

VAKUUM TRUBARJEVIH DNI (ob 500-letnici Trubarjevega rojstva)

Stanislav Južnič

AMNIM, d. o. o., Gorazdova 3, Ljubljana

POVZETEK

Trubarjevo leto 2008 bo znova razdelilo slovenski narod na "naše" in sovražnike naših. Ker smo vakuumisti pri tovrstnih zdrahah načeloma nevtralni, si kaže pogledati, kaj so slovenski in pri nas gostujoči razumniki Trubarjevih dni menili o vakuumu, o raziskovanju materialov in o lastnostih površin. Raziskane so razlage vakuuma v knjižnicah na tedanjem Kranjskem in Štajerskem, pa tudi mnenja slovenskih učenjakov, ki so predavali na dunajski, tübingenski ali padovski univerzi.

Vacuum in Trubar's time (at 500th anniversary of Trubar's death)

ABSTRACT

Trubar's year 2008 will divide Slovenians again into "ours", and their enemies. Vacuum researchers are supposedly neutral at such kind of quarrels. It is a good opportunity to examine the opinions about vacuum and material science at Trubar's time. The opinions about vacuum at libraries of Trubar's time Carniola and Styria were researched in light of the scientists' lectures at Viennese, Tübingen, and Padua Universities.

1 UVOD

U času Trubarjevega rojstva so najpomembnejši slovenski profesorji humanisti predavali na Dunaju, kjer so zasedali toliko poglavitnih stolic in položajev kot nikoli prej ali pozneje. Primož Trubar se je na dunajsko univerzo vpisal 14. 4. 1528 in tam poslušal filozofijo s fiziko pri najimenitnejših slovenskih učenjakih, kot je bil Štajerec Andrej Perlah, medtem ko je Zasavec Matija Hvale bržkone umrl že pred Trubarjevim študijem. Kljub temu pa je Trubar seveda bral Hvaletovo filozofijo narave z razmišljanji o vakuumu, ki se nam je morda v NUK-u ohranila prav iz Trubarjeve knjižnice. Žal so nekaj mesecev po Trubarjevem prihodu Turki pod Sulejmanom Veličastnim prvič oblegali Dunaj; zato Trubar študija ni končal, temveč se je vrnil v Trst. Podobno je postopala večina Trubarjevih sošolcev, tako da je število na Dunajsko univerzo vpisanih študentov od blizu 700 iz Trubarjevih deških let padlo domala na ničlo leta 1532.¹

Na Dunaju je vsaj deloma študiralo kar nekaj Trubarjevih sodelavcev, med njimi Adam Bohorič, ki je tam dosegel prvo akademsko stopnjo bakalavra leta 1547.² Na Dunaju nabrana razmišljanja o vakuumu in drugih zagatah tedanjega prirodoslovja so vplivala na Bohoričev nakup petstotih knjig, njegov rektorat v

Ljubljani in navsezadnje na njegovo pisanje. Vsaj Bohorič in Trubar sta bila tako med slovenskimi protestanti dediča bogate tradicije razmišljanj o vakuumu dunajskih profesorjev slovenskega rodu.

Starejši Trubarjevi sodelavci so študirali v severni Italiji, med njimi škofa Peter Bonomo v Bologni (1487),³ Peter Pavel Vergerius mlajši pa v Padovi do leta 1523.⁴ Večina Trubarjevih mlajših sodelavcev, skupaj z njegovima sinovoma, Jurijem Dalmatinom, Frischlinom in Bohoričem je študirala v Tübingenu, saj se je württembergški vojvoda posebej zavzel za širjenje protestantizma v notranjeavstrijskih deželah s Kranjsko vred.

2 TERPINOV SEZNAM GORNJEGRAJSKIH KNJIG

Kakšno je bilo Trubarjevo mnenje o vakuumu? Trubarjev knjižni načrt je bil izrazito verski,⁵ več prirodoslovnih misli pa je v njegovih pismih in predvsem v knjigah njegove knjižnice. Trubar je večkrat pohvalno pisal o Luthrovemu poglavitnemu sodelavcu, Filipu Melanchthonu, katerega fiziko z opisi vakuuma so uporabljali tudi v Ljubljani.⁶ Melanchthon je bil prepričan, da se narava kot prvo izogiba neskončnim veličinam, kot drugo vakuumu, po tretji plati več sočasnim legam istega telesa, končno pa še prodiranju v snov, kot peto pa uničenju substance. Zanikal je možnost vakuuma v naravi in podal primer vodne ure, kjer voda sproti zapolnjuje izpraznjeno. V vakuumu gibanje ni možno, so bili Melanchthonovi standardni sholastični odgovori, pa tudi nadaljevanje v poglavje o redčenju in kondenzaciji je bilo povsem Aristotelovo, podobno kot opisa časa in neskončnosti.⁷

Seznami knjig Trubarja in njegovih sodelavcev se niso ohranili, vendar pa so jih večinoma spravili v Gornjegrajsko škofijsko knjižnico na našem delu Štajerske. Tja so prenesli številna dela iz knjižnice protestantskih stanov, kjer je bila med drugim zbrana zapuščina protestantskih šolnikov: Ljubljančana Lenarta, njegovega sina Samuela Budina in 274 knjig Primoža, pozneje Felicijana Trubarja. Primož je po prodaji svoje ljubljanske hiše leta 1569 skrinjo s knjigami podaril kranjski "deželi in cerkvi"⁸ kot

¹ Csendes, Opil, 2001, 386.

² Ahačič, 2007, 77.

³ Kidrič, 1925, 1: 53.

⁴ Filipović, Rajhman, 1982, 4: 407.

⁵ Kranjc-Vrečko, 2002, 548.

⁶ Rajhman, 1986, 28, 41; Trubarjevo pismo cesarju Maksimilijanu 2. 1. 1560.

⁷ Melanchthon, 1560, 157ⁿ, 158ⁿ, 158ⁿ, 160ⁿ.



Slika 1: Vodnica Slovnica vodi študenta proti hiši znanja v eni od del iz Terpinovega najstarejšega slovenskega ohranjenega kataloga knjig (Reisch, 1508)

osnovo za stanovsko knjižnico ali celo prvo javno knjižnico na slovenskih tleh,⁹ v kateri je bilo mogoče prebrati tudi številna mnenja o vakuumu. Leta 1604 so deželni stanovi skušali pretihotapiti v sodih skrite knjige na Švabsko, vendar so jim tvor zaplenili in ga večidel odpeljali v Gornji Grad.

Pol stoletja pozneje je škofijski vikar Terpin v Gornjem Gradu urejeval nekdanje knjige ravnatelja stanovske šole v Ljubljani Lenarta Budina, med njimi prirodoslovje Gregorijusa Reischa, vezano v lesene platnice.¹⁰ Reisch si je služil kruh kot spovednik cesarja Maksimilijana I. in prior pri sv. Janezu Krstniku v Freiburgu v Breisgauu. Obravnaval je aritmetiko, glasbo, arhitekturo, perspektivo in astronomijo ob odličnih risbah pod Dürerjevim vplivom. O vakuumu je pisal predvsem ob opisu vesolja. Prvi je dal tiskati skico človeškega očesa, pod naslovom *Typus grammatio* pa je narisal gospo Slovnico, ki vodi učenca po poti znanja skozi petnadstropno hišo. Na tretjem nadstropju je čakala logika, na četrtem pa fizika s teorijami vakuumu in moralnimi nauki.¹¹

⁹ Rajhman, 1982, 4: 210.

¹⁰ Terpin, 1655, 16'; Simoniti, 1974, 31.

¹¹ Ahačič, 2007, 70.

¹² Simoniti, 1974, 17–18.

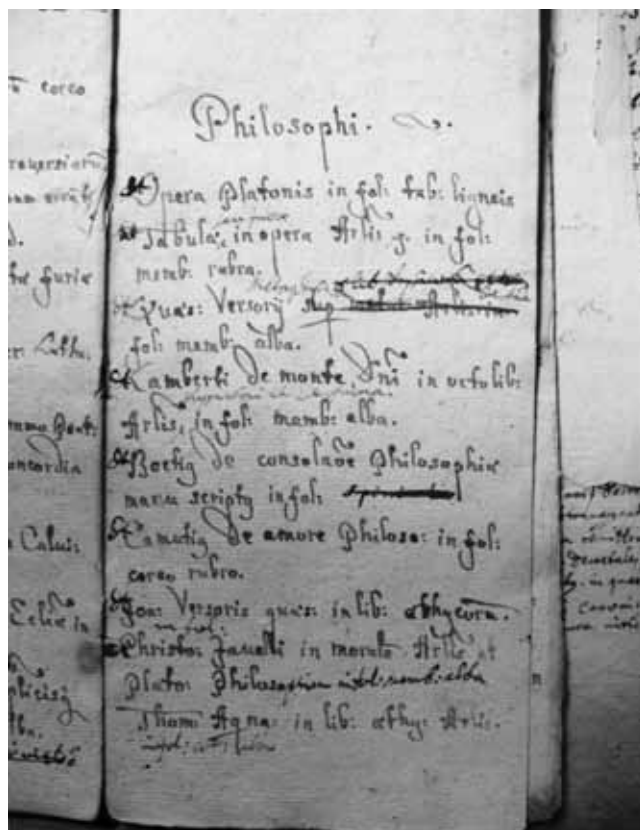
¹³ HHStA, FAA, 337–392.

Preglednica 1: Terpinov (1655) seznam gornjegrajskih knjig po enotah¹² z opisi vakuumu v primerjavi s trinajst let poznejšim Schönlebnovim¹³ popisom knjig deželnega glavarja grofa Volfa Engelberta Turjaškega. Schönleben je v svoj katalog vnesel dobrih trikrat več enot od Terpina.

