1750–1751, ko je še sledil naslovom iz Aristotelovih knjig.

Taufferer je ohranil Tricaricov vrstni red poglavij in je astronomijo štel k posebni fiziki. Tako kot Tricarico tudi Taufferer ni omenjal Boškovičeve teorije. Taufferer je v splošni fiziki obravnaval mehaniko z akustiko in toploto, v posebni fiziki pa druge dele z mejnimi področji astronomije, meteorologije in biologije. Madžar Mako¹⁰⁰ je v svojem učbeniku iz leta 1766 vrstni red spremenil v toliko, da je toploto obravnaval ob optiki na začetku posebne fizike in se s tem približal našemu današnjemu načinu poučevanja. Po drugi strani je Mako splošno fiziko končal s poukom astronomije, kar pozneje ni bilo v navadi.

Tauffererjevi študentje so filozofsko pristopili k splošni fiziki. Fizikalna telesa so bila od Boga ustvarjena bodisi posebej v začetku ali pa so nastala iz prvotnih teles. Splošne lastnosti teles so: nepredirnost, zavzemanje prostora, deljivost in gibljivost. Fizikalna substanca ima poleg materije tudi določeno obliko. Taufferer je snov delil na »antične« in bolj moderne kemične elemente, ki so jih sestavljali osnovni delci. Delci so bili po Gassendiju atomi, po Descartesu elementi, po Leibnizu pa monade.¹⁰¹ Boylovih in Newtonovih sodobnejših razmišljanj o snovi niso omenjali, saj se Taufferer z njimi bržkone ni povsem strinjal.

»Antični« elementi so ogenj, zrak, voda in zemlja. Ogenj so obravnavali kot orodje narave, ne da bi ga ločevali od etra. Zrak je prozoren, prožen, stisljiv fluid z lastno težo. Vodo sestavljajo drobni, homogeni, trdni in nestisljivi delci. Takšno podobo idealne tekočine sta uporabljala tedanja vodilna raziskovalca Euler in D. Bernoulli, čeprav je le redko kdo verjel, da je voda povsem nestisljiva. Prvi resen dokaz stisljivosti vode pa se je posrečil šele s poskusi Herberta na Dunaju in Ambschlla¹⁰² v Ljubljani.

Delce zemlje so Tauffererjevi študentje opisali kot trdne, oglatih oblik, raznolike in težko gibljive. Med kemičnimi elementi so našli živo srebro, žveplo, sol, tekočino in zemljo ali mrtvo tvarino.¹⁰³ Ne dobimo jih v čisti obliki; zato so jih kemiki s svojimi instrumenti izločali iz spojin. Seveda tedanjih elementov ne gre enačiti s sodobnimi, saj so bili do neke mere podobni današnjim agregatnim stanjem.

Živo srebro naj bi zaradi svoje finosti in živahnosti zelo vplivalo na rast in razpadanje teles. Njegovi hlapi so imeli močan vonj, vendar pred Hacquetovimi raziskavami v Idriji še niso dobro poznali njihove škodljivosti. Po drugi strani trdo in zelo gorljivo žveplo različnih barv varuje telesa pred razpadom. Soli so trde, prodorne, v vodi topljive snovi, ki telesom dajejo vonj in trdnost ter jih prav tako varujejo pred razpadom. Opis soli je bil zelo značilen za tedanje prepletanje temeljne in uporabne znanosti, saj je bilo soljenje živil tedaj najbolj priljubljena tehnika konzerviranja.

⁹⁹ Franc Tricarico (* 10. 8. 1719 Reka; SJ 27. 10. 1737 Dunaj; † 1788 Passau).

¹⁰⁰ Paul Mako von Kerek-Gede (* 9. 7. 1723 ali 18. 7. 1724 Jäs-Apath (Jaszapathi) na Ogrskema; SJ 1741; † 19. 8. 1793 Pešta ali Buda), *Compendiaria Physicae Institutio quam in usum auditorium philosophiae. I–II*, Vienna: Trattner, 1762. Razširjena ponatisa: Vienna: Trattner, 1766; Venezia 1786.

¹⁰¹ Inocenc Taufferer, *Dissertatio Cl. Mairani De Causa Variationum Barometri. Tentamen Publicum ex Universa Philosophia, Quod In Archi-Ducali, & Academico Soc. JESU Collegio Labaci ex praelectionibus r. p. Innocentii Taufferer Soc. Jesu Phil. Prof. Publ. & Ord. Subiverunt Perillust. D. Aloysius Vermati, de Vermesfeld, Carn. Lab. Nobilis D. Antonius Feichtinger, Carn. Locopolitanus. Prolusionis loco Explanabuntur Phaenomena motus Astrorum Systematis Copernicani*, Ljubljana: Typis Joannis Georgii Heptner, Inclytae Provinciae Carnioliae Typographi, 1760, teza 3 (Ex physica Generali).

¹⁰² Joseph Edler von Herbert (* 3. 9. 1725 Celovec; SJ; † 28. 3. 1794) in Anton Ambschell (* 9. 3. 1751 Győr (Raab, Ráb, Jaurinum); SJ 17. 10. 1767 Trenčín na Slovaškem; † 14. 7. 1821 Bratislava).

¹⁰³ Taufferer, n.d. Ex physica Generali 1760, teza 4.

Tekočina je brez vonja, zemlja pa suha in nepremična snov. Seveda so s tekočino in zemljo¹⁰⁴ opisovali predvsem tekočine in trdne snovi nasploh. Tekočina in zemlja sta pasivna, živo srebro, žveplo in sol pa so aktivni principi; to je bil seveda povsem Aristotelov opis, ki se bo kmalu izgubil v novi Lavoisierjevi kemiji.

Našteli so notranje sile, ki določajo lastnosti teles. Aktivne sile se upirajo ali povzročajo spremembe v drugih telesih, pasivne sile pa delujejo le na samo telo, a ne vplivajo na druga telesa. Nepredirnost telesa preprečuje različnima telesoma hkratno bivanje na istem kraju.¹⁰⁵ Telo se razteza in zavzema s svojo velikostjo in obliko prostor v treh razsežnostih. Lahko ga razdelimo na izredno drobne delce, ki jih je mogoče sestaviti nazaj v telo. Sestavine določajo lastnosti telesa.

Giblјivost telesa so opisovali kot njegovo zmožnost za premikanje pod vplivom zunanje sile. »Samogibanja« niso priznavali: prvotni vzrok vsega gibanja je sam Bog, drugotni vzrok pa ustvarjeni duh. V telesih naj bi se ohranili impulzi, ki jih je dal Bog ob samem stvarjenju. Verjetno je povsod v vesolju neki fluid – eter, preko katerega Bog vpliva s premočrtnimi žarki na fizikalna telesa.¹⁰⁶ Taufferer je rad fizikalna dognanja pojasnjeval s teorijami, ki jim je izrecno pripisoval določeno stopnjo verjetnosti, ne pa absolutne resnice.

Gibanje je zvezna selitev telesa z enega na drugi kraj. Zanj so značilni smer, hitrost in gibalna količina. Smer hitrosti telesa določuje ena ali več sil, ki povzročijo gibanje. Hitrost je opravljena pot, deljena s časom. Gibalno količino kot produkt mase in hitrosti so uporabili za opis trka dveh teles in gibanja po trku. Posamezna sila vedno povzroči le enostavno gibanje, premočrtno ali krivočrtno. Študentje so morali poznati različne dvojice sil, usmerjene v isto ali v nasprotno smer ali pod nekim kotom. Učinek dveh sil je enak učinku njune vsote, pri čemer sil še niso obravnavali vektorsko. Kroženje so opisali kot ravnoesje med centripetalno in centrifugalno silo.

Na sodoben način so opisali prožni trk in odbojni zakon. Lomljeno gibanje pri prehodu telesa iz redkejšega v gostejše sredstvo so obravnavali ločeno od loma svetlobe ob prehodu iz zraka v vodo. Pri prehodu iz gostejše v redkejšo snov se telo odkloni proti pravokotnici na vpadno ravnino, svetloba pa se odkloni proč od pravokotnice.¹⁰⁷ To je bil kartezijanski in poznejši Newtonov opis, ki ga je kritiziral francoski pravnik in matematik Fermat in sprožil večletni spor;¹⁰⁸ njegovi odmevi pa so se očitno slišali v Ljubljani še celo stoletje.

Opisali so enakomerno in pospešeno gibanje ter omenili nihanje, ki ga določata teža nihala in začetni sunek. Z zakoni mehanike so obravnavali razne vrste gibanja in mehanske stroje.

Redčenje snovi so razlagali s širjenjem por in votlin v telesih zaradi vstopa neštetih, povsod navzočih delcev ognja. Zgostitev je krčenje votlin zaradi kohezije. Izhlapljanje zelo finih delcev iz votlin snovi so pripisali motnjam v ravnotežju etra. Delovanje ognja in vlage naj bi povzročilo gnitje z ločevanjem, drobljenjem, izločanjem in razkrajanjem delov teles.

Torricellijeve poskuse z barometrijskimi cevmi so pojasnili z elastičnim etrom in praznim prostorom v porah teles. Za razliko od Newtona so verjeli v obstoj vrtincev v etru, ki spreminjajo njegovo ravnoesno stanje. Idejo vibracij v etru so razširili na elektriko in magnetizem. Po vzoru na Bernoullije in druge Newtonove nasprotnike so uporabili teorijo vrtincev pri opisu magnetnih vrtincev okoli Zemlje. Težo so pripisovali celo etru, ki naj bi kot fluid

¹⁰⁴ Phlegma seu aqua, terra (Taufferer, n.d. Ex physica Generali 1760, teza 5).

¹⁰⁵ Razen če Stvarnik narave hoče drugače (Taufferer, n.d. Ex physica Generali 1760, teza 7).

¹⁰⁶ Taufferer, n.d. Ex physica Generali 1760, teza 10.

¹⁰⁷ Taufferer, n.d. Ex physica Generali 1760, tezi 13, 19.

¹⁰⁸ René du Perron Descartes (* 1591; † 1650) leta 1637 in pismo Pierra Fermata (* 1601; † 1665), poslano C. de la Chambreju dne 1. 1. 1662.

napolnjeval vesolje. Nihanje in gibanje etra naj bi bilo vzrok gravitacijske sile.¹⁰⁹ Majhni delci teles naj bi z nihanjem povzročali toploto in zvok ter prazen prostor okoli sebe. Podobno je nekdanji ljubljanski profesor Biwald pripisal svetlobne pojave tlaku etra, gibanje zvezd pa je pojasnil z vrtinci. Tudi zagrebški profesor fizike, newtonijanec Kazimir Bedeković, je leta 1758 menil, da teže teles povzroča eter med gibanjem od oboda proti središču. Tauffererjevi podobno teorijo gravitacije so podpirali številni drugi jezuiti, leta 1784 pa jo je pri berlinski akademiji opisal ženevski učitelj Lesage. Lesageove ideje so prodrle v svet znanosti šele po Prévostovi¹¹⁰ objavi v Ženevi leta 1818.

