

PROFESORSKI RAD JOSIPA FRANJE DOMINA IZ PERSPEKTIVE NJEGOVIH TISKANIH TEZARIJA IZ FIZIKE (1778–1801)

Ivica Martinović

Sažetak

Tijekom triju profesura: u Györu (1777–1785), Pečuhu (1785–1792) i Pešti (1792–1801) Zagrepčanin Josip Franjo Domin tiskao je šesnaest tezarija iz kozmologije, prirodne filozofije i fizike, a u dvama od sedam tezarija iz poljoprivrede zauzeo gledišta o flogistonu (1778, 1781). Tih osamnaest tezarija iscrpno dokumentiraju i znatnim dijelom razjašnjaju gledišta koja je Domin zauzimao, mijenjao ili dotjerivao u svojim predavanjima gotovo četvrt stoljeća – od 1777. do 1801. godine. U ovom su članku popisu Dominovih tezarija prvi put pridodana dva cjelogodišnja tezarija *Assertiones ex universa physica* iz 1798. i 1799. godine.

U svom prvom tezariju *Positiones ex cosmologia et philosophiae naturalis parte generali*, tiskanom za javnu obranu krajem travnja 1778. godine, Domin, u skladu s uredbom *Ratio educationis* (1777) carice Marije Terezije, obrađuje dvije discipline: kozmologiju u osam teza i opću prirodnu filozofiju u 28 teza. Unutar kozmologije Zagrepčanin obrađuje dvije važne teme iz mehanike: četiri opća svojstva fizičkih tijela i tri opća »zakona gibanja«. U tezama o općim svojstvima tijelâ usvaja Boškovićev pristup, a kako među njih ubraja i gibljivost, bliži je Horvathovu udžbeniku iz metafizike i Biwaldovu udžbeniku iz fizike, nego svom glavnom predlošku – Horvathovu udžbeniku iz fizike.

U tezama iz opće prirodne filozofije Domin izlaže nacrt Boškovićeve teorije sila, mehaniku i osnove astronomije. Pritom se izriješkom, otvorenije od Horvatha i Biwalda, služi najosporavanim Boškovićevim nazivkom 'točke tvari' (*materiae puncta*), kako on naziva 'prva počela tijelâ'. Dok izlaže Boškovićev zakon sila, Zagrepčanin ne spominje Boškovićevu krivulju sila. Slično Boškoviću, razlikuje tri razine u izgradnji tijela: *materiae puncta*, *corpuscula primitiva*, *corpora derivativa*. Usvajajući Boškovićevu prirodnu filozofiju, Domin ističe dva područja njezine primjene: graditeljstvo i kemiju, unutar koje tumači šest kemijskih operacija prema boškovićevcu Horvathu. U tezama iz astronomije Domin usvaja Newtonov zakon opće gravitacije – bez Boškovićeve modifikacije i izlaže 'gotovo' heliocentričku sliku svijeta: Sunce je »blizu središta svijeta«, a ne u njegovu središtu, kako Domin čita Horvatha i njegov pristanak uz Newtonov sustav. U stavu da je pomrčinu Sunca prikladnije nazvati pomrčinom Zemlje Zagrepčanin se oslanja na Horvathov udžbenik *Physica generalis* (1776).

U svom prvom tezariju prema predavanjima iz posebne prirodne filozofije tijekom ljetnoga poljeća na Kraljevskoj akademiji u Györu, *Positiones ex*

philosophiae naturalis parte speciali (1778), Domin zadaje pet teza iz mehanike fluidā, deset teza iz kalorike, 18 teza iz optike, jednu tezu iz elektriciteta i devet teza iz aerologije, hidrologije i meteorologije, sljedeći pritom ustroj Horvathova udžbenika *Physica particularis* (1777).

Unutar kalorike, s pomoću osam teza o pojmu i nastanku vatre, Domin očituje da ga osobito zaokuplja proces gorenja, proces, koji je, pokazat će se uskoro, ključan za prijelomnicu u povijesti kemije, ali se pritom okreće drugom izvoru – Biwaldovu udžbeniku *Physica particularis*.

U optici Domin je newtonovac i ujedno boškovićevac. Pristaje uz korpuskularno poimanje svjetlosti i time se priključuje tradiciji koja vodi od Newtona preko Boškovića do Horvatha, ali ne pristaje uz Horvathovo tumačenje da se svjetlost širi »gotovo po pravcima« (*per lineas proxime rectas*). Zagrepčanin spada među boškovićevce i po tome što, kao i Horvath, među glavna svojstva svjetlosti uvrštava »izmjene lakšega odbijanja i prolaza« (*vices facillioris reflexionis et transmissionis*) svjetlosnih zraka, danas napušteno Newtonovo svojstvo svjetlosti.

Tezom o postojanju »električne tvari« (*materia electrica*), koja se najvidljivije očituje u munji i gromu, Domin prvi put najavljuje svoj istraživački interes za električne pojave.

Pri obradi posebnih fizika, napose u razumijevanju njihovih temeljnih pojmova vatre, svjetlosti i elektriciteta, Domin se odvaja od propisanoga mu izvora, Horvathova udžbenika *Physica particularis*, i oslanja na Biwaldov udžbenik *Physica particularis* (1769).

Te iste 1778. godine objavljuje Domin i svoj prvi tezarij iz osnovā poljoprivrede *Positiones ex elementorum rei rusticae parte prima*, u kojem flogiston razumijeva kao »fluid osobite naravi« koji dvaput sudjeluje u hranidbenom lancu biljke: na početku procesa kao sastavnica vode i na kraju procesa pri ispuštanju raznih supstancija iz biljke u okoliš. Izričajem »čini se da pokusi dokazuju« on upozorava na to da proces rasta biljke nije dostatno razjašnjen, prema tomu ni uloga flogistona u njemu.

Godine 1781. Domin priređuje svoj prvi tezarij iz cjelogodišnjega gradiva, naslovljen *Positiones ex universa physica*, te je prisiljen sažimati i izostavljati dotadašnje teze iz kozmologije i prirodne filozofije, a istodobno je dužan osloniti se na Horvathove udžbenike *Institutiones physicae generalis* (1780) i *Institutiones physicae particularis* (1780). Zadržava boškovićevske teze o počelima tijelā i pripadnim im silama te o trima razinama u izgradnji tijela, zadržava također teze iz astronomije i mehanike fluidā, a znatno sažima kaloriku i optiku; izostavlja tezu o elektricitetu, a sažima teze iz hidrologije i meteorologije. U odnosu na nova izdanja Horvathovih udžbenika Zagrepčanin razvedenu temu o »kemijskim svojstvima« sažima u jednu tezu o »posebnim operacijama prirode« i poimence nabraja tek otapanje, taloženje i vrenje; obrađuje silu teže, ali ne i silu inercije te posve izostavlja geofiziku.

Te iste godine tiska Domin i tezarij iz poljoprivrede *Positiones ex physica plantarum historia, agrorum, pratorumque cultura*, koji sadrži jedini njegov dosad poznati subtezarij iz fiziologije biljaka. U tom se subtezariju Zagrepčanin dotiče kemijskih tema, ali ponešto drukčije nego u svom prvom tezariju iz poljoprivrede iz 1778. godine. Pri opisu početka hranidbenoga lanca biljke ponovo pridaje važnost vodi »zasićenoj zrakom i flogistonom«, ali je uvjeren u

to da u njemu »električni fluid ima svoje zadaće«, pri čem izbjegava imenovati supstancije koje se iz biljke oslobađaju na kraju hranidbenoga lanca.

U cjelogodišnjem tezariju *Positiones ex universa physica* za 1782. godinu Domin smanjuje broj teza na 33, ali već iduće 1783. godine u istovrsnom tezariju pod istim naslovom tiska znatno opsežniji tezarij: broj se teza povećava s 33 na 53, a broj teza iz posebne fizike s 11 na 29. Time Zagrepčanin objavljuje svoj najopsežniji tezarij iz posebne fizike, koji uključuje sve nekadašnje teze iz kalorike, optike, astronomije, aerologije, hidrologije i meteorologije.

Godine 1784. Domin, počašćen novim naslovom »kraljevskoga, javnoga, redovitoga profesora teorijske i eksperimentalne fizike te mehanike kao i poljoprivrede«, tiska tezarij u kojem cjelogodišnje gradivo sažima u 30 teza, pri čem prvi put izostavlja teze iz kozmologije, time i tezu o »zakonima gibanja«, a opću i posebnu prirodnu filozofiju obrađuje s po petnaest teza. U takvu stiješnjenju okviru Zagrepčanin izlaganje opće prirodne filozofije započinje s četiri boškovićeve teze o prvim početlima stvari i silama u prirodi, a u prvoj tezi posljednji put koristi Boškovićev razlikovni nazivak 'točke stvari'. Boškovićev utjecaj ipak je oslabljen jer je pri skraćivanju ponovo izostavljena teza o kemijskim operacijama, a u skupini teza o svojstvima svjetlosti izostala je teza o »izmjenama lakšega odbijanja i prolaza«.

Pri sastavljanju posljednjega đerskoga tezarija *De corpore universim* (1785), Domin se nadahnjuje naslovom prvoga odsjeka Biwaldova udžbenika *Institutiones physicae* (1774), ali u tezariju obrađuje mnogo šire gradivo od Biwalda jer mehanici pridodaje kemiju, hidrostatiku i astronomiju. U ovom tezariju Zagrepčanin uvodi pojam 'eksperimentalne fizike' (*physica experimentalis*), a definitivno napušta pojam 'prirodne filozofije' (*philosophia naturalis*). Premda u prvoj tezi izrijeком tvrdi da će slijediti Newtonovu fiziku oslonjenu na opažanja i pokuse, a ne Descartesovu, koja se oslanja samo na razum, on svoje izlaganje započinje skupinom od sedam boškovićevskih teza. Privlačne i odbojne sile u prirodi opisuje s pomoću Boškovićeve krivulje sila, pri čem izrijeком upućuje na Boškovića, služeći se Horvathovom latinskom inačicom za Boškovićevo prezime – *Boscovichius* i Boškovićevim nazivkom *curva virium*. Začudo, Zagrepčanin cijelo Boškovićevo obrazloženje uz krivulju sila smješta odmah u metafiziku i time prema Boškovićevoj prirodnoj filozofiji zauzima krući stav od Horvatha. Silu kohezije Domin smatra otvorenim pitanjem fizike, ali je ipak tumači smještanjem »najjednostavnijih počela« na »uzajamne položaje« s osobitim svojstvima pa je njegovo tumačenje kohezije veoma blisko Boškovićevu. Unutar teze o koheziji, drukčije od Horvatha, ali vrlo blisko Biwaldu, Zagrepčanin opisuje izgradnju tijela na tri razine: »najjednostavnija počela« (*principia simplicissima*) grade »prvotna tjelešca« (*corpuscula primitiva*), a ta tjelešca grade »izvedena«, zamjetljiva tijela (*corpora derivativa*).

Izborom nazivka 'najjednostavnija počela' Zagrepčanin napušta nauk o Boškovićevim 'točkama stvari', koji je u svojim tezarijima stalno naučavao od 1778. do 1784. godine. Uz taj nazivak Domin uvodi još jedan: 'molekula' (*molecula*), a time se još više odvaja od Boškovićeve prirodne filozofije. Zagrepčanin propušta definirati što je molekula, ali tri spomena molekule u boškovićevskom sloju tezarija vode prema zaključku da molekuli dodjeluje isti status koji 'točka stvari' (*materiae punctum*) ima u Boškovićevoj prirodnoj filozofiji i u Horvathovim udžbenicima.

Izlaganje o općim svojstvima tijelā Domin 1785. godine proširuje na četiri teze, u kojima redom tumači: neproničnost, šupljikavost, gustoću, rjetkoću, protežnost, oblikovljivost, djeljivost i gibljivost tijelā, pri čem se oslanja na Boškovićevo obradu općih svojstava tijelā u trećem dijelu *Teorije prirodne filozofije*, ali gotovo redovito s malim odmacima od Dubrovčanina. Od svih općih svojstava tijelā Zagrepčanin najsamostalnije obrađuje par protežnost – oblikovljivost. Ne usvaja temeljno Boškovićevo obrazloženje da protežnost tijela neposredno slijedi iz njegove neproničnosti, nego usvaja drugo Boškovićevo obrazloženje da protežnost tijela slijedi »iz razdiobe točaka tvari«, koje su smještene u ravnotežne položaje. Za razliku od Boškovića, koji za tijelo uvodi opće svojstvo 'oblikovljivost' (*figurabilitas*), Domin poput Biwalda upućuje na 'oblik' (*figura*) kao neposrednu posljedicu njegove protežnosti. Uz oblik tijela Zagrepčanin prvi put u svoje tezarije uvodi još dvije boškovićevske teme – nastanak osjetā okusa i mirisa. Pritom u cijelosti preuzima Boškovićevo izvorni nauk o okusu, ali začudo i miris tumači s pomoću djelovanja »kristala soli«, što Dubrovčanin ne naučava.

Pri opisu djeljivosti i gibljivosti Domin se oslanja na Biwaldov udžbenik. U tezi o djeljivosti on prihvaća ključno Boškovićevo razlikovanje između beskonačno djeljivoga prostora i konačno djeljivoga tijela, ali ne obrađuje Boškovićevo svojstvo koje je oprečno djeljivosti – 'sastavljenost' (*componibilitas*). U tezi o gibljivosti on poseže za dvama znamenitim navodima iz antičke fizike: iz Biwalda preuzima utjecajnu Aristotelovu izreku »tko ne zna gibanje, ne zna ni narav« (*ignorato motu ignoratur natura*), a iz Horvatha Ciceronov izričaj o fizičaru kao »razmatratelju i lovcu naravi« (*speculator venatorque naturae*).

U svom prvom tezariju nakon objavljivanja rasprave o kemiji plinova *Dissertatio physica de aeris factitii genesi, natura, et utilitatibus* (1784) Domin u jednoj tezi prvi put sažima sve što treba znati o kemiji. Definirajući je kao »znanost podređenu eksperimentalnoj fizici«, on je promatra kao eksperimentalnu znanost. Oslanjajući se na Macquerov kemijski rječnik *Dictionnaire portatif des arts et métiers* (1766–1767) i Aristotela, Zagrepčanin pristaje uz nauk o četirima kemijskim počelima: o vatri, zraku, vodi i zemlji, pri čem za dva elementa uvodi alternativne nazivke: za vatru *phlogiston*, a za vodu *phlegma*. Za razliku od ranijih kemičara, soli ne smatra elementima, ali ih smatra važnom kemijskom temom. Diobom kemijskih operacija na otapanja i vrenja Domin se odvaja i od Biwalda i Horvatha, koji slijede Boškovićevo razvedeniju podjelu kemijskih operacija.

Godine 1785. Domin i astronomiju sažima u jednu tezu, ali ona sadrži dvije važne novosti. Izričajem »čini se da mi zauzimamo središte neba« Domin zastupa neku vrstu 'vjerojatnoga' geocentrizma. Time, gotovo trideset godina nakon što je 1757. godine, za pape Benedikta XIV., ukinuta crkvena zabrana Kopernikova nauka, Zagrepčanin naučava Newtonov sustav u Horvathovu tumačenju, a odvaja se od Biwalda, otvorenoga pristalice Kopernikova sustava. Prvi put uvrštava Uran u popis planetā Sunčeva sustava, samo tri godine nakon što je proučavanjima staze novoga nebeskoga tijela, što ga je 1781. otkrio Herschel, dokazano da je riječ o planetu. Stoga je Dominov tezarij *De corpore universim* (1785) prva prijelomnica u njegovu pristupu osnovama fizike, kemiji i astronomiji.

Na kraju prvoga poljeća svojih predavanja na Kraljevskoj akademiji u Pečuhu Domin ponovo tiska tezarij *De corpore universim* (1786), koji se od posljed-

njega đerskoga tezarija razlikuje samo u jednoj tezi. Naime Domin prvi put u svoje tezarije uvrštava tezu o sili inercije. Suočen s prijemom o naravi i dokazivosti sile inercije, u kojem Bošković, Horvath i Biwald zauzimaju različita gledišta, Domin 1786. godine usvaja izvorno Newtonovo poimanje inercije.

Peštanski tezariji, tiskani od 1798. do 1801. godine, izvrsno dokumentiraju posljednje četiri godine Dominove peštanske profesure. Prvi od njih, tiskan u kolovozu 1798. godine pod naslovom *Assertiones ex physica universa* i sastavljen od 135 teza na 36 stranica sloga, omogućuje Dominu da predoči značajne promjene u svojim gledištima o osnovama fizike i kemije te da prvi put u skupinama teza obradi posebne fizike u naglom razvoju: elektricitet, magnetizam i geofiziku. Novosti prisutne u ovom tezariju očituju se i u uporabi znanstvenoga nazivlja u mehanici, kemiji, kalorici, elektricitetu i magnetizmu. Primjerice, Zagrepčanin prvi put uvodi nazivke: 'sila ubrzanja' (*vis acceleratrix*) za ubrzanje g Zemljine sile teže (n. 9), 'kemijski afinitet' (*affinitas chemica*) kao posebnu privlačnu silu na malim udaljenostima (n. 27), 'plin' (*gas*) samo za četiri 'vrste zraka': kisik, dušik, vodik i ugljikov dioksid (n. 48), 'temperatura' (*temperamentum*) za »postojeći stupanj zamjetljive topline« (*praesens gradus sensibilis caloris*) (n. 2), 'električni fluid' ili 'električna tvar' ili 'električna struja' (*fluidum electricum* ili *materia electrica* ili *torrens electricus*) (n. 46) kao temeljni pojam nauka o elektricitetu.

Kad zauzima stav o počelima tijelā, Domin izlaže osnove kemije u četiri teze prema Lavoisieru (nn. 23–26) pod znatnim utjecajem trećega izdanja Horvathova udžbenika *Elementa physicae* (1793). Pri izlaganju oksidacije i redukcije kovina (n. 25) on prvi put osporava postojanje flogistona.

Samo u jednu tezu Zagrepčanin sažima sav nauk o silama u prirodi: privlačne i odbojne sile tumači prema Boškovićevoj krivulji sila, a posebnu privlačnu silu na malim udaljenostima naziva kemijskim afinitetom (n. 27). Napušta izvorni Newtonov pojam sile inercije i pod Horvathovim utjecajem pristaje uz Boškovićevo razumijevanje inercije. Upućuje na Boškovićevo tumačenje kohezije, a suprotstavlja se Horvathovu (n. 28). Prvi put nakon 1783. godine Domin u svoj tezarij uključuje tezu o »trima najopćenitijim zakonima gibanja« (n. 7), ali i tom prilikom bez drugoga Newtonova zakona, očito pod Boškovićevim i Horvathovim utjecajem.

Da bi izložio kemijske teme koje ga zaokupljaju, Zagrepčanin strukturira četiri skupine teza. Posve odustaje od uporabe pojma 'molekula' (*molecula*), kojim se poslužio u četirima tezama svoga tezarija *De corpore universim* (1785, 1786) da bi razjasnio opća svojstva tijelā. Skupinom od šest teza obrađuje kemijske operacije, osobito otapanje, taloženje i vrenje, i to prvi put tako razvedeno nakon 1779. godine, doduše služeći se kao i Horvath nazivkom 'kemijska svojstva' (nn. 30–35). Prvi put sastavlja dvije teze o vodi (nn. 45–46), a u jednoj od njih ističe da je zadatak kemičarā ispitati sastav prirodnih voda. U skupini od 4 teze (nn. 47–50), koje se odnose na zrak, razlikuje atmosferski zrak od umjetno proizvedenih 'vrsta zraka' te poučava o plinovima, i to 14 godina nakon objavljivanja svoga kompendija iz kemije plinova *Dissertatio physica de aeris factitii genesi, natura, et utilitatibus* (1784). Prilaže popis instrumenata i uređaja koji se zasnivaju na uporabi umjetno proizvedenih plinova prema drugom dijelu svoje *Fizikalne rasprave*: eudiometar, zračno-električna svjetiljka i pucaljka te aerostatički stroj.

Unutar kalorike Domin prvi put raspravlja o prenošenju topline s tijela na tijelo, što uključuje Richmannovo pravilo iz 1748. godine i »Crawfordov sustav razdiobe ognjića među različitim tijelima«. Među učincima vatre prvi put obrađuje dobivanje živoga i gašenoga vapna, ponovo s potpunim osloncem na Horvatha.