Terpinov vsebinski razdelek, stran	Terpinovih naslovov	Število naslovov v Schönlebnovem popisu
Filozofija s fiziko, 15 ^r -16 ^r	55	85
Medicina, 16 ^v -17 ^r	19	92
Splošna zgodovina, 20 ^r -21 ^v	99	661
Skupaj vseh naslovov	994	3257

3 HVALE

Najpomembnejši slovenski mislec o vakuumu Trubarjevih dni je bil Matija Hvale iz okolice Litije. Med gornjegrajskimi knjigami ljubljanskih škofov na južnem Štajerskem, ki jih je urejeval Terpin, je bila tudi Hvaletova Filozofija narave (1513). To je bila



Slika 2: Terpinov popis filozofskih knjig z opisi vakuumu – začetek (Terpin, 1655, 15^r)

Preglednica 2: Terpinov popis knjig z opisi vakuuma

Pisec	Naslov	Stran	Kraj in leto
Platon	Opera Platonis	15 ^r	
Palamedes	Tabula seu index In opera Arlis	15 ^r	
Johannes Versor	Questionis in lib: phys.	15 ^r	1486. Köln (2 izvoda)
Boethius, Anicije Manilaj Severin	De consolata philosophiae, rokopis	15 ^r	
Wildenberg, Heronymus	Totus philosophiae humanae	15 ^v	1571. Basel: Oporniana
Friderici Sunczer	octo libros physicorum Aristotelis	15 ^v	1500. Benetke: Jacobus Pentius
Scarlich, Rajnald	manu scripta philosophia	15 ^v	1606-1608. Gradec
Reisch, Gregorius	Margarita philosophica	16 ^r	1508. Strasburg: Joannes Grüninger
Aristotel	Physica libri	16 ^r	
Aristotel	Tractatus de cometis material	16 ^r	1653. Giessa: Chemlin
Jezuiti iz Coimbre	Octo lib. Phys.	16 ^r	
Jezuiti iz Coimbre	In 4 libros de Coelo.	16 ^r	
Toledo, Francisco (Toledi)	In Octo Libros (Aristotelis) Physica	16 ^r	1600/1617. Benetke: luntas/Bertan
Ziegler, Jakob	Astronomia Plinis	16 ^r , 21 ^v	1531. Basel: Henric Petri (2 izvoda)
Massario, Francesco; Plinij	In nonum Plinii de naturali	16 ^r	1537/1538. Basel: Froben (T).
Plinij, Gaius Cecilius starejši	Historia naturalis. (2 izvoda)	16 ^v , 17 ^r	
Jordan, Gregor	Theatr. Coeli et Terra	21 ^v	1591. Köln (2 izvoda)
Bordini, Fran	Quas et resp. Matematica	21 ^v	1573. Bologna: Alexander Benati
Padovani, Giovanni	Viridarium Mathematicorum	21 ^v	1563. Benetke: Bologni Zalzer

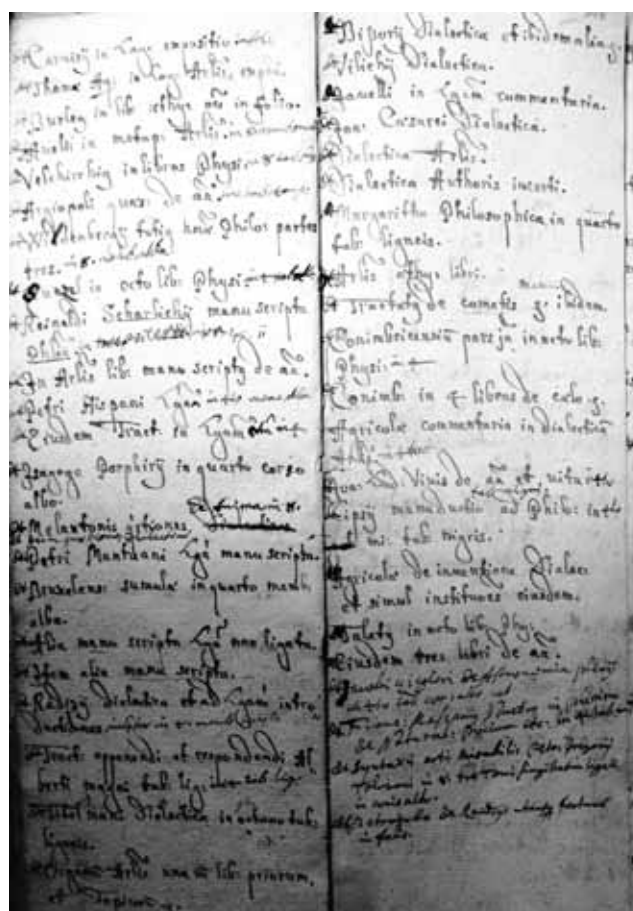
najstarejša tiskana obravnava vakuuma, kar so jih objavili prirodoslovci in filozofi slovenskega rodu.

Hvale je začel sestavljati svojo edino objavo vsaj že leta 1502, ko je bil magister, blagajnik, predstojnik filozofske fakultete in vodja enega poglavitnih študentskih domov na Dunaju. Hvale je bil od 12. 4. 1510 dalje pol leta dekan Filozofske fakultete.¹³ Prenavljal je nominalizem, ki je na dunajski univerzi gospodoval že od njene ustanovitve leta 1365. Obenem je zagovarjal humanizem, ki naj bi na Dunaj znova privabil študente, potem ko so že začeli uhajati v Krakov in druga učilišča, saj je celo Kopernik študiral v Krakovu. Boj za humanizem je na Dunaju med letoma 1492 in 1502 vodil Slovenec astronom Perger kot pisec prve slovenske slovnice,¹⁴ nadaljeval pa Hvale kot najbolj izrazit naravoslovno usmerjen filozof prodirajočega humanizma z zametki novih idej o vakuumu.

Uvod nepaginirane knjige je Hvale 10. 1. 1512 naslovil na svojega sodelavca, Radovljičana Pavla Obersteinerja, dunajskega magistra filozofije, ki je istega leta dosegel plemiški stan. Cesar Maksimilijan I. je leta 1513 naročil slovar slovenskega jezika svojemu svetovalcu in tajniku Obersteinerju, ki je obvladal tedaj zelo cenjeno umetnost tajnopisa. Obersteiner je postal stolni prošt, med letoma 1516 in 1544 pa kancler Dunajske univerze in nasprotnik luterancev v Nürnbergu.

Švicarski zdravnik in župan mesta Gallena, poznejši protestant Joachim Vadian, je Hvali sestavil

uvodni epigram,¹⁵ ki priča o Hvaletovi vpetosti v



Slika 3: Terpinov popis filozofskih knjig z opisi vakuuma – konec (Terpin, 1655, 15^v, 16^r)

¹³ Sodnik-Zupanec, 1975, 242, 244–245, 256, 259; Uršič, 1975, 89.

¹⁴ Ahačič, 2007, 90.

¹⁵ Uršič, 1975, 89–90; SBL, 4: 80 Sodnik-Zupanec, 1975, 164, 253, 262, 269, 294.

dunajske humanistične kroge. Hvaletov učenec in nato sodelavec Vadian je med letoma 1516 in 1518 predaval humanistične vede. Skupaj s Tannstetterjem in drugimi izobraženci je bil član dunajske *Sodalitas litteraria Danubiana* in je tako deloval pod enakimi humanističnimi vzorci kot pisec geometrije v Terpinovi lasti Vögelin.

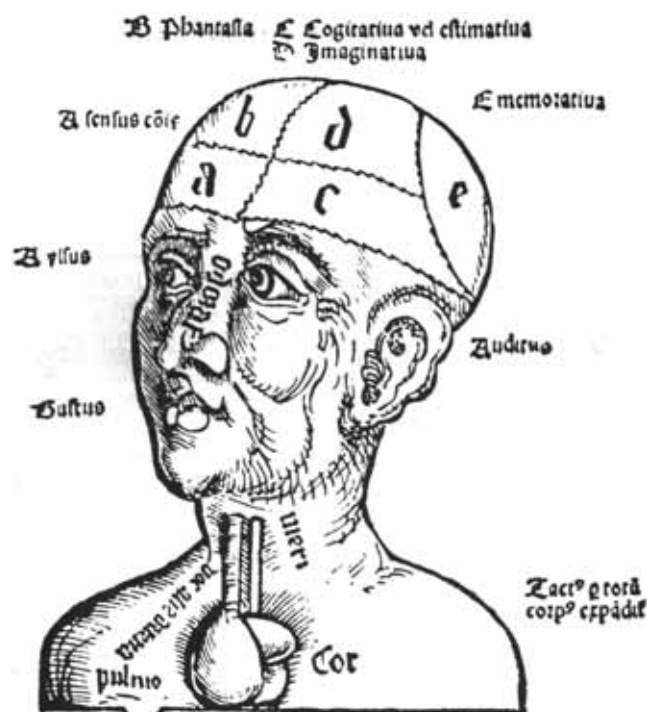
Hvale je knjižico zasnoval kot komentarje k *Parvulus philosophiae naturalis*, ki so jih na Dunaju uporabljali za dosego akademske stopnje bakalavra filozofije s prirodoslovjem in so jim že posvečali več časa kot študiju drugih slovitih del. Delo je razdelil v tri traktate, vsakega z več kot dvajsetimi lekcijami. Nasprotoval je Averroesu, podobno kot francoski humanist Fabri Stapulet, ki ga je Hvale zelo cenil.¹⁶ Hvale je po drugi strani uporabil precej arabske literature. Soglašal je z Occamovo (Ockham) teorijo impetusa, kot jo je razširil nominalist Buridan, usmerjal pa se je predvsem v prirodoslovne vede fiziologije, biologije in medicine. Buridan je bil leta 1327 rektor univerze v Parizu, leta 1342 pa kanonik v Arrasu. Zanikal je Aristotelovo trditev, da telesom po začetnem sunku (*impetus*) nadaljnje gibanje omogoča okoliški medij. Po Buridanu zadostuje sunek, ki ga je opisal kot nekaj podobnega sodobni energiji. Medij mu ni bil nujen, še posebej ne za gibanje po vesolju, ki ga je tako napolnil kar z vakuumom, ne da bi to obešal na velik zvon. Tako je utemeljil princip vztrajnosti iz prvega Newtonovega zakona, nakazal pa je celo poznejši pojem sile. Vendar je še dolgo za njim Galileo uporabljal besedo "*impeto*" ali gibljivost tako za hitrost, ki jo telo pridobi v določenem času, kot za razdaljo, prepotovano na različno naklonjenih ravninah v danem intervalu. Kljub navdušenju nad Buridanom pa Hvale ni povsem sprejel njegovega odobravanja vakuuma, ki je bilo v tistem času tako redko. Dunajska univerza je že od svoje ustanovitve (1365) podpirala nominalizem Buridana in frančiškana Ockhama, med fiziki znanega po "Ockhamovi britvi". Nasprotna smer realistov Alberta Velikega in njegovega učenca Tomaža Akvinskega, ki je bila močno zastopana v Terpinovem katalogu knjig, je vakuum načeloma dopuščala kot možnost, saj ga ni enačila z ničem.