Taufferer je bil prepričan atomist, to bi še nekaj let prej vzbudilo odpor Aristotelovih privrženecv. Med čutom dostopne lastnosti teles je štel toploto, povezano s hitrim nihanjem zelo majhnih delcev telesa, mrz pa je pravilno opisal kot manjšanje toplote. Manj je vedel o drugih čutilih, ki so danes bolj del fiziologije kot fizike. Močan okus naj bi povzročale soli raztopljene v slini; vonjali pa naj bi žvepleno-živosrebrne hlape v zraku.¹¹¹

Po kratkem izletu v fiziologijo so se Tauffererjevi študentje znova lotili nihanja in valovanja, gotovo najbolj priljubljenih vprašanj svojega profesorja. Zvok so opisali kot nihanje večjih in manjših delcev telesa. Hitrost in jakost nihanja določa vrsto zvoka, ki se enakomerno širi po zraku. Širjenje svetlobe so opisali s premočrtnimi sunki etra, ki jih povzroča nihanje drobnih delcev svetleče snovi po Huygensovi teoriji. Odboj svetlobe niso hoteli pripisati Newtonovi sili v gladki površini. Prozorna telesa naj bi bila sestavljena tako, da lahko, skupaj z etrom v svojih porah, sprejemajo pulze in jih premočrtno posredujejo naprej.

Pri izpitu iz posebne fizike so morali študentje priznati, da je vesolje v svojem redu popolno, čeprav ni povsod dojemljivo našemu razumu. Dopusčali so možnost obstoja drugih svetov, vendar je Bog ustvaril naš svet v šestih dneh z zemeljskim rajem v Mezopotamiji. Svet se še po stvarjenju spreminja z nastajanjem gora, kovin, itd.

Vesolje naj bi bilo votla krogla, vrtljiva okrog svoje osi. Glede sistema vesolja so sprejemali Kopernikovo hipotezo kot najprimernejšo za razlago pojavov in gibanja zvezd; domnevno težavnejši opis Tycha Braheja je romal v zaprašeni kot. Vrtenje Zemlje okrog Sonca ni bilo več zgolj za računanje udobna, a vendar napačna hipoteza. Taufferer je med prvimi v Ljubljani že smel povsem uradno sprejeti Kopernikovo vesolje.

Nebo oziroma vesolje z zvezdami in planeti naj bi bilo tekoče, napolnjeno z etrom. Zvezde stalnice so izredno oddaljene in se zdijo verjetno svetleče kakor Sonce. V resnici ali navidezno se počasi gibljejo okoli tečajev ekliptike. Lastno gibanje zvezd je opisal Halley leta 1718¹¹² in za njim pariški akademik Cassini,¹¹³ le-ta je izmeril, da se zvezde premaknejo za eno stopinjo v sedemdesetih letih, po novejših meritvah v Tauffererjevem času pa v dvainsedemdesetih

¹⁰⁹ Taufferer, n.d. *Ex physica Generali* 1760, tezi 16 in 17; Leopold Gotlib Biwald, *Wilhelm Lewis, Mitglied der königl. Grossbritannischen Societät der Wissenschaften zu London. Geschichte des Goldes und verschiedener damit sich beschaffigender Künste und Arbeiten*. Grätz: gedruckt bey den Widmanstätterischen Erben. *Assertiones Ex universa philosophia quas auctoritate et consensu Plurim. Rev. Eximii Clariss. ac Magnis. D. Univ. Rectoris, Perill. Ac Doctiss. D. Caes. Reg. Inclyt. Fac. Phil. Praesidis & Directoris, Praen. Cosultiss. Ac spectab. Dom. Decani caeterumque Dom. Doctor. Ejusd. Inclyt. Fac. Phil. In alma ac celeberr. Univ. Graec. Anno 1771 Mense aug. die publice propugnandas suscepit, praenob. Ac perdoctus dominis Ioannes Nep. Pollini. Carniol. Labac. Ex Arch. S. I. Conv. Nob. Colleg. Ex praelectionibus Adm. Rev. & Cl. P. Leopoldi Biwald, e S. I. AA. LL. & Phil. Doct. eiusd. Prof. publ. & ord. Adm. Rev. & Cl. P. Antonii Pöller, e S. I. AA. LL. & Phil. Doct. eiusd. Prof. publ. & ord. A. R. & Cl. P. Leopoldi Wisenfeld, e S. I. AA. LL. & Phil. Doct. ac. Phil. Moral. Prof. publ. & ord. Adm. Rev. & Cl. P. Caroli Taupe, e S. I. AA. LL. & Phil. Ac Math. Prof. publ. & ord.*, Graz, 1771, tezi 31 in 45; Franjo Zenko, *Aristotelizam od Petriča do Boškoviča*. Zagreb: Globus, 1983, str. 122.

¹¹⁰ Pierre Prévost (* 3. 3. 1751 Ženeva; † 8. 4. 1839 Ženeva).

¹¹¹ Taufferer, n.d. *Ex physica Generali* 1760, teza 18.

¹¹² Taufferer, n.d. *Ex physica Particulari* 1760, teza 22.

¹¹³ Italijan Jacques Cassini (* 18. 2. 1677; † 15. 4. 1756).

letih. Tauffererjeva predavanja o astronomiji so tako sledila najnovejšim dognanjem. Študentje so morali razvrstiti zvezde v ozvezdja in v sedem razredov po navideznem siju. S tem so presegli Ptolemejevih šest navideznih velikosti in so se približali natančnejšim meritvam v naslednjem stoletju.¹¹⁴

Tauffererjevi študentje so razpravljali o svetlobi zvezd, ki se skozi ozračje kaže kot utripanje. Omenili so nastajanje novih zvezd in meglic, ki združujejo majhne zvezde. Zvezde so lahko Sonca ali telesa podobna planetom.

Med zvezdami stalnicami so posebej opisali Sonce, domnevno sestavljeno iz ognja. Sončeve pege so imeli za vrsto sevanja, podobno kot G. Schöttl desetletje pozneje in drugače od starejšega Stainerja. Po Mairanu so svetlobo zodiaka lepo pojasnili z atmosfero Sonca. Sonce se zavrti okoli svoje osi v približno sedemindvajsetih dneh po meritvah očeta in sina Cassinija v pariškem observatoriju.¹¹⁵

Študentje so morali naštetih planete: Merkur, Venera, Zemlja z Luno, Mars, Jupiter s štirimi in Saturn s petimi sateliti. Uran je bil odkrit šele dve desetletji pozneje. Planete so opisali kot trdna, okrogla telesa s pegami in verjetnim ozračjem. Zavračali so astrologijo, saj planeti vplivajo na Zemljo le s svetlobo in toploto ter so povsem brez moči pri sreči, prihodnosti, nevihtah ali drugih dogodkih, ki pestijo Zemljane. Kljub zavračanju alkimije in podobnih nazorov so vendarle razmišljali o morebitnih prebivalcih na določenih planetih.

Planeti krožijo zaradi začetnega božjega sunka v smeri tangente in zaradi centripetalne privlačne sile Sonca; takšen opis je prevladoval v Tauffererjevem času. Lunine mene, mrki in drugi pojavi so odvisni od medsebojne lege nebesnih teles. Lunine pege naj bi bila morja in jezera, sence pa mečeje gore. Kometi so združbe zelo majhni zvezd, verjetneje planetov; njihove repe so pravilno opisali kot hlape iz teles kometov.

Zemeljsko ozračje vsebuje zrak in druge snovi; poleg vodnih hlapov tudi veliko izhlapevanja žvepla, soli, živega srebra, itd. Višina atmosfere je precejšnja in je še niso znali določiti, čeprav je barometrično enačbo objavil Halley že leta 1686.

Zračni tlak uravnovesi okoli sedemindvajset palcev Torricellijevega živosrebrnega stolpa. Hlapi nastanejo iz drobcenih delcev teles, sproščenih zaradi gibanja etra; dvigajo se, ker so specifično lažji od zraka. Zaradi mešanja hlapov med seboj in z zrakom nastanejo vremenski pojavi. Delili so jih na zračne vetrove, vodne pojave (megla, oblaki, rosa, dež, sneg, toča), ognjene pojave (strela, grom, severni sij, padajoče zvezde) in posebne pojave zaradi odboja in loma svetlobe (mavrica, halo).

Vetrovi so zračni tokovi; nastanejo zaradi porušenega ravnotežja zraka, ki ga redči toplota Sonca in dvigovanje hlapov. Študentje so morali vetrove razdeliti na splošne in posebne, stalne in periodične.

Meglo in oblake so opisali kot hlape, ki se utekočinijo zaradi mraza blizu tal ali v mrzlem zraku. Iz razpršenih kapljic v oblakih nastane dež, pri večjem mrazu pa sneg ali toča.

Nastanek strele, severnega sija in podobnih ognjenih pojavov so povezovali z dvigajočimi se hlapi žvepla, soli in drugih snovi. Niso še upoštevali Franklinove teorije elektrike, po kateri je šest let pozneje Pogrietschnig poučeval ljubljansko mladino. Mavrico pa so pravilno razlagali z lomom sončne svetlobe v oblakih, ki delujejo podobno optični prizmi.¹¹⁶

Zemljo sestavljajo kopno in voda; znotraj je malo ognjenega fluida, okoli pa je ozračje. Kljub uspešnim jezuitskim meritvam poldnevnikov so menili, da še ni mogoče zanesljivo določiti absolutne velikosti Zemlje; je pa kot pika v primerjavi z vsem vesoljem. Navedli so

¹¹⁴ Branimir M. Ševarlić, *Kratka zgodovina astronomije, 2. del Od Newtona do današnjih dni*. Ljubljana: DMFA, 1986, str. 114–115.

¹¹⁵ Taufferer, n.d. *Ex physica Particulari* 1760, teza 23; Ševarlić, n.d. 1986, str. 103–104.

¹¹⁶ Taufferer, n.d. *Ex physica Particulari* 1760, tezi 31, 32.

splošne zemljepisne pojme. Površino Zemlje sestavljajo razne različne vrste prsti, tekočin in fosilov. Nedostopna notranjost je domnevno iz zemeljskih, peščenih in kamnitih plasti; vmes so votline, napolnjene z vodo in ognjem, povezanim z razžarjenim središčem Zemlje. Podzemni ogenj povzroča potrese z nenadnim raztezanjem zraka in par v podzemnih votlinah. Zaradi gibanja Zemlje podzemni ogenj naglo povzroča redčenje in širjenje plinov in par v podzemnih jamah.¹¹⁷ Gore baje niso vse nastale z vesoljnim potopom, ampak so večinoma enako stare kot Zemlja. Izviri dobijo vodo od dežja, staljenega snega in tudi od podzemnih hlapov.¹¹⁸ Podzemni minerali naj bi nastali iz toka raznih kovin, polkovin, tekočin, katerih molekule se izločajo in mešajo zaradi toplote podzemnih ognjev ob izbruhih lave. Kovin niso imeli za kemijske elemente, temveč za zmesi, nastale pod vplivom podzemnega ognja, večinoma že ob stvaritvi sveta. Alkimijo so odklanjali kot nenaravno, nemogočo in moralno nedopustno.¹¹⁹ Njihov »kemijski element« in »molekula« nista bila enaka poznejšim idejam Lavoisiera,¹²⁰ ki je leta 1789 prvi objavil tabelo »triintridesetih enostavnih tvarin«, med njimi tudi sedemnajstih kovin. Spojine v kamninah so si predstavljali kot zmes molekul zemlje in sokov, ki jih odnaša voda in se strdijo zaradi toplote. Slanost in grenkost morja so pripisali spiranju soli v nižjih delih obal, podmorskim izvirom bitumna in delcem žvepla. Vzrok plime in oseke so iskali v bruhanju in vračanju vode iz podmorskih ponorov;¹²¹ ne pa v sodobni Newtonovi težnosti Lune in Sonca.