Godine 1798. Domin prvi put izlaže nauk o elektricitetu, i to čini opsežno s pomoću 21 teze. Osnove nauka o elektricitetu, odnosno »teoriju elektriciteta« obrađuje u devet teza prema prvom poglavlju svoje posljednje knjige *Ars electricitatem aegris tuto adhibendi* (1795) i prema uvodnom poglavlju o elektricitetu u trećem izdanju Horvathova udžbenika *Elementa physicae* (1793). Posljednjih pet teza o elektricitetu posvećuje primjenama elektriciteta u medicini i pritom znalački sažima četiri poglavlja svoje sinteze o elektroterapiji *Ars electricitatem aegris tuto adhibendi*. Zagrepčanin prvi put obrađuje i magnetizam, još jednom s osloncem na Horvatha, time neizravno na Boškovića, a zaokuplja ga analogija između električnih i magnetskih pojava.

Astronomiju Domin izlaže u 11 teza, pri čem se njegova gledišta o otkriću Sunčevih pjega, tumačenju morskih mijena i opisu kometa značajno razlikuju od Horvathovih. Prvi put u šest teza izlaže geofiziku kao disciplinu u naglom razvoju i s mnogo nepoznanica o temeljnim pitanjima, ponovo s osloncem na Horvathov udžbenik *Elementa physicae*.

Godine 1799. Domin tiska dva tezarija: *Tentamen publicum ex physica primi semestris* u ožujku 1799. godine, koji je drugo izdanje subtezarija »Ex physica I. semestris.« iz kolovoza 1798. godine, i cjelogodišnji tezarij *Assertiones ex universa physica* u kolovozu 1799. godine, kojim u 50 teza sažima 135 teza iz prethodnoga cjelogodišnjeg tezarija. U ovom drugom, cjelogodišnjem tezariju Zagrepčanin izostavlja uvod u mehaniku, nauk o strojevima, katoptriku i dioptriku u cijelosti, a zadržava, makar i u bitno smanjenom broju teza, opću kemiju, elektricitet, magnetizam i astronomiju. Istodobno u hidrostatici, kemiji plinova i geofizici ne provodi nikakva sažimanja, što rječito zrcali njegove tadašnje istraživačke zaokupljenosti.

U srpnju 1800. Domin tiska dva tezarija: jedan, naslovljen »Ex physica.«, priređuje kao subtezarij unutar skupnoga tezarija iz cijele filozofije i u njem provodi daljnje sažimanje gradiva s 50 na 25 teza, dok je drugi, cjelogodišnji tezarij *Assertiones ex universa physica* branjen 31. srpnja 1800., drugo izdanje tezarija *Assertiones ex universa physica* branjenoga 7. kolovoza 1799.

Godine 1801. Zagrepčanin tiska svoj posljednji tezarij iz fizike na studiju filozofije Sveučilišta u Pešti. Naslovljen *Tentamen publicum <...> ex praelectionibus physicis primi semestris*, on je treće izdanje Dominova subtezarija za zimsko poljeće akademske godine 1797/1798. Pet peštanskih tezarija iz razdoblja 1799–1801. posve se dakle oslanjanju na Dominov najopsežniji, a prijelomni tezarij *Assertiones ex universa physica* iz 1798.

Dakle početna Dominova gledišta zrcale dva tezarija iz 1778. godine, a ključne promjene u Dominovim gledištima bilježe tezariji *De corpore universim* (1785, 1786) i *Assertiones ex universa physica* (1798).

Tezariji Josipa Franje Domina, nastali prema njegovim predavanjima od 1777. do 1801. godine, otkrivaju sedam glavnih pravaca njegova razvoja u fizici, kemiji i filozofiji znanosti:

1. prihvaćanje Boškovićeve teorije sila pod Horvathovim i Biwaldovim utjecajem, što uključuje stalnu uporabu nazivka 'točke tvari' do 1784. godine, izlaganje nauka o odbojnim i privlačnim silama u prirodi do 1801. godine i prihvaćanje inercije u Boškovićevu smislu od 1798. godine;
2. uspon kemije kao eksperimentalne znanosti u tezarijima od 1785. do 1801. godine, s početkom u tezariju *De corpore universim* (1785, 1786) i s vrhuncem u tezariju *Assertiones ex universa physica* (1798);
3. napuštanje flogistonske teorije prvi put u tezariju *Assertiones ex universa physica* (1798), a u predavanjima vrlo vjerojatno odmah po objavljivanju trećega izdanja Horvathova udžbenika *Elementa physicae* (1793);
4. otvorenost prema razvoju optike, astronomije i nauka o elektricitetu, koja uključuje stavove o naravi i svojstvima svjetlosti pod Boškovićevim utjecajem, prikaz astronomskih dostignuća pod Herschelovim utjecajem i izlaganje nauka o elektricitetu pod Franklinovim i Galvanijevim utjecajem;
5. otvorenost prema razvoju kalorike, magnetizma, geofizike i meteorologije pod znatnim Horvathovim utjecajem;
6. primjenu vlastitih istraživanja u nastavi, što najbolje dokumentira utjecaj Dominove rasprave *Dissertatio physica de aeris factitii genesi, natura, et utilitatibus* (1784) na skupinu teza o atmosferskom zraku i umjetno proizvedenim plinovima u peštanskim tezarijima od 1798. do 1801. godine, utjecaj Dominove rasprave *Ars electricitatem aegris tuto adhibendi* (1795) na skupinu teza o elektricitetu, napose o »ljekovitom elektricitetu« (*electricitas medica*) u Dominovu najopsežnijem tezariju *Assertiones ex universa physica* (1798) te odjek Dominove rasprave *Sono campanarum fulmina promoveri potius, quam prohiberi* (1786) u tezi o zaštiti od munje u istom tezariju 1798. godine;
7. sustavno suočavanje s temeljnim, a otvorenim pitanjima koja su se u prirodnim znanostima postavljala u zadnjoj četvrtini 18. stoljeća, ponajviše u kemiji, optici, elektricitetu, magnetizmu i geofizici, s naglaskom na prosudbe o pouzdanosti teorijskih zaključaka, održivosti vladajućih hipoteza i valjanosti pokusa, čime oblikuje jezgru vlastite filozofije znanosti.

Ključne riječi: Josip Franjo Domin / Ioseph Franciscus Domin; Ruđer Josip Bošković / Rogerius Joseph Boscovich; Ivan Krstitelj Horvath / Ioannes Baptista Horvath; Leopold Biwald; Isaac Newton; Antoine-Laurent Lavoisier; Benjamin Franklin; William Herschel; Luigi Galvani; kozmologija; prirodna filozofija; fizika; kemija; elektricitet; magnetizam; geofizika, filozofija znanosti; metafizička počela tijelâ; kemijska počela tijelâ; otapanje; taloženje; vrenje; plinovi; elektroterapija; flogiston; teorija gorenja.

Predavanja iz kozmologije, prirodne filozofije i fizike obilježila su tri profesure Josipa Franje Domina: prvu u Györu na Kraljevskoj akademiji (*in Regia Academia Jaurinensi*) u razdoblju od 1777. do 1785. godine, drugu u Pečuhu na Kraljevskoj akademiji (*in Regia Academia Quinque-Ecclesiensi*) u razdoblju od 1785. do 1792. i treću u Pešti na Kraljevskom sveučilištu u Pešti (*in Regia Vniversitate Pestiensis*) u razdoblju od 1792. do 1801. [1, pp. 94–96, 99–103; 2, p. 41]. Jedini, koliko-toliko kontinuirani

trag tih predavanja pružaju nam tiskani tezariji, koje je Domin priređivao za javne ispite na svima trima visokoškolskim učilištima.

Dominovi tezariji, premda nezaobilazni u istraživanjima iz povijesti školstva, povijesti filozofije i povijesti znanosti u drugoj polovici 18. stoljeća, dugo nisu privukli pozornost istraživača. Prvi je na njih svrnuo pozornost Lujo Thaller u svojoj knjizi *Povijest medicine u Hrvatskoj i Slavoniji od 1770. do 1850.* (1927) kad je priopćio da je »u našoj biblioteci našao« deset Dominovih djela, među njima i pet tezarija:

- »1. Positiones ex cosmologia,
2. Positiones ex philosophiae naturalis parte specialis,
3. Positiones ex elementorum rei rusticae, pars prima et
4. pars altera,

<...>,

9. Tentamen publicum ex physica (?),

<...>« [77, p. 67].

Tri se tezarija odnose na kozmologiju, prirodnu filozofiju i fiziku, ali ih je Thaller popisao bez godine izdanja, odnosno godine kad su bili javno branjeni na ugarskim učilištima. Ipak, u dijelu literature na kraju knjige, što je naslovljen »6. Knjige iz hrvatske historije medicine«, dodao je jednu godinu:

»Domin: Positiones ex cosmologia. 1778.

<...>

Domin: Positiones ex philosophiae naturalis, partis specialis [treba: parte specialis],

Domin: Tentamen publicum.« [77, pp. 112a–113a, na p. 112b]

Tom je prilikom u Dominovu bibliografiju uključio njegovu sintezu iz elektroterapije, nažalost pod krnjim naslovom *Ars* i bez godine prvoga izdanja. Thaller očito nije shvatio značenje Dominova djela, inače bi Zagrepčanin, koji je predavao na trima ugarskim katedrama, bio glavnim protagonistom njegove knjige.

Do prvih potpunih bibliografskih jedinica o Dominovim tezarijima morala su proteći još četiri desetljeća. Godine 1968. u prvom svesku svoje bibliografije hrvatskoga neolatinizma *Iugoslaviae scriptores Latini recentioris aetatis. Pars I. Opera scriptorum Latinorum natione Croatarum usque ad annum MDCCCXLVIII typis edita*, gdje su autori poredani po abecedi, Šime Jurić pripisao je Dominu samo dva tezarija: *Assertiones ex universa physica* <...> *ex praelectionibus Iosephi Francisci Domin* (1800) i *Tentamen publicum* <...> *ex praelectionibus physicis primi semestris Iosephi Francisci Domin* (1801) [3a, n. 227 na p. 36; n. 3588 na p. 619; p. 161]. Već u izdanjima te iste bibliografije po strukama, naslovljenima *Iugoslaviae scriptores Latini recentiores aetatis* (1971) i *Croatiae scriptores Latini recentiores aetatis* (1971), zaslužni je bibliograf popisao dvanaest Dominovih tezarija iz kozmologije, prirodne filozofije ili fizike: devet

u Györu, jedan u Pečuhu i dva u Pešti [3b, n. 160 na p. 19; nn. 164–165 na p. 19; nn. 119–120 na p. 327b; n. 125 na p. 328a; nn. 132–136 na pp. 328b–329a; n. 136a na p. 329b; n. 137 na p. 329b; n. 139 na p. 329b; n. 142 na p. 329b; n. 144 na p. 329b; n. 172 na p. 331b; n. 175 na p. 331b; 3c, n. 160 na p. 19a; nn. 164–165 na p. 19; nn. 119–120 na p. 327b; n. 125 na p. 328a; nn. 132–136 na pp. 328b–329a; n. 136a na p. 329b; n. 137 na p. 329b; n. 139 na p. 329b; n. 142 na p. 329b; n. 144 na p. 329b; n. 172 na p. 331b; n. 175 na p. 331b]. Samo je jedan tezarij, naslovljen *Positiones ex physica universa* (1781), sačuvan u pet primjeraka, koji se razlikuju samo po skupinama studenata koje su javno branile tezarij [3c, nn. 132–136 na pp. 328b–329a]. Svih ostalih jedanaest tezarija, dokumentira Jurić 1971. godine, sačuvano je u jednom primjerku.

Dva je tezarija Jurić svrstao i u filozofiju i u fiziku: tezarij *Positiones ex philosophiae naturalis parte speciali* iz 1778. godine [3c, n. 160 na p. 19a = n. 119 na p. 327b] i tezarij *Positiones ex cosmologia et philosophiae naturalis parte generali* iz, kako Jurić bilježi, 1780. godine [3c, n. 165 na p. 19b = n. 125 na p. 328a]. Uz potonji tezarij Juriću se potkrala neugodna omaška u dataciji tezarija:

»Positiones, quas ... sub hiberni semestris exitum anno MDCCLXXX <per Josephum Franciscum Domin ... ex cosmologia et philosophiae naturalis parte generali depromtas defenderunt ... Philippus Stainer, Jacobus Vachtler [cet.] ...>.

Jaurini, Typis Gregorii Joann. Streibig, [s. a.].

16^o [Sine pag.]

NSBZ R II F–16^o–50« [3c, n. 165 na p. 19b = n. 125 na p. 328a]

Naime, pod tom je signaturom pohranjen tezarij s istim naslovom i osnovnim obilježjima, ali je otisnut godinu dana ranije – 1779. godine!

Jurićevu rasporedu Dominovih tezarija po strukama treba nažalost uputiti dvije primjedbe:

1. Među tezarije iz filozofije svrstao je dva tezarija *ex philosophiae naturalis parte speciali* tiskana 1778. i 1779. godine [3c, n. 160 na p. 19; n. 164 na p. 19], dakle tezarije koji se bave »posebnim dijelom prirodne filozofije«, ponajviše hidrostatikom, kalorikom i optikom. Oni su svakako trebali biti uvršteni među tezarije iz fizike.
2. U tezarije iz filozofije nije uključio sve tezarije, koji sadržavaju teze iz kozmologije i općeg dijela prirodne filozofije, a takvih je na njegovu popisu Dominovih tezarija čak deset. Kozmologija je tada još bila jedna od triju posebnih metafizika na državnim sveučilištima, a opći dio prirodne filozofije uključivao je nužno filozofske sadržaje, prije svega u tezama o počelima tijelā.

Stoga Jurićeva razdioba tezarija po strukama zavarava i povjesničare fizike i povjesničare filozofije.

K tomu pri obradi bibliografskih jedinica za Dominove tezarije Jurić nije istaknuo Dominovo autorstvo, jer je sve tezarije u tom izdanju identificirao po prvim trim riječima u naslovu. Autorstvo je pak nesporno jer u svim bibliografskim jedinicama za Dominove tezarije do 1780. godine stoji izričaj *per Josephum Franciscum Domin*, što znači da ih je zadao profesor Domin, a u svima kasnijim izričaj *ex praelectionibus Josephi Francisci Domin*, što znači da je tezarij priređen »prema predavanjima Josipa Franje Domina«. Ipak, Jurić je u kazalu »Auctorum index alphabeticus« navedene tezarije pripisao Josipu Franji Dominu [3c, p. 367a]. Jedan je tezarij u Jurićevu kazalu zabunom pripisan Josipu Franji Dominu: tiskan je naime 1843. godine, odnosi se na statistiku europskih država i ugarsko pravo, a branio ga je kao student Josip Domin Petruševečki [3c, n. 278 na p. 142].

U svom magistarskom radu *Analiza fizikalnih radova Josipa Franje Domina, hrvatskog fizičara 18. stoljeća* (1973) Zdravko Faj popisao je dvanaest Dominovih tezarija iz fizike što su pohranjeni u Zbirci rijetkosti Nacionalne i sveučilišne knjižnice u Zagrebu, očito u dosluhu s Jurićevom bibliografijom [4b, p. 25], odnosno s Jurićevim listićima u katalogu zbirke. Kad je prva tri poglavlja svoga magistarskoga rada objavio kao članak »O fizikalnom radu hrvatskog fizičara 18. stoljeća Josipa Franje Domina« (1978), on je tiskao isti popis Dominovih tezarija iz fizike [4b, pp. 221–222], ponovivši Jurićevu pogrešnu dataciju za tezarij *Positiones ex cosmologia et philosophiae naturalis parte generali* iz 1779. godine. Taj je tezarij uvršten pod brojem 3 u kronologiju Dominovih tezarija iz fizike u sljedećem poglavlju ovoga članka.

U svojoj doktorskoj disertaciji *Flogistonska teorija u Hrvata* (1994) Snježana Paušek-Badždar upozorila je na to da postoji i skupni tezarij *Assertiones ex universa philosophia*, objavljen 1800. godine na kraju trogodišnjeg studija filozofije, u kojem Domin potpisuje subtezarij iz fizike [5, pp. 130–132]. Autorica donosi naslovnicu toga »naknadno pronađenoga« tezarija [5, p. 135], ali ne priopćuje gdje je pronađen. U poglavlju »Šesnaest Dominovih tezarija iz kozmologije, prirodne filozofije ili fizike« ovoga članka njegova se bibliografska jedinica, zajedno s mjestom pohrane i signaturom, može pronaći pod brojem 16.

U studiji »Hrvatska prirodnofilozofska baština 18. stoljeća« (1995) Jurićevu i Fajevu popisu samostalnih Dominovih tezarija pridodao sam i trinaesti tezarij *Tentamen publicum ex physica primi semestris* – iz ožujka 1799. godine, najraniji za koji je tada bilo poznato da je tiskan u Pešti, a dragocjen je, jer je od tada poznatih tezarija najraniji u kojem je Domin odbacio flogistonsku teoriju [2, pp. 32–33]. Priložio sam i njegovu naslovnicu, da bi bilo vidljivo da je tezarij branjen »iz fizike prvoga poljeća na Kraljevskom sveučilištu u Pešti« (*ex physica primi semestris in Regia Universitate Pestinensi*) pa ga je mogao zadati samo Domin koji je tada bio redoviti sveučilišni profesor fizike na tom sveučilištu. Tako je indirektno dokazano Dominovo autorstvo za tezarij *Tentamen publicum ex physica primi semestris* (1799), koji je pod brojem

12 uvršten u kronološki poredak Dominovih samostalnih tezarija koji slijedi. Sačuvan je samo jedan njegov primjerak, koji je pohranjen u Zbirci rijetkosti Nacionalne i sveučilišne knjižnice u Zagrebu i čak dokumentiran u Jurićevoj bibliografiji [3c, n. 171 na p. 331b], ali Jurić pritom nije ustanovio ili prepoznao tko mu je autor.

Ovom prilikom popisu Dominovih tezarija iz fizike dodajem još dva tezarija objavljena za Dominove peštanske profesure, a oba su pohranjena u Zbirci rijetkosti Nacionalne i sveučilišne knjižnice u Zagrebu: godišnji tezarij *Assertiones ex universa physica*, branjen u kolovozu 1798. godine, najopsežniji dosad pronađeni Dominov tezarij sa 135 teza: 50 teza »iz fizike prvoga poljeća« i čak 85 teza »iz fizike drugoga poljeća«, te tezarij *Assertiones ex universa physica*, branjen u kolovozu 1799. godine, a sastavljen od 50 teza [3c, n. 168 na p. 331a]. Oni su u sljedeću kronologiju Dominovih samostalnih tezarija uvršteni pod brojevima 11 i 13.

Time se broj pronađenih tezarija, što ih je Domin samostalno tiskao kao profesor fizike i mehanike na Kraljevskom sveučilištu u Pešti, penje na pet, a ukupan broj Dominovih tezarija iz kozmologije, prirodne filozofije ili fizike na šesnaest.

Šesnaest Dominovih tezarija iz kozmologije, prirodne filozofije ili fizike

Prema današnjem stanju istraženosti, sačuvalo se petnaest Dominovih samostalnih tezarija iz kozmologije, prirodne filozofije ili fizike. U popisu koji slijedi oni su poredani kronološki.

1. *Positiones per Josephum Franciscum Domin Dioecesis Zagrab.[iensis] Presbyterum[,] in Univers.[arum] Scientiar.[um] Academia Budensi AA.[rtium] LL.[iberalium] et Philosophiae, in Regia vero Jaurinensi Physicae Doctorem ex cosmologia et philosophiae naturalis parte generali deprom[p]tae. Quas sub hiberni semestris exitum Anno M.DCC. LXXVIII. mense Aprili in tentamine publico defenderunt Reverendi, Religiosi, Nobiles, Eruditi, ac Perdocti D.[ie] XXVII. D. Antonius Donászi <...>, D.[ie] XXVIII. D. Emericus Eörsi <...>, D.[ie] XXIX. D. Paulus Vigyázo <...>, D.[ie] XXX. D. Jo[a]nnes Simonsicz <...> Physicae Auditores. (Jaurini: Typis Gregorii Joannis Streibig, priv. Reg. Epis. et Civici Typographi, [1778]), ff.)(1r–)(7v. [7]*

»Introductio.«, f.)(2r–)(2v, nn. I–V.