Dvanajsto lekcijo prvega dela je Hvale okrasil s sliko poprsja človeka, še posebej pa se je posvetil posameznim delom lobanje in požiralnika, ki ga je narisal vidnega zunaj telesa. Tam je narisal še simbolično sliko človeške glave s črkami kot oznakami posameznih delov očesa.¹⁷ Problem prostora, vakuuma in kraja je rešil po okrajšani razlagi Aristotelovih

definicij Alberta Velikega, katerega knjige je Terpin prav tako popisal. Kljub sicer modernim humanističnim prijemom je tu Hvale pristal na sholastičen Aristotelov prostor kot določilo snovne substance. To je pomenilo, da ni prostora brez snovi. Zato je Hvale trikrat odklonil obstoj vakuuma: ni praznega prostora zunaj sveta, ni ga v naravi zavoljo *horror vacui*, prav tako pa vakuuma ni v snovni vsebini teles, denimo v domnevnih porah.¹⁸ Posebno vprašljiva je bila prva trditev, ki je zanikala vakuum v vesolju, in je marsikdo dvomil o njej zaradi očitno neoviranega gibanja nebesnih teles.

V prvi lekciji drugega dela je Hvale opisal štiri antične elemente in skiciral njihove povezave s štirimi človeškimi temperamenti, štirimi občutki in podobno.¹⁹ Število štiri se je humanistu Hvaletu pač zdelo nekaj posebnega. V šesti lekciji drugega dela je opisal redčenje in kondenzacijo. Redčenje je bilo seveda pot k vakuumu, ki pa Hvaletu ni bil povsem po godu.

Ob Hvaletu so na Dunaju predavali številni drugi slovenski učenjaki Trubarjevih dni. Štajerec Perger je leta 1464 na dunajski univerzi kot magister filozofskih znanosti predaval Evklidovo geometrijo, optiko in matematiko z astronomijo, v kateri je posegal v vprašanja vakuuma. V letnem semestru 1470/71 je bil



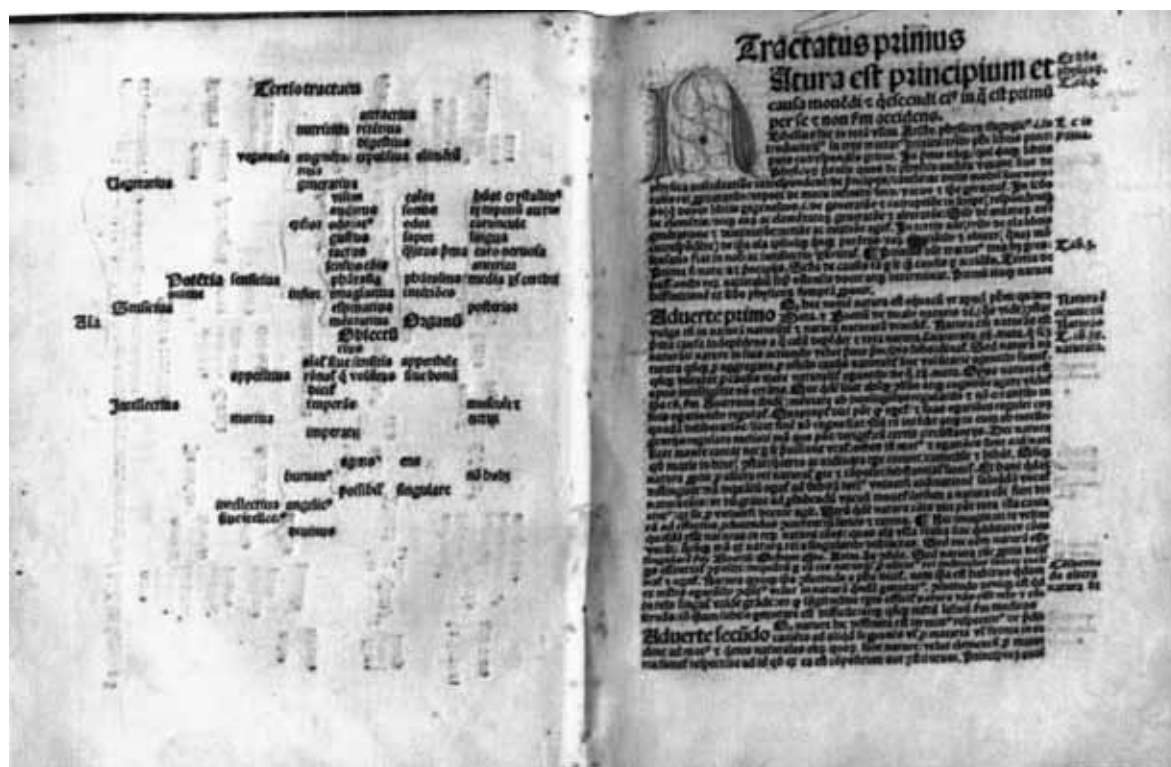
Slika 4: Glava v Hvaletovi knjigi

¹⁶ Sodnik-Zupanec, 1975, 272, 277, 260, 302.

¹⁷ Sodnik-Zupanec, 1975, 281, 283, 288, 291, 302; Pintar, 1949, 53; Hvale, 1513, 1: lekcije 12–17.

¹⁸ Sodnik-Zupanec, 1975, 288–289; Hvale, 1513, 1: lekciji 17–18.

¹⁹ Sodnik-Zupanec, 1975, 302; Pintar, 1949, 53; Hvale, 1513, 2: lekcija 1.



Slika 5: Stran iz Hvaletove knjige

dekan dunajske filozofske fakultete, v zimskem pa rektor celotne univerze.

Leta 1492 je cesar Friderik III. imenoval Pergerja za svojega pooblaščenca na dunajski univerzi; zato je imel ob Friderikovi smrti leta 1493 veličastni žalni govor kot kancler novega cesarja Maksimilijana I., ki se je kmalu izkazal s svojo podporo znanstvenikom Pergerjevega kova. Bernhard je službo superintendanta obdržal do 13. 10. 1500, ko je bil gotovo že bolan. Štajerec Perlah z zahodnega roba Slovenskih goric morda ni osebno poznal svojega malo vzhodnejšega rojaka Pergerja, vendar sta s svojim vplivom skoraj sledila drug drugemu na dunajski univerzi in na dvoru cesarja Maksimilijana I. Perlah se je tri leta po Trubarjevem rojstvu, leta 1511, vpisal na dunajsko filozofsko fakulteto in po štirih letih dosegel naslov magistra pod vplivom rojaka Matije Hvaleta. Že kot študent je Perlah začel po tedanjih navadah prepisovati in prirejati tuja dela, ki jih je večinoma posvečal svojemu zaščitniku, dunajskemu škofu Juriju Sladkonji; le-ta je bil rojen Ljubljčan, kar ga je še posebej približalo vrlemu Štajercu Pergerju. Sladkonja je v letu pred svojo smrtjo spomladi 1522 dovolil v dunajski cerkvi sv. Štefana pridigati zagovornikom novih reformacijskih pojmovanj,²⁰ kar so kmalu preklicali.

Perlah je po doktoratu na medicinski fakulteti leta 1530 postal še profesor medicine. Sestavil je analogno računalno *Astrolabium Arithmeticum*. Njegov izum

Organum Ptholemei je dajal dovolj dobro sliko za opazovanje Merkurja, kar so tedaj, pred izumom teleskopa, zmogli le redki. Latinski prevod Perlahovih nemških efemerid za leto 1531, izdanih leta 1530 na Dunaju, je oskrbel Perlahov učenec Belokranjec Kukec. Ta je bil leta 1535 profesor matematike in prokurator študentov ogrske narodnosti na dunajski univerzi, leta 1539 pa je postal dekan dunajske filozofske fakultete. Tako sta Slovenca Perlah in Kukec dekanovala istočasno kar na dveh od štirih fakultet dunajske univerze. S Pergerjevo in Perlahovo tradicijo koledarjev je nadaljeval zdravnik Jakob Strauss, ki je pot k izobrazbi začel v Budinovi zasebni šoli v Ljubljani. Od leta 1552 do leta 1556 je Strauss študiral na dunajski filozofski fakulteti do stopnje magistra. Leta 1560 je končal študij z odgovori na 144 vprašanj, ki so se dotikala tudi obstoja vakuuma. Nato se je še pred Istranom Santorijem odpravil na univerzo v Padovo in dobil doktorat iz medicine leta 1565. Leta 1571 je postal zdravnik v Celju, občasno pa je zdravil še na Ptuj in v Radgoni. Tradicijo objavljanja koledarjev in prerokb sta po Perlahu v naših krajih nadaljevala Trubar in Kepler kot deželni fizik in profesor v Gradcu. Denar pri tovrstnih tiskih ni ležal le v podpori nekoliko praznovernih vladarjev in plemenitašev; od Pergerja dalje so namreč objavljali cenene koledarje celo za preprosto ljudstvo, kar je šlo seveda za med.