Električni privlak so pripisali vsem telesom. Nastal naj bi zaradi delovanja delcev etra v žvepleni kislini naelektrjenih teles. Vrtinčil naj bi se okoli celotne zemeljske krogle in tako povzročal magnetizem Zemlje in druge pojave.¹²² Dve stoletji pozneje so raziskovanja z raketami in sateliti dokazala vpliv električnih tokov okoli Zemlje, čeprav večina magnetnega polja Zemlje nastane zaradi električnih polj v središču Zemlje.

Izpit se je končal z dvema tezama iz biologije, uvrščenima k posebni fiziki. Tauffererjevi študentje so pristopali k fizikalnim problemom predvsem filozofsko, brez enačb in računanja. Treh Newtonovih zakonov mehanike niso posebej navedli, kritizirali pa so Newtonovo optiko. Zanimali so jih temeljni oziroma končni vzroki vseh fizikalnih pojavov. Telesa so si predstavljali zgrajena iz majhnih delcev in praznih prostorov med njimi. Ti delci lahko nihajo in povzročijo toploto ali zvok. Opisali so vesolje polno etra, ki so ga enačili z ognjem. Z etrom so razlagali tako optiko kot gravitacijo, elektriko in z njo magnetizem. Poseben pomen so pripisovali štirim »antičnim« elementom ter petim tedaj znanim kemičnim elementom. Večino trditev so predstavili kot verjetne predpostavke in ne kot izrecno dokazljive resnice.

6. Mairanov opis vzrokov sprememb v barometru

Svoje ideje o vakuumu je Taufferer povzel po prvih dveh poglavjih Mairanove¹²³ knjige o vzroku sprememb v barometru. Knjigo je kot promotor dal natisniti ob svojih izpitnih tezah leta 1760. Štirinajst let prej je Dillherr¹²⁴ kot promotor natisnil podobno Gobartovo¹²⁵ delo.

¹¹⁷ Taufferer, n.d. *Ex physica Particulari* 1760, teza 33.

¹¹⁸ Taufferer, n.d. *Ex physica Particulari* 1760, teza 34.

¹¹⁹ Taufferer, n.d. *Ex physica Particulari* 1760, teza 35.

¹²⁰ Antoine Laurent Lavoisier (* 26. 8. 1743 Pariz; † 8. 5. 1794 Pariz).

¹²¹ Taufferer, n.d. *Ex physica Particulari* 1760, teza 34, 35.

¹²² Taufferer, n.d. *Ex physica Particulari* 1760, teza 36.

¹²³ Jean Jacques Dorotheus de Mairan (tudi Dortoux, D'Ortoux, * 26. 11. 1678 Béziers; † 20. 2. 1771 Pariz).

¹²⁴ Karel Dillherr (* 2. 11. 1710 Dunaj; SJ 14. 10. 1729 Dunaj; † 2. 12. 1778 Stein pri Kremsu).

¹²⁵ Laurent Gobart.

si de dimi- nio. Partis v. g. quæ utriusque gradum 48. & 50. minorem latitudi-
nis sita est. variationem extensio pertingit ad duos digitos, ab altitudi-
ne scilicet ad. circiter digitorum. & 4. linearum, ad altitudinem 88. di-
gitum, & 4. linearum. In partibus Occidentis sub gradu 43. & 81. mi-
nuto hæc extensio non nisi unica linea minor est. Quævis vero, quæ
est sub gradu 44. & 85. minuto minor est plus tribus lineis quam Parti-
sis, tamen Geneva septentrionalior sit illi regione. Clarius itaque
generalis ea observatio elucet in majoribus distantis; nam inter tropi-
cos eorum variatio barometri ultra quinque aut sex lineas se non ex-
tendit; ostendit tamen post paulum, quod alia etiam causa ad hoc
contribuere possint. Inter ea certum mihi videtur, quod rarefactiones
huius atmospheræ magno spili calore causæ, in locis, quibus vertica-
liter insunt, sunt principia. Adjungo observationem, quæ iuncta ratio-
ni, quam attuli, mihi rem totam exera dubium ponere videtur.

§ XIV. Observatum est, quod ordinario in insula Gorea sub 44.
gradu, & 39. minuto latitudinis barometrum fit demissius, quando alius
est thermometer; & universum barometrum altius erat node,
quam de die duobus, tribus, aut quatuor lineis; majorque mutatio eve-
niebat ab aurora ad vespertam, quam notis decursu.

Unde jam provenire poterat variatio adeo Periodica, ac ex eo,
quod sub zona torrida nodes sunt multo frigidiores respectu dierum an-
tecedentium, quam in aliis climatibus?

Opponi quidem hic possit; quod differentia adeo sensibilibus caloribus
diurni a nocturno diminuitur potius aliquantisper debet mercurii volu-
men per notis decursu. Res præterea, qui in copia notu decidit, &
prope unica pluvia est in illis ardentibus regionibus, rursus deprimere
aliquantisper debet mercurium in barometro. Jam vero, cum his omni-
bus non obstantibus regulariter notis decursu ascendat duobus, tri-
bus, aut quatuor etiam lineis, cumque non appareat causa alia con-
stans adeo effectus tam regulari, quam atmospheræ condensatio, quam
omni nocte contingit, infero, quod condensations hæ nocturnæ, & ex-
pansiones diurnæ adhuc majores respectu barometri observarentur, quam
§. aut 4. linearum, si effectus, quæ naturaliter producunt, causas
constanter non debuerant.

§ XV. Expansio, aut condensatio aeris non potest causare muta-
tionem sensibilem in altitudine mercurii, nisi cum illa sit in magna parte
percepta extensionis atmospheræ. Si enim barometrum ferat ære frigido
percepto in calidissimum, duntaxat per causam particularem, qualis v. g. est fornax,
non est nulla contentio in eo transitio; ex quo curiam observari potest dimi-
nutionem tactu barometri & thermometer tum respectu caloris, tum frigoris. Quod
in barometris vero jam dico, non minus rationi, quam experientiæ conforme est;
tamen, nisi aer enim hoc pacto rarefactus non cessat propterea continuo comprimi
quæ me- a pondere residui columnæ, cuius pars est, & quæ ad extremam aqueæ
atmospheræ superficiem pertingit; cumque volumina partis calidissimæ pro-
pe nihil sit ad totam residuam columnam, diminutio ponderis in parte
adeo exigua immovere sensibilibus non poterit pondus totius, & quod
consequitur, neque altitudinem barometri.

Partes huius voluminis aeris ob expansionem in minori quantitate
quidem addunt; sed contra eorum elasticis sunt rigidiora, rectora, ma-
gi-

gisque evoluta per corporicula ignea, quæ se in eorum interfœcia inge-
runt. Jam vero effectus ignis in his circumstantiis æquivalere effectui
aque chordæ aut funi in aliqua machina affusæ; dilatare quidem illa
sua filamenta, & fibræ; probatum tamen spiritus fuit, quod non modo
ejusmodi expansio nullas in ipsa vires imminuat, verum etiam apio-
res reddat ad altius elevandum pondus, quod ipsa appensus est ob
contractionem longitudinis, in his ipsi fibræ causant. Potest hæc expli-
catio conferri cum illa, quam dedi §. 6. circa agitationem, & commocio-
nem particulares tragus æreærum terræ viciniorum.

§ XVI. Post hæc explicatorem secunde observationis evidens est. Correla-
tio quod tertia, in qua dictum est, barometrum non tam alte elevari inter riu-
m-ropicos, quam in regionibus septentrionalibus, habere intimum ne- pra- tres
zum cum præcedenti, aut potius, quod ex aliis non sit, quam expli- præceden-
tatio ejusdem phænomeni fuit diversis terminis, & diverso respectu: tes §. 5.
Si enim major est extensio variationum mercurii in hyeme, quam in æ-
state, & major in terris frigidis, quam in calidioribus, minor illa esse
debet in zona torrida, quam in zonis temperatis, & minor in his, quam
in zonis polaribus, aut glacialibus. Itaque zona torrida locus esse debe-
bit, ubi in toto mundo minima fit harum variationum extensio. Quia
vero hæc extensio variationis non aliunde major est hyeme durante, &
in regionibus frigidis, quam quia barometrum ibi amplius ascendit; igitur
potius cetera circumstantiis paribus, in regionibus conflantur mi-
nus frigida barometrum etiam conflantur minus altitudinem obvenit,
ut respiciat sub zona torrida conflantur minus ascendit, quam in alio
terre loco.

§ XVII. Sed alia jam etiam causæ adferendæ sunt, quæ se con- Atmospha-
jungere possunt aeris expansioni in zona torrida, ad maiorem atmospha-
ra tenuiori-
ram ibi immittendam. Vortex ille magnus, quod describitur orbis æquatoris in zona
circa solem, fluidum inquam illud, quodcumque denum fit, quod ter- torrida,
ram æreæque abripit, necessario impingit in corpora obvia tibi, id- quæ ali-
que vi tanto majore, quanto superficies obstantes minus sunt inclinatae, præ-
ter magis perpendiculares ad directionem sui motus. Supposito jam, quod al-
terra, & ejusque atmospha- ra spherica, necesse est, ut fluida, a quo im-
petus, observantur superficies infinite prope varietate inclinatae, & di- terra circa
verissimam obliquiterum; unde fluidum isthoc in eas impingit famili-
tatem viribus infinite variatis, inter quas vis omnium maxima erit illa, tur-
que actionem suam exerit versus medium zone torridæ, ubi directio
perpendicularis est; impetus vero illarum partium fluidi, quæ in aliis
locis oblique impingunt, semper tanto minor erit, quanto magis ab hoc
medio recedunt. Itaque mihi valde verisimile videtur, quod vortex
ille, qui terram nostram provehit, plus nominis agit in atmospheram
zone torridæ, quam aliarum zonarum, & hæc ratione ærem superiorem
cogit excedere, & delatere versus polos.

Hoc posito clarum est, atmospheram inter tropicos tenuiorem fore,
quam alio in loco; ejusque figura similis erit sphaeræ oblongæ, produ-
ctæ per revolutionem elipsi circæ axem suum majorem; qui cum alius
non fit, quam axis terre prolongatus, maxima atmospheræ extensio
erit circa polos.

XVIII.