»Cosmologia.«, ff.)(2v–)(3r, nn. VI–XIII.

»Philosophia naturalis.«, f.)(3r, n. XIV.

»[Philosophiae naturalis] Pars generalis.«, ff.)(3v–)(7v, nn. XV–XLI.

NSK R II F–8^o–1474

2. *Positiones, quas <...> coram Reverendissimo Domino Iosepho Apffalter, <...> Reg.[iae] Academ.[iae] et Archi-Gymnasii Iaurinensis Studiorum Direct.[ore] Locali sub aestivi semestris exitum Anno M.DCC.LXXVIII. per Iosephum Franciscum Domin, Dioecesis Zagrab.[iensis] Presbyterum, in Unioers.[arum] Scientiar.[um] Academia Budensi AA.[rtium] LL.[iberalium] et Philosophiae, in Regia vero Iaurinensi Physicae*

Doctorem, ex philosophiae naturalis parte speciali deprom[pt]as defenderunt Nobiles, Eruditi, ac Perdocti Domini Paulus Vigyázo, <...> physicae auditores. (Posonii: Typis Ioannis Michaelis Landerer, [1778]), ff.)(1r-)(8r. [8]

»[Philosophiae naturalis] Pars specialis.«, ff.)(2r-)(8r, nn. I–XLIII.

NSK R II F–8⁰–1474 Privez 1

3. *Positiones, quas <...> coram Reverendissimo Domino Iosepho Apffalter, <...> Reg.[iae] Acad.[emiae] et Archi-Gymnasii Iaurin.[ensis] Studior.[um] Direct.[ore] Locali sub hiberni semestris exitum Anno M.DCC.LXXIX. per Iosephum Franciscum Domin Dioecesis Zagrab.[iensis] Presbyterum, in Vnivers.[arum] Scientiar.[um] Academia Budensi AA.[rtium] LL.[iberalium] et Philosophiae, in Regia vero Iaurinensi Physicae Doctorem, ex cosmologia, et philosophiae naturalis parte generali deprom[pt]as defenderunt Reverendi, Nobiles, Eruditi, ac Perdocti Domini Phillippus Stainer <...> Physicae Auditores. (Jaurini: Typis Gregorii Joann.[is] Streibig, [1779]), ff.)(1r-)(7v. [9]*

Razdioba i broj teza kao i u tezariju iz 1778.

NSK R II F–16⁰–50

4. *Positiones ex philosophiae naturalis parte speciali, quas <...> coram Reverendissimo Domino Iosepho Apffalter, <...> Reg.[iae] Acad.[emiae] et Archi-Gymnasii Iaurin.[ensis] Studior.[um] Direct.[ore] Locali mense Julio Anno M.DCC.LXXIX. per Iosephum Franciscum Domin, Dioec.[esis] Zagrab.[iensis] Presbyter.[um], in Vnivers.[arum] Scient.[iarum] Acad.[emia] Budensi AA.[rtium] LL.[iberalium] et Philosophiae, in Reg.[ia] vero Iaur.[inensi] Phys.[icae] Doctorem deprom[pt]as defenderunt Reverendi, Nobiles, Eruditi, ac Perdocti Domini Philippus Steiner <...> Physicae Auditores. (Iaurini: Typis Gregorii Ioann.[is] Streibig, [1779]), ff.)(1r-)(4v. [10]*

»Pars specialis.«, ff.)(2r-)(4v, nn. I–XXXIII.

NSK R II F–16⁰–52

5. *Positiones ex physica universa, quas <...> coram Reverendissimo Domino Iosepho Apffalter, <...> Reg.[iae] Acad.[emiae] et Archi-Gymnasii Iaur.[inensis] Studior.[um] Directore Locali mense Aprili anno MDCCLXXXI. d.[ie] 24 ex praelectionibus Iosephi Domin Dioecesis Zagrabiensis Presbyteri, AA.[rtium] LL.[iberalium] & Philosophiae Doctoris, Physicae Professoris Regii, Publici, Ordinarii in Alma, Regiaque Academia Iaurinensi defenderunt Nobiles, ac Perdocti Domini D. Franciscus Skerlecz de Lomnicza <...> Physicae Auditores. (Iaurini: Typis Gregorii Ioannis Streibig, [1781]), ff. *1r–*7v, tekst tezarija objavljen na ff. *2r–*7v. [11]*

Dan obrane »d.[ie] 24« dopisan rukom.

»Introductio.«, f. *2r, n. I.

»Cosmologia.«, f. *2r, n. II–IV.

»Philosophia naturalis.«, f. *2v, n. V.

»[Philosophiae naturalis] Pars generalis.«, ff. *2v–*5r, nn. VI–XXIII.

»[Philosophiae naturalis] Pars specialis.«, ff. *5r–*7v, nn. XXIV–LII.

Pet primjeraka istoga tezarija, ali s različitim defendentima, sa signaturama: NSK R II F–8⁰–1481, NSK R II F–8⁰–1481 Privez 1, NSK R II F–8⁰–1481 Privez 2, NSK R II F–8⁰–1481 Privez 3, NSK R II F–8⁰–1481 Privez 4.

6. *Positiones ex cosmologia et physica*, quas <...> coram Reverendissimo Domino Iosepho Apffalter <...> Reg.[iae] Acad.[emiae] et Archi-Gymnasii Iaurin.[ensis] [Studiorum] Directore Locali Anno MDCCLXXXII mense Aprili *ex praelectionibus Iosephi Domin Dioecesis Zagrabiensis Presbyteri, AA.[rtium] LL.[iberalium] et Philosophiae Doctoris, Physicae Professoris Regii, Publici, Ordinarii* defenderunt Reverendi, Nobiles, ac Perdocti Domini D. Franciscus Sziller <...> Physicae Auditores. (Iaurini: Typis Heredum Greg.[orij] Ioan.[nis] Streibig, [1782]), ff. A1r–A7v. [12]

»Introductio.«, f. A2r, n. I.

»Cosmologia.«, f. A2r–A2v, nn. II–IV.

»Philosophia naturalis.«, f. A2v, n. V.

»[Philosophiae naturalis] Pars generalis.«, ff. A2v–A5v, nn. VI–XXII.

»[Philosophiae naturalis] Pars specialis.«, ff. A6r–A7v, nn. XXIII–XXXIII.

NSK R II F–8⁰–1611 Privez 2

7. *Positiones ex physica universa*, quas <...> coram Reverendissimo Domino Ios.[epho] Apffalter, <...> Reg.[iae] Acad.[emiae] & Archi-Gymnasii Jaur.[inensis] Studior.[um] Directore Locali, ac tota inclyta Facultate Philosophica in Regia Academia Jaurinensi. *Ex praelectionibus Iosephi Domin Dioecesis Zagrabiensis Presbyteri, AA.[rtium] LL.[iberalium] & Philosophiae Doctoris, Physicae Professoris Regii, Publici, Ordinarii.* Anno M. DCC. LXXXIII. die 12ma Aprilis. Defenderunt Illustrissimi, Nobiles, ac Perdocti Domini D. Fran. de Paula L. B. Rauch de Lusnitza <...> Physicae auditores. (Iaurini: Typis Iosephi Streibig, [1783]), ff. *1r–*8r. [13]

»Introductio.«, f. *2r, n. I.

»Cosmologia.«, ff. *2r–*2v, n. II–VI.

»Philosophia naturalis.«, ff. *2v–*8r, nn. VII–LIII.

»[Philosophiae naturalis] Pars generalis.«, ff. *2v–*5r, nn. VIII–XXIV.

»[Philosophiae naturalis] Pars specialis.«, ff. *5r–*8r, nn. XXV–LIII.

NSK R II F–8⁰–1250 Privez 23

8. *Positiones ex physica universa*, quas <...> coram tota inclyta Facultate Philosophica in Regia Academia Iaurinensi mense Aprili MDCCLXXXIV. *Ex praelectionibus Iosephi Francisci Domin, Dioec.[esis] Zagrabiensis Presb.[yteri,] AA.[rtium] LL.[iberalium] et Philosophiae Doctoris, Physicae Theoreticae, & Experimentalis, ac Mechanicae, nec non Rei Rusticae Professoris Regii, Publici, Ordinarii,* defenderunt Nobiles, ac Perdocti Domini D. Iosephus Koller <...> Physicae Auditores. (Iaurini: Typis Iosephi Streibig, [1784]), ff.)(1r–)(4v. [14]

Tekst tezarija objavljen na ff.)(2r–)(4v, nn. I–XXX; prvi tezarij bez podjele na subtezarije.

NSK R II F–8⁰–1250 Privez 22

9. *Positiones ex physica experimentalis, quatenus de corpore universim agit, quas <...> coram Reverendissimo Domino Ant. Majláth de Székhely <...> Acad.[emiae] Reg.[iae] & Archi-Gymnasii Jaur.[inensis] Studior.[um] Directore Locali, <...>, ac tota inclita Facultate Philosophica in Regia Academia Jaurinensi mense Aprili MDCCLXXXV, ex praelectionibus Iosephi Francisci Domin, Dioec.[esis] Zagrabiensis Presb.[yteri,] AA.[rtium] LL.[iberalium] et Philosophiae Doctoris, Physicae Theoreticae, et Experimentalis, ac Mechanicae, nec non Rei Rusticae Professoris Regii, Publici, Ordinarii, defenderunt Nobiles, ac Perdocti Domini: D. Franc. Hannibal Stipend.[iarius] Regius <...> Physicae Auditores. (Jaurini: Typis Iosephi Streibig, [1785]), ff.)(2r–)(7v. [15]*

»De corpore universim.«, ff.)(3r–)(7v, nn. I–XXV.

NSK R II F–8⁰–1250 Privez 20

10. *Positiones ex physica experimentalis, quatenus de co[r]pore universim agit, quas <...> coram Reverendissimo Domino Daniele Hersching, <...> Acad.[emiae] Reg.[iae] & Archi-Gymnasii Quinque-Eccl.[esiensis] Studiorum Pro-Directore, ac tota inclita Facultate Philosophica in Regia Academia Quinque-Ecclesiensi mense Aprili MDCCLXXXVI. Ex praelectionibus Clarissimi, ac A. R. Domini Iosephi Francisci Domin, Dioecesis Zagrabiensis Presbyteri, AA.[rtium] LL.[iberalium] et Philosophiae Doctoris, Physicae Theoreticae, et Experimentalis, ac Mechanicae, nec non Rei Rusticae Professoris Regii, Publici, Ordinarii defenderunt Nobiles, ac Perdocti Domini D. Franciscus Iancsó <...> Physicae Auditores. (Quinque-Ecclesiis: Typis Ioannis Iosephi Engel, [1786]), ff.)(1r–)(8v. [16]*

»De corpore universim.«, ff.)(2r–)(8v, nn. I–XXV.

NSK R II F–8⁰–1250 Privez 19

11. *Assertiones ex universa physica quas in Regia Vniversitate Pestiensis Anno MDCCXCVIII mense Augusto publice propugnandas suscepit D. C. Emericus Battyány de Németh Vivár, Philosophiae secundum in annum Auditor. (Pestini: Typis Matthiae Trattner, [1798]), ff. [1]–[19]. [17]*

»Ex physica I. semestris.«, ff. [2r]–[8v], nn. 1–50.

»Ex physica II. semestris.«, ff. [9r]–[19v], nn. 1–85.

Predvez nekim primjercima djela: Joseph Franciscus Domin, *Ars electricitatem aegris tuto adhibendi, cum propriis, tum aliorum virorum celeberrimorum experimentis innixa*. Editio secunda. (Pestini: Typis Matthiae Trattner, 1796).

NSK R II F–8⁰–991

12. *Tentamen publicum ex physica primi semestris in Regia Vniuersitate Pestiensis Anno MDCCXCIX. mense Martio. Responderunt D. D. Matthias Ivanossich <...> Philosophiae secundum in annum Auditores.* (Pestini: Typis Matthiae Trattner, [1799]), ff. [1]–[8]. [18]

»Ex physica I. semestris«, ff. [2r]–[8v], nn. I–L.

Predvez nekim primjercima djela: Josephus Franciscus Domin, *Lampadis electricae optimaе notae descriptio eaque utendi ratio* (Pestini: Typis Matthiae Trattner, 1799).
NSK R II F–8⁰–1635

13. *Assertiones ex uniuersa physica* quas in Regia Uniuersitate Pestiensis Anno MDCCXCIX die VII. mensis Augusti publice propugnandas susceperunt D. D. Nicolaus Lautter, et Christophorus Hacsics, Philosophiae secundum in annum Auditores. (Pestini: Typis Matthiae Trattner, [1799]), pp. 1–16. [19]

»Ex uniuersa physica.«, pp. 3–16, nn. I–L.

Predvez nekim primjercima djela: Joseph Franciscus Domin, *Ars electricitatem aegris tuto adhibendi, cum propriis, tum aliorum uirorum celeberrimorum experimentis innixa*. Editio secunda. (Pestini: Typis Matthiae Trattner, 1796).

NSK R II F–8⁰–695

14. *Assertiones ex uniuersa physica*, quas in Regia Vniuersitate Pestiensis Anno M.DCCC. die XXXI. mensis Iulii publice propugnandas suscepit Dominus C. Ladislaus Festetics de Tolna Philosophiae secundum in annum Auditor. *Ex praelectionibus Josephi Francisci Domin, I. Coll. Eccl.[esiae] S.[ancti] Spir.[itus] de Chasma Canonici, AA.[rtium] LL.[iberalium] et Philos.[ophiae] Doctoris, Physicae et Mechanicae Professoris R.[egii] P.[ublici] O.[rdinarij]*. (Pestini: Typis Matthiae Trattner, [1800]), pp. 1–16. [21; 6, pp. 237–241]

»Ex uniuersa physica.«, pp. 3–16, nn. I–L.

Predvez nekim primjercima djela: Joseph Franz Domin, *Beschreibung der besten Art elektrischer Lampen, und ihres Gebrauchs*. (Pest: Gedruckt bey Matthias Trattner, 1800).

Dva primjerka, s različitim defendentima, sa signaturama:

NSK R II F–8⁰–1746, NSK R II F–8⁰–1231

Treći primjerak pohranjen u Knjižnici HAZU pod signaturom 14.613.

15. *Tentamen publicum, quod ex praelectionibus physicis primi semestris Josephi Francisci Domin, Cathedralis Ecclesiae Zagrabiensis Canonici, Proto-notarii Apostolici, AA.[rtium] LL.[iberalium] et Philosophiae Doctoris, Physicae et Mechanicae Professoris in Regia Vniuersitate Pestiensis Anno MDCCCI. die XIV. Mensis Martii*. Subiverunt D. D. Franciscus Anchely <...> Philosophiae secundum in annum Auditores. (Pestini: Typis Matthiae Trattner, [1801]), pp. 1–16. [22]

»Ex physica primi semestris«, pp. 3–16, nn. 1–50.

NSK R II F–8⁰–1611 Privez 25

Tom popisu treba pridodati i jedini sačuvani skupni tezarij, za koji je Domin sastavio subtezarij iz fizike:

16. *Assertiones ex universa philosophia quas coram inclyta Facultate Philosophica in Regia Vniversitate Pestiensi Anno M.D.CCC. die XXI. mensis Iulii publice propugnandas suscepit Dominus Christophorus Hachich philosophiae tertium in annum auditor emeritus.*

Ex praelectionibus

Andreae Dugonits, e Scholis Piis, AA.[rtium] LL.[iberalium] et Phil.[osophiae] Doctoris, Matheseos purae et adplicatae Professoris R.[egii] P.[ublici] O.[rdinarij] et Facultatis Phil.[osophicae] Senioris.

Josephi Francisci Domin, I. Coll. Eccl.[esia] S.[ancti] Spir.[itus] de Chasma Canonici, AA.[rtium] LL.[iberalium] et Philos.[ophiae] Doctoris, Physicae et Mechanicae Professoris R.[egii] P.[ublici] O.[rdinarij].

Michaelis Aloysii Trenka, Archi-dioec.[esis] Strigon.[ensis] Presbyteri, AA.[rtium] LL.[iberalium] et Phil.[osophiae] Doctoris, Vniversalis Historiae Professoris R.[egii] P.[ublici] O.[rdinarij].

Stephani Szuts, e Scholis Piis, AA.[rtium] LL.[iberalium] et Phil.[osophiae] Doctoris, Logicae, Metaphysicae, et Phil.[osophiae] Moralis Professoris R.[egii] P.[ublici] O.[rdinarij] p. t. Facultatis Philos.[ophicae] Decani.

(Pestini: Typis Matthiae Trattner, [1800]). [20]

[Josephus Franciscus Domin], »Ex physica.«, pp. 7–14, nn. 1–25.

Predvez nekim primjercima djela: Joannis Baptista Horvath, *Declaratio infirmitatis fundamentorum operis Kantiani* Critik der reinen Vernunft. (Budae: Typis Regiae Vniversitatis Pestiensis, 1797).

NSK R II–F–8⁰–1941

Po čem se ovaj moj popis razlikuje od Fajeva popisa Dominovih tezarija iz 1978. godine [4b, pp. 221–222]? Prvo, dodana su mu četiri tezarija iz peštanskoga razdoblja, tri samostalna i jedan subtezarij u skupnom tezariju priređenom na kraju filozofskoga studija. Drugo, ispravljena je tvrdokorna pogreška što se zadržala do danas i u digitalnoj bazi hrvatskoga neolatinizma u Nacionalnoj i sveučilišnoj knjižnici u Zagrebu: tezarij *Positiones ex cosmologia et philosophiae naturalis parte generali*, pod rednim brojem 4) u Fajevu popisu [4b, p. 221; 3b, n. 125 na p. 328; 3c, n. 125 na p. 328], nije tiskan 1780. godine, nego u proljeće 1779. godine, a u mom se popisu nalazi pod rednim brojem 3. Treće, svi obrađeni primjerci popraćeni su signaturama pod kojima se danas čuvaju u Zbirci rijetkosti Nacionalne i sveučilišne knjižnice u Zagrebu, a signature su se mijenjale pri povlačenju rijetke građe u Zbirku rijetkosti. Stoga se signature Dominovih tezarija u tiskanoj Jurićevoj bibliografiji [3b, 3c] razlikuju znatno od današnjih. Time gornji popis postaje nezaobilaznim pomagalom u daljnjoj potrazi za Dominovim tezarijima, napose za onima koji se od-

nose na kraj pečujске i početak peštanske profesure, dakle na razdoblje 1787–1797. za koje dosad nije pronađen ni jedan tezarij.

*Glavna obilježja Dominova nastavnoga djelovanja
na trima ugarskim učilištima*

U ovom je popisu svaki od Dominovih sačuvanih tezarija opremljen bibliografskom jedinicom, koja uključuje sljedeće sastavnice:

1. naslov tezarija, koji obvezno upućuje na disciplinu ili discipline koje se u njemu izložene, što je potkrijepljeno i naslovima subtezarijā, ako su bili zadani;
2. autora i njegove titule u trenutku javne obrane tezarija, pri čem se autorstvo najčešće dokazuje izričajem *ex praelectionibus*, tj. »prema predavanjima«;
3. poljeće, nakon kojega je tezarij branjen, ako je na naslovnici navedeno;
4. nadnevak ili bar mjesec kad je tezarij javno branjen;
5. učilište na kojem je tezarij javno branjen;
6. ime prvoga defendenta, jer se događalo, pa i u izdanjima Dominovih tezarija, da su isti tezarij branili različiti defendenti, da bi se pri pronalasku novih primjeraka Dominovih tezarija moglo jednostavno ustanoviti je li riječ o novoj inačici poznatoga tezarija ili o novom, dosad nezabilježenom tezariju;
7. broj teza, naveden iza oznake *nn.* u bibliografskom opisu.

Takva bibliografska oprema Dominovih tezarija omogućuje nam uočiti glavna obilježja Dominova nastavnoga djelovanja na trima učilištima u Ugarskoj u razdoblju od 1778. do 1801. To se može postići proučavanjem svake od sedam sastavnica bibliografske jedinice Dominova tezarija.