²⁰ Belii, 1971, 43, 46, 48.

4 SANTORI

Ob Dunaju je bila Padova prav tako pomembno središče učenjakov slovenskega rodu. Številni tedanji izobraženci so bili zdravniki, med njimi piranski protestant Janez Krstnik Goineo in Koprčan Ivan Bratti. Bratti je bil rojen v Kopru, kot nam sporoča zaznamek na njegovem glavnem delu Razpravi o novi in stari medicini. Brattijev sodobnik iz Kopra je bil fizik in zdravnik Santorio, sin furlanskega plemiča in koprške kneginje. Po začetnih šolah v Kopru in Benetkah je leta 1582 končal študij v Padovi, nato pa je zdravil na dvoru poljskega kralja, kjer je kapucin Valeriano Magni pol stoletja pozneje (1646) samostojno opravil Torricelijevemu podoben poskus v Varšavi. Razpoloženje na poljskem dvoru je bilo tako zelo naklonjeno vakuumskim poskusom že v času, ko je Santorio prvi stehal zrak in tako dokazal zračni tlak. S tem je posredno potrdil možnost vakuuma, kar je pozneje ponovil Otto Guericke ob pomoči ljubljanskega kneza Janeza Vajkarda Turjaškega. Med letoma 1587 in 1599 je bi Santorio zdravnik v Karlovcu, ki so ga dogradili med letoma 1578 in 1583, oziroma na dvorih hrvaških grofov Krste, Juraja ali Nikole Zrinskega.

Nato je zdravil v Benetkah kot član Galileijeve družine.

Med letoma 1611 in 1624 je Santorio v Padovi predaval medicino po dveh šestletnih pogodbah namesto tri leta starejšega Galileija, ki je odšel na medicinski dvor v Firence. Po upokojitvi (1624) je Santorio živel v Benetkah. V komentarju arabskega zdravnika Avicenne je takoj po začetku svojih padovskih predavanj prvi dodal skalo Galileijevemu termometru za medicinske meritve.²¹ Leta 1634 je izšel tretji ponatis Santorijeve medicinske knjige *De Statica Medicina*,²² ki jo je leta 1678 ponujal Mayr v Ljubljani.²³ Z medicinsko statiko v obliki aforizmov je Santorio vpeljal raziskovanje metabolizma in druge poskuse v biološke vede. Santori je izumil tehtnico na stolu za merjenje lastne teže med jedjo in pitjem. Tako je dokazal velik delež izločanja skozi kožo. Meril je tlak in sestavljal merilnik pulza z Galileijevim nihalom. Njegova razlaga metabolizma se pogosto omenja ob izumu krvnega obtoka sedemnajst let mlajšega Angleža Harveyja, ki je prav tako študiral v Padovi. Santorijeve zbrana dela (*Opera omnia*) so bila natisnjena posmrtno leta 1660.²⁴

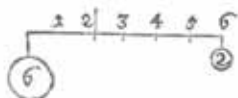
364 Neunter Theil der Erquickstunden.
Wann nun nachgehends die Sonne den Luft wider erwärmet / so löset er das Eis gleichsam auf / und machet es wider zu Wasser: daher die Räthsel von dem Eis zu verstehen welche lauten:

Wir hat die harte Luft den Harnisch angezogen / daß ich wie kühles Holz nicht mehr so schwer gewogen.
Die Mutter * welche mich erzeuge mit hellen Schein / muß nach verwichener Zeit auch meine Tochter seyn.
* Das Wasser/wann das Eis aufgethauet/wird wieder zu Wasser.

Die XV Aufgabe.

Was der Waagbalken mit dem Gewicht für ein Ebenmaß habe.

Wann man ein Gewicht an eine gerade Linie hängt / so ruhet solches nicht / es werde dann die abhängende Linie 2 gleiche und gerade Winkel Waagrecht machen. Hängt man nun gleiche Gewicht an den Balken so werden sie eine solche Ebenmaß oder Proportion gegen einander halten/als die Abtheilung des Waagbalkens hat. Hieraus erhellet nun daß wann man ungleiche Gewichte andänget daß solche nach der Abtheilung des Waagbalkens das Günglein insiehn machen können: Zum Exempel / Ich habe 6 und 2 pfunde / so sage ich 6 und 2 ist 8. theil den Waagbalken in 8 Theil / und hänge die 6 pfund an den einen / die 2 pfund an den andern theil: Nun hebe ich diese Gewichte gleich insiehn auf / wann ich den Waagbalken bey der zweiten Abtheilung emportrage.



Also muß man die Gewichte zusammen sehn / und nach denselben den Waagbalken abtheilen / und dieses ist der Grund der Waagkunst / welcher in den künstlichen Bewegungen großen Nutzen hat.

Die

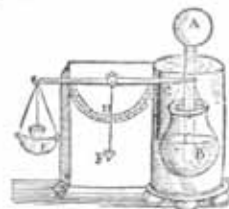
Neunter Theil der Erquickstunden. 365
Die XVI Aufgabe.
Den Luft abzuwägen.

I. Hänge die Waag in ein Wasser / also daß die hölzerne Waagschalen auf dem Wasser schweben.

II. Nimm ein aufgeblasene Schweinsblase / in welcher ein pfund oder halb pfund Luft ist / und ist solches / wann man die Blase gewogen / und darvon abgerechnet hat / leichtlich zu wissen.

III. Winde diese Blase unter die Waagschalen / und beschwere dieselbe also daß sie unter das Wasser sinken muß / so wirst du wissen können / wie leicht der Luft.

Auf eine andere weise nimmet man die 2 gegen einander gerichtete Gläser A B setzet sie / wann B mit Wasser angefüllet / in ein hölzernes Gefäß / daß bey C ein Spalt hat / dardurch der Waagbalken sich mit dem Gegengewicht E ziehet / und die Grad oder Stufen der Hitze und Wärme weist. So nun gar warmer Luft ist / wird solcher by Gegengewicht über sich heben / kan man also viel Gewichte einlegen / daß DF wider Waagrecht zustehen kommet / und werden solche Wettergläser (Thermoscopia) genennet.



Es kan auch ein Bild auf das Gefäß gericht werden / welches aus einem Berge heraus geht / wann warmes Wetter ein fällt / und hinein gehet / wann es kalt wird. Besiehe die 9 Aufgabe des nachfolgenden XII Theils.

365

Die

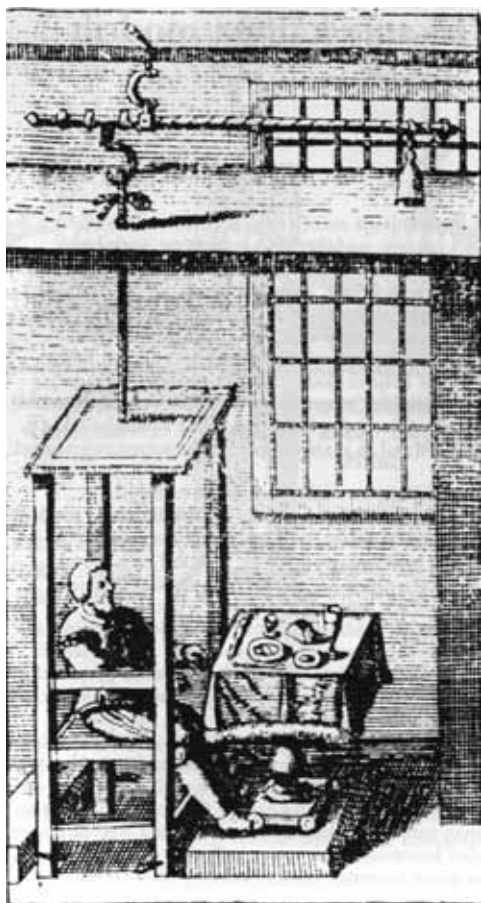
Slika 6: Skica tehtanja zraka v Volfovi knjižnici, ki ga je prvi opravil Koprčan Santorio Santorio (Harsdörffer, 1651, 2: 365)

²¹ Santorio, 1614; Crombie, 1970, 405, 433.

²² Dadić, 1994, 12, 237.

²³ Mayr, 1678, 60.

²⁴ Dadić, 1994, 12, 237.



Slika 7: Takole je Koprčan Santorio sam sebe tehtal po obilnem obroku, da bi potrdil domnevo o prehajanju snovi skozi kožo

5 FRISCHLINOV VAKUUM V SIFONIH POD CERKNIŠKIM JEZEROM

Ob koncu Santorijevih padovskih študijev je Frischlin postal prvi ljubljanski znanstvenik evropskega slovesa. Resda pri nas s Trubarjevim priporočilom ni preživel veliko več kot dve leti, vsekakor pa je Ljubljano uvrstil na zemljevid učenjakov sveta.