Slika 3: Mairanova razprava o barometru (*Dissertatio Cl. Mairani De Causa variationum Barometri*, Ljubljana, 1760, stran 9 (nepaginirano)).

Dillherr je bil enajst let starejši od Tauffererja in je kot njegov predstojnik v Ljubljani vplival na Tauffererjevo predavanja o vakuumu in barometru.

Francoški meteorolog Mairan je postal leta 1718 član in pozneje leta 1741 tajnik akademije v Parizu. Nagradili so ga na razpisih akademije v Bordeauxu leta 1716 in v Beziersu leta 1717. Leta 1733 je pri akademiji v Parizu objavil svoja opazovanja ekliptike Sonca. Leta 1740 je izmeril, da ima polarni sij višino okoli sto milj.¹²⁶ Leta 1749 je raziskoval spreminjanje temperature z nadmorsko višino. Menil je, da temperatura hitro narašča v globinah Zemlje. Tako naj bi pri šest sto metrih globine voda že vrela. Danes vemo, da temperatura v globinah Zemlje v resnici narašča počasneje. V začetku Hallersteinovega delovanja v Pekingu si je Mairan redno dopisoval o kitajski astronomiji in jeziku z jezuitom Parreninom,¹²⁷ ki je bil v Pekingu od leta 1698.

V Ljubljani so leta 1760 ponatisnili Mairanovo petinštirideset let staro delo na trinajstih straneh v dvaindvajsetih poglavjih. Mairan je obravnaval predvsem meteorologijo in opisal štiri skupine poskusov, ki jih je izvajal sam ali pa je zadel pri pariški akademiji.¹²⁸ Mairan ni izrecno omenil vakuumu niti v prvem poglavju, ko je v drugem principu delovanja barometra obravnaval stolp živega srebra v zaprti cevi. Ravnovesje med živim srebrom različnih višin v obeh krakih posode je, po Pascalu, pojasnil s tlakom zračnega stolpa nad njim.¹²⁹ Nato je opisal

¹²⁶ Ševarlić, n.d. 1986, str. 106.

¹²⁷ Dominique Parrenin (Parennin, Parennin, Pa To-ming K'e-an, * 1. 9. 1665 Grand-Russey v župniji Besançon; SJ 1. 9. 1685; † 20. 9. 1741 Peking (Sommervogel, n.d., 6: 284, 9: 757).

¹²⁸ Jean Jacques Dorotheus de Mairan, *Dissertation sur les variations du baromètre*, Bordeaux, 1715. Latinski prevod: *Dissertatio Cl. Mairani De Causa variationum Barometri*, Ljubljana, 1760, poglavja 2, 9, 12, 14.

¹²⁹ Mairan, n.d. 1760, poglavje 1, princip 2.

meritve tlaka v Parizu in drugod na Francoskem. Razložil je štiri vrste pojavov, povezanih z barometričnim tlakom:¹³⁰

1. povezava med barometričnim tlakom in vremenom.
2. višji tlak in močnejše depresije pozimi v mrzlih krajih v primerjavi s toplimi krajji.
3. tlak se v tropskih deželah v splošnem manj dviguje v primerjavi s severnimi krajji.
4. vpliv južnih in severnih vetrov na tlak.

Pojasnil je, zakaj je tlak v severnejših krajih v povprečju večji kot v tropih.¹³¹ Plast zemeljskega ozračja naj bi bila prvotno po vsej zemeljski površini enako debela in na isti temperaturi. Zaradi ohlajevanja nad severnimi krajji se je zrak tam zgostil in njegove plasti so se stanjšale. Zato je pričel pritekati nov zrak z debelejših plasti ob ekvatorju. To je povečalo tlak v severnejših krajjih. Pri tem je posebej poudarjal, da le razsežno širjenje in zgoščevanje zraka vpliva na tlak, lokalne spremembe pa ne.

Mairan je poznal vpliv dežja na barometrični tlak, ta vpliv je že pred stoletjem opazil magdenburški župan Guericke in je someščanke opozoril na bližajočo se nevihto. Ker je tlak določen predvsem s težo zraka nad mestom opazovanja, se ob dežju masa mešanice zraka in vode oziroma vodnih par zmanjša in zniža tlak. Na tlak v barometru vplivajo vetrovi, ki jih povzročajo vodni hlapi.¹³² 6. 12. 1714 je Mairan izmeril, da vetrovi bolj spreminjajo višino živega srebra v stolpu od dežja.¹³³ Vplive prašnih delcev na živo srebro v barometru je raziskal Fontenelle,¹³⁴ pariški akademik od leta 1697. V Parizu so raziskovali vpliv toplote na atmosfero in zbirali opazovanja iz daljnih dežel, tudi s potovanj Marca Pola (* 1254; † 1324).¹³⁵ Mairan je opisal prožni trk teles iz marmorja s podobnimi pripomočki, kot so jih v Ljubljani leta 1755 popisali pod številko petintrideset.¹³⁶

Mairan je vedel, da je treba skrajšati nihalo ure, če uro s severa prenesemo bliže ekvatorju. Pojav je v letih 1672 in 1673 opazil pariški akademik Richer¹³⁷ na 5° severne širine v Cayennu, glavnem mestu francoske Gvajane. Vnel se je dolgoletni spor glede oblike Zemlje; v njem je aktivno sodeloval Ljubljčan Breckerfeld z observatorija v romunskem Cluju (Klausenburg) leta 1742. Po Mairanovem mnenju se je atmosfera zaradi vrtenja Zemlje nad poli raztezala višje na ekvatorju kot na polih. Tako je zagovarjal idejo o podolgovatosti geoida in z njim njegove atmosfere zaradi vrtenja. S tem je podpiral ideje vodij pariškega observatorija, Cassinija¹³⁸ in njegovega sina Jacquesa, o sploščenosti na ekvatorju, ki so jo sprva podpirale nekatere meritve poldnevnikarja. V sporu »podolgovat proti sploščenemu« geoidu sta Newton in Huygens pojasnjevala potrebno skrajšanja sekundnega nihala s sploščenostjo Zemljinih polov in centrifugalno silo zaradi njenega vrtenja.

Clairautova knjiga iz leta 1743 je spor nagnila v prid newtonijancev. Končno zmago so jim prinesle šele meritve poldnevnikarja v Peruju med letoma 1736–1744. Condamine¹³⁹ je 16. 5. 1735 popeljal odpravo pariške akademije v daljne Ande. Spremljali so ga Maupertius,¹⁴⁰

¹³⁰ P. Gosarjeva recenzija Mairanijevega dela, februar 1993; Mairan, n.d. 1760, poglavje 3.

¹³¹ Mairan, n.d. 1760, poglavje 20.

¹³² Mairan, n.d. 1760, poglavje 8.

¹³³ Mairan, n.d. 1760, poglavje 9.

¹³⁴ Bernard Le Bovier Fontenelle (* 1657; † 1757).

¹³⁵ Mairan, n.d. 1760, poglavja 11–14.

¹³⁶ Mairan, n.d. 1760, poglavje 4.

¹³⁷ Jean Richer (* 1630; † 1696 Pariz).

¹³⁸ Giovanni Domenico Cassini (* 8. 6. 1625 Perinaldo; † 14. 9. 1712 Pariz).

¹³⁹ Charles Maria de la Condamine (* 1701; † 1774).

¹⁴⁰ Pierre Louis Moreau de Maupertius (* 17. 7. 1698 St. Malo; † 27. 7. 1759 Basel).

Bouguer,¹⁴¹ Godin,¹⁴² mlada španska mornariška častnika brata Jorge Juan de Ulloa in Don Anton¹⁴³ iz znane madridske družine raziskovalcev latinske Amerike ter botanik Jussieu.¹⁴⁴ Najstarejši član odprave, inženir hidrograf Bouguer, je v Peruju odkril odklon vertikale¹⁴⁵ in se po mnogoterih stiskah vrnil v Pariz čez devet let, junija leta 1744. Izsledki odprave so bili objavljeni leta 1748. Jacquesov sin¹⁴⁶ je pozneje preklical zmote svojih prednikov glede oblike geoida. Kot Newtonov nasprotnik je Taufferer še petinštirideset let po Mairanovem zapisu iz leta 1715 podpiral mnenje Cassinijev, ki je bilo tedaj že krepko v manjšini. Newtonovo in Clairautovo razlago je podprl Bošković, ki mu je pri meritvah, objavljenih leta 1755, pomagal tudi dobri prijatelj Mairan; on je v medtem bržkone spremenil svoje mnenje o obliki geoida iz leta 1715.¹⁴⁷

V Mairanovem zapisu je bilo nekaj filozofskih misli, s katerimi je v zadnjem¹⁴⁸ poglavju dal prednost poskusom pred teorijo. Na Tauffererjevo izbiro knjige za ponatis leta 1760 je vplivalo drugo Mairanijevo delo, ki so ga je tik pred Tauffererjevim prihodom uvrstili v knjižnico kolegija v Ljubljani. Erberg¹⁴⁹ je uredil nabavo leta 1758, še preden je zapustil Ljubljano in odšel v Krems.

Glede na zapis v predgovoru je Mairanovo delo o ledu nastalo leta 1748. Leta 1752 so ga prevedli v Leipzigu na blizu tristo straneh s petimi slikami na koncu. Šest let pozneje so prevod kupili za knjižnico ljubljanskega jezuitskega kolegija; vsekakor zelo kratek zaostanek Ljubljane za dosežki svetovne znanosti, ki vzbujajo občudovanje.

V prvem delu knjige¹⁵⁰ je Mairan obravnaval nastanek ledu in upošteval notranjo toploto Zemlje. Pri računih si je pomagal¹⁵¹ z Musschenbroekovo meritvijo gostote vode.

Mairan je opisal fino tekočino, imenovano kemijski eter.¹⁵² Prehajanje toplote skozi eter je bilo v skladu z Newtonovo, Musschenbroekovo (1739) in Désaguliersovo (1751) fiziko.

Med starejšimi raziskovalci snežink je Mairan omenil danskega zdravnika Bartholina,¹⁵³ znanega po preučevanju islandskega dvolomca.¹⁵⁴ V drugem delu knjige je Mairan opisal najodličnejše pojave oblike ledu.¹⁵⁵ Za tiskanim delom knjige je vpel še pet slik:

- 1) Oblike ivja in ledu
- 2) Različne kristalne oblike: krogle, kvadrati, snežinke
- 3) Oblike snežink
- 4) Geometrijska skica, ki ponazarja tvorbo ledenih oblik
- 5) Model vrtinca

Mairan je bil prvi znanstveni opazovalec tvorbe ledu; uporabil ga je že ob preučevanju severnega sija. S svojim delom je po eni strani posegal v meteorologijo, po drugi pa v kristalografijo. Obe smeri raziskovanja sta se razvili v znanost šele v 19. stoletju.

¹⁴¹ Pierre Bouguer (* 16. 2. 1698 Le Croisic v Bretagni; SJ; † 15. 8. 1758 Pariz).

¹⁴² Louis Godin (* 1704; † 1760).