Naslov tezarija zrcali odnos prema disciplinama koje je Domin predavao, odnosno mijene u njegovim službenim pedagoškim obvezama. Akademske godine 1777/1778. Domin je priredio dva tezarija: prvi »iz kozmologije i općega dijela prirodne filozofije« (*ex cosmologia et philosophiae naturalis parte generali*) na kraju zimskog poljeća, a drugi »iz posebnoga dijela prirodne filozofije« (*ex philosophiae naturalis parte speciali*) na kraju ljetnoga poljeća. Tako je postupio i sljedeće akademske godine. Na kraju zimskog poljeća akademske godine 1780/1781, dakle u travnju 1781. godine, zadao je *Tvrđnje iz cijele fizike (Positiones ex physica universa)*, ali sadržaj tezarija otkriva da je time ponovo zadao teze iz istih područja: iz kozmologije te opće i posebne prirodne filozofije. Sadržaj je tezarija ostao isti i kad je u travnju 1782. godine objavio tezarij pod promijenjenim naslovom *Tvrđnje iz kozmologije i fizike (Positiones ex cosmologia et physica)*; sadržavao je naime subtezarije iz kozmologije, opće prirodne filozofije i posebne prirodne filozofije. To također vrijedi za jedini tezarij koji je objavio 1783. godine, i to pod već jednom oprobanim naslovom *Tvrđnje iz cijele fizike (Positiones ex physica universa)*. Ali s tezarijem 1784. godine, unatoč nepromijenjenu naslovu *Positiones ex physica universa*, započinju značajne

promjene u ustroju njegova tezarija za studente druge godine studija filozofije: nema više podjele na subtezarije i nema više teza iz kozmologije, tj. iz posebne metafizike o prirodi. U travanjskom tezariju 1785. godine, posljednjem koji nam je poznat iz razdoblja Dominove profesure na Kraljevskoj akademiji u Györu, daljnje su promjene u sadržaju i pristupu naznačene već naslovom *Tvrđnje iz eksperimentalne fizike ukoliko se radi o tijelu općenito (Positiones ex physica experimentalis, quatenus de corpore universim agit)*.

Pri preseljenju Kraljevske akademije iz Györa u Pečuh uoči akademske godine 1785/1786. zadržao je Domin sve svoje dotadašnje nastavne obveze te je u travnju 1786. objavio tezarij pod istim naslovom i gotovo istim sadržajem. Tijekom svoje profesure na Kraljevskom sveučilištu u Pešti, kako nam svjedoče sačuvani tezariji, tiskao je dvije vrste tezarija: na kraju zimskoga poljeća *Javni ispit iz fizike prvoga poljeća (Tentamen publicum ex physica primi semestris)*, kako svjedoče tezariji iz 1799. i 1801. godine, a na kraju akademske godine *Tvrđnje iz cijele fizike (Assertiones ex universa physica)*, kako svjedoče kolovoški tezarij iz 1798. godine, kolovoški tezarij iz 1799. i srpanjski tezarij iz 1800. godine. Ti tezariji nisu više imali naslove ili bar podnaslove koji bi ukazivali na temeljni ustroj tezarija ili upućivali na to koje su grane fizike u njima obrađene. Iznimno je tezarij *Tvrđnje iz cijele fizike (Assertiones ex universa physica)* iz kolovoza 1798. godine podnaslovima lučio ispitno gradivo prvoga i drugoga poljeća.

Na poledini naslovnice Dominovih tezarija gotovo se redovito susreću dva izričaja koja otkrivaju *autora tezarija*. Na naslovnicama prvih četiriju tezarija, tiskanih 1778. i 1779. godine, izričaj »po Josipu Franji Dominu« (*per Iosephum Franciscum Domin*) jasno upućuje na to tko je studentima zadao ispitne teze. U kasnijim tezarijima susreće se izričaj kojim se nedvojbeno utvrđuje da su teze priređene »prema predavanjima Josipa Domina« (*ex praelectionibus Iosephi Domin*), kako je otisnuto na poledini naslovnice travanjskih tezarija od 1781. do 1783. godine, ili »prema predavanjima Josipa Franje Domina« (*ex praelectionibus Iosephi Francisci Domin*), kako stoji na poledini naslovnice Dominovih tezarija od 1784. do 1800. godine. Godine 1801. u posljednjem tiskanom Dominovu tezariju taj se izričaj 'probio' na naslovnici u obliku »prema predavanjima Josipa Franje Domina iz fizike tijekom prvoga poljeća« (*ex praelectionibus physicis primi semestris Iosephi Francisci Domin*).

Ipak, postoje tri tezarija gdje Domin nije na opisani način istaknuo vlastito autorstvo, a sva tri potječu iz poznoga razdoblja peštanske profesure: *Assertiones ex universa physica*, branjen u kolovozu 1798. godine [17], *Tentamen publicum ex physica primi semestris*, branjen u ožujku 1799. godine [18], i *Assertiones ex universa physica*, branjen 7. kolovoza 1799. godine [19]. Unatoč toj činjenici Dominovo je autorstvo neprijeporno. Sva tri tezarija »iz fizike« (*ex physica*) priređena su za obranu »na Kraljevskom sveučilištu u Pešti« (*in Regia Unversitate Pestiensis*), a profesor fizike na

peštanskom sveučilištu bio je tada upravo Domin. Dakako tekstualna i poredbena analiza samo osnažuju Dominovo autorstvo.

Uz Dominova imena i prezime tezariji redovito bilježe njegove naslove pa se samo od sebe nameće pitanje: Što tezariji svjedoče o Dominovu *nastavničkom statusu*? Na naslovnicama tezarijā iz 1778. i 1779. godine uz ime i prezime autora stoje dva naslova: »doktor slobodnih umijeća i filozofije« (*artium liberalium et philosophiae Doctor*), naslov što ga je stekao 11. travnja 1777. na Sveučilištu u Trnavi [1, p. 94], podrazumijeva se strogim ispitom, a Domin ga veže uz »Budimsku akademiju svih znanosti« (*in universarum scientiarum Academia Budensi*), s pravom jer je, nakon preseljenja Sveučilišta iz Trnave u Budim, Budimska akademija službeno proglašena pravnim sljednikom Trnavskoga sveučilišta, dok mu je status predavača na Kraljevskoj akademiji u Györu opisan naslovom *Physicae Doctor*, što znači da do kraja akademske godine 1778/1779. nije primio profesorsko imenovanje [7, 8, 9, 10]. U travanjskom tezariju 1781. Domina resi naslov »kraljevski, javni, redoviti profesor fizike« (*Physicae Professor regius, publicus, ordinarius*) [11, f. *1v], a u travanjskom tezariju 1784. naslov mu je proširen: »kraljevski, javni, redoviti profesor teorijske i eksperimentalne fizike te mehanike kao i poljoprivrede« (*Physicae Theoreticae, et Experimentalis, ac Mechanicae, nec non Rei Rusticae Professor regius, publicus, ordinarius*) [14, f.)(1v]. Ovaj potonji naslov Domin zadržava i kad se Kraljevska akademija premješta iz Györa u Pečuh, kako je vidljivo u tezariju tiskanom u travnju 1786. godine [16, f.)(1v]. Na Kraljevskom sveučilištu u Pešti Domin djeluje kao »kraljevski, javni, redoviti profesor fizike i mehanike« (*Physicae et Mechanicae Professor regius, publicus, ordinarius*), kako je zabilježeno na poleđini naslovnice skupnoga tezarija, branjenoga 21. srpnja 1800. [20, p. 2], i Dominova samostalnoga tezarija, javno branjenoga 31. srpnja 1800. [21, p. 2; 1, pp. 99–102]. U Pešti Zagrepčanin više ne predaje o ratarstvu i stočarstvu, jer katedru poljoprivrede već odranije drži Baranjac Ljudevit Mitterpacher.

Dominovi samostalni tezariji mogu se podijeliti u dvije osnovne skupine: semestralne ili polugodišnje, koji izlažu teme njegovih predavanja tijekom samo jednoga poljeća, prvoga ili drugoga u toj akademskoj godini, i godišnje, koji obuhvaćaju gradivo ispredavano tijekom cijele akademske godine. Semestralnih je tezarija sačuvano osam [7, 8, 9, 10, 15, 16, 18, 22], a godišnjih sedam [11, 12, 13, 14, 17, 19, 21].

Broj teza u semestralnim tezarijima neujednačen je, a to znači da Domin nije poštovao neki unaprijed određeni pedagoški standard nego mu je bilo stalo svako pojedino područje prirodne filozofije ili fizike obraditi u onoliko teza koliko je on sâm smatrao prikladnim neposredno nakon završetka svojih predavanja. U svojim prvim dvama tezarijima za zimsko poljeće 1778. i 1779. godine zadao je po 41 tezu [7, 9], u svom prvom tezariju za ljetno poljeće 1778. godine 43 teze [8], a u drugom za ljetno poljeće 1779. godine 33 teze [10], čak deset teza manje nego

prethodne godine što odmah postavlja istraživački zadatak: koje je teze izostavio, a koje možebitno dodao? U travnju 1785. godine u tezariju *De corpore universim* ispitno je gradivo sveo na 25 teza, pri čem je posljednja teza bila najava predavanjā u sljedećem, ljetnom poljeću [15, f.)(7v]. Pri prelasku iz Györa u Pečuh taj je mali broj teza zadržao jer je zadržao i isti tematski okvir. U semestralnim tezarijima iz peštanskoga razdoblja, a sačuvala su nam se samo dva, iz ožujka 1799. i travnja 1801, zadavao je 50 teza. Broj teza u Dominovim semestralnim tezarijima varira dakle od 25 do 50 teza.

Stalno se mijenja i broj teza u Dominovim godišnjim tezarijima. U prvom, priređenom za godišnji ispit u travnju 1781. godine Zagrepčanin je tiskao 52 teze, pri čem je uočljivo da je razmjerno malen broj teza posvetio atmosferskom zraku te vodi, njezinim agregatnim stanjima i hidrometeorološkim pojavama – samo šest. U travanjskom tezariju 1782. broj teza smanjen je čak na 33, a u travanjskom tezariju 1783. znatno povećan – na 53. Time je broj teza iz posebne prirodne filozofije povećan s 11 na 29. U travnju 1784. broj teza iz cijele fizike ponovo je bitno smanjen – s 53 na 30. Dominove godišnje tezarije u ovom četverogodišnjem nizu obilježava jedna neobičnost: tezariji iz cijele fizike ne brane se po završetku ljetnoga poljeća, kako bi se očekivalo, nego u travnju, između zimskoga i ljetnoga poljeća, dakle usred akademske godine. Što je tomu razlog, ostaje otvorenim pitanjem.

Unutar peštanskoga razdoblja razlike u broju teza još su veće. U kolovozu 1798. zadao je Domin svoj najopsežniji tezarij: 50 teza iz gradiva prvoga poljeća, a čak 85 iz gradiva drugoga poljeća, od toga 21 tezu o elektricitetu i njegovim primjenama u medicini [17, »Ex physica II. semestris.«, nn. 45–65]. U sljedećim dvjema godinama Zagrepčanin je bitno smanjio broj teza: u kolovozu 1799. i srpnju 1800. godine po 50 teza. Broj teza u Dominovim godišnjim tezarijima varira još i više nego u semestralnim – od 30 do 135.

Promjene u broju teza popraćene su i promjenama u opsegu sloga Dominovih tezarija. Prva dva đerska tezarija tiskana 1778. godine, s ukupno 84 teze, zapremaju 26 stranica sloga i sve do objavljivanja tezarija *Assertiones ex universa physica* 1798. godine to je bilo najopsežnije cjelogodišnje gradivo zadano studentima za pripremu ispita. A peštanski tezarij iz 1798. godine, s ukupno 135 teza, zaprema punih 36 stranica i po opsegu je najopsežniji Dominov tezarij. S druge strane, đerski tezarij *Assertiones ex universa physica* iz 1784. godine, s ukupno 30 teza, otisnut je samo na šest stranica i najkraći je Dominov cjelogodišnji tezarij. Prema tomu, opseg sloga u Dominovim cjelogodišnjim tezarijima varira od 6 do 36 stranica.

Domin je najviše svojih stavova mogao izreći u opsežnijim tezarijima, što istraživača mora ponukati na to da osobito pomno prouči dva najopsežnija: prva dva jednosemestralna đerska tezarija iz 1778. i peštanski *Assertiones ex universa physica*

(1798). Njihove opsege prikladno je usporediti s opsegom svih sedam Dominovih autorskih djela. *Sono campanarum fulmina promoveri potius, quam prohiberi* (1786) proteže se na 12 stranica, *Commentatio in electricitatem medicam* (1789) ima 31 stranicu, *Reflexiones, quibus auctor Commentationis de electricitate medica in Museo physico Quinque-Ecclesiensi experimentis comprobata Julii Tranquilli Animadversioni in eandem Zagrabiae Anno 1789 editae respondet* (1790), Dominov odgovor na Kukecov napad, obuhvaća 27 stranica; *Commentatio in electricitatem medicam altera* (1793) i *Lampadis electricae optimaе notae descriptio eaque utendi ratio* (1799) imaju po 21 stranicu sloga. Samo dva Dominova autorska djela premašuju 32 stranice: *Dissertatio physica de aeris factitii genesi, natura, et utilitatibus* (1784) ima 204, a *Ars electricitatem aegris tuto adhibendi* (1795) 122 stranice tiskanoga sloga. Iako Domin neke teze ponavlja nekoliko godina za redom, Dominovi tezariji koji prvo izriču teze iz kozmologije i prirodne filozofije, a potom samo iz fizike dosežu zajedno 214 stranica tiskanoga sloga. Stoga se čak i zbog opsega tiskani Dominovi tezariji ne smiju zanemariti unutar ukupne njegove znanstvene produkcije. Naravno pogrešno je podcijeniti ih i zbog tematike i zauzetih stavova, pogotovu kad obrađuju teme kojima se Domin nije bavio u ostalim svojim djelima, a takvih je tema mnogo. Za takve su teme Dominovi tezariji naime jedini izvor na koji se istraživač može osloniti.

Napokon, treba obratiti pozornost i na popis studenata koji su javno branili Dominov tezarij. Pri izradi bibliografske jedinice u pravilu je naveden prvi defen- dent da posluži kao dodatni identifikator Dominova tezarija. Podrazumijeva se da je na prvo mjesto u popisu postavljen najbolji student u naraštaju, jer studenti u tim popisima nisu poredani ni po abecedi ni po staležu. Među Dominovim studen- tima bilo je i njegovih sunarodnjaka, ne samo iz Ugarske, nego i iz Hrvatske, pa i na prvim mjestima. Tako je tezarij *ex physica universa* u travnju 1781. godine branio hrvatski plemić Franjo Škrlec Lomnički, a istovrsni tezarij u travnju 1783. barun Franjo Rauch iz Lužnice, oba kao prvi na popisu javnih branitelja dotičnih tezarija.

Za đerske je profesure Domin redovito tiskao tezarije prema svojim predava- njima; nedostaje samo tezarij za akademsku godinu 1779/1780. Za pečujске profe- sure prvi se put oglasio travanjskim tezarijem nakon zimskoga poljeća akademske godine 1785/1786, ali nedostaju tezariji za akademske godine 1786/1787–1790/1791, dakle za sve ostale godine njegove pečujске profesure. Peštansku je profesuru za- počeo 20. veljače 1792. [1, p. 102], a prvi tezarij koji nam je dosad sačuvan odnosi se na akademsku godinu 1797/1798. Nedostaju dakle peštanski tezariji za akademske godine 1791/1792–1796/1797. Je li Domin tiskao tezarije koji nedostaju na ovom po- pisu? To ostaje otvorenim pitanjem i postaje poticajem za nova istraživanja. Kako je Domin tiskao tezarije s velikom učestalošću, osobito za đerske profesure, ne bi bilo iznenađenje ako bi se pronašao još koji Dominov tezarij. Stoga za njima treba nastaviti tragati ili treba ponuditi dokaze da nisu bili tiskani.

Kakav nam pogled u tri Dominove profesure omogućuju sačuvani tezariji? Tri Dominove profesure nisu podjednako dobro dokumentirane sačuvanim tiskanim tezarijima. Dok se u đerskim tezarijima može pratiti razvoj Dominovih gledišta od prve do posljednje godine njegove prve profesure izuzev 1780. godine, sačuvan nam je samo prvi pečujski tezarij i posljednjih šest peštanskih. Najmanje se zacijelo može doznati o kontinuitetu Dominovih predavanja na Kraljevskoj akademiji u Pečuhu.

Sedam Dominovih tezarija iz poljoprivrede u Györu (1778–1785)

S ovih šesnaest sačuvanih tezarija iz fizike ne iscrpljuje se cjelokupna Dominova znanstveno-nastavna produkcija u žanru tezarija. Kako je na Kraljevskoj akademiji u Györu istodobno bio »profesorom poljoprivrede« (*professor rei rusticae*) [33, pp. 252–255], Domin je uz tezarije iz kozmologije, prirodne filozofije i fizike u đerskom razdoblju zadavao i tezarije iz poljoprivrede:

1. tezarij »iz prvoga dijela osnovā poljoprivrede« (*ex elementorum rei rusticae parte prima*) po završetku zimskoga poljeća 1778. godine, sa signaturom NSKZ R II F–8⁰–1474 Privez 2 [23];
2. tezarij »iz ostatka prvoga dijela osnovā poljoprivrede i također iz njihova drugoga dijela« (*ex elementorum rei rusticae partis primae reliquis, parte item altera*) po završetku ljetnoga poljeća 1778. godine, sa signaturom NSKZ R II F–8⁰–1474 Privez 3 [24];
3. tezarij »o obrađivanju njiva i livada« (*ex agrorum et pratorum cultura*) po završetku zimskoga poljeća 1779. godine, sa signaturom NSKZ R II F–16⁰–51 [25];
4. tezarij »o uzgoju voćnjakā, vinogradā, šuma i stoke« (*ex pomarii, vinearum, nemorum, pecorumque cultura*) branjen 31. srpnja 1780., sa signaturom NSKZ R II F–8⁰–1441 [26];
5. tezarij »iz fiziologije biljaka te o obrađivanju njiva i livada« (*ex physica plantarum historia, agrorum pratorumque cultura*) branjen u srpnju 1781. godine, sa signaturom NSKZ R II F–8⁰–1250 Privez 25 [27];
6. tezarij »iz osnovā poljoprivrede« (*ex elementis rei rusticae*) u srpnju 1783. godine, sa signaturom NSKZ R II F–8⁰–1250 Privez 24 [28];
7. tezarij »iz osnovā poljoprivrede« (*ex elementis rei rusticae*) u kolovozu 1785. godine, sa signaturom NSKZ R II F–8⁰–1250 Privez 21 [29].

Svi su pohranjeni u Nacionalnoj i sveučilšnoj knjižnici u Zagrebu te ih je Šime Jurić popisao u svojoj bibliografiji hrvatskoga neolatinizma [3c, nn. 1–2 na p. 355, n. 4 na pp. 355b–356a, nn. 5–6 na p. 356a, nn. 9–10 na p. 356], a ovdje im pridružujem aktualne signature.

Stanje istraženosti Dominovih tezarija iz fizike

Do 1995. godine pozornost istraživača privukla su samo tri Dominova tezarija iz fizike. Prvo je Zdravko Faj u svom magistarskom radu *Analiza fizikalnih radova Josipa Franje Domina, hrvatskog fizičara 18. stoljeća* (1973) proučio Dominov tezarij iz kozmologije i opće prirodne filozofije iz travnja 1778. godine, dakle prvi tiskani Dominov rad uopće [4a, pp. 32–38]. Potom je tu prouku uz neznatne promjene uključio u svoj članak »O fizikalnom radu hrvatskog fizičara 18. stoljeća Josipa Franje Domina« (1978), što ga je, znakovito, objavio o 200. obljetnici objavljivanja toga tezarija [4a, pp. 32–38; 4b, pp. 225–228]. Faj je u subtezariju iz kozmologije »prepoznao Newtonove zakone gibanja«, a na početku subtezarija iz opće prirodne filozofije prepoznao boškovićevski sloj, i to, prema njegovoj interpretaciji, čak u jedanaest teza, od 15. do 25. [4a, p. 34; 4b, p. 226]. Napokon, zapazio je i to da pri kraju tezarija »Domin ispravno tumači Newtonov zakon opće gravitacije i da je prihvatio heliocentrički sustav svemira.« [4a, p. 37; 4b, p. 228] Svoju je raščlambu prvoga Dominova tezarija Faj popratio s ova tri opća zaključka:

»Kroz cijelo Dominovo djelce, slično kao i u već spomenutom priručniku Biwaldovu, osjeća se težnja da se fizika poveže s teologijom.« [4b, p. 226, usp. 4a, p. 34]

»U tezama u kojima obrađuje posebni dio fizike *pars specialis* raspravljalo se o tekućinama, zraku, toplini, svjetlu itd. S obzirom da ta pitanja ne određuju prirodnoznanstveni stav autora, a pogotovo jer su ta pitanja obrađena na isti način u svim priručnicima tog vremena nećemo ih posebno razmatrati.« [4b, p. 228; usp. 4a, p. 38]

»U njegovim tezama za raspravu na ispitima, dakle u shvaćanjima i pogledima, nema ni traga Aristotelovoj filozofiji ni fizici, a također ni utjecaju Descartesovu.« [4b, p. 231; usp. 4a, p. 38]

Ta tri zaključka vrijedi iznova propitati, ne samo na temelju proučavanja Dominovih tezarija iz 1778. godine, nego i iz cjeline Dominove znanstveno-nastavne produkcije tiskane u razdoblju 1778–1801.