Frischlin je 12. 11. 1562 matrikuliral na Univerzi Tübingen, eno leto po preselitvi Primoža Trubarja v bližnji Urach,²⁵ kjer je Frischlin pozneje žalostno končal. Leta 1571 so univerzo Tübingen zaprli zaradi kuge, o kateri je Ljubljančanom poročal tudi Trubar.²⁶ Frischlin je sedem let vodil filozofske razprave bodočih bakalavrov, ki so trajale po tri ure. Za bakalavre je sestavil celo enciklopedijo fizike, moralke, astronomije, logike in retorike, kot je poročal senatu univerze. Jeseni 1574 je tako javno izprašal kar osemtrideset kandidatov; med njimi so se trije potegovali za bakalavreat. Vprašanja je po vrsti postavljal iz sedmih prostih umetnosti.²⁷ Začel je z aritmetiko,

sledila je glasba, geometrija, Sonce z Luno, astronomija, problemi vida in svetlobe ter duh z dišavami kot poslednje med človeškimi čutili.²⁸ Vprašanja o vakuumu so spadala predvsem v drugo polovico zagovora. Tübingen je kot ena vodilnih protestantskih univerz oblikovala mnenje o vakuumu Frischlina, Keplerja, pa tudi Trubarja in domala vseh vidnih protestantov v tedanji Ljubljani.

Supernova, prvič opažena 5. 11. 1572, je povzročila veliko razburjenje v Evropi. Močno svetleča zvezda, ki se je nenadoma uveljavila v domnevem vakuumu vesolja, je sprožila številna ugibanja. Seveda tudi Frischlin ni pozabil pristaviti svoj lonček in je takoj pomladi naslednje leto (1573) objavil 831 verzov o supernovi; pesnitev je sestavil že novembra 1572. Naslovil jo je na Wilhelmovega brata, princa Friedericha Württenberškega, objavil pa jo je skupaj s spremnim pismom in Maestlinovimi opazovanji. Poznejši Keplerjev učitelj Maestlin je prav tedaj postal drugi profesor matematike v Tübingenu in je s svojo opazovalno astronomijo dopolnil Frischlinov bolj filozofski pristop. Očitno sta bila tisti čas še v dovolj dobrih odnosih.

Kranjci so prav tako sodelovali v württenberških razpravah o supernovi, saj je blizu Tübingena v Urachu nekaj časa pridigal Primož Trubar, njegov



Nicodemus Frischlin

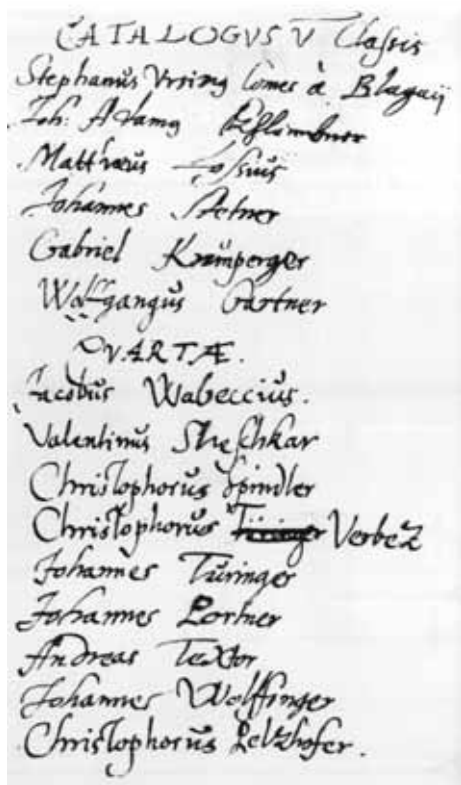
Slika 8: Frischlinov portret

²⁵ SBL, 4: 208.

²⁶ Rupel, 1966, 302.

²⁷ Frischlin, 1598, 169–252.

²⁸ Frischlin, 1598, 207, 210, 211, 213, 219, 224.



Slika 9: Frischlinovi študentje petega in četrtega letnika v Ljubljani leta 1583, kjer so slišali tudi marsikaj o vakuumu (ARS, Deželni Stanovi I, fasc. 98).

mecen baron Ivan Ungnad pa je tam do smrti vodil tiskarno. Junija 1582 je vojvoda dovolil Frischlinu sprejeti položaj ljubljanskega rektorja.²⁹ Pri iskanju naslednika upokojenega ljubljanskega šolskega rektorja Adama Bohoriča sta si dne 3. 4. 1582 zelo prizadevala dr. Jakob Andreae v Tübingenu in Primož Trubar v Derendingenu. Nekaj tednov pozneje je Frischlin 1. 3. 1583 pisal Trubarju v Derendingen.

Frischlin se je 24. 6. 1582 po plovbi na Donavi čez Dunaj in Gradec odpravil v Ljubljano. Junija je prispel še brez družine in prevzel dne 1. 8. 1582 položaj rektorja stanovske šole. Frischlin je v svojem ljubljanskem obdobju v Benetkah objavil dva latinska učbenika, ki pa ju ni smel uporabljati pri pouku. Ker je knjigi izdal brez dovoljenja kranjskih deželnih stanov, so ga ti poklicali na zagovor. To je Frischlina ob prepirljivi ženi tako razjezilo, da je dal ostavko.

Frischlin je v Ljubljani vsekakor našel kar nekaj izobraženih mož. Ljubljansko znanost je podpiral ljubljanski tiskar Mandelc skupaj z astronomom-zdravnikom Straussom. Dne 1. 3. 1583 je Frischlin pisal proti vojvodi wirtenberškemu in celo proti Primožu Trubarju. Frischlin je bil vseskozi v sporu s kranjskim šolskim inšpektorjem, predstojnikom kranjskih šol Jurijem Dalmatinom, čeprav je podpiral natis

Dalmatinovega prevoda Biblije ob prihodu v Ljubljano. Leta 1586 je Primoža Trubarja v Derendingenu pokopal Frischlinov nasprotnik kancler in mestni prošt J. Andreae. Nagrobni zapis v verzih, ki ga še danes beremo na derendingenski cerkvi, mu je v grščini in latinščini sestavil Martin Crusius, ki je bil Frischlinu najhujši sovražnik.

Frischlin je bil dovolj izobražen, da si je znal zamisliti podzemne cevi v preluknjani zemlji, skozi katere je pronicala voda v Cerknisko jezero, da bi pozneje znova odtekla iz izsušenega dna. Tako je med prvimi raziskoval Cerknisko jezero in v svoj opis vpletel vakuum. Objavil je latinsko pisano odo o Cerkniskem jezeru, ki jo je ponatisnil Valvasor. Anton Urbas jo je tri stoletja pozneje deloma prevedel v nemščino. Valvasor je Frischlinu posvetil celo poglavje, dolgo osem strani,³⁰ seveda s posebnim poudarkom na ljubljanskem obdobju. Frischlin si je Cerknisko jezero osebno ogledal vsaj pozimi in bil za pričo uspešnemu ribolovu ali pa celo racam, ki naj bi jih bruhalo zimski hudourniki. Še bolj pomembna pa je bila Frischlinova zamisel o podzemnih sifonih (*siphonibus*), ki je prav tako postala del Valvasorjevega opisa.³¹ Seveda je bil Frischlin najboljši latinski pesnik svoje dobe. Izraz *siphonibus* je lahko uporabil tudi v pomenu brizgalne ali cevi, in ne le v sodobnem pomenu sifona ali natege, ki predpostavlja vmesni vakuum. Valvasorjeva latinščina pa je bila mnogo šibkejša in ni segala čez srednješolsko raven, tako da mu odtenki Frischlinove pesnitve vendarle niso mogli biti povsem domači. Frischlinove sifone je podedoval Edward Brown leta 1669, ki je prav tako pisal o skritih zbiralnih jezerih v Javornikih, o sifonih med vidnim jezerom in domnevnim podzemnim jezerom. Podobno sta si Valvasor in Steinberg zamislila neskončno zaporedje sifonov pod Javornikom. Sifonsko teorijo je uspešno kritiziral šele Gruber, ki ni sprejel Steinbergovega opisa Cerkniskega jezera kot sistema med seboj povezanih sifonov. Gruber se je med prvimi pri opisu Cerkniskega jezera in Planinskega polja zavedal, da gre v koritu reke in jezer za ravnovesje med dotokom padavin iz ozračja in odtokom reke proti morju.

Frischlin je spisal svojo astronomijo v obliki vprašanj in odgovorov, podobno kot Kepler pozneje svojo *Epitome astronomia Copernicana*, kar je bil zanimiv pedagoški prijem. Protestant Frischlin je v Ljubljani nenavadno pogumno podprl papeško koledarsko reformo, pri čemer pa je seveda imel podporo vladarja v Gradcu. Habsburška monarhija je privzela gregorijanski koledar leta 1584. Pozneje je gregorijanski koledar podprl tudi protestant Kepler,

²⁹ Röckelein, Bumiller, 1990, 136.

³⁰ Valvasor, 1971 *Die Ehre*, 2 (7): 450, 445–452.

³¹ Valvasor, 1977, 108.

kar je bil eden od povodov, da se tudi njemu ni posrečilo dobiti službe v Tübingenu.