¹⁴³ Don Anton de Ulloa (* 1719; † 1795).

¹⁴⁴ Joseph de Jussieu (* 1704; † 1779).

¹⁴⁵ Ševarlić, n.d. 1986, str. 35, 46.

¹⁴⁶ Cassini da Toires (de Thury, * 1714; † 1784).

¹⁴⁷ Mairan, n.d. 1760, poglavji 17, 18.

¹⁴⁸ Mairan, n.d. 1760, poglavje 22.

¹⁴⁹ Bernard Ferdinand Erberg (* 20. 5. 1718 Ljubljana; SJ 27. 10. 1734 Gradec; † 1773 Krems).

¹⁵⁰ Jean Jacques Dorotheus de Mairan, *Dissertation sur la glace*. Paris, 1716 (2: 1717; 3: 1730; 4: 1749). Nemški prevod: *Abhandlung von dem Eise oder physikalische Erfahrung der Entstehung des Eise, und der Haben*, Leipzig, 1752, str. 4.

¹⁵¹ Mairan, n.d. 1752, str. 12.

¹⁵² Mairan, n.d. 1752, str. 13.

¹⁵³ Erasmus Bartholin (* 1635; † 1698).

¹⁵⁴ Mairan, n.d. 1752, str. 130, 243.

¹⁵⁵ Mairan, n.d. 1752, str. 83.

Ljubljanski jezuiti so z nakupom Mairanove knjige izpričali globoko zanimanje za meteorološke pojave. Ti pojavi so bili gotovo najbližji študentom ob njihovem prvem srečanju s fiziko na kolegiju. Zanimanje za meteorologijo med kranjskimi jezuiti se je pozneje še stopnjevalo. Leta 1776 so več mesecev objavljali svoja opazovanja v tedniku Kmetijske družbe. Mairanovi knjigi, natisnjeni leta 1758 in 1760, sta bili med učnimi pripomočki, po katerih je G. Schöttl predaval fiziko v Ljubljani po letu 1769.

7. Maksimilijan Morautscher, profesor fizike v Ljubljani

Dolenjec Morautscher¹⁵⁶ je s triletno prekinitvijo živel v Ljubljani polnih petinpetdeset let. Rojen je bil na turjaški graščini Mala Vas, ki so jo dve desetletji pozneje prevzeli dotedanji turjaški oskrbniki gradu Poljane, pl. Jenčiči. Čeprav Turjačani večinoma niso študirali pri ljubljanskih jezuitih, so radi pomagali svojemu uslužbencu pri šolanju nadarjenega sina Maksimilijana. Trud se je hitro obrestoval, saj je bil Morautscher že leta 1736 najboljši pri latinščini.¹⁵⁷ Deset let pozneje je prevzel katedro za filozofijo v Ljubljani, obenem pa je bil še vodja semenišča in ekonom. Gospodarska žilica je bila gotovo ena izmed povodov za poznejše tesno prijateljstvo z Gabrijelom Gruberjem. Na koncu šolskega leta 1760/61 je vodil slavnostni končni izpit Tentamen ex universa philosophia. Na vprašanja iz logike in metafizike sta odgovarjala slušatelja prvega letnika višjih študijev filozofije, kranjska grofa Ursini Blagaj in Wolfgang Lichtenberg iz Ortneka.

Ob koncu zagovora so poveljevali napredek znanosti,¹⁵⁸ to je bilo zelo priljubljeno vprašanje tistih dni, saj so ga obravnavali že leto poprej med izpitom pri Tauffererjevem predhodniku Engstlerju.¹⁵⁹ Engstlerjeve izpitne teze so leta 1759 vezali v knjigo Angleža Thomasa Bakerja. Bakerja je v latinščino prevedel in izdal zagrebški profesor fizike Bedeković,¹⁶⁰ ki je filozofijo študiral na Dunaju. Ljubljanski študentje so branili Engstlerjeve teze pred znamenitimi gosti. Med njimi je bil kranjski guverner grof Wizenstein iz nemškega viteškega reda, ob njem pa frančiškani, kapucini in cistercijanci iz Stične.¹⁶¹

¹⁵⁶ Maksimilijan Morautscher (* 10. 4. 1721 Turjaško gospostvo Mala vas na Dolenjskem; SJ 18. 10. 1738 Trenčin na Slovaškem; † 15. 9. 1806 Ljubljana).

¹⁵⁷ *Historia Annua*, n.d., str. 495.

¹⁵⁸ *Historia Annua*, n.d., str. 330.

¹⁵⁹ *Historia Annua*, n.d., str. 318. Jožef Matija Engstler (Engestler, * 25. 2. 1725 Oed v Dolnji Avstriji; SJ 14. 10. 1740 Leoben; † 1811), Thomas Baker, *Tractatus de incertitudine scientiarum, recens ex italico latine redditus. Dum Assertiones ex universa Philosophia in aula Academica Archi-Ducalis Societatis Jesu Collegii Labaci Anno Salutis M.DCC.LIX Mense Augusto publico propugnarent praenobilis, ac eruditus Dominus Anton. Jos. De Zanetti, Carn. Locopolitanus, e Fund. Thalb et Nobilis, ac Eruditus Dominus Jo. Jugoviz, Carn. Crainburgensis Philosophiae in Secundum Annum Auditores, Ex praelectionibus r. p. Jos. Engestler, è Societ. Jesu, A. A. L. L. et Phil. Doct. Ejusdemque prof. publici & ordinarii, et examinatoris, Auditoribus oblatus*, Zagrabiae: Cajetani Francisci Härl, 1759. Sočasna izdaja: Thomas Baker, *Tractatus de incertitudine scientiarum. Orig. Reflections upon learning Auctore Thoma Baker. In Academia Zagrabiansi latinitate donatus a Casimir Bedekovich. Dum Assertiones ex universa Philosophia in aula Academica Societatis Jesu publice propugnarent praenobilis, ac eruditus Dominus Marcus Krajachich, Croata Gliensis, ex praelectionibus r. p. Ioannis Bapt. Simunich Anno MDCCLIX Mense Aug. Zagrebiae*, 1759. Prva izdaja: Thomas Baker, *Reflections Upon Learning Wherein Is Shewn the Insufficiency Thereof, in Its several Particulars, in Order to Evince the Usefulness and Necessity of Revelation*. London: A. Bosvile, 1699 (5: London 1714; 7: London 1738. Francoski prevod: *Traite de l'incertitude des sciences*, Paris: P.Miquelinb & J. Piget, 1714. Italijanski prevod: *Trattato della incertezza delle scienze. Tradato in Italiana*, Venezia, Padova: Francesco Pitteri, 1734.

¹⁶⁰ Kazimir Bedeković (* 2. 3. 1726 Sigetec pri Varaždinu; SJ; † 4. 5. 1782 Dunaj).

¹⁶¹ *Historia Annua*, n.d., str. 318; Zenko, n.d. 1983, str. 118; Diar. – *Diarium Ministri jezuitskega kolegija v Ljubljani*. AS, Zbirka rokopisov, 1/40r (1754–1772), 1754; Lukács, n.d. 1988, str. 293; Stoeger, 1855, 72–73; Sommervogel, n.d. 3: 399–400.

V času Morautscherjevega poučevanja fizike so v Ljubljani zapisali anonimni obravnavi posebne ter splošne in posebne fizike, okvirno datirani med leti 1724 in 1761. Zelo verjetno gre za dva dela istega rokopisa, ki ima v drugem delu zapisano letnico 1761 in študenta zapisovalca Polanza.

Polanzov opis splošne fizike je manj sodoben od Taufererjevih leto dni starejših izpitnih tez iz leta 1760. Polanz je še vedno obravnaval kartezijanske elemente, čeprav je verjel v obstoj vakuumu v popolnem nasprotju s kartezijanskim sistemom. Posebno visoko je ocenil Fabrijev sistem, kar ga prav tako uvršča k starejšim načinom poučevanja v Ljubljani. Po tedanji navadi je obravnaval tudi sisteme kemikov in peripatetikov.¹⁶²

Pri obravnavi kraja, vakuumu in časa je Polanz opisal gibanje vakuumu, strah pred njim, težo zraka, spreminjanje višine gladine živega srebra v barometru in termometer.¹⁶³ Vakuumskih črpalk ni posebej obravnaval, saj usmeritev pisanja ni bila ravno eksperimentalna.

Polanzov zapis Morautscherjevih predavanj posebne fizike je bil vezan v drugo knjigo. Najprej je obravnaval svetovne sisteme,¹⁶⁴ fizikalni del razprave pa je sklenil z obravnavo elementov zraka in vode.¹⁶⁵ Zadnjih štirideset strani je bilo posvečenih duši in živi snovi.¹⁶⁶

Med letoma 1724–1761 so se tudi kapucini lotili razprave o Aristotelovi fiziki. Rokopis so pozneje shranili v licejski knjižnici. Kljub podnaslovu, ki napoveduje fizikalne in matematične vsebine, je bilo pisanje posvečeno predvsem filozofiji.¹⁶⁷

8. Boškovičev vpliv na pouk v Ljubljani v šestdesetih letih

Nihče ni prerok v lastni deželi in Boškoviću se je prav tako godilo. Papežev osebni poseg je bil nujen, da je obvaroval njegove prijatelje v Rimu pred prvimi hudimi kritikami. Eno prvih omemb Boškovičevega imena v obliki »Voscovich« preberemo pri naštevanju različnih raziskovalcev v anonimnem rokopisu iz Italije.¹⁶⁸ Vsekakor se je vase zagledanemu Boškoviću večno mesto dovolj zamerilo, saj je požel prve in odločilne uspehe šele v naši habsburški monarhiji, kjer so ga sprejeli z odprtimi rokami. Seveda tudi z odprto denarnico.

Boškovičevo osnovno delo so natisnili na Dunaju leta 1758. Deset let pozneje so beneško izdajo (1763) ponatisnili v Gradcu in Ljubljani.

Leta 1763 je tamkajšnji nadškof uradno proglasil novi Scherfferjevi¹⁶⁹ knjigi o Boškovičevi fiziki za učbenika v Trnavi, za profesorja matematike pa je bil nastavljen hrvaški boškovičevac Radić.¹⁷⁰ Istočasno je J. Schöttl leta 1763 na Terezijanišču poučeval po novem Makovem

¹⁶² Maksimilijan Morautscher, *Tractatus In Generalem Aristotelis Physicam*. 1^a–258^a. *Tractatus in Particularis Aristotelis Physicam*, 1761, 259^a–265^a. *NUK*, Ms 317, 28^a, 29^a, 33^a, 35^a, 38^a.

¹⁶³ Morautscher, n.d. 1761, 203, 214^a–216^a (razprava 6).

¹⁶⁴ Maksimilijan Morautscher, *Physica Particularis. Continuation Disputationis De Mundo et Coelo, De Generatione, De Elementis, De Anima...*, 1761, (APCP Joannes Polanz ex Polz), 1^a–149^a. *NUK*, Ms 257, 1^a.

¹⁶⁵ Morautscher, n.d. 1761, 102, 105^a.