U potpoglavlju svoje doktorske disertacije *Flogistonska teorija u Hrvata*, naslovljenom »5.1. Josip Franjo Domin i flogistonska teorija« [5, pp. 128–132], Snježana Paušek-Badždar usredotočila se na tezarij *Assertiones ex universa philosophia*, koji je 21. srpnja 1800. na kraju svoga studija javno branio Kristofor Hačić, a subtezarij iz fizike zadao mu je Josip Franjo Domin. Riječ je o jedinom poznatom skupnom tezariju s Dominovim sudjelovanjem, a sastoji se od četiriju subtezarija: iz matematike, fizike, opće povijesti i filozofije, za koje su teze sastavila četvorica profesora Filozofskoga fakulteta Sveučilišta u Pešti. Na temelju proučavanja Dominovih teza »koje obuhvaćaju gradivo iz kemije« Paušek-Badždar je upozorila na četiri Domino-

ve teze: šestu, sedmu, četrnaestu i petnaestu [5, p. 131] te zaključila da je Domin u sedmoj tezi »napustio flogistonsku teoriju i prihvatio nove poglede u kemiji« [5, p. 131]. U obzoru Boškovićeve teorije sila Domin je protumačio i kemijski afinitet, istaknula je Paušek-Baždar [5, p. 132]. Ona je k tomu ustvrdila da je Domin u svom posljednjem peštanskom tezariju, tiskanom 1801. godine, studentima zadao teze »koje su istovjetne s onima iz prethodne 1800. godine« [5, p. 133].

Kako sam već istaknuo, u studiji »Hrvatska prirodnofilozofska baština 18. stoljeća« (1995) upozorio sam na to da postoji i Dominov tezarij iz fizike, zadan za ispit u ožujku 1799. godine. U tom je tezariju, dokazao sam, Domin već napustio flogistonsku teoriju, a jezgrovito izložio Boškovićevu teoriju sila [2, p. 32]; dapače, peštanski je profesor iste teze uvrstio i u svoj tezarij iz 1800. Stoga sam o Dominovu odnosu prema Boškovićevoj prirodnoj filozofiji i mogao zaključiti:

»Premda je mijenjao područja istraživanja i predavao u tri različite sveučilišne sredine, Domin je svojim studentima ustrajno izlagao i zadavao Boškovićevu teoriju sila tijekom posljednje četvrtine 18. stoljeća.« [2, p. 32]

Taj zaključak sada mogu i profiniti služeći se već prokušanom metodologijom [30, 31], prema kojoj se u tekstu proučavanoga autora istražuju sljedeća razlikovna obilježja Boškovićeve prirodne filozofije:

- »1. teorija silā, napose postojanje odbojne sile u prirodi i isključenje matematičkoga dodira među tijelima te definicija sile kao *determinatio*;
2. tumačenje strukture tvari s pomoću neprotežnih točaka tvari obdarenih silama;
3. nauk o prostoru i vremenu;
4. razumijevanje inercije;
5. odnos prema trima Newtonovim zakonima gibanja;
6. primjena teorije silā na opća svojstva tvari;
7. primjena teorije silā na kemijske operacije;
8. odnos prema Newtonovu općem zakonu gravitacije;
9. tvrdnje o naravi svjetlosti, topline, elektriciteta i magnetizma.« [30, p. 124]

K tomu prošle sam godine proveo dva istraživanja koja su urodila dodatnim spoznajama o Dominovim izvorima [32, 33]. U članku »Prirodnofilozofska gledišta Josipa Franje Domina u tezariju *De corpore universim* (1785., 1786.)« [32], i u uvodu i u bilješkama uz transkripciju Dominova tezarija, sustavno sam usporedio Dominova gledišta u posljednjem đerskom i prvom pečujskom tezariju sa stavovima koje su u svojim sveučilišnim udžbenicima zauzeli Ivan Krstitelj Horvath i Leopold Biwald, dapače u zaključku sam ponudio popis gledišta [32, pp. 542–545] koje je Domin zauzeo u odnosu na Boškovićevu *Teoriju prirodne filozofije* [34], Horvathove udžbenike iz metafizike i opće fizike: *Institutiones metaphysicae* (1774) [35] i *Institutiones physicae generalis* (1780) [36] te Biwaldov udžbenik *Institutiones physicae* (1774) [37].

U ovom je članku taj odabir Horvathovih udžbenika proširen:

1. za izdanja njegova dvosveščanoga udžbenika iz fizike *Physica generalis* (1776) [38] i *Physica particularis* (1777) [39], da bi se po istoj metodologiji mogla provesti usporedba ranih Dominovih tezarija s izdanjima Horvathovih udžbenika iz fizike tiskanih prije 1778. godine, izdanjima kojima se Domin kao propisanim udžbenicima sigurno služio pri sastavljanju tezarija do 1780. godine;

2. za izdanje njegova udžbenika *Institutiones physicae particularis* (1780) [40], da bi se mogao prosuditi njegov utjecaj na Dominove subtezarije iz posebne fizike nakon 1780. godine.

Jednako je postupljeno i s Biwaldom: u popis poredbene građe dodan je Biwaldov udžbenik *Physica particularis* (1769) [41] da bi se moglo istražiti je li Biwald utjecao na ranije Dominove tezarije iz posebne fizike.

Potom su dodana i izdanja Horvathova udžbenika *Elementa physicae* iz 1790, 1793. i 1799. godine [42, 43, 44], kako bi se Dominovi tezariji iz peštanskoga razdoblja usporedili s prvim, trećim i četvrtim izdanjem sveučilišnoga udžbenika Dominova predšasnika Horvatha. Kad je Domin 9. kolovoza 1792. Ljudevitu Mitterpacheru poslao *Elenchus Librorum, quibus Professor Physicae in Academia Regia carere vix potest* (Popis knjiga bez kojih profesor fizike na Kraljevskoj akademiji jedva može biti), od Horvathovih udžbenika uvrstio je samo drugo izdanje njegova udžbenika *Elementa physicae* objavljeno upravo te 1792. godine:

»I. B. Horváth *Elementa Physicae Editio* (sub hoc titulo) *secunda Budae 1792*« [4b, pp. 229–230, na p. 229]

U osvrtu »Priestley i Mitterpacher, Lavoisier i Cavallo: o izvorima Dominove rasprave o plinovima« [33] identificirao sam do razine bibliografske jedinice 18 izvora Dominova kompendija iz kemije plinova *Dissertatio physica de aeris factitii genesi, natura, et utilitatibus* (Iaurini: Typis Iosephi Streibig, 1784) [45]. Na zauzimanje Dominovih gledišta u kemiji 1784. godine odlučno su utjecala četiri autora: Joseph Priestley i Tiberius Cavallo u njemačkom prijevodu, Ljudevit Mitterpacher u latinskom izvorniku te Antoine Lavoisier preko posrednikā. To treba imati na umu pri prosudbi Dominovih kemijskih gledišta u tezarijima koji su tiskani nakon 1784. godine.

Da bih prikazao razvoj Dominovih kozmoloških i prirodnofilozofskih gledišta u njegovim tiskanim tezarijima, a time i njihovu prisutnost u visokoškolskim predavanjima, u ovom ću članku obraditi svih šesnaest sačuvanih tezarija koji vjerno zrcale tri važna razdoblja u Dominovu nastavnom djelovanju: predavanja na Kraljevskoj akademiji u Györu, prijelaz iz Györa u Pečuh i završne godine profesure na Peštanskom sveučilištu. Za deset tezarija prilažem ustroj ili analitički sadržaj, a podrobno istražujem tezarije iz 1778, 1785. i 1798. godine.

Pri istraživanju Dominovih tezarija postavljam ove ciljeve:

1. s pomoću već ustanovljene metodologije istražiti u Dominovim tezarijima odjeke Boškovićeve prirodne filozofije i Boškovićeve prirodnoznanstvenih

doprinosa, kao i utjecaj dvojice istaknutih boškovićevaca – Ivana Krstitelja Horvatha i Leopolda Biwalda; time se metodologija koja je iskušana na Dominovim tezarijima iz 1785. i 1786. [32] proširuje na sve Dominove tezarije iz fizike od 1778. do 1801;

2. istražiti promjene u Dominovim kemijskim gledištima, napose one koje su uslijedile nakon tiskanja Dominova kompendija o plinovima *Dissertatio physica de aeris factitii genesi, natura, et utilitatibus* (1784); time se metodologija primijenjena pri proučavanju teza iz kemije 1785. i 1786. proširuje kako na rane đerske tezarije tako i na peštanske tezarije;
3. istražiti Dominova gledišta o elektricitetu i njegovoj primjeni u medicini nakon tiskanja Dominovih radova o toj temi, napose nakon objavljivanja sintetičke rasprave *Ars electricitatem aegris tuto adhibendi* (1795), dakle u peštanskim tezarijima;
4. istražiti promjene u Dominovim astronomskim gledištima od 1778. do 1801. godine; usporedba između tezarija *Positiones ex cosmologia et philosophiae naturalis parte generali* (1778) i tezarija *De corpore universim* (1785, 1786) nameće taj zadatak, jer se Dominova astronomska gledišta u njima prilično razlikuju;
5. istražiti razvoj u Dominovim gledištima iz geofizike, meteorologije i klimatologije, dakle u disciplinama u naglom razvoju, a s mnogo otvorenih pitanja;
6. istražiti Dominova gledišta iz filozofije znanosti, kako njegov odnos prema temeljima znanstvenih disciplina u naglom razvoju, tako i stavove o teorijskim zaključcima, vladajućim hipotezama i ulozi pokusā u istraživanjima;
7. uočiti i proučiti i ostale osobitosti u Dominovim gledištima, ako i kad se na njih naiđe.

Prvi đerski tezariji iz kozmologije i prirodne filozofije (1778)

Tezarij *Positiones per Josephum Franciscum Domin <...> ex cosmologia et philosophiae naturalis parte generali deprom[p]tae* (1778) [7], što su ga nakon zimskoga poljeća akademske godine 1777/1778., u četiri uzastopna dana od 27. do 30. travnja 1778. godine, javno branile četiri skupine studenata druge godine studija filozofije na Kraljevskoj akademiji u Györu, odlikuje se sljedećim ustrojem:

1. teze u uvodu, tj. teze o pojmu fizike, prirodopisa, prirodne filozofije i kozmologije (nn. 1–5);
2. teze iz kozmologije (nn. 6–13);
 - 2.1. teze o egzistenciji svijeta (nn. 6–7);
 - 2.2. teze o savršenosti svijeta (nn. 8–9);
 - 2.3. teze o upravljanju svijetom (nn. 10–13);
 - 2.3.1. teza o trima »zakonima gibanja« (n. 11);

3. teza o podjeli prirodne filozofije na opću i posebnu (n. 14);
4. teze iz opće prirodne filozofije (nn. 15–41);
- 4.1. teze o prvim počelima tijela i pripadnim im silama, odnosno boškovićevski sloj (nn. 15–18);
- 4.2. teza o odnosu prirode i [čovjekova] umijeća, tj. o primjeni fizike u graditeljstvu (n. 19);
- 4.3. teze o »osobitim operacijama prirode« (*peculiares naturae operationes*), tj. o »kemijskim operacijama« u Boškovićevu smislu (nn. 20–24);
- 4.4. teze o težištu i vrstama gibanja (nn. 25–31);
- 4.5. teze o osnovnim mehaničkim strojevima i trenju (nn. 32–37);
- 4.6. teza o općoj gravitaciji (n. 38);
- 4.7. teze iz astronomije (nn. 39–41).

U »Uvodu« svoga prvoga tezarija Zagrepčanin izlaže pojam i predmet fizike: »II. Physica scientia naturae est. Itaque contemplatur entia quatenus vi pollent. III. Bina nobis cognitarum sunt virium genera: aliud quod cogitationes, aliud quod motiones producit. Entia quatenus vi cogitandi pollent examinat pneumatologia, quatenus vero vi movendi – physica proprie.

IV. Haec proinde entia entiumque, nexas movendi vi, mutationes, tum ipsas vires speculari debet. Si entia entiumque mutationes recenseat praecise, historiae [naturalis], si ipsas etiam vires in examen vocet, philosophia naturalis nomine venit.

V. Nos una philosophia naturalis occupabit. Quoniam vero entia, quorum vires examinaturi sumus, illa rerum universitate, quae mundi nomine nota est, comprehenduntur, oportebit ea, quae ad eius existentiam, perfectionem gubernationemque pertinent et cosmologiam dicimus, expedire primum.« [7, nn. 2–5 na f.)(2r–)(2v]

»II. Fizika je znanost o prirodi. Stoga razmatra bića ukoliko djeluju silom.

III. Dvije su vrste poznatih nam sila: jedna proizvodi razmišljanja, a druga gibanja. Bića ukoliko djeluju silom razmišljanja ispituje *pneumatologija*, a ukoliko djeluju silom gibanja *fizika u užem smislu*.

IV. Stoga treba razmotriti ova bića i njihove promjene povezane sa silom gibanja, potom i same sile. Ako se bića i njihove promjene ukratko ogledaju, to se naziva *prirodopisom*, a ako se propituju i same sile – *prirodnom filozofijom*.

V. Nas će u cjelini zaokupiti prirodna filozofija. Kako pak bića, kojih ćemo sile ispitivati, obuhvaćaju onu sveukupnost stvari koja je poznata pod imenom 'svijeta', bit će potrebno da se prvo izloži ono što se odnosi na njegovo opstojanje, savršenost i upravljanje, a to zovemo *kozmiologijom*.« [kosopisom istaknuo Ivica Martinović]

Time Domin prvi put izlaže razdiobu fizike, a definira prirodnu filozofiju i kozmologiju: prirodnu filozofiju usredotočenošću na sile u prirodi, a kozmologiju s

pomoću njezinih triju ključnih tema o svijetu kao cjelini. Pritom se Zagrepčanin oslanja na Horvathov udžbenik *Physica generalis* (1776), osobito na njegov predgovor »Prolegomena physicae« [38, pp. 1–27, na pp. 1–2]. Prihvaća naime *scientia naturae* kao definiciju fizike, ali za razliku od Horvatha, koji razlikuje *historica physica* i *dogmatica physica*, poseže za nazivcima 'prirodopis' (*historia naturalis*) i 'prirodna filozofija' (*philosophia naturalis*), bliže Biwaldu koji u raspravi »Dissertatio de studii physici natura« na početku svoga udžbenika *Institutiones physicae* (1774) razlikuje prirodopis i fiziku [37, pp. 1–80, u: »Articulus II. De discrimine inter Physicam, et historiam naturalem.«, nn. 3–6, na pp. 2–4].

U četirima uvodnim tezama Domin ujedno poštuje uredbu *Ratio educationis totiusque rei literariae per regnum Hungariae et provincias eidem adnexas* (*Sustav obrazovanja i cjelokupnog znanstvenoga rada za kraljevstvo Ugarske i njemu pridružene pokrajine*, 1777), novi pedagoški zakonik carice Marije Terezije, napose odredbe koje se odnose na izlaganje fizike u sklopu studija filozofije na kraljevskim akademijama u Ugarskoj [68, »Sectio IV. De Academiis Regiis in Regno Hungariae. Cap. V. De Cursu Academico comparate ad institutiones Philosophicas, seu de Cursu Philosophico speciatim.«, pp. 304–328, na p. 308]. Posljednja odredba za profesore fizike glasi:

»Sed et Cosmologiae principia hactenus in Metaphysica tractata deinceps ad Physicam erunt traducenda.« [68, p. 308]

»A i počela kozmologije, dosad raspravljana u metafizici, treba potom premjestiti u fiziku.«

Stoga Zagrepčanin u svom prvom tezariju obrađuje dvije discipline: kozmologiju u osam teza i opću prirodnu filozofiju u 28 teza. Kako u kozmološkim tezama izriče stavove o postojanju i savršenosti svijeta te o upravljanju svijetom, Domin doista kozmologiju shvaća u njezinu standardnom skolastičkom značenju – kao posebnu metafiziku, metafiziku koja govori o svijetu u uskoj povezanosti s Bogom kao njegovim stvoriteljem i zakonodavcem, a pritom se vjerojatno oslanja na ustroj Horvathova udžbenika *Institutiones metaphysicae* (1774) [35], u kojem su uz ontologiju kao opću metafiziku obrađene i tri posebne metafizike: *cosmologia*, *psychologia* i *theologia naturalis*.

U šestoj, osmoj i devetoj tezi Dominova tezarija Bog je stvoritelj (*Conditor, Auctor naturae*), u desetoj je tezi »božanska providnost« (*divina providentia*) suprotstavljena »slučaju, sreći i sudbini« (*casus, fortuna, fatum*), napokon u dvanestoj tezi Bog nastupa kao zakonodavac pod svojim vlastitim imenom – *Deus*. Ipak, i u takvoj koncepciji Zagrepčanin dvije teze posvećuje važnim temama mehanike. U sedmoj tezi uvodi četiri opća svojstva fizičkih tijela: »nepрониčnost, protežnost, djeljivost, gibljivost« (*impenetrabilitas, extensio, divisibilitas, mobilitas*) [7, n. 7 na f.)(2v], a u jedanestoj tezi zapisuje tri »zakona gibanja« (*leges motus*):

»XI. <...>

I. Ens dum quiescit, quiescit constanter; dum movetur, movetur constanter motu rectilineo et uniformi, nisi vis extrinseca quidpiam obturbet.

II. Hac obturbante, coniungit motum praecedentem cum sequente, aut plures una impressos, singulis, quatenus fieri potest, obsequendo.

III. Actioni aequalis et contraria est reactio.« [7, n. 11 na f.](3r]

»XI. <...>

I. Dok biće miruje, miruje stalno; dok se giba, giba se stalno pravocrtnim i jednolikim gibanjem, osim ako ga vanjska sila nešto ne omete.

II. Kad je ovo biće ometeno, sastavlja prethodno gibanje sa sljedećim ili više utisnutih zajedno, slijedeći [svako] pojedino gibanje koliko se može dogoditi.

III. Djelovanju je jednako i suprotno protudjelovanje.«

Time Domin prihvaća prvi i treći Newtonov zakon gibanja, a umjesto drugoga zakona, koji u Newtonovoj formulaciji izriče ovisnost »promjene gibanja« (*mutatio motus*) o »gibalačkoj sili« (*vis motrix*), a u suvremenoj formulaciji da je akceleracija razmjerna sili, uvodi Galileiev zakon nezavisnosti djelovanja sile, kako je to već uočio Faj [4b, p. 226]. Takav je izbor temeljnih zakona gibanja plod pomnoga Dominova proučavanja Horvathovih udžbenika, ali donekle i odmak od Horvathova pristupa. Naime, pri izlaganju kozmologije u svom udžbeniku *Institutiones metaphysicae* (1774) Horvath je uveo samo dva zakona gibanja, odnosno usvojio prvi i treći Newtonov zakon gibanja [35, nn. (216)–(218) na pp. 179–184], a u predgovoru svoga udžbenika iz opće fizike *Physica generalis* (1776) [38, »Prolegomena physicae.«, pp. 1–20, na p. 5] uveo »opći princip« (*generale principium*) o nastojanju tijela i svakoga njegova dijela da slijede, koliko je to moguće, sve sile čijem su djelovanju izloženi. Tek je u tekstu svoga udžbenika iz opće fizike Horvath oblikovao tri »zakona prirode« (*naturae leges*), koje Domin odatle i preuzima [38, nn. 19–22 na pp. 24–28]. Ipak uz jednu značajnu razliku: Domin u izrijeku prvoga zakona ili zakona ustrajnosti izravno spominje pojam 'vanjske sile' (*vis externa*), a Horvath to izbjegava učiniti.