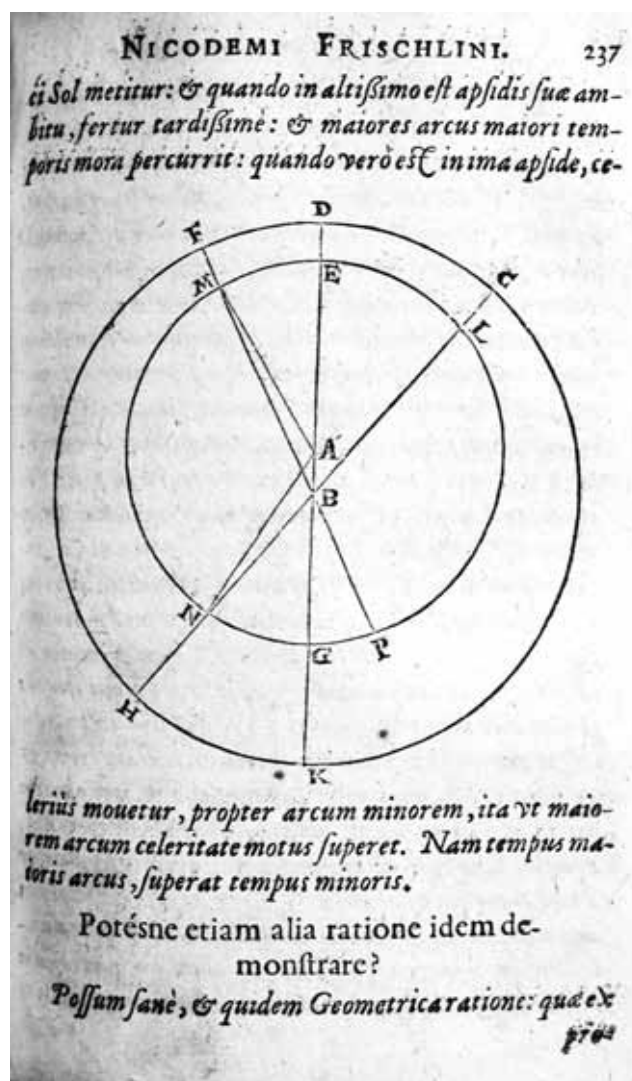
Frischlin je opisal podobnost med ljudmi in planeti in ločeval opazovalno astronomijo od astrologije. Zanimala ga je barva ognja supernove, ki jo je kljub Maestlinovi razlagi še vedno istovetil s kometi.³² Kopernika je vsekakor spoštljivo omenil glede gibanja neba. Glede toplote Sonca je navajal alkimistično delo Dvanajst ključev, ki ga je objavil domnevni nemški benediktinski menih Basilius Valentinus. Basiliusovo knjigo je uporabljal celo Newton. Po Basiliusu je Frischlin povzel pravilno trditev, da toplota Sonca spodbuja rast na Zemlji, vendar je ne povzroča.

Frischlin je o gibanju zvezd bral zapise Menelausa Aleksandrijskega in muslimanskega raziskovalca iz 9. stoletja Albategnusa (Albategnius) z arabskim imenom Abu Abdullah Muhammad Ibn Jabir Ibn Sinan al-Battani al-Harrani. Plinijevo in Ptolemajevo mnenje o kroženju Venere in Merkurja pod Soncem je sprejel v nasprotju s Platonom ali Aristotelom. Pri gibanju planetov skozi vakuum je upošteval predvsem Purbachovo dunajsko knjigo o gibanju osmih sfer³³ in se je tako približal tudi Hvaletovemu dunajskemu pojmovanju vesolja in vakuuma. Frischlin je ostal pri Aristotelovi filozofiji narave in ni priznaval vakuuma, podobno kot se mu je pred njim izogibal Hvale.

Dobrih četrst stoletja po poslušanju Frischlinovih tübingenskih astronomskih predavanj je Keplerjev učitelj Maestlin, sedaj sam že slaven astronom, v poročilu za tübingensko univerzo zavrnil Frischlinovo astronomijo iz leta 1586. Svojega nekdanjega profesorja Frischlina je po astronomski in matematični plati nadvse slabo ocenil v dopisu, predanem vojvodi 18. 1. 1586. Nekaj mesecev pred Trubarjevo smrtjo v bližnjem Derendingenu je Maestlin našel pri Frischlinu matematične napake, citiral pa je celo staro zavezo v dokaz Frischlinovih napačnih pojmovanj videza Sonca in Lune.³⁴

Ni mu bilo všeč Frischlinovo odklanjanje astrologije in "pesniški" dvom o uporabi matematike v astronomiji. Predvsem pa Maestlinu ni dišal Frischlinov sprejem Gregorijanskega papeškega koledarja. Kopernikanec Maestlin je vzel v precep predvsem Frischlinovo ostro kritiko Kopernika, kar se mu nikakor ni zdelo nepomembno. Tako kot njegov učenec Kepler je v astrologiji med drugim videl tudi naravni vir zaslužka poklicnih astronomov, ki si ga nikakor ni pustil vzeti.

Član Akademije Združenih (sv. Dizme) in Terpinov naslednik na položaju škofijskega vikarja, Carl Peer, je v Ljubljani hranil Frischlinovo Astronomijo (1586) v trdnih usnjenih platnicah med svojimi 1022



Slika 10: Frischlinova skica zodiaka ob razlagi spremenljive hitrosti Sonca v vakuumu vesolja (Frischlin, 1586, 237)

deli v 2019 zvezkih. Peerov izvod Frischlinovega dela je danes v NUK-u, več zakladov iz Peerove zbirke pa je podedovala Semeniška knjižnica.

6 LJUBLJANSKI ZAMETEK PARNIH STROJEV

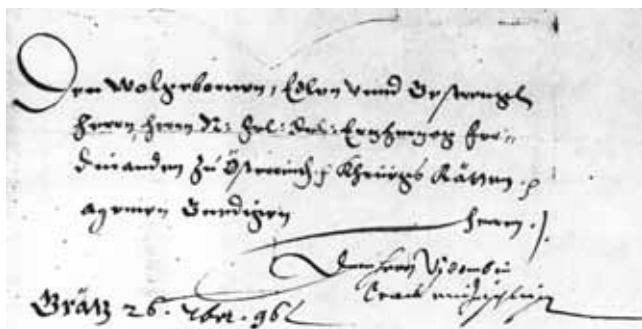
Vakuum Kranjcem Trubarjevih dni ni bil le teorija, temveč tudi orodje praktičnih izumov, prednikov parnih strojev. Malo po Trubarjevi smrti je 20. 9. 1596 Gregor Corissa iz Ljubljane poslal nadvojvodi Ferdinandu in vicedomu v Ljubljano dopis na treh straneh o izumu ognjene krogle Joachima Turekha, ki je bil verjetno prav tako Ljubljančan.³⁵ Dopis je obenem naslovil še na štiri prisednike komore. Ognjeno kroglo naj bi se dalo uporabiti na 100 miljah razdalje in celo nastaviti tako, da bi se sprožila in

³² Weichenhan, 2004, 532–536; Frischlin, 1586, 4 (verzi 97–100, 105–110), 8.

³³ Methuen, 1998, 119; Frischlin, 1586, 6, 33, 50, 181, 221, 222, 231.

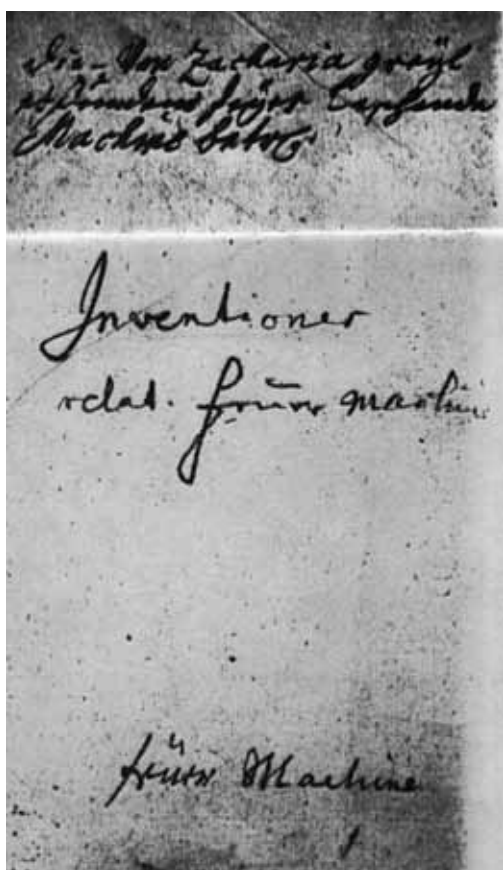
³⁴ Maestlin, 1584, fol 10'; Methuen, 1998, 129.

³⁵ AS, Vicedomov arhiv, šk. 181, fasc. I/102, IX-2.



Slika 11: Ljubljanska ognjena krogla iz leta 1596 – naslovnica vladarjevega ukaza, podpisanega 7. 10. 1596 v tedanji graški prestolnici, s pečatom pri vrhu (Arhiv Slovenije, Vicedomov arhiv, šk. 181, fasc. I/102, IX-2, str. 4).

delovala po 24 urah; torej neke vrste srednjeveška tempirana bomba. Od sebe je dajala močan ogenj. Turekh je uporabil Heronova antična dognanja o vakuumu, zračnem tlaku in zasnovah parnih strojev. Svoj izum je predal Corissu, ki je delovanje Turekhovih domislic želel pokazati nadvojvodi Ferdinandu II., 26. 9. 1596 pa je poslal še en dopis, nadvojvoda pa mu je odgovoril 7. 10. 1596.



Slika 12: Ljubljanska ognjena krogla na vakuumskih principih iz leta 1596: naslovnica poročila o izumu "ognjenega stroja" (Arhiv Slovenije, Vicedomov arhiv, šk. 181, fasc. I/102, IX-2, str. 31).

³⁶ Belii, 1971, 30, 260–261.

³⁷ Vidmar, 2000, 10, 24.

³⁸ Kepler, 1984, 240, 242, XXIV.