¹⁶⁶ Morautscher, n.d. 1761, 108^a–149^a.

¹⁶⁷ Saveriano Vorardi, *Philosophia Peripatetica as mentem Aristotelis Magni magistri exposita*. (vstavljen nevezan listek: »Adum Undo^a aet obssmo Patri Saveriano Vorardi Ordinis Capucini Philia Lettori. PP. Capucinis Guiglelmum«) ... *Physica, Methia et Mathematica... Ethica... Tractatus in Generale* (187^a–188^a). 188 listov. *NUK*. Ms 86, 1724, 1761.

¹⁶⁸ Anonimno, *Introductio Ad Phi^a Newtonica De Na^a*. 15 strani. *APUG* 2242, SLU film 7172.3, okoli 1752, 14.

¹⁶⁹ Karl Scherffer, *Institutionum physicae / Pars prima seu Physica generalis / Pars secunda seu Physica particularis. Conscripta in usum tironum philosophiae*. Vindobonae: Trattner, 1752–1753 (Ponatis: Vindobonae, 1763 (NUK-8485)).

¹⁷⁰ Antun Radić (Radics, * 1726 Keserü blizu Velikega Varadina v Transilvaniji; SJ do 1769; † 1773), *Introductio in philosophiam naturalem, theoriae P. Rogerii Boscovich e Societate Jesu accomodata, et in usum auditorum philosophiae conscripta...*, Budae: Academia Budensi, 1756–1768; Antun Radić, *Principia Boscovichii singulari tractatu illustrata*, Budae, 1765.

učbeniku, spisanem v Boškovičevem duhu. Biwaldovo¹⁷¹ fiziko so po ukinitvi jezuitskega reda leta 1773 uporabljali na akademiji v Zagrebu in v drugih deželah monarhije. V Zagrebu je bila Makova matematika skupaj z Biwaldovo fiziko uradno potrjena kot učbenik po zapovedi zagrebskega nadškofa leta 1773. V knjižnici Akademije v Zagrebu so imeli kar trinajst izvodov Makove matematike. Matija Petar Katančič je prevedel Makovo geometrijo pod naslovom Zemljomirje Dilloredno.¹⁷²

V času študija filozofije poznejšega izumitelja protomatematike Misleja¹⁷³ med letoma 1779–1780 so Ljubljanci kot pomožne učne knjige uporabljali dela Horvatha¹⁷⁴ in Storchenaua.¹⁷⁵ Dunajski profesor matematike in fizike Storchenau je bil mojster eklektične filozofije s primesmi idej Leibniza in Wolffa. Storchenaujevo dinamično filozofijo, ki je bila nasprotna kartezijancem in Leibnizu, je zagovarjal anonimni pisec; njegove zapise so uporabljali pri pouku filozofije v Ljubljani. Snov je delil po sodobnejšem Wolffovem načinu in ne več po takrat že zastarelih Aristotelovih zamislih.¹⁷⁶

Med glavnimi zagovorniki Boškoviča na Dunaju so bili še Liesganig,¹⁷⁷ Scherffer,¹⁷⁸ Mako¹⁷⁹ in Alber.¹⁸⁰ V Gradcu je Boškovičeve ideje podpiral Biwald, v Innsbrucku pa Zallinger. Na Ogrskem v Trnavi, Pešti in Budi so po Boškoviču poučevali Horvath, Radić in Wiess. V nemške dežele se je Boškovičev nauk širil po njegovem obisku leta 1761 preko Mosesa Mendelssohna, Zeplichala¹⁸¹ in Burkhäuserja, profesorja na univerzi v Würzburgu.¹⁸² V italijanskih deželah so Boškoviča zagovarjali: Boškovičev študent Benvenuti¹⁸³ in Jacquier v Rimu,¹⁸⁴ Gil v Foligno sto kilometrov severno od Rima,¹⁸⁵ Dubrovčan Stjepan Bašić¹⁸⁶ v Toskani in

¹⁷¹ Gotlob Leopold Biwald (* 26. 2. 1731 Dunaj; SJ 17. 10. 1747; † 8. 9. 1805 Dunaj).

¹⁷² Žarko Dadić, *Povijest egzaktnih znanosti u Hrvata*. Zagreb: SNL, 1982, 1: 242–243, 262, 2: 8.

¹⁷³ Jožef Peter Alkantar Mislej (* 1761; † okoli 1840).

¹⁷⁴ Sodnik-Zupanec, n.d. 1943, str. 16; Alma Sodnik-Zupanec, *Die Einwirkung von Boškovičs Naturphilosophie in einigen philosophischen Texten des 18. Jahrhunderts. Actes du Symposium international R.J. Boškovič 1961*. Beograd, Zagreb, Ljubljana: Naučno delo, 1962, 284–286, tu str. 284. Ivan Horvath (Horvat, Horváth, * 1732 Gradišćanska Hrvaska; † 1799).

¹⁷⁵ Sodnik-Zupanec, n.d. 1943, 16–17, 20; Sigmund Storchenau (* 1731; SJ; † 1798).

¹⁷⁶ Rokopis se začena s tretjo stranjo in ima na platnicah z drugačno roko vpis: »Josephus Antontschitsch Labaci die 4 Octobris 1793«. Podoben vpis je tudi v Ambschllovi *Anfangsgründe*, Wien: Schmidt, 1791–1793 (NUK-8439) in ne označuje avtorja, temveč le uporabnika rokopisa (Sodnik-Zupanec, n.d. 1943, 18, 21).

¹⁷⁷ Joseph Xavier Liesganig (* 1719; SJ; † 1799).

¹⁷⁸ Žarko Dadić, *The role of Karl Scherffer in the acceptance and promotion of Boškovič's scientific ideas*. Dadić (ur.), *Zbornik radova međunarodnog znanstvenog skupa o Ruđeru Boškoviću*. Zagreb: JAZU, 1991, str. 156, 159; Sodnik-Zupanec, n.d. 1943, 16; Sodnik-Zupanec, n.d. 1962, 284.

¹⁷⁹ Dadić, n.d. 1982 1: 355; Sodnik-Zupanec, n.d. 1943, 16.

¹⁸⁰ Sodnik-Zupanec, n.d. 1962, 284; Johann N. Alber, *Cogitationes philosophicae de immediato corporum contactu theoriam Jos. R. Boscovichi rescipientes*, Viena, 1782.

¹⁸¹ Anton Michael Zeplichal, *Entwurf der Boscowichschen Naturlehre*, Breslau, 1769.

¹⁸² Sodnik-Zupanec, n.d. 1962, 284; Željko Marković, *Rude Bošković*. Zagreb: JAZU, 1968, str. 458; Nikolaus Burkhäuser, *Theoria corporis naturalis, principiis Boscovichi conformata quam una cum thesibus ex philosophia universa...*, Würzburg, 1770; Nikolaus Burkhäuser, *Institutiones Metaphysicae in usum auditorum philosophiae*, Würzburg, 1771–1774.

¹⁸³ Carlo Benvenuti (* 8. 2. 1716 Livorno; SJ 1732; † September 1789 ali 1797 Varšava).

¹⁸⁴ Študent Antonio Rota je leta 1763 javno branil teze na seminarja v Rimu z naslovom »Ragionamento sulla teoria fisico-matematica der P. Ruggerio Giuseppe Boscovich« (Marković, n.d. 1968, str. 457).

¹⁸⁵ Marković, n.d. 1968, str. 457; Sodnik-Zupanec, n.d. 1943, 16; Emanuel Gervais Gil, *Theoria Boscovichiana vindicata, et defensa*, Fulignia, 1791.

¹⁸⁶ Jezuit iz Dubrovnika Stjepan Bašić je med letoma 1770–1773 poučeval filozofijo (logiko in fiziko) na kolegijih v Pratu in Prugiji. Leta 1771 je v Firencah dal objaviti izpitne teze s svojih predavanj v Pratu »Synopsis universae philosophiae« (Ivica Martinović, *Ljetopis filozofskih i prirodnoznanstvenih istraživanja hrvatskih isusovaca. Isusovačka baština u Hrvata*, 1992, 87–97. Tu str. 92).

P. Carbonella. Med Britanci so Boškovičev nauk zagovarjali Priestley in Robison.¹⁸⁷ Manjši je bil Boškovičev vpliv v Pragi, kjer si je jezuitski matematik in fizik Stepling¹⁸⁸ dopisoval z Nolletom o povezavah med toploto in svetlobo, potresih, vrenju vode in meritvah poldnevnik. V Pragi so še leta 1769 objavili nemški prevod Nolletove knjige o strelvodih, ki je nasprotovala Boškovičevemu prijatelju prostozidarju Franklinu.¹⁸⁹

9. Bošković med Ljubljancani

Oznake «S.J.» ob imenu avtorja v popisu knjig nekdanje ljubljanske jezuitske knjižnice niso bile neoporečne: delo jezuita Hella ni imelo obeh črk za imenom avtorja v popisu iz leta 1775,¹⁹⁰ Wilde¹⁹¹ pa je trideset let pozneje Roberta Boyla¹⁹² pomotoma zapisal med jezuite, Scherfferja¹⁹³ pa ne. Boyle je bil seveda protestant in bi se gotovo obrnil v grobu, če bi zvedel za nepričakovano odločitev našega vrlega Wildeja. Pred letom 1754 so ljubljanski jezuiti nabavljali predvsem dela svojih sobratov, z izjemo Nolletovega učbenika, pridobljenega leta 1751. Med enainpetdesetimi fizikalnimi knjigami iz nekdanje jezuitske knjižnice so jih vsaj dvajset napisali jezuiti in njihovi študentje, večinoma Boškovičevi zagovorniki. Knjige drugačnih nazorov so kmalu postale neuporabne, denimo Monteirova »Svobodna filozofija« iz leta 1766,¹⁹⁴ ki so jo v Ljubljani sicer nabavili že dve leti po izdaji, a ima še danes v NUKu del listov neprerezanih in tako seveda tudi neprebranih.

Tudi med nejezuitskimi avtorji del v knjižnici ljubljanskih jezuitov je mogoče zaznati vpliv Boškovičeve fizike, ki je svoje sodelavce spodbujal k prevajanju najboljših del zahodnih fizikov. Dunajski profesor in Boškovičev prijatelj, jezuit Scherffer, je prevedel optiko in astronomijo pariškega akademika De Lacaille, ki ni bil jezuit. Leta 1753 je Scherffer za svojimi izpitnimi

¹⁸⁷ John Robison (* 1733 Boghall pri Glasgowu; † 30. 1. 1805 Edinburgh); Sodnik-Zupanec, n.d. 1943, 15; Martinović, n.d. 1992, str. 84.

¹⁸⁸ Joseph Stepling (* 1716; † 1778).