Slično Domin postupa i glede druge teme iz mehanike – općih svojstava tijela. Horvath je također opisivao tijela s pomoću općih svojstava u svojim udžbenicima: u raspravi iz kozmologije u udžbeniku *Institutiones metaphysicae* tijela se odlikuju četirima općim svojstvima: čvrstoćom, protežnošću, djeljivošću i gibljivošću [35, n. (132)–(136) na p. 98–100], ali u tekstu trnavski profesor tumači da je čvrstoća istoznačnica za nepronichnost: *soliditas seu impenetrabilitas* [35; n (134) na p. 99], dok u udžbeniku *Physica generalis* (1776) opća svojstva tijela niže u drukčijem poretku: nepronichnost, protežnost, šupljikavost, djeljivost, koherencija [38, nn. (91)–(117) na pp. 89–122], kako on zove koheziju; nedostaje dakle gibljivost. Biwald je u fizici vjernije slijedio Boškovića jer je obradio i gibljivost [37, n. 261 na p. 288]. Pri obradi

općih svojstava tijelā u svom kozmološkom subtezariju Domin slijedi Horvathov udžbenik iz metafizike i Biwaldov udžbenik iz opće fizike, a ne Horvathov udžbenik iz opće fizike! Stoga treba zaključiti: Zagrepčanin usvaja Boškovićev pristup općim svojstvima tijelā, jer Dubrovčanin promatra nepronichnost i protežnost kao prvi par općih svojstava tvari: »Iz nepronichnosti nastaje protežnost.« (»Ex impenetrabilitate oritur extensio.«) [34, n. 371 na p. 169], a među opća svojstva tijelā uvrštava i gibljivost (*mobilitas*) [34, n. 383 na pp. 175–176], i to prije djeljivosti (*divisibilitas*).

Zašto Domin zakone gibanja izlaže unutar kozmologije, postaje jasno već u sljedećoj tezi:

»XII. Eae tamen non sunt absolute necessariae. Quare non minus Deo liberum est, eas immutare, quam fuerit constituere.« [7, n. 12 na f.](3r)

»XII. Ipak, oni [= ti zakoni gibanja] nisu apsolutno nužni. Stoga Bog nije manje slobodan promijeniti ih nego što je bio ustanoviti ih.«

Nužnost zakonā gibanja ograničena je Božjom slobodom da ih mijenja. I to je posljednje mjesto gdje se u ovom Dominovu tezariju spominje Bog. U subtezariju iz prirodne filozofije Domin Boga uopće ne spominje, u skladu s newtonovskom i isusovačkom tradicijom u izlaganju prirodne filozofije, iz kojih Domin dakako crpi kad poseže za Horvathom i Biwaldom. Stoga treba zaključiti: za Domina je Bog kao stvoritelj i zakonodavac svijeta tema kozmologije, koja je dio metafizike, jedna od triju posebnih metafizika, ali ne i tema prirodne filozofije, koja se usredotočuje na temelje fizike. Tako već tekst prvoga Dominova tezarija osporava Fajev zaključak da se »kroz cijelo Dominovo djelce <...> osjeća težnja da se fizika poveže s teologijom« [4b, p. 226]. To očekivano vrijedi za teze iz kozmologije, ali ne i za teze iz prirodne filozofije.

U četrnaestoj tezi Domin razjašnjava razliku između opće i posebne prirodne filozofije:

»XIV. <...> proprietates ad materiam omnem pertinentes aliae, aliae ad certum illius genus astrictae. Illae generalem, hae specialem philosophiae naturalis partem absolvunt.« [7, n. 14 na f.](3r)

»XIV. <...> Jedna se svojstva odnose na cjelokupnu tvar, a druga su stegnuta na određeni njezin rod. Ona [= prvospomenuta] dovršavaju opći dio prirodne filozofije, a ova [= drugospomenuta] posebni dio prirodne filozofije.«

Izlaganje opće prirodne filozofije Domin započinje skupinom četiriju teza pod izrazitim Boškovićevim utjecajem:

»XV. Prima corporum principia, unde illa ultimo coalescunt, et ad quae in eorundem resolutione mens denique nostra cogitatione sua devenit, *elementa* vel *puncta materiae* dicimus. Sunt simplicia, inextensa, sibi que simillima.

XVI. Ad contactum immediatum nunquam deveniunt. Est itaque in ipsis determinatio quaequam, ubi contactui proxima sunt, ab se se recedendi. Cohaerent

tamen, dum corpus constituunt. Ergo mutatis nonnihil distantii, ut ad se accedant, determinantur. Id quod brevitatis gratia repulsionum attractionumque nomine intellectum volumus.

XVII. Vt distantiae, ita et ipsae variant. In minimis nonnisi repulsiones sunt. In exiguis per vices complures alternant. In maioribus denique perque totum systema planetarium pertinentibus, solae regnant attractiones.

XVIII. Puncta materiae ubi eas nanciscuntur positiones mutuas, ut vel I. ulteriori accessui repulsio, recessui vero attractio adversetur; vel II. vires undique aequales et contrariae se se elidunt, in suis figuntur stationibus, entiaque composita, quae corpusculorum *primitivorum* nomine nota sunt, constituunt. Horum apto nexu *derivativa*, derivatorum vero ea tandem, quae sensibus usurpamus, corpora producuntur.« [7, nn. 15–18 na ff.](3v–)(4r, kosopisom istaknuo Domin]

»XV. Prva počela tijelā, od kojih se tijela u konačnici sastavljaju i do kojih naš um svojim razmišljanjem napokon dospijeva u rastavljanju tijelā, zovemo *elementima* ili *točkama tvari*. One su jednostavne, neprotežne i sebi vrlo slične.

XVI. [Točke tvari] Nikad ne dospijevaju do neposrednoga dodira. U njima stoga postoji neko određenje za međusobno udaljavanje čim su vrlo blizu dodiru. Ipak prijanjanju dok utemeljuju tijelo. Dakle kad im se ponešto promijene udaljenosti, određeno im je da se približavaju. To je ono što radi kratkoće hoćemo da bude razumljeno pod nazivkom 'odbijanja i privlačenja'.

XVII. Kako se mijenjaju udaljenosti, mijenjaju se i same sile. Na najmanjim udaljenostima postoje samo odbijanja. Na neznatnim udaljenostima višestruko se izmjenjuju [privlačenja i odbijanja]. Napokon na znatnijim udaljenostima, koje se odnose na cijeli planetarni sustav, vladaju samo privlačenja.

XVIII. Kad točke tvari zauzmu uzajamne položaje, 1. bilo kad se odbijanje protivi daljnjem približavanju, a privlačenje [daljnjem] udaljavanju, 2. bilo kad se sile, koje su sa svih strana jednake i oprečne, ponište, zadržavaju se na [tim] svojim postajama i utemeljuju složena bića, koja su poznata pod imenom *prvotnih* tjelešaca. Prikladnim spajanjem tih tjelešaca nastaju *izvedena* tijela, i to su ona koja napokon dohvaćamo osjetilima.«

Već se u prvoj tezi iz prirodne filozofije, petnaestoj u svom prvom tezariju, Domin otvoreno služi najosporavanijim Boškovićevim nazivkom: »točke tvari« (*materiae puncta*), kako on naziva »prva počela tijelā«. Zagrepčanin to radi otvorenije od svoga glavnoga predloška, jer Horvath Boškovićev temeljni nazivak za ustroj tvari pohranjuje u sholij i pritom krije imenovatelja:

»Scholium. Prima haec corporum elementa solent etiam *materiae puncta* nuncupari.« [38, n. 27 na p. 32, kosopisom istaknuo Horvath]

»Sholij. Ovi se prvi elementi tijelā običavaju također nazvati *točke tvari*.«

Domin je odlučniji i od Biwalda koji nizom od devet stavaka gradi zaključak o ustroju tvari: »Počela tijelā jednostavne su supstancije obdarene gibalačkom silom.« [37, n. 159 na p. 186, Propositio IX.], a u sholiju bilježi da se Bošković služi nazivkom 'nedjeljive i neprotežne točke' (*puncta indivisibilia ac inextensa*).

Domin točkama tvari pridjeljuje tri obilježja, pri čem se oslanja na tri Horvathova stavka:

»Propositio I. Prima corporum principia sunt entia simplicia, seu partibus omnino carentia.« [38, n. 24 na p. 28]

»Propositio II. Quodlibet corporis elementum est inextensum, ita ut nequaquam extendatur per dividuum quoddam spatium, sed unico duntaxat individuo loci puncto contineatur.« [38, n. 25 na p. 29]

»Propositio III. Verisimile est, omnia corporum elementa esse homogenea, si bique simillima.« [38, n. 27 na p. 31]

»Stavak I. Prva počela tijelā jesu jednostavna bića ili bića posve lišena dijelova.«

»Stavak II. Bilo koji element tijela jest neprotežan tako da se nipošto ne proteže kroz neki djeljivi prostor, nego je sadržan samo u pojedinačnoj točki mjesta.«

»Stavak III. Vjerojatno je da su svi elementi tijelā homogeni i sebi vrlo slični.«

Horvath Boškovićevim točkama tvari pridjeljuje sličnost i istovrsnost tek vjerojatno, u skladu s Boškovićevim zahtjevom: »homogenost treba istražiti« (*quaerendum de homogeneitate*, [34, n. 91 na p. 41]), a Domin to obilježje izgleda smatra pouzdanim. Još važnije, profesor Trnavskoga sveučilišta propušta Boškovićevim točkama tvari pridijeliti odmah i četvrto obilježje – da su obdarene silama, a tako nažalost postupa i Domin.

Od 16. do 18. teze Domin izlaže Boškovićev zakon sila, a da pritom ne spominje Boškovićevu krivulju sila. Tako je prije njega postupio i Horvath, koji prvo dokazuje da su prvi elementi tvari obdareni odbojnim i privlačnim silama te silom inercije [38, nn. 28–43 na pp. 32–56] pa tek onda uvodi »zakon odbojnih i privlačnih sila« (*lex virium repulsivarum et attractivarum*), koji se grafički prikazuje Boškovićevom krivuljom sila (*curva virium*) [38, nn. 71–77 na pp. 69–78]. Dokazivanje sličnoga ustroja, ali opsežnije, provodi i Biwald [37, »Pars II. Sectio I. De principiis corporum.«, nn. 141–200 na pp. 171–238].

Ipak, treba primijetiti: Dominova tvrdnja u 16. tezi da se točke tvari, »kad im se ponešto promijene udaljenosti, približavaju« neprikladna je simplifikacija uz tijek Boškovićeve krivulje sila. Bošković izričito obrazlaže kako ponašanje točaka tvari ovisi o karakteru njihove udaljenosti, pri čem razlikuje dvije vrste sjecišta svoje krivulje sila s osi apscisa: »granice kohezije« (*limites cohaesionis*) i »granice nekohezije« (*limites non cohaesionis*) [34, nn. 179–180 na pp. 82–83]. Za granice kohezije

doista vrijedi: točke tvari kad su pomaknute iz granica kohezije nastoje se vratiti u svoj prijašnji položaj, a za točke nekohezije vrijedi upravo obratno: točke tvari, pomaknute iz granica nekohezije, nastoje se udaljiti od svojih prijašnjih položaja.

U osamnaestoj tezi Zagrepčanin uvodi i tumači tri razine u izgradnji fizičkoga tijela:

1. točke tvari (*materiae puncta*) ili jednostavna bića;
2. prvotna tjelešca (*corpuscula primitiva*) ili složena bića;
3. izvedena tijela (*corpora derivativa*) dostupna osjetilima.

Pritom se oslanja na Biwaldovo razlikovanje između prvotnih i izvedenih tjelešaca:

»Poterunt igitur ex punctis ipsis immediate oriri corpuscula, quae liceat *primitiva* dicere, in quibus iam ingens discrimen haberi potest tum propter diversum punctorum numerum, ex quibus corpuscula illa primitiva constant, tum propter varias eorundem positiones, atque inde resultantes diversas virium compositiones. Secundo, ex primitivis his corpusculis componi poterunt corpuscula, qua[e] *derivata* dicantur, ordinumque semper altiorum erunt, quo longius in compositione progressum fuerit; <...>«. [37, n. 217 na p. 255]

»Iz istih točaka moći će dakle neposredno nastati tjelešca, koja se mogu nazvati *prvotnima*, među kojima već može postojati ogromna razlika kako zbog različitoga broja točaka, od kojih se ta prvotna tjelešca sastoje, tako i zbog njihovih različitih položaja i odatle dobivenih različitih sastavljanja sila. Drugo, iz tih prvotnih tjelešaca moći će se sastaviti tjelešca koja se nazivaju *izvedenima* i ona će uvijek biti to višega reda što se duže bude napredovalo u sastavljanju; <...>«.

Model izgradnje sve većih čestica u prirodi Biwald uspoređuje s najvećom knjižnicom, koja se sastoji od knjiga na raznim jezicima, a knjige od riječi, koje su kombinacije od 24 različita slova, što znači da poseže za još jednom upečatljivom Boškovićevom metaforom [34, n. 98 na p. 45]. Pritom iznenada uvodi pojam 'molekule' (*molecula*) u sljedećem izričaju: »u tako ogromnom broju točaka [tvari] i odatle dobivenih molekula« (*in tam immenso punctorum, indeque resultantium molecularum numero*, [37, n. 217 na p. 255]). Prema tome, Bečanin na katedri u Grazu molekulu razumijeva kao »prvotno tjelešce« (*corpusculum primitivum*). Domin se od Biwaldove zamisli odvaja kad razlikuje prvotna tjelešca od izvedenih tijela, a ne od izvedenih tjelešaca. K tome Zagrepčanin u svoj tezarij 1778. godine ne uvodi pojam molekule, koji ga je zacijelo morao privući.

Izgradnja se može nastaviti i dalje, tumači Domin u 19. tezi, tako da priroda djeluje uz svoga druga – umijeće (*socia ars*). Tada nastaju zidovi, hramovi, vladarske palače, gradovi, utvrde itd. Uz potporu ljudskoga umijeća zasade prirodne filozofije doživljavaju izravne primjene u graditeljstvu.

U pet teza, od 20. do 24. teze, Zagrepčanin izlaže o šest kemijskih operacija: o otapanju (*solutio*), taloženju (*praecipitatio*), vrenju (*fermentatio*), truljenju (*putrefactio*), zgrušavanju (*coagulatio*) i taljenju (*liquatio*). Kemijske operacije definira s osloncem na Horvatha kao »osobite operacije prirode koje se izražavaju rastavljanjem ili sjedinjavanjem tijelā« (*peculiares naturae operationes resolvendis, uniendisque corporibus imitentur*) [7, n. 20 na f.)(4r; 38, n. 139 na pp. 137–138], a vode najvršnjim uporabama od strane ljudi. Otapanje, primjerice, Domin uvodi ovako:

»XX. <...> Saepe fluida miscent solidis, moxque, cohaesione viribus mutuis succumbente, in minimas, ut optarant, se se mutuo comminuunt particulas. Id argento, dum forti, id auro dum regis aquae immergitur, evenit. Haec operatio solutio vocatur.« [7, n. 20 na f.)(4r]

»XX. <...> Često se tekućine pomiješaju s čvrstim tijelima i ona se domalo, kad prijanjanje oslabi uzajamnim silama, uzajamno umanjuju, kako žele, na najmanje čestice. To se događa srebru kad se potopi u 'jaku vodu' [č. dušičnu kiselinu], zlatu kad se potopi u 'kraljevsku vodu' [č. zlatotopku]. Ta se operacija zove otapanje.«

Domin usvaja Horvathovo tumačenje otapanja [38, n. 140 na p. 138], koje jest na Boškovićevu tragu, ali je Boškovićevo tumačenje jednostavnije i izravno slijedi iz teorije sila: »ako čestice čvrstoga tijela koje se otapa imaju veću privlačnu silu prema česticama vode nego međusobno« [34, n. 452 na p. 208]. K tomu Bošković spominje samo zlatotopku, a Horvath opisuje otapanje zlata i srebra, oba primjera na koja upućuje i Domin [38, n. 142 na pp. 138–140]. Štoviše, pod Horvathovim utjecajem Domin dodaje i druge primjere, kao što su otapanje svakovrskih soli u vodi te djelovanje takvih otopina na kovine:

»XXI. <...> Acidum salis, acidum vegetabile (acetum), oleum olivarum rodunt cuprum, stannum, plumbum. Quamobrem vasa cuprea, stannea, plumbea conservandis liquoribus acidis oleoque caute adhibeantur.« [7, n. 21 na f.)(4r]

»XXI. <...> Solna kiselina, biljna kiselina (ocat), maslinovo ulje nagrizaju bakar, kositar, olovo. Zato neka se bakrena, kositrena, olovna posuda s oprezom upotrebljavaju za čuvanje kiselih tekućina i ulja.«

Horvath također nudi boškovićevski teorijski okvir: »Teorija otapanja može se izvesti iz opće teorije sila.« [38, n. 144 na p. 142], dapače pritom uvodi pojam 'kemijski afinitet' (*affinitas chemica*), ali Domin tu tvrdnju ne uvrštava u svoj prvi tezarij, ma koliko je opravdano pretpostaviti da je o tom predavao.

Vrenje Domin opisuje ovim riječima:

»XXIII. Humor, calor, aër minores non raro particulas suis de stationibus deturbant, atque ad intestinum cogunt motum. Eo motu corpus ipsum destruitur,

nova inde principia novaeque novorum principiorum nascuntur combinationes, verbo fermentatio sistitur oculis. Ei vini, cerevisiae, aceti generationem debemus. <...>« [7, n. 23 na f.)(4v]

»XXIII. Vлага, toplina i zrak nerijetko potjeraju manje čestice s njihovih položaja i prinuđuju ih na unutrašnje gibanje. Tim se gibanjem razara samo tijelo, odatle nastaju nova počela i nove kombinacije novih počela; riječju, pred očima nam se događa vrenje. Njemu dugujemo nastanak vina, pivskoga kvasca, octa. <...>«

Tri čimbenika za nastanak vrenja Domin preuzima iz Horvathova udžbenika *Physica generalis* [38, n. 168 na pp. 162–163]. Čak ni Horvath ne upućuje na Boškovićevo tumačenje vrenja, a upravo je vrenje tema koja je Boškovića usmjerila prema tumačenju kemijskih operacija, štoviše od Boškovićeve rasprave *De viribus vivis* (1745) srednji dio njegove krivulje sila, gdje se izmjenjuju privlačna i odbojna sila, izravno je povezan s tumačenjem vrenja. Stoga ni Domin ne uspijeva prepoznati Boškovićevo udio u tumačenju vrenja.

Zgrušavanje (*coagulatio*) i taljenje (*liquatio*) Domin opisuje u jednoj tezi [7, n. 24 na ff.)(4v–)(5r], kojom i zaključuje izlaganje o kemijskim operacijama.

Pri izlaganju kemijskih tema Domin u svom prvom tezariju zaobilazi aktualno pitanje o kemijskim elementima, pitanje kojem je Horvath posvetio posebno poglavlje »De chemicis corporum principiis« s osloncem na tri njemačka sveučilišna profesora: Spielmanna u Berlinu te Vogela i Erxlebena u Göttingenu [38, nn. 44–70 na pp. 56–69]. Ipak, služeći se Horvathovim udžbenikom *Physica generalis* Zagrepčanin nije mogao ne uočiti da je Horvath 1776. godine, očekivano i neizbježno, bio pristalicom flogistonske teorije. Za Horvatha je »sumporno počelo ili flogiston« (*principium sulphureum seu phlogiston*) počelo koje omogućuje potpaljivanje (*principium inflammabile*), ali ga razlikuje od vatre [38, nn. 54–55 na pp. 61–62].