7 KEPLER MED PREKMURCI

Frischlinov mlajši tübingenski kolega Kepler je kot štajerski deželni matematik pustil globoko sled v razvoju znanosti na današnjem slovenskem Štajerskem. Kako globoko? Kolikšen je bil njegov vpliv na razmišljanja o vakuumu pri nas?

Najpomembnejša stanovska šola (*Stiftsschule*) v habsburških dednih deželah je delovala v Gradcu od 1. 6. 1574 do leta 1602. Kepler je v njej poučeval od 11. 4. 1594 do 28. 9. 1597, do leta 1600 pa je pouk nadaljeval tako rekoč brez študentov.³⁶ Po reformiranem šolskem redu iz leta 1594 so v zadnjem četrtem javnem razredu (*quarta classis, quae publica dicta*) v Gradcu in Ljubljani poučevali matematiko in fiziko.³⁷

Dne 11./21. 4. 1594 je Kepler prišel v Gradec, čeprav še ni končal študija v Tübingenu, kar bi moral storiti poleti 1594. Keplerjev prijatelj, slovenski protestant Sigmund Friderik Herberstein, je bil oproda, odgovoren za "sekanje mesa na dvoru". Septembra 1595 se je Kepler v posvetilu Misteriju rahlo norčeval s puščico na ta Herbersteinov sicer donosni, vendar srednjeveško zastareli naslov. Herberstein je bil rojen na Šahenturnu v današnji Gornji Radgoni na Prešernovi cesti št. 1 kmalu po prvi izdaji Kopernika. Herberstein je bil med prvimi bralci Keplerjevega Misterija skupaj z Maestlinom, profesorji in študenti univerze Tübingenu, štajerskimi plemiči, Keplerjevimi podporniki, Galileijem in Tychom Brahejem.³⁸ Kepler je pisal Misterij od julija 1595 do januarja 1596 in se je sproti posvetoval z Maestlinom. Februarja 1596 je šel dopustnik Kepler objaviti svoje Misterije v Tübingen, obenem pa je pripravil poroko z dvajsetletno protestantko Barbaro Müller iz Gradca, dvakratno vdovo s hčerko. V Misterijih je kot poklicni astronom prvi objavil prepričljivo geometrijsko razlago Kopernikove teorije gibanja nebesnih teles v vakuumu, ki je šele s tem delom dobila pravi zamah; dotlej jo je podpirala le kakšna deseterica astronomov.

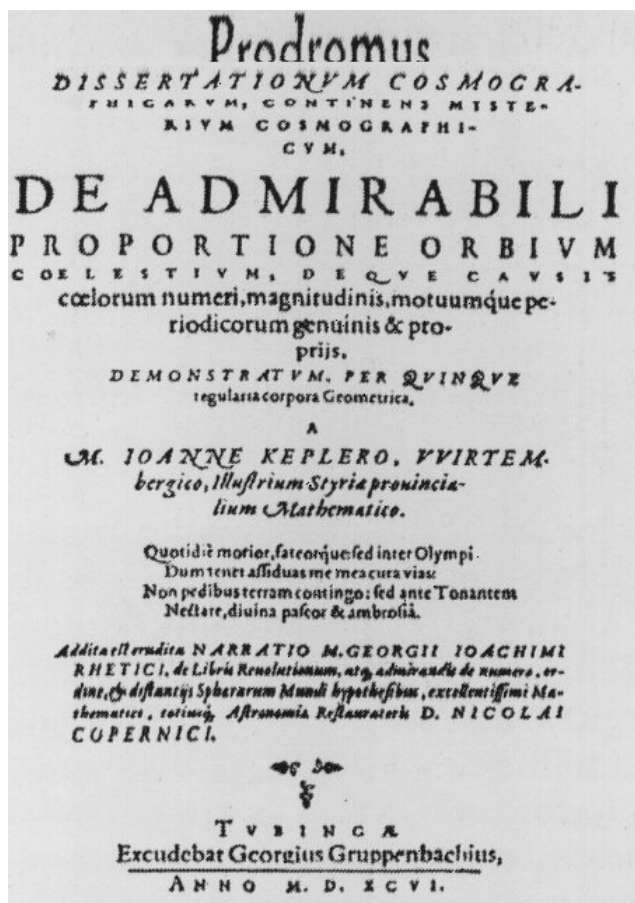


Slika 13: Keplerjeva spominska plošča na stavbi Paradeishof številka 1 v Gradcu, kjer je poučeval (Foto: Bruno Besser, 2005)

Kepler si je dopisoval tudi z Galileijem, čeprav ni soglašal z vsemi njegovimi opisi vakuuma.

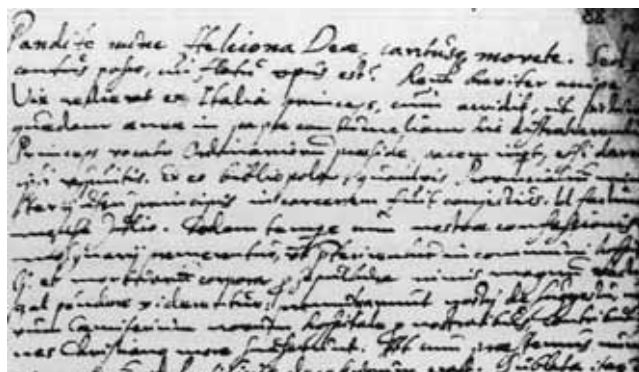
Kepler je v besedilo *Mysterija* vstavil več geometrijskih slik. Orbite planetov je povezal s petimi tedaj znanimi pravilnimi liki. Kocko je postavil med Saturn in Jupiter, tetraeder pa med Jupiter in Mars. Še v *Harmonices Mundi* (1619) je Kepler uporabljal pravilne like za razmejitev orbit posameznih planetov, čeprav je medtem že ugotovil, da model ne more biti povsem točen. Ideja je bila povezana s Keplerjevimi razmišljanji o simetriji kristalov, objavljeni v praških opazovanjih prvih snežink na novo leto 1611. Razmišljanja o površinah in kristalnih oblikah je povezoval s kovinskimi spojinami samimi in tako snoval alkimijske povezave planetov in kovin, ki se še danes kažejo pri imenu Merkurja.

V Keplerjevih mladih letih so za vekomaj prešli časi strpnosti do protestantskih veroizpovedi. Novi veter je napovedal nadvojvoda Ferdinand II., ki je 23. 9. 1598 zapovedal vsem protestantskim pastorjem in učiteljem, naj zapustijo Gradec v šestih dneh. Ukrep se je vsem prizadetim sprva zdel nemogoče oster. Dne



Slika 14: Naslovnica Keplerjevih *Mysterium Cosmographicum* iz leta 1596, ki ga je isti tübingenški tiskar Georg Gruppenbach izdal leto dni po Trubarjevem prevodu *Hišne Postile*. Ob delu sta se Trubar in Kepler pogosto srečavala

³⁹ Röckelein, Bumiller, 1990, 107.



Slika 15: Keplerjevo pismo iz Gradca 8. 12. 1598 učitelju Maestlinu v Tübingen s poročilom o bivanju v Petanjcih v 40. vrstici (Stuttgart, Württenberška deželna knjižnica, Cod. Math. Fol. 14a, listi 78–86)

28. 9. 1598 jim je ukazal, naj zapustijo Gradec do sončnega zahoda, štajersko in druge dežele notranje Avstrije pa v nekaj dneh pod grožnjo smrtne kazni. Čez mesec dni (29. 10. 1598) je enak ukrep doletel še ljubljanske pridigarje in predavatelje. Kepler se je s približno 40 drugimi učitelji in pastori iz Gradca in Radgone napotil proti posesti Zrinjskih v Varaždinu. Nasilje so ublažili tako, da so jim za popotnico dali zadnjo plačo, pregnanci pa so se ustavili že v gradu na bližnjem posestvu grofa Nádasdyja v Petanjcih na cesarskem Ogrskem Prekmurskem, le nekaj kilometrov vzhodno od Radgone. Uporabljali so cerkev v bližnji Tišini. Bili so prvi protestanti v teh, danes slovenskih krajih. Ker niso poznali slovenskega jezika domačinov, so od njih težko nabavljali hrano, ki so jo zato dovažali kar iz Radgone. Sam Kepler se je zaradi dobrih odnosov z bavarskim katoliškim kanclerjem in graškimi jezuiti lahko že čez dober mesec vrnil v Gradec, medtem ko so drugi še naprej bivali v Prekmurju. Keplerju je še posebej pomagala njegova služba deželnega matematika, ki ni bila odvisna od političnih okoliščin, povezanih z vero, tako da je imel edini možnost za vrnitev po enem mesecu izgnanstva. Keplerjev "izlet" v Prekmurje je dodatno pripomogel k odmevnosti njegovih teorij vakuuma in kristalnih površin v naših krajih, kjer so številni petični bralci kupili njegova dela. Svoje ideje o površinah kristalov je objavil v Pragi neposredno po vrnitvi iz naših krajev, tako da jih je gotovo vsaj do neke mere zasnoval med Prekmurci.

8 SKLEP

Posebne okoliščine so pred začetkom protireformacije v notranjeavstrijske prestolnice pripeljale sam cvet tübingenskih učenjakov: v Ljubljano Frischlina, v Celovec Megiserja in v Gradec Keplerja.³⁹

Tübingen tako ni oskrboval Slovence le s slovenskimi Trubarjevimi protestantskimi tiski, temveč

tudi s plodnimi novimi idejami o vakuumu, kristalih in površinah. Oboje je obrodilo sadove v naslednjih generacijah, ko je ljubljanski knez Janez Vajkard Turjaški, ki je v rani mladosti prestopil iz protestantske v katoliško vero, postal poglaviti Guerickejev pomočnik pri vakuumskih poskusih. Janezovi predniki so bili širokogrudni podporniki Trubarja, ki je bil podložnik Janezovega deda, nekdanjega padovskega študenta barona Krištofa Turjaškega, stanovskega odposlanca na državnem zboru v Augsburgu leta 1582.