¹⁸⁹ Josef Smolka, L'Abbé Nollet et la physique en Bohême. *XII^e Congrès international d'Histoire des sciences*, 1971, III-B: 131–135. Tu str. 134; Abbé Jean-Antoine Nollet, *Des Herrn Abt Nollet Vergleichung der Wirkungen des Donners mit den Wirkungen der Elektrizität, nebst einigen Betrachtungen über die Mittel sich vor dem erster zu bewahren aus den Mémoires de l'Acad. Royal de Paris 1764*. Prag: Höchenbergischen Schriften, 1769. Nedatiran Gruberjev ekslibris: »Zur Mechanici«, z izpitnimi tezami (*Assertionnes...*, 52 filozofskih, 10 moralnih in 10 matematičnih tez) Kranjca Josephusa Polza iz Neoforens pri Biwaldu, profesorju moralke Franciscu Loscaniju in profesorju matematike Karlu Taupeju (NUK-8385).

¹⁹⁰ No. 455: *Elementa Mathematica Naturali Philosophia P: Maximiliani Höll (Maximilian Hell, Elementa Mathematica Naturali Philosophia ancillantia, ad praefixam in scholis normam concinata. P. Maximiliani Höll. Pars I: Elementa Arithmeticae Numericae et literatis seu algebra, ad praefixa in scholis nostris normam concinati, Claudio-polo, 1755. Ponatisa: Viennae, 1761; Viennae, 1762). Popisano v: Verzeichnis der vom Feuer geretteten Bücher des gewesten Collegii S.J. Izvrmik (prvi prepis) z nadnaslovom: »Specification deren bey der gewesten Feuersbrunst in den Leybach. Collegio geretteten Bücher«. Drugi prepis: »Specification deren Büchern, welche zum Theil in dem gewesten Collegio zu Laybach in einem Kasten verwahrt gewesen, und zum Theil durch Studentes nach und nach zusammen getragen worden«, 1. 3. 1775, NUK, Ms. 31/83.*

¹⁹¹ Franc Ksaver Wilde (* 1753; † 1828), *Catalogi Librorum Bibliothecae Publicae Lycei Labacensis in Ducatu Carnioliae. Alphabethisches literarisches Verzeichnis der in der Laybacher Lycealbibliothek vorhandenen Werke. Priloga: Synopsis...* (Vorrede), Ljubljana, 1803, NUK, Ms.

¹⁹² Robert Boyle, *New Experiments Physico-Mechanical, Touching the Spring of the Air, and its effects; Made, for the Most Part in a New Pneumatical Engine. Written by Way of letter to the Right Honourable Charles Lord Viscount of Dungarvan eldest Son to the Earl of Corke*, Oxford. Prevod: *Experimentorum novorum physico-mechanicorum continuatio secunda*, Genevae, 1682.

¹⁹³ Scherffer, n.d. 1763.

¹⁹⁴ Ignatio Monteiro S.J. (Inácio, * 1724; SJ; † 1812), *Compendio dos Elementos de Mathematica aos curiosos desta ciencias. I–II*. Coimbra: Real Collegio des Artes de Compangia de Jesus, 1754–1756. Prevod: *Philosophia libera mechanica*, Venetiis, 1766 (NUK-8536).

tezami na Dunaju dal natisniti prevod Musschenbroekove razprave o kapilarah, podoben B. F. Erbergovi izdaji Musschenbroekovih magnetov leto dni pozneje v Ljubljani. Drugi Boškovičev prijatelj, jezuit Pezenas,¹⁹⁵ je prevedel knjigi nejezuitov, Angležev Désaguliersa in Smitha. Med nejezuitskimi avtorji knjig ljubljanske jezuitske knjižnice je bilo tudi nekaj Boškovičevih prijateljev (Mairan, Jacquier). Tako so Boškovičeve fizikalne ideje prevladale v ljubljanski jezuitski knjižnici v drugi polovici 18. stoletja ob sorodnih Leibnizovih v Wolffovi preobleki, ki jih je Scherffer sredi petdesetih let odklanjal.¹⁹⁶

Ljubljanski jezuiti so kmalu po natisu nabavili Jacquierov učbenik fizike iz leta 1766. Jacquier, profesor matematike na liceju v Rimu in Boškovičev prijatelj, je po »Splošni fiziki« z mehaniko objavil »Posebno fiziko« o fluidih (I), svetlobi in ognju (II), astronomiji (III) ter geografiji (IV). Zaslovel je kot so-izdajatelj Newtonovih Principov v Ženevi leta 1739, 1740 in 1742 z latinskim komentarjem ter dopolnitvami.¹⁹⁷

Boškovičev vpliv se je stopnjeval po njegovih obiskih v Ljubljani. Ljubljanski jezuiti so začeli nabavljati knjige Boškoviča in njegovih zagovornikov Scherfferja, Mairana, Jacquierja, Biwalda¹⁹⁸ in drugih. Po prepovedi reda so knjige z Boškovičevo fiziko dopolnili z novimi Boškovičevimi in Scherfferjevimi deli ter deli drugih zagovornikov Boškovičeve fizike, predvsem Maka s Terezijanišča in Horvatha iz Trnave.¹⁹⁹

Preglednica 5: Širjenje Boškovičevih idej z njegovimi popotovanji, med katerimi se je vsaj trikrat oglasil pri ljubljanskih jezuitih

Kraji Boškovičevega bivanja	Datum
Prat – Benetke – Ferrara, Padova	15. 3. 1757 ²⁰⁰
Lucca	18. 3. 1757
(Ferrara) – Benetke	28. 3. 1757
(z ladjo) Trst – Ljubljana	30. 3. 1757 – okoli 1. 4. 1757
(Gradec, Dunajsko Novo mesto –) Dunaj	5. 4. 1757–4. 3. 1758 ²⁰¹
(Dunajsko Novo mesto, Bruck, Gradec –) Ljubljana	9. 3–10. 3. 1758
(Gorica –) Mestre	13. 3. 1758 ²⁰²
Benetke	14. 3. 1758–18. 3. 1758
(z ladjo iz Ferrare –) Modena	21. 3. 1758
Bologna	22. 3. 1758

¹⁹⁵ Espirit Pezenas (* 28. 11. 1692 Avignon; SJ; † 4. 2. 1776 Avignon).

¹⁹⁶ Scherffer, n.d. 1752; Dadić, n.d. 1991, str. 156, 159.

¹⁹⁷ Marković, n.d. 1968, str. 121, 123.

¹⁹⁸ Sodnik-Zupanec, n.d. 1943, 17; Sodnik-Zupanec, n.d. 1962, 285.

¹⁹⁹ Sodnik-Zupanec, n.d. 1943, 22.

²⁰⁰ Pismo bratu Jezuitu Bartolomeju Ignaciju Boškoviću (* 1699 Dubrovnik; † 1771 Recanati), ki je bil leta 1738 bil lektor teologije v Asconi, jeseni 1740 pa v Orvietu. Leta 1759 je nadomeščal brata Rudjerja pri pouku matematike na rimskem kolegiju (Marković, n.d. 1968–1969, str. 18, 33–34, 388–389, 799).

²⁰¹ Marković, n.d. 1968, str. 389, 401.

²⁰² Marković, n.d. 1968, str. 402.

²⁰³ Marković, n.d. 1968, str. 389, 403.

²⁰⁴ Dadić, n.d. 1991, str. 141.

²⁰⁵ Dadić, n.d. 1991, str. 146, 148.

²⁰⁶ Marković, n.d. 1969, str. 591.

²⁰⁷ Marković, n.d. 1969, str. 599.

²⁰⁸ S postanki v krajih: Köln, Bonn, Aachen, Liège, Nancy, Strassbourg, Mannheim, Heidelberg in München. Zaradi naraslih rek je dne 15. 3. 1761 se je premislil glede poti iz Nemčije na Dunaj (Marković, n.d. 1969, str. 605).

²⁰⁹ Marković, n.d. 1969, str. 601.

²¹⁰ Marković, n.d. 1969, str. 606.

Firence	1. 4. 1758–16. 6. 1758
Rim	19. 6. 1758 ²⁰³
Pariz	Jesen 1759–maj 1760 ²⁰⁴
London	Konec maja 1760–16. 12. 1760 ²⁰⁵
Belgija (Brugge, Gent, Bruselj, Antwerpen)	22. 12. 1760 ²⁰⁶
Nizozemska (Rotterdam, Haag, Amsterdam, Utrecht)	16. 1. 1761 ²⁰⁷
Nemčija–Francija ²⁰⁸	6. 2. 1761 ²⁰⁹
Benetke	Sredi aprila 1761 ²¹⁰
(Benetke –) Carigrad (– Varšava)	26. 6. 1761–1762
(Varšava –) Dunaj	15. 1. 1763 – maj 1763 ²¹¹
– Ljubljana – Parma, Bologna	Okoli 1. 6. 1763 – junij 1763
Lucca	Začetek julija 1763
Benetke (– Bassano)	Konec julija 1763 – avgust 1763
(Bassano –) Brescia	30. 9. 1763 ²¹²
Lucca	Oktober 1763
Rim	November 1763
Terracina južno od Rima	20. 3. 1764 ²¹³
Pavia, Milano (profesor astronomije in optike 1769–1773. V Parizu krajši čas v letih 1769 in 1770)	30. 4. 1763–27. 2. 1773 ²¹⁴
(Benetke –) Pariz	28. 8. 1773–1782 ²¹⁵
(Pariz –) Bassano	1783–1785 ²¹⁶
Milano–Brera (junij 1786 Varese)	1786–13. 2. 1787 ²¹⁷

Takoj po koncu dogovorov za kongregacijo 16. 4. 1757 je Bošković prvič potoval skozi Ljubljano v začetku aprila 1757 na poti proti Dunaju. Ljubljancani so tako od njega iz prve roke izvedeli za boljše čase, ki so se obetali Kopernikovemu nauku. Ob vrnitvi z Dunaja v Benetke je Bošković lepo sprejet prespal pri ljubljanskih jezuitih dne 9. 3. 1758.²¹⁸ Gostil ga je rektor Carl²¹⁹ in predvsem vodja semenišča, fizik Apfalter.²²⁰ V začetku junija 1763 je še tretjič in zadnjič potoval skozi Ljubljano v času rektorja fizika Dillherra.

Bošković se je zelo zanimal za pouk fizike v habsburški monarhiji; tu se mu je pouk zdel naprednejši kot v južnih italijanskih deželah. Prav zato je aprila 1763 sprejel katedro v habsburški Paviji po imenovanju s strani komisije, ki jo je vodil Koprčan Carli.²²¹ Lepemu sprejemu na jezuitskem kolegiju v Ljubljani so botrovale zveze novega habsburškega profesorja Boškovića z najvišjim kranjskim plemstvom, predvsem s grofi Kobencli, ki so se z Boškovićevo fiziko seznanili v dunajskih šolah. Mako je poučeval fiziko na Terezijanišču med letoma 1757–1758, J. Schöttl filozofijo med letoma 1754–1757, leta 1758 pa je tam poučeval še matematik Kauff-

²¹¹ Marković, n.d. 1969, str. 629, 633.

²¹² Marković, n.d. 1969, str. 637.

²¹³ Marković, n.d. 1969, str. 640.