Usvajajući Boškovićevo prirodnu filozofiju Domin odabire slijed izlaganja koji je Bošković primijenio u svojoj sintezi *Theoria philosophiae naturalis*: točke tvari → sile → primjene [2, p. 32]. Domin pritom izdvaja dva područja primjene prirodne filozofije: graditeljstvo i kemiju.

Nakon takva boškovićevskoga ulaska u opću prirodnu filozofiju Domin obrađuje temu gibanja: pojam težišta, vrste gibanja, jednoliko gibanje, sraz neelastičnih i elastičnih tijela, jednoliko ubrzano gibanje, vertikalni i kosi hitac, njihalo, izbačajnu i centripetalnu silu. Potom Zagrepčanin izlaže »teoriju strojeva« (*machinarum theoria*) na primjerima poluge, kolotura, kosine i klina, čemu pridodaje kratko razmatranje o štetama i koristima od trenja.

Svoj prvi tezarij Domin zaključuje četirima tezama koje se odnose na Newtonov zakon opće gravitacije i njegove primjene na nebesku mehaniku ili astronomiju. Glavnu stečevinu Newtonove prirodne filozofije Zagrepčanin prikazuje ovako:

»XXXVIII. Vis attractiva in distantii maioribus nomine gravitatis universalis venit. Haec agit in ratione inversa duplicata distantiarum, universisque gravium terrestrium phoenomenis explicandis sufficit.« [7, n. 38 na f.](7v]

»XXXVIII. Privlačna sila na znatnijim udaljenostima naziva se opća gravitacija. Ona je obratno razmjerna kvadratu udaljenosti i dostatna da objasni sve pojave zemaljskih teških tijela.«

Uz rubni podnaslov »VII. Tributio, et ordo [corporum universi].« (»VII. Razdioba i poredak [nebeskih tijela].«) Domin osnovne spoznaje iz astronomije sažima u ove tri teze:

»XXXIX. Corpora universi huius sunt totalia vel non totalia. Totalia praeter stellas et planetas non novimus. Solem stellis, planetis cometas annumeramus.

XL. Sol est prope centrum universi. Proxime hunc revolvitur Mercurius, tum Venus, Tellus, Mars, Iupiter, Saturnus cum suis, si quos habent, satellitibus. Orbitae eorum in se ipsas redeunt. Ne primae projectionis directionem sequantur, attractio universalis facit.

XLI. Satellitem Telluris Lunam appellamus. Haec si mergatur in conum lucidum e Sole in Tellurem protensum, Telluri lumen Solis eripit, eiusque potius, quam Solis eclipsim facit. At cum Tellus Solem inter et Lunam interponitur, ut haec umbram illius subire cogatur, veram eclipsim Lunae parit.« [7, nn. 39–41 na f.](7v]

»XXXIX. Tijela su ovoga svemira potpuna ili nepotpuna. Osim zvijezda i planetā ne poznajemo [drugih] potpunih tijela. Sunce ubrajamo u zvijezde, komete ubrajamo u planete.

XL. Sunce je blizu središta svemira. Najbliže njemu okreće se Merkur, potom Venera, Zemlja, Mars, Jupiter, Saturn sa svojim pratiocima, ako ih imaju. Njihove se staze vraćaju u same sebe. Da ne slijede smjer prvoga izbačaja, uzrokuje opće privlačenje.

XLI. Pratioca Zemlje zovemo Mjesec. Ako Mjesec uroni u svjetlosni stožac što se proteže od Sunca prema Zemlji, Zemlji oduzima Sunčevu svjetlost i tvori radije pomrčinu Zemlje nego pomrčinu Sunca. A kad se Zemlja umetne između Sunca i Mjeseca tako da Mjesec nastoji ući u Zemljinu sjenu, nastaje prava pomrčina Mjeseca.«

Na početku svoje đerske profesure Domin dakle usvaja Newtonov zakon opće gravitacije – bez Boškovićeve modifikacije, a izborom astronomskih tema pristaje uz godišnje gibanje planetā oko Sunca, koje je smješteno »blizu središta svijeta«, a ne u samom središtu kao u Kopernikovu sustavu. Kako je Faj već uočio [4b, p. 228], Zagrepčanin smatra da je pomrčinu Sunca prikladnije nazvati pomrčinom Zemlje. Je li mu Horvathova *Physica generalis* i za astronomiju poslužila kao predložak? Jest. Horvath u svom udžbeniku postavlja pitanje: »Je li opća sila teže po

samoj stvari obratno razmjerna kvadratu udaljenosti?« (*Utrum gravitas universalis re ipsa sequatur rationem reciprocam duplicatam distantiarum?*) i na njega potvrdno odgovara, premda mu je poznato Boškovićevo mišljenje [38, n. 313 na pp. 326–329]. Govoreći o općem središtu sile teže, on na temelju prethodnih razmatranja o težištu sustava zaključuje da ono »pada blizu središta Sunca« [38, n. 358 na p. 372]. Napokon trnavski profesor zastupa mišljenje o prividnoj pomrčini Sunca i pravog pomrčini Mjeseca:

»*Corollarium*. Ex his patet, eclipsim Solis esse duntaxat *apparentem*; unde etiam a quibusdam potius eclipsis Telluris nominatur. Aliter sentiendum est de eclipsi lunari.« [38, n. 413 na p. 428]

»*Korolar*. Odatle slijedi da je pomrčina Sunca samo *prividna*; zato je neki također radije nazivaju pomrčinom Zemlje. Drukčije treba misliti o pomrčini Mjeseca.«

Ukratko, u svojim prvim predavanjima iz opće prirodne filozofije na Kraljevskoj akademiji u Györu akademske godine 1777/1778. Domin je svojim slušačima izložio nacrt Boškovićeve teorije sila, mehaniku i osnove astronomije, pri čem se založio za 'gotovo' heliocentričku sliku svijeta: Sunce je »blizu središta svijeta«, a ne u njegovu središtu, kako je Domin čitao Horvatha i njegov pristanak uz Newtonov sustav. Zagrepčanin je istaknuo dvije primjene Boškovićeve teorije sila – u graditeljstvu i u kemiji, tumačeći šest kemijskih procesa s osloncem na boškovićevca Horvatha. Pedagoški zakonik *Ratio educationis totiusque rei literariae per regnum Hungariae et provincias eidem adnexas* (1777) propisivao je profesoru fizike da predavanja usmjeri prema primjenama, izrijeckom je naveo primjene »u poljoprivredi, raznim obrtima i u metalurgiji« (*in oeconomia rustica, in variis artificijs, atque in metallurgia*) [68, p. 308], a Domin je tu odredbu doživio i proveo boškovićevski.

Tezarij *Positiones <...> per Josephum Franciscum Domin <...> ex philosophiae naturalis parte speciali* (1778) [8], što ga je nakon završetka ljetnoga poljeća akademske godine 1777/1778. javno branilo deset studenata druge godine studija filozofije na Kraljevskoj akademiji u Györu, odlikuje se sljedećim ustrojem:

1. teze iz mehanike fluidā (nn. 1–5);
2. teze iz kalorike (nn. 6–15);
 - 2.1. teze o pojmu i nastanku vatre (nn. 6–13);
 - 2.2. teza o mjerenju jakosti topline i o toplomjerima (n. 14);
 - 2.3. teza o pojmu hladnoće (n. 15);
3. teze iz optike (nn. 16–34);
 - 3.1. teza o pojmu svjetlosti (n. 16);
 - 3.2. teze o svojstvima svjetlosti: o jednolikom širenju po pravcu, odbijanju, lomu te »izmjena lakšega odbijanja i prolaza« (nn. 17–19);
 - 3.3. teza o podrijetlu bojā (n. 20);

- 3.4. teze o vidu (nn. 21–22);
- 3.5. teze iz katoptrike ili o zrcalima (nn. 23–28);
- 3.6. teze iz dioptrike ili o lećama (nn. 29–33);
- 3.7. teza o elektricitetu (n. 34);
4. teze iz aerologije, hidrologije i meteorologije (nn. 35–43);
 - 4.1. teza o pojmovima zemaljske atmosfere, zraka i para (n. 35);
 - 4.2. teze o svojstvima zraka i o uređajima koji se na njima osnivaju (nn. 36–37);
 - 4.3. teza o pojmu vode (n. 38);
 - 4.4. teza o ponašanju vode u posve uskim staklenim cjevčicama (n. 39);
 - 4.5. teza o pojmu mora i morskih mijena (n. 40);
 - 4.6. teze o agregatnim stanjima vode – ledu i pari (nn. 41–42);
 - 4.7. teze iz meteorologije (nn. 42–43), prva o padalinama (n. 42), druga o pojavama dúge i sjeverne zore (n. 43).

Taj je ustroj istaknut i rubnim podnaslovima:

1. uz prvu tezu rubnim podnaslovom »I. Ad fluida universim.«;
2. uz šestu tezu rubnim podnaslovom »II. [Ad] Ignem.«;
3. uz šesnaestu tezu rubnim podnaslovom »III. [Ad] Lucem.«;
4. uz trideset i petu tezu rubnim podnaslovom »III. [Ad] Aërem et aquam pertinent.«

Pri sastavljanju prvoga svoga tezarija iz posebne prirodne filozofije Domin slijedi ustroj Horvathova udžbenika *Physica particularis* (1777), samo što mijenja redoslijed izlaganja: u Horvatha rasprava o svjetlosti i boji prethodi raspravi o vatri [39, »Conspectus materiarum«, ff.)(2r–)(4v].

Pojam i nastanak vatre Domin obrađuje čak u osam teza. Osnovne mu tvrdnje u mom odabiru glase:

»VI. Quidquid ignem concepit, vel calet, vel lucet, vel et calet et lucet. Ignis concipiendi ratio multiplex est.

VII. Primum affrictu concipitur. <...>

IX. Solares dein radii, seu reflexionis per *specula caustica*, seu refractionis per *vitra caustica* ope condensati, effectus eos edunt, quos vix a violentissimo igne expectes.

X. Nonnunquam solo aëris accessu ignis generatur. Id quod in *pyrophoro phosphorumque* compluribus observare licet. <...>

XI. Sed, quae genesis ignium saepe nocentissima fuit, e putrefactione vegetabilium et iam excitatorum communicatione habetur. <...>

XII. Vt ignis conceptus conservetur, opus est:

- 1.) eum ali pabulo,
 - 2.) libere afluere aërem,
 - 3.) eorum nil, quae fermentantes particulas seu dissipent seu sopiant, adesse.
- <...>«. [8, nn. 6–12 na pp. 5–6, kosopisom istaknuo Domin]

»VI. Što god začinje vatru ili grije ili svijetli ili i grije i svijetli. Razlog za začinjavanje vatre mnogostruk je.

VII. Prvo, vatra se začinje trenjem. <...>

IX. Potom, Sunčeve zrake, skupljene bilo odbijanjem na *kaustičkim zrcalima* bilo lomom kroz *kaustičke leće*, polučuju učinke koje jedva očekuješ od najžešće vatre.

X. Ponekad vatra nastaje samo pristupom zraka. To je moguće opaziti na *piroforu* i na više *fosforā*. <...>

XI. Ali ono zašto je nastanak ognjeva često bio veoma štetan potječe od truljenja raslinja i od prenošenja već pobuđenih ognjeva. <...>

XII. Da se začeti oganj očuva, potrebno je:

- 1.) podržavati ga gorivom građom,
 - 2.) da zrak slobodno dotječe,
 - 3.) ne pribavljati ništa od toga što čestice u vrenju bilo rasipa bilo umiruje.
- <...>«.

Opširnijim izlaganjem o nastanku vatre Domin očituje da ga osobito zaokuplja proces gorenja, proces, koji je, pokazat će se uskoro, ključan za prijelomnicu u povijesti kemije. Dominov se pristup posve razlikuje od Horvathova koji glavninu svoga misaonog napora u raspravi o vatri usmjerava na dokaz da »tvar svjetlosti« (*materia lucis*) jest čisti oganj [39, nn. 236–238 na pp. 213–220]. U ovoj se temi Domin okreće drugom izvoru – Biwaldovu udžbeniku *Physica particularis*, u kojem je posebno poglavlje posvećeno načinima nastanka vatre [41, »De praecipuis ignis excitandi modis«, nn. 104–109 na pp. 112–116], možda i nekom Biwaldovu izvoru. Zagrepčanin je istodobno blizak Boškovićevim iskazima da je vatra »neka vrsta vrenja« (*quoddam fermentationis genus*) i da u svojstva vatre spada »da grije i svijetli« [34, n. 467 na p. 215].

Domin pristaje uz korpuskularno poimanje svjetlosti:

»XVI. *Lucis materia sunt tenuissimae quaedam ipsius lucentis corporis particulae, quae versus iugiter profluentes, inque nostros demum oculos delatae. Eadem id etiam, quod nonnulli lumen vocant, efficiunt. Non est proinde, cur lucem inter, ac lumen discrimen peculiare faciamus.*« [8, n. 16 na p. 8, kosopisom istaknuo Domin]

»XVI. Tvar svjetlosti stanovite su vrlo fine čestice tijela koje svijetli, čestice koje istječu na sve strane i napokon ulaze u naše oči. One također tvore ono što neki nazivaju *svjetlom*. Stoga mi ne pravimo posebnu razliku između svjetlosti i svjetla.«

Time Zagrepčanin preuzima Horvathovu definiciju svjetlosti, koju od Newtona usvajaju mnogi newtonovci, među njima i Bošković [34, n. 471 na p. 217], a suprotstavlja se neizravno Descartesu i Huygensu. Horvath sebe svrstava među newtonovce:

»Plerique hodie cum Newtono censent, lumen esse ipsas tenuissimas corporis lucentis partículas, quaquaversus linea recta jugiter profluentes.« [39, n. 52 na p. 59]

»Većina danas misli kao Newton da svjetlost čine same vrlo fine čestice tijela koje svijetli, što neprestano istječu pravocrtno na sve strane.«

Ali kad potom o definiciji svjetlosti izriče stavak, trnavski profesor dovodi u pitanje pravocrtno širenje svjetlosti u strogom smislu:

»55. Propositio. Censendum est, lumen consistere in tenuissimis quibusdam ipsius lucentis corporis particulis, quaquaversus jugiter profluentibus, et per lineas proxime rectas, nisi quantum refractione retorquentur a priore tramite, ad oculos nostros delatis.« [39, n. 52 na p. 59]

»55. Stavak. Treba misliti: svjetlost se sastoji od nekih vrlo finih čestica tijela koje svijetli, čestica koje neprestano istječu na sve strane i gotovo po pravcima ulaze u naše oči osim ukoliko lomom nisu skrenute s prvotne staze.«

Domin strogo pristaje uz Newtonovu teoriju svjetlosti, a ne prihvaća Horvathovu modifikaciju koja se tiče širenja svjetlosti. Pristajući s Horvathom uz korpuskularnu teoriju svjetlosti, Zagrepčanin slijedi i Boškovića koji je izriječkom protiv valne teorije svjetlosti:

»Sententiam de emissionem luminis praeferebam omnino undis fluidi elastici.« [34, n. 471 na p. 217, u rubnom podnaslovu]

»Mišljenje o isijavanju svjetlosti treba posve pretpostaviti valovima elastičnoga fluida.«

Domin pripada boškovićevoj tradiciji i po tome što, kao i Horvath, među glavna svojstva svjetlosti uvrštava i »izmjene lakšega odbijanja i prolaza« (*vices facillioris reflexionis et transmissionis*) svjetlosnih zraka [8, n. 19 na p. 9]. Bošković je u trećem dijelu svoje *Teorije prirodne filozofije* osobito opsežno obradio upravo to svojstvo [34, nn. 495–500 na pp. 230–233], a Horvath mu se u tumačenju također pridružio cijelim poglavljem [39, nn. 98–110 na pp. 99–109, osobito u n. 102 na p. 102].

Na kraju optike Domin uvrštava tezu o elektricitetu:

»XXXIV. Materiae lucis alia quaedam, quam *electricam* appellamus, multum affinis est. Pendent inde phaenomena electricitatis. Coruscatio, fulgur cum tonitru, nec non terribile fulmen, ea intersunt summe conspicua.« [8, n. 34 na p. 13]

»XXXIV. Tvari svjetlosti veoma je slična i jedna druga, koju zovemo *električnom*. Odatle ovise pojave elektriciteta. Među njima su najviše vidljivi: svjetlucanje, munja s grmljavinom, kao i strašni grom.«

Time Domin prvi put najavljuje svoj istraživački interes za električne pojave. Smještajući svoju tezu o elektricitetu u optiku i uvodeći najprije pojave prirodnoga elektriciteta, on se razlikuje od Horvatha koji »teoriju elektriciteta« raspravlja pod utjecajem Franklina i Beccarije [39, n. 291 na p. 271], naravno pod Boškovićevim

utjecajem [34, n. 511 na p. 240]. Je li Dominu možda izvor Biwald? Nije, jer Biwald ima drukčiju koncepciju pri obradi elektriciteta: podjednako obrađuje elektricitet proizveden električnim strojevima i elektricitet zemaljske atmosfere, i to pobuđeni prije prirodnoga [41, »De electricitate«, nn. 225–250 na pp. 271–295].

Dominove teze iz posebne fizike, posebno one o naravi i svojstvima svjetlosti bjelodano dokazuju kako u posebnoj fizici postoje pitanja uz koja je svaki znanstvenik i profesor 18. stoljeća zauzimao vlastiti stav, što osporava Fajev zaključak da »ta pitanja [tj. pitanja iz posebne fizike] ne određuju prirodnoznanstveni stav autora« [4b, p. 228].

U svom prvom tezariju iz posebne fizike *Positiones <...> ex philosophiae naturalis parte speciali* (1778) Domin se odmiče od propisanoga mu izvora, i to u razumijevanju temeljnih pojmova posebnih fizika: vatre, svjetlosti i elektriciteta. Štoviše, Horvathova *Physica particularis* nije jedini oslonac Dominovim predavanjima iz posebne fizike: Horvathovu udžbeniku pridružuje se i Biwaldova *Physica particularis*, što se i moglo očekivati od onoga koji je prvu godinu studija filozofije odslušao u Grazu, što, za razliku od mnogih, točno priopćuju Leander Brozović [46, p. 38], Ladislaus Lukács [78, p. 251] i Mijo Korade [47].

Osim u dvama tezarijima iz prirodne filozofije Domin prirodnofilozofske teme dotiče i u svom prvom tezariju iz poljoprivrede *Positiones ex elementorum rei rusticae parte prima (Tvrdnje iz prvoga dijela osnovā poljoprivrede, 1778)* [23], i to kad raspravlja o fiziologiji biljaka, napose o sokovima. Tom prilikom izriče i dva stava o flogistonu, kako je već 1778. godine istaknuo Josip Balabanić [79, pp. 100–101]. Domin prvo poučava o supstancijama koje se oslobađaju uz rast biljaka:

»XVII. Artis adminiculo adhibito aliae adhuc eliciuntur e plantis substantiae, iam absque igne iam ignis ope, et ad fluidum peculiaris naturae, quod *phlogiston* nominare placuit, *aerem, aquam, terram, salia, olea* denique reducuntur. Omnis pene plantarum massa e fluidis coagmentatur, in quorum comparatione id propemodum evanescit, quod solidi fixique iis est.« [23, n. 17 na f. a5v, kopsisom istaknuo Domin]

»XVII. Posluživši se potporom umijeća, iz biljaka se još izdvajaju druge supstancije, bilo bez vatre bilo s pomoću vatre, i one se napokon svode na fluid osobite naravi, što ga se svidjelo nazvati *flogiston*, te na *zrak, vodu, zemlju, soli i ulja*. Gotovo sva masa biljaka nastaje iz fluidā, a pri njihovoj pripravi gotovo iščezava ono što je u njima čvrsto i vezano.«

Domin nabraja šest supstancija koje se pojavljuju na kraju hranidbenoga lanca biljke pa time određuje supstancije koje su predmet fitokemije. Pritom je flogiston zasebna supstancija, drukčija od ostalih, a nije, kako tvrdi Balabanić, »sastavljen od zraka, vode, soli i ulja« [79, p. 100].