9 LITERATURA IN VIRI

9.1 Neobjavljeni viri in okrajšave

AS – Arhiv Slovenije, Ljubljana.

HHStA, FAA – Katalog ljubljanske turjaške knežje knjižnice 1668/1672 (*Haus-, Hof- und Staatsarchiv, Dep. Fürstlich Auerspergsches Archiv*, VII Laibach, A 14/4 conv. 1 Laibach-Fürstenhof 1729–1895, Dunaj, Minoritenplatz 1).

Maestlin, Michael. 1584. *Indica de opere astronomico D. Frischlini*. Predano vojvodi v Tübingenu dne 18. 1. 1586 (*Hauptstaatsarchiv Stuttgart*, A 274 Bü 45 & Bü 46., fasc. 13, no. 30).

Terpin, Filip. 1655. *Index librorum et auctorum bibliothecae Oberburgensis excellentissimi et reverendissimi principis episcopi Labacensis conscriptus per reverendum dominum Philippum Terpin vicarium generalem anno 1655 (NŠALj, Škofijski arhiv (Ljubljana). Fascikel 96/14).*

9.2 Literatura

Ahačič, Kozma. 2007. *Zgodovina misli o jeziku in književnosti na Slovenskem: protestantizem*. Ljubljana: ZRC SAZU.

Bellii, Ju.A. 1971. *Johann Kepler*. Moskva: Nauka.

Bratti, Ivan. 1590. *Discorso della vecchia et nuova medicina, nel quale si ragiona delle cose ritrovate à nostri secoli, & particolarmente dell'oro artificiale*. Benetke: Nicolò Meietti. 2: 1592. Benetke: Paolo Meietti.

Crombie, A.C. 1970. *Da S. Agostino a Galileo*. Milano: Feltrinelli.

Csendes, Peter; Opll, Ferdinand. 2001. *Wien*. Wien: Böhlau.

Dadić, Žarko. 1994. *Hrvati i egzaktne znanosti u osvitlu novovekovlja*. Zagreb: SNL.

Filipović, Ivan; Rajhman, Jože. 1982. Vergerius (Vergerij, Vergerio) Peter Pavel ml. (geslo). *SBL*. 4: 407–409.

Frischlin, Nikodem. Marec ali april 1573. *Consideratio de nova stella, quae mense Novembri anno salutis MD LXXII in signo Cassiopeae populus septentrionalibus longe lateque apparuit*. Tübingen: Gruppenbachius. 1–26. Privezано: Maestlin, Michael. 1573. *Demonstratio astronomica loci stellae nova, tum respectu centri mundi, tum respectu signiferi & aequinoctialis*. 27–32. Privezано: Frischlin. 25. 12. 1572. *pismo princu Friedericu von Württembergu*. Ponatis Maestlinovega dela: 1620. *Tycho Brahe Astronomiae Instauratae*. Praeae.

Frischlin, Nikodem. 21. 2. 1586. *De astronomiae artis, cum doctrina coelesti, et naturali philosophia, congruentia, ex optimis quibusque Graecis Latinisque scriptoribus, theologis, medicis, mathematicis, philosophis & poetis collecta: libri quinque. Passim insterta est huic operi solida divinationum astrologicarum confutatio, repetita ex optimis quibusque auctoribus, tam recentibus quam veteribus, quorum nomina post praefationem inuenies*. Francoforti ad Moenum: Joannes Spieß. Ponatis: 1601. Francoforti: Wolfgang Richter, Joannes Spieß.

Frischlin, Nikodem. 1598. *Orationes insigniores...* Francoforti ad Strassburg: Bernhard Jobin.

Hvale (Qualle), Mathia. 1513. *Habes hic amande lector textum parvuli, quod adjunt phie (=philosophia) naturalis cum comentariis eruditissimi viri magistri Mathi Qualle Carniolani, et College gymnasii Viennensis summa vigilantia e gravissimis auctoribus decerptis, qui conducunt maxime, cim aliis, tum his, qui vie nominalium addicti*

proficiunt. Hagenau: Joannis Rynman/Henric Gran (NUK-R 4499, ekslibris *Bibliot. Oberburgensi Episcopi Labacensi*; 179 strani; 19 cm). Ponatis: 1517.

Kepler, Johann. 1984. *Le secret du monde*. Pariz: Société d'édition "Les belles lettres".

Kidrič, France. 1925. Bonomo Peter (geslo). *SBL*. 1: 53–54.

Kranjc-Vrečko, Fanika. 2002. Splošna prepisovalna načela. V: *Zbrana dela Primoža Trubarja I*. Ljubljana: Rokus. 542–568.

Mayr, Janez Krstnik. 1678. *Catalogus Librorum qui Nundinis Labacensis Autumnalibus in Officina Libraria Joannis Baptistae Mayr. Venales proffant*. Labaci: Mayr.

Melanchthon, Philipus. 1560. *Initia doctrinae physicae dictata in Academia Viterbergensi*. Leipzig: Rhambaw.

Methuen, Charlotte. 1998. *Kepler's Tübingen: Stimulus to a theological mathematics*. Aldershot: Ashgate.

Pintar, I. 1949. Najstarejša od slovenskega avtorja priobčena anatomsko podoba. *Zdravstveni vestnik*. 53–56.

Rajhman, Jože. 1982. Trubar (Truber) Primož (geslo). *SBL*. 4: 206–225.

Rajhman, Jože. 1986. *Pisma Primoža Trubarja*. Ljubljana: SAZU.

Röckelein, Hedwig; Bumiller, Casimir. 1990. *Nikodemus Frischlin: ein unruhig Poet Nikodemus Frischlin 1547–1590*. Balingen: Veröffentlichungen des Stadtarchivs.

Rupel, Mirko. 1966. *Slovenski protestantski pisci*. Ljubljana: Državna založba.

Santorio, Santorio. 1614. *De medicina statica*. Benetke. 3. izdaja: 1634. *Ars... de statica medicina et de responsione ad staticomasticem. Aphorismorum sectionibus septem comprehensa*. Benetke: Marc'Antonio Brogiollo (12°, 125 mm x 66 mm). Ponatis: 1660. *Opera omnia*.

Santorio, Santorio. 1625. *Commentaria in primam seu primi libri Canonis Avicennae*. Benetke.

Simoniti, Primož. 1974. Med knjigami iz stare gornjegrajske knjižnice. *Zbornik Narodne in univerzitetne knjižnice*. Ljubljana: NUK. 17–48.

Sodnik-Zupanec, Alma. 1975. *Izbrane razprave*. Ljubljana: Slovenska matica.

Uršič, Milena. (1975). *Jožef Kalasanc Erberg in njegov poskus osnutka za literarno zgodovino Kranjske*. Ljubljana: SAZU.

Valvasor, Janez Vajkard. 1689. *Die Ehre deß Hertzogthums Crain*. Laybach-Nürnberg: Wolfgang Moritz Endter. Ponatis: 1971. München: Trofenik. 1–4. Delni prevod: 1977. Ljubljana: Mladinska knjiga.

Vidmar, Tadej. 2000. "Obena deshela, ne meistu ne gmaina, ne mogo pres shul" – Usoda protestantskih deželnih šol v Ljubljani, Celovcu in Gradcu. *Šolska kronika*. 9(33)/1: 9–27.

Weichenhan, Michael. 2004. "Ergo perit coelum...": *Die Supernova des Jahres 1572 und die überwindung der aristotelischen Kosmologie*. Stuttgart: Franz Steiner.

Kazalo imen manj znanih oseb

Škof Albertus Magnus (grof Bollstädt, * 1193 Lauingen na Bavarskem; † 15. 11. 1280 Köln)

Edward Brown (* 1642; † 1708)

Nikodem Frischlin (* 22. 9. 1547 Balingen; † 29. 11. 1590 Hohenurach na Württenberškem)

Matija Hvale (Qualle, * okoli 1470 Vače pri Litiji; † po 1520)

Klemen Kucec (Clemens Kukitz, * okoli 1500 Metlika; † 1541 Dunaj)

Pavel Obersteiner (Steiner, * okoli 1480 Radovljica; † po 1544)

William Ockham (* okoli 1280 Ockham; † 1349 München)

Carl Peer (* 1697; † 1776)

Bernhard Perger (* okoli 1640 Ščavnica v Slovenskih goricah (Stanz); † okoli 1502 Dunaj)

Andrej Perlah (Perlach, Perlachius, * 1490 Svečina pri Mariboru; † 11/19. 6. 1551 Dunaj)

Santorio Santorio (* 29. 3. 1561 Koper; † 22. 2. 1636 Benetke)

Jurij Sladkonja (* 21. 3. 1456 Ljubljana; † 26. 4. 1522)

Jakob Strauss (* 1533 Ljubljana; † 28. 6. 1590 Celje)

Filip Terpin (Trpin, * 1603/5 Selca nad Škofjo Loko; † 23. 6. 1683 Šmartno pri Kranju)

baron Krištof Turjaški (* 27. 10. 1550 Turjak; † 14. 5. 1592 Ljubljana)

baron Ivan Ungnad (* 1493; † 27. 12. 1564 Vintirfov)

Anton Urbas (* 13. 9. 1822 Idrija; † 22. 9. 1899 Ljubljana)

Juraj Zrinski (* 12. 4. 1549 Čakovec; † 4. 5. 1603)