²¹⁴ Marković, n.d. 1969, str. 639, 756; Dadić, n.d. 1991, str. 148; Edoardo Proverbio, When did Boscovic Stay in Milan While Teaching at the University of Pavia? *Zbornik radova međunarodnog znanstvenog skupa o Ruđeru Boškoviću*, Zagreb: JAZU, 1991, 217–232. Tu str. 217, 232.

²¹⁵ Proverbio, n.d. 1991, str. 229.

²¹⁶ August Ziggelaar, A Failed but Famous experiment With Abberation of light. *Zbornik radova međunarodnog znanstvenog skupa o Ruđeru Boškoviću*, Zagreb: JAZU, 1991, 108–119. Tu str. 111;

²¹⁷ Marković, n.d. 1969, str. 1018, 1026, 1039.

²¹⁸ Zenko, n.d. 1983, str. 139; Marković, n.d. 1968, str. 401; Diar., n.d. 1742'.

²¹⁹ Jožef Carl (* 30. 12. 1706 Dunaj; SJ 14. 10. 1724 Dunaj; † 8. 3. 1776 Dunaj).

²²⁰ Ernest baron Apfalter (* 26. 6. 1701 Grmače; SJ 27. 10. 1718 Dunaj; † 14. 10. 1767 Steyr).

²²¹ Grof Gian Rinaldo Carli (Rinaldi Caroelius, * 11. 4. 1720 Koper; † 1795 Cusano pri Milanu), po katerem se danes imenuje gimnazija z italijanskim učnim jezikom v Kopru.

mann. V začetku maja 1757 je Bošković na Dunaju prisostvoval izpitom pri Maku in Riegerju in zelo pohvalil njune študente.²²² Nekaj mesecev pozneje je J.F. Kobencel²²³ polagal izpit pri dunajskih piaristih, ki so za pomoč pri matematičnem delu izpita prosili Boškovića. Dokaz več, da tekmovanje med jezuiti in piaristi nikakor ni bilo tako hudo. J.F. Kobencel je pozdravil Boškovića v rimanih hvalospevih, ki si jih, po Boškoviću, ne bi zaslužila niti Newton in Leibniz. Nedvomno so bile Boškoviću takšne časti prijetne; zato sploh ni treba poudariti, da je J. F. Kobencel izpit opravil z odliko. Pozneje je še večkrat obiskoval Boškovića na Dunaju in pri njem posebno rad pil čokolado. Bošković je bil široko razgledan, uglajen gospod in je znal Dunajčanom približati prijetne razvade iz tujih krajev. Na Dunaju je Bošković prijateljeval s stricem Janeza Filipa, Janezom Karlom Filipom Kobenclo, ²²⁴ ki je bil prav tako rojen v Ljubljani. ²²⁵ Janez Karl Filip Kobencel je postal prvi doslej znani slovenski prostozidar v Bayreuthu leta 1741. ²²⁶ Kobencli so se tako na Dunaju vključili v krog jezuitskih zagovornikov Boškovićeve ideje, ki vsekakor niso nasprotovale prostozidarskim zamislim.

Gvido, ²²⁷ oče J.F. Kobencla, je po svojem očetu, Janezu Gašparju, ²²⁸ goriškem in od leta 1714 kranjskem deželnem glavarju, podedoval gospostvo Ribnica in ga pozneje združil s sosednim gospostvom Breg. Leta 1747 se je preselil iz Ljubljane v Gorico, kjer sta bili njegovi sestri bogato poročeni z grofoma Coronini in Edling. Tam je mati J.F. Kobencla za nekaj časa oblekla v jezuitski talar, da bi ga obvarovala pred boleznijo. Talar je seveda pomagal in J.F. Kobencel je zrasel v zdravega, čeravno nekoliko jecljavega grofa. Gvido je skupaj s Colettijem ustanovil učeno društvo »*Accademia degli Arcadi romano-sonziaci*« v Gorici, ki je leta 1780 uradno postalo podružnica rimskih Arkadijcev. Gvido je postal prvi predsednik društva, saj je imel zveze s številnimi izobraženci. Bianchini mu je leta 1753 pisal o podzemnem toku kraške reke Timav. Po stricu Ludviku Gundakarju grofu Kobenclu je Gvido leta 1764 podedoval še gospostvo Lože pri Vipavi, kamor je že prej pogosto hodil na obisk.

J. F. Kobencel je dunajske študije nadaljeval v Salzburgu leta 1758. Dve leti pozneje je stopil v državno službo v Bruslju, kjer je bil njegov stric J.K.F. Kobencel od leta 1753 pooblaščen minister cesarice Marije Terezije za Belgijo. 27. 12. 1760 je Bošković v Bruslju obiskal J.K.F. Kobencla in bil pri njem dvakrat na kosilu. J. F. in J.K.F. Kobencel sta ga peljala na dvor, kjer so hranili bogato zbirko umetnin, ki jih je po J.K.F. Kobenclovem bankrotu kupila Katarina II. Bošković je ob obisku Kobenclu daroval posebno lepo vezano razpravo o mrkih, ki je prav tedaj izšla v Londonu. ²²⁹ Druga dva izvoda naj bi Kobencel poslal na Dunaj grofu Karlu Firmianu, pooblaščenemu ministru cesarice za Lombardijo. J.F. Kobencel je kljub prirojenemu jecljanju znal dobro slovensko, tako da so se gotovo pogovarjali tudi v domačem jeziku. Bošković se je družil s Kobencli, vse dokler ni 11. 1. 1761 odpotoval iz Bruslja. Ponovno je prišel tja leta 1769 zaradi zdravljenje ran na nogi. J.K.F. Kobencel mu je pomagal pri iskanju primernih zdravnikov; vendar je kmalu umrl hudo zadolžen. Brat Gvido je v imenu mladoletnih nečakov nekaj časa upravljal Kobenclovo gospostvo Planino pri Rakeku. Sin Ludvik je šele devet let

²²² Boškovićevo pismo bratu Baru 9. 5. 1757; Marković, n.d. 1968, str. 391.

²²³ Grof Janez Filip Kobencel (Cobenzl, * 1741 Ljubljana; † 1810).

²²⁴ Janez Karl Filip Kobencel (* 1712 Ljubljana; † 27. 1. 1770 Bruselj).

²²⁵ Boškovićevo pismo bratu Baru 12. 9. 1757 (Marković, n.d. 1968, str. 400).

²²⁶ Matevž Košir, Brat Vega, prostozidar. *Zbornik za zgodovino naravoslovja in tehnike*, 2002, 15–16: 75–111. Tu str. 105.

²²⁷ Gvido(n) Kobencel (Guodobald, * 1716; † 1797).

²²⁸ Janez Gašpar Kobencel (* 1664 ali 1669; † 1742).

²²⁹ Rudjer Josip Bošković, *De Solis ac Lunae Defectibus libri V. P. Rogerii Josephi Boscovich, Societatis Jesu, ad Regiam Societatem Londinensem. Ibidem autem, et Astronomiae Synopsis, et Theoria Luminis Newtoniana, et alia multa ad Physicam pertinentia, versibus pertractantur, cum ejusdem Auctoris Adnotationibus*, London: Andrea Millar, 1760.

po očetovi smrti poravnal dolgove in tako od upnikov dobil nazaj posesti na Kranjskem in v nadvojvodini Avstriji. Državni svetnik J.F. Kobencel je leta 1777 spremljal cesarja Jožefa II. v Pariz, kjer je v tem času živel Bošković.²³⁰

Zahvala

Zahvaljujem se Mellonovemu skladu oddelka za zgodovino znanosti univerze v Oklahomi.

10. Zaključek

Boškovičeva fizika je bila višek jezuitske znanosti v Ljubljani in v drugih katoliških deželah. Z Boškovičevimi obiski v Ljubljani in ob kvalitetah ljubljanskih profesorjev je ljubljanski kolegij uspešno sodeloval pri razvoju nove jezuitske fizike tudi ob podpori grofov Kobenclov iz visokega plemstva. Prepoved jezuitskega reda je deloma ustavila uveljavljanje Boškovičevih idej, saj ni bilo več osrednje institucije, ki bi njegovim idejam zagotavljala položaj splošno sprejetega pogleda na svet na večini katoliških višjih študijev. Kljub temu je Boškovičeva fizika še dolgo prevladovala v naših krajih ter na škotskih univerzah. Končno je skozi velika vrata vstopila v sodobne kvantno mehanske opise sil.

Summary

Bošković in Ljubljana

Stanislav Južnič

The physical lessons at Ljubljanese College were very close to Rome and Italy during the introduction of Bošković's way of Newtonian physics. The new ideas used in Ljubljana were a kind of the distant copy of the teaching at Roman College. The Carniolan Jesuits contributed some effort for the introduction of Bošković's physics in Habsburg monarchy. Their preserved exam theses, manuscripts, and published works changed in the similar way as the Roman ones. After the Maria Theresa's reforms, Roman educational system lost its influence on Ljubljana for Vienna and Graz. Habsburgs did not tolerate the power of Aquileian patriarch on their land any more, and in the similar way foreign educational ideas were no more welcomed. The new absolute monarchy had to develop the self sufficient and original educational system. Therefore, the new Habsburg physics and the educational system as a whole was imported from the Belgium then called Habsburg Netherlands with van Swieten as the central figure. Bošković's visits at Ljubljana College were the nucleus for the change of physics lessons in Ljubljana, although all of them very short. The detailed listing of Bošković's travels through Europe was published for the first time to show the relative importance of his visits in Ljubljana.

The reform was felt in the new books and instruments, changed title of the physics chair, freed lectures on Copernican system, and the replacement of Aristotelian division of the branches of physics with the modern ones. Bošković's own acceptance of the chair in Habsburg Pavia proved that he himself also felt Habsburg monarchy as the best adoptive home for his ideas, at least before the suppression of the

²³⁰ J.F. Kobencel je podedoval gospostvo po očetu Gvidu. Po svojem bratrancu Ludviku Filipu Kobenclu (* 21. 11. 1753 Bruselj; † 22. 2. 1809 Dunaj), sinu J.K.F. Kobencla, je podedoval še Logatec in Planino pri Rakeku, ki jo je že od 27. 1. 1770 v imenu mladoletnih nečakov upravljal Gvido Kobencel. Ludvik Kobencel je bil od leta 1779 habsburški poslanec v Sankt Petersburgu pri Katarini II in pozneje tudi pri Pavlu I. v času, ko je bil tam tudi Boškovićev posredni učenec jezuit Gabrijel Gruber. Za J.F. Kobenclom je dedoval pravnuk njegove tete, Mihael Coronini grof Cronberg iz Gorice (Marković, n.d. 1969, str. 593–595, 650, 735, 757 (pomotoma naveden Karl Filip namesto Janeza Karla Filipa Kobencla); SBL, 1: 83; Smole, n.d. 1982, str. 103, 267, 271, 348, 422, 595–596).

order in 1773. Bošković developed strong personal ties with leading freemason counts Kobencls and Ameriacn Franklin. The strong influence of Bošković's ideas in Habsburg monarchy after his acceptance of Pavia chair was left for the next article together with the detailed research of the thirty years of the ex-Jesuit physics in Ljubljana after the suppression of the Jesuit order