Zagrepanin potom poučava što se krajem 1770-ih zna o tvarima kojima se biljka hrani:

»XXVI. Certa est experientia, aquam vegetationi plantarum promovendae non aptam esse modo, sed et necessariam. <...> Virorum celeberrimorum, Boyle, Van-Helmont, Bonnet, De Mitternburg, Triewald, Eller, experimenta id probare videntur, quod alimentum omnium plantarum universim, si non solum, saltem praecipuum aqua, qualis passim ubique occurrit, aere phlogistoque satiata, sit.« [23, n. XXVI na f. a8r]

»XXVI. Pouzdano je iskustvo da je voda, da se unaprijedi rast biljaka, ne samo prikladna, nego i nužna. <...> Pokusi preslavnih muževa, Boylea, van Helmon-ta, Bonneta, Mitterpachera, Triewalda, Ellera, čini se dokazuju, da je voda, ako ne jedina, onda barem glavna hrana svih biljaka uopće; voda, na kakvu se svag-dje nailazi, zasićenu zrakom i flogistonom.«

U prvom tezariju iz poljoprivrede Domin razumijeva flogiston kao »fluid oso-bite naravi« koji dvaput sudjeluje u hranidbenom lancu biljke: na početku procesa kao sastavnica vode i na kraju procesa pri ispuštanju raznih supstancija iz biljke u okoliš. A njegovo oprezno ograđivanje »čini se da pokusi dokazuju« naznačuje da proces rasta biljke nije dostatno razjašnjen, prema tomu ni uloga flogistona u njemu. I to unatoč pokusima uglednih znanstvenika, među kojima su Boyle i van Helmont očekivano pojavljuju na prvim mjestima, dok se među poznijim imenima susreće Ljudevit Mitterpacher, kojega Domin začudo predstavlja njegovim plemić-kim pridjevkom »de Mitternburg«, a spominje ga očito zbog objavljivanja prvoga sveska njegova sveučilišnoga udžbenika *Elementa rei rusticae* (*Osnove poljoprivrede*, 1777), koji započinje izlaganjem o fiziologiji biljaka [80].

Promjene u tezarijima od 1779. do 1784. godine

Godine 1779. Domin je ponovo tiskao dva tezarija, jedan na kraju zimskoga poljeća iz kozmologije i opće prirodne filozofije, a drugi na kraju ljetnoga poljeća iz posebne prirodne filozofije. Tezarij *Positiones* <...> *ex cosmologia et philosophiae natu-ralis parte generali* (1779) [9] sadržavao je dotjeranu inačicu teksta iz 1778. godine. O kakvim je dotjerivanjima riječ?

Prvo, u slogu su kosopisom istaknuti svi ključni pojmovi koje je Domin ili sla-gar propustio istaknuti u prvom izdanju 1778. godine, i to sustavno počevši od treće do završne teze. Primjerice, od treće do pete teze Domin je istaknuo sastav-nice fizike: *Physica proprie*, *Historia [naturalis]*, *Philosophia naturalis*, ali i njezin meta-fizički pandan: *Cosmologia*. Uz ranije istaknuti nazivak *puncta materiae* u šesnaestoj tezi o silama u prirodi, tezi koja pripada boškovićevskom sloju Dominova tezarija, kosopisom je naglasio nazivke za odbojne i privlačne sile: *Repulsionum*, *Attractio-numque*. U tezama o kemijskim operacijama, od 20. do 24. teze, naglasio je njihove

nazivke: *Solutio*, *Praecipitatio*, *Fermentatio*, *putrescere*, *Coagulatio*, *Liquatio*, *Fusio*. U tezama iz mehanike istaknuo je vrste gibanja: *uniformis*, *diformis* i *mistus* u 26. tezi, *simplex* i *compositus* u 27. tezi, *uniformiter acceleratus* i *uniformiter retardatus* u 29. tezi, a u tezama o osnovnim mehaničkim strojevima njihove nazivke: *Vectis*, *Trochlea*, *Planum inclinatum*, *Cuneus*, *Cochleam*.

Drugo, u slogu je proveden čitav niz transkripcijskih zahvata, primjerice:

universales (n. 10) → *uniuersales*

NATURALIS (n. 14) → *NATVRALIS*

absolvunt (n. 14) → *absoluunt*

novum (n. 22) → *nouuum*

mixtum (n. 31) → *mistum*

applicatur (n. 34) → *adplicatur*

ispravak *aeconomicis* (n. 35) → *oeconomicis*

circumvolvitur (n. 34) → *circumuoluitur*.

Treće, u novom izdanju Zagrepečanin je ispravio očiti zatipak u formuli za put prijeđen jednoliko ubrzanim gibanjem:

$$s = \frac{ct}{2} = v \cdot t^2 \text{ (n. 29)} \rightarrow s = \frac{ct}{2} = vt^2.$$

pri čem je v oznaka za polovicu akceleracije!

Uz dotjerivanja slagaru se 1779. godine potkrao novi zatipak. Jednoliko gibanje po pravcu i jednoliko ubrzano gibanje zajedno daju »mješovito gibanje«, kako je ispravno bilo otisnuto 1778. godine, a ne »mješoviti način«:

mixtum motum (n. 31) → *mistum modum*.

U srpanjskom tezariju *Positiones <...> ex philosophiae naturalis parte speciali* (1779) [10] ponudio je Domin skraćenu inačicu teksta što ga je 1778. otisnuo na teme iz posebne fizike. Izostavio je tezu o elektricitetu i teze »koje se odnose na zrak i vodu« (*ad aërem et aquam pertinent*), odnosno teze iz aerologije, hidrologije i meteorologije, dakle posljednjih deset teza iz 1778. godine. Umjesto 43 teze, koliko su ih pitomci branili nakon ljetnoga poljeća 1778. godine, srpanjski tezarij iz 1779. sadržavao je 33 teze, i to bez ikakvih tekstualnih izmjena u odnosu na prve 33 teze u tezariju 1778. godine.

Godine 1781. Domin je priredio, koliko danas znamo, samo jedan tezarij iz fizike, naslovljen *Positiones ex universa physica* [11], što su ga 24. travnja 1781. branila šestorica mladih plemića studenata filozofije na Kraljevskoj akademiji u Györu, među njima kao prvonavedeni hrvatski plemić Franjo Škrlec Lomnički, a odlikuje se sljedećim ustrojem:

1. uvodna teza o pojmu fizike (n. 1);

2. teze iz kozmologije (nn. 2–4);

2.1. teze o zakonima gibanja (nn. 3–4);

3. teza o podjeli prirodne filozofije na opću i posebnu (n. 5);
4. teze iz opće prirodne filozofije (nn. 6–23);
 - 4.1. teze o prvim počelima tijelā, pripadnim im silama i o nastanku tijela, odnosno boškovićevski sloj (nn. 6–9);
 - 4.2. teza o odnosu prirode i [čovjekova] umijeća, tj. o primjeni fizike u graditeljstvu (n. 10);
 - 4.3. teza o oponašanju osobitih operacija prirode »rastavljanjem ili sjedinjavanjem tijelā« (*resolvendis, uniendisque corporibus*), tj. o »kemijskim operacijama« u Boškovićevu smislu (n. 11);
 - 4.4. teze o težištu i vrstama gibanja (nn. 12–19);
 - 4.5. teza o težini, osnovnim mehaničkim strojevima i trenju (n. 20);
 - 4.6. teza o općoj sili teže (n. 21);
 - 4.7. tri teze iz astronomije (nn. 22–23), pri čem postoje dvije 22. teze, dakako različitoga sadržaja;
5. teze iz posebne prirodne filozofije (nn. 24–52);
 - 5.1. teze iz mehanike fluidā (nn. 24–28);
 - 5.2. teze iz kalorike (nn. 29–34);
 - 5.2.1. teze o nastanku i gašenju vatre (nn. 29–32);
 - 5.2.2. teza o ulozi topline u širenju tijelā te o toplomjerima (n. 33);
 - 5.2.3. teza o pojmu hladnoće (n. 34);
 - 5.3. teze iz optike (nn. 35–46);
 - 5.3.1. teza o pojmu svjetlosti (n. 35);
 - 5.3.2. teze o svojstvima svjetlosti: o jednolikom širenju po pravcu, odbijanju, lomu, obdarenosti nepromjenjivom bojom te o »izmjenama lakšega odbijanja i prolaza« (nn. 36–38);
 - 5.3.3. teza o podrijetlu boja u tijelima (n. 39);
 - 5.3.4. teza o razdiobi optike na optiku u užem smislu, katoptriku i dioptriku (n. 40);
 - 5.3.5. teze iz optike izravnih zraka ili o vidu (nn. 41–43);
 - 5.3.6. teze iz optike odbijenih zraka ili katoptrike (nn. 44–45);
 - 5.3.7. teza iz optike lomljenih zraka ili dioptrike (n. 46);
 - 5.4. teze iz aerologije, hidrologije i meteorologije (nn. 47–52);
 - 5.4.1. teza o pojmovima zemaljske atmosfere, zraka i para (n. 47);
 - 5.4.2. teze o svojstvima zraka i o uređajima koji se mogu objasniti s pomoću tih svojstava (nn. 48–49);
 - 5.4.3. teza o pojmu vode (n. 50);
 - 5.4.4. teza o pretvaranju vode u led (n. 51);
 - 5.4.5. teza o pretvaranju vode u pare te o hidrometeorološkim pojavama: rosi, magli, oblacima, kiši, mrazu, snijegu i tuči (n. 52).

Rubni podnaslovi uz teze iz opće prirodne filozofije naznačuju ponešto drukčiju razdiobu:

1. uz 6. tezu »I. Corporum principia.« (nn. 6–8);
2. uz 9. tezu »II. Corporum genesis.« (n. 9);
3. uz 10. tezu »III. Combinationes variae.« (nn. 10–11);
4. uz 12. tezu »IV. Motus.« (nn. 12–19);
5. uz 20. tezu »V. Pondus.« (n. 20);
6. uz 21. tezu »VI. Gravitas.« (n. 21);
7. uz 22. tezu »VII. Tributio, et Ordo [corporum universi].« (n. 22–23).

Prema Dominovu poimanju po jednu tezu sadržavaju tri tematske cjeline: nastanak tijelâ, težina i gravitacija. Zagonetni podnaslov »Različite kombinacije« upućuje na primjene fizike u graditeljstvu i kemiji. Po tri teze oblikuju cjeline o počelima tijelâ te o razdiobi i poretku nebeskih tijela. Najviše teza, njih osam, ima četvrta cjelina koja obrađuje gibanje.

Datacija tezarija neobična je: cjelogodišnje gradivo polagalo se nakon zimskoga poljeća, a ne, kako bi se očekivalo – nakon završene akademske godine.

Prvi Dominov *Tezarij iz cijele fizike* (1781) [11] sastojao se od 52 teze u odnosu na 84 teze koliko su zajedno sadržavala dva tezarija iz 1778. godine, jedan iz kozmologije i opće prirodne filozofije, a drugi iz posebne prirodne filozofije. Domin je dakle bio prisiljen odabrati teze za svečani godišnji ispit. Koje je teze zadržao, koje izostavio, koje sažeo, kojima u sažimanjima promijenio ili okrnjio značenje? Evo odgovora!

1. Pet uvodnih teza sažeo je u jednu o pojmovima fizike, prirodne filozofije i kozmologije.
2. Osam teza iz kozmologije sažeo je u tri teze. Pritom je zadržao tezu o trima »zakonima gibanja«, a izostavio sljedeću tezu da ti zakoni gibanja »nisu apsolutno nužni«.
3. Zadržao je tezu o podjeli prirodne filozofije na opću i posebnu.
4. Proveo je znatno sažimanje tezarija iz opće prirodne filozofije: od 27 teza na 18.
 - 4.1. Zadržao je tri boškovićevske teze o počelima tijelâ i pripadnim im silama.
 - 4.2. Zadržao je boškovićevsku tezu o nastanku tijelâ, tj. o tri razine u izgradnji tijela.
 - 4.3. Zadržao je tezu o suradnji prirode i umijeća, tj. o primjeni prirodne filozofije u graditeljstvu.
 - 4.4. Pet teza o kemijskim operacijama sažeo je u jednu, u kojoj je u nabranju naveo samo tri operacije: otapanje, taloženje i vrenje.
 - 4.5. Zadržao je u cijelosti tezu o težištu.
 - 4.6. Šest teza o vrstama gibanja i sraza preradio je u sedam teza: 28. tezu u tezarijima iz opće prirodne filozofije, gdje su se izlagale dvije različite teme – sraz i sastavljeno jednoliko gibanje, podijelio je logično u dvije teze.

4.7. Šest teza iz teorije strojeva sažeo je u jednu tezu.

4.8. Zadržao je tezu o općoj sili teži.

4.9. Zadržao je sve tri teze iz astronomije.

5. Proveo je znatno sažimanje tezarija iz posebne prirodne filozofije: od 43 teze na 29 teza.

5.1. Zadržao je svih pet teza iz mehanike fluidā.

5.2. Devet teza o vatri sažeo je u pet teza. Šest teza o nastanku vatre sažeo je u dvije teze. Zadržao je tezu o pojmu hladnoće.

5.3. Osamnaest teza iz optike sažeo je u 12 teza. Izostavio je dvije teze iz kaptotrike, a pet teza iz dioptrike sažeo u jednu.

5.4. Izostavio je tezu o elektricitetu.

5.5. Devet teza o zraku i vodi sažeo je u šest teza. Izostavio je tezu o kapilarama, morskim mijenama te o tumačenju duge i sjeverne zore. Dvije teze iz meteorologije sažeo je u jednu.

Je li na ustroj Dominova tezarija iz 1781. godine utjecao ustroj Horvathovih udžbenika iz fizike što su prvi put pod tim naslovom tiskani 1780. godine [48, n. 5 u coll. 467–468]? Udžbenik *Institutiones physicae generalis (Osnove opće fizike)* [36] objedinio je četiri rasprave:

»Dissertatio prima. De principiis et communibus corporum proprietatibus.« (»Prva rasprava. O počelima i općim svojstvima tijelā.«);

»Dissertatio altera. De motu corporum.« (»Druga rasprava. O gibanju tijelā.«);

»Dissertatio tertia. De inertiae vi, et gravitate universali.« (»Treća rasprava. O sili inercije i općoj sili teže.«)

»Dissertatio quarta. De corporibus coelestibus.« (»Četvrta rasprava. O nebeskim tijelima.«),

a *Institutiones physicae particularis (Osnove posebne fizike)* [40] pet rasprava:

»Dissertatio prima. De statica fluidorum.« (»Prva rasprava. O statici fluidā.«);

»Dissertatio altera. De lumine, et colore.« (»Druga rasprava. O svjetlosti i boji.«);

»Dissertatio tertia. De iis, que ad ignem pertinent.« (»Treća rasprava. O onome što se tiče vatre.«);

»Dissertatio quarta. De iis, que ad aerem, et aquam pertinent.« (»Četvrta rasprava. O onome što se tiče zraka i vode.«);

»Dissertatio quinta. De iis, que ad terram pertinent.« (»Peta rasprava. O onome što se tiče zemlje.«).

Usporedi li se Dominov tezarij s udžbenicima što ih je Horvath objavio kao profesor teorijske i eksperimentalne fizike na Kraljevskom sveučilištu u Budimu, mogu se uočiti ove četiri osobitosti:

1. što se tiče popisa tema u prvoj raspravi Horvathova udžbenika iz opće fizike, đerski je profesor sažeo »kemijska svojstva« u jednu kratku tezu o »posebnim operacijama prirode« i poimence nabrojio otapanje, taloženje i vrenje;

2. što se tiče popisa tema u trećoj raspravi Horvathova udžbenika iz opće fizike, izostavio je silu inercije, odnosno obradio je samo opću silu težu;
3. što se tiče popisa tema u drugoj i trećoj raspravi Horvathova udžbenika iz posebne fizike, obradio je vatru prije svjetlosti;
4. što se tiče popisa tema u petoj raspravi Horvathova udžbenika iz posebne fizike, nije uvrstio ni jednu tezu o Zemlji, odnosno posve je izostavio geofiziku.

Tri mjeseca nakon tezarija iz cijele fizike na Kraljevskoj akademiji u Györu javno je branjen još jedan Dominov tezarij: *Positiones ex physica plantarum historia, agrorum, pratorumque cultura* [27], sastavljen od triju subtezarija. U prvom, naslovljenom »Ex physica plantarum historia.« [27, nn. 1–21, na ff. a2r–a6r], Domin izlaže tadašnje spoznaje iz fiziologije biljaka, u drugom, pod naslovom »Ex agricultura« [27, nn. 22–47, na ff. a6r–a8v, b1r–b3r], obrađuje odabrana pitanja o uzgoju njiva, osobito vrste tala, gnojdbu, sjetvu, vrste žitarica i njihove bolesti, a u trećem, najkraćem, »De cultura pratorum« [27, nn. 48–57, na ff. b3r–b4v], sažeto prikazuje uzgoj livada. Naravno, u prvom subtezariju Zagrepčanin se ponovo dotiče kemijskih tema, ali ponešto drukčije nego u svom prvom tezariju iz poljoprivrede iz 1778. godine. Prvo, izbjegava imenovati supstancije koje se oslobađaju iz biljke na kraju hranidbenoga lanca:

»XII. <...> Sunt et aliae adhuc, quae operatione chemica eliciuntur e plantis substantiae. <...>« [27, n. 12 na f. a4r]

»XII. <...> Ima još i drugih supstancija, koje se iz biljaka izdvajaju kemijskom operacijom. <...>«

Time propušta spomenuti flogiston, što ga je u toj prigodi spomenuo 1778. godine. Drugo, kad govori o sastavu vode kao glavne hrane za biljke, ponovo spominje flogiston:

»XIX. Virorum celeberrimorum Boyle, Van Helmont experimenta id probare videntur, quod alimentum omnium plantarum universim, si non solum, saltem praecipuum aqua, qualis passim ubique occurrit, aere phlogistoque satiata sit. Qua in re fluidum quoque electricum suas partes habet.« [27, n. 19 na f. a5v]

»XIX. Pokusi preslavnih muževa Boylea i van Helmonta čini se dokazuju, da je voda, ako ne jedina, onda barem glavna hrana svih biljaka uopće; voda, na kakvu se svagdje nailazi, zasićenu zrakom i flogistonom. U toj stvari i električni fluid ima svoje zadaće.«

Domin popis slavnih eksperimentatora s vodom svodi na dva, doista presudna imena, prvi put u opis prehrane biljke uvodi električni fluid, a jedino što ostaje nepromijenjeno u odnosu na 1778. godinu jest to da je voda, nužna hrana biljke, zasićena zrakom i flogistonom. Dominovo se poimanje elektriciteta očito mijenja čim umjesto električne tvari prvi put govori o električnom fluidu, ali nažalost propušta

razjasniti ulogu elektriciteta u prehrani biljke. Dominov tezarij *Positiones ex physica plantarum historia, agrorum, pratorumque cultura*, priređen za javnu obranu u srpnju 1781. godine, posljednji je poljoprivredni tezarij mladoga profesora u Györu, koji sadrži njegova gledišta iz prirodne filozofije, fizike i kemije. Zagrepčanin, bar kad je riječ o sačuvanim tezarijima, nije nikad poslije zadao subtezarij iz fiziologije biljaka pa stoga nije sebi ni priuštio priliku da očituje promjene u svojim prirodnofilozofskim, odnosno prirodoznanstvenim gledištima.

Dominov travanjski tezarij *Positiones ex cosmologia et physica (Tvrdnje iz kozmologije i fizike, 1782)* [12], što su ga nakon završetka zimskoga poljeća akademske godine 1781/1782. javno branile dvije skupine od po šest studenata druge godine studija filozofije na Kraljevskoj akademiji u Györu, odlikuje se sljedećim ustrojem:

1. uvodna teza o pojmu fizike (n. 1);
2. teze iz kozmologije (nn. 2–4);
 - 2.1. teze o zakonima gibanja (nn. 3–4);
3. teza o podjeli prirodne filozofije na opću i posebnu (n. 5);
4. teze iz opće prirodne filozofije (nn. 6–22);
 - 4.1. teze o prvim počelima tijelā, pripadnim im silama i o nastanku tijela, tj. boškovićevski sloj (nn. 6–9);
 - 4.2. teze o težištu, vrstama gibanja i sraza (nn. 10–17);
 - 4.3. teza o težini, osnovnim mehaničkim strojevima i trenju (n. 18);
 - 4.4. teza o općoj sili teže (n. 19);
 - 4.5. tri teze iz astronomije (nn. 20–22);
5. teze iz posebne prirodne filozofije (nn. 23–33);
 - 5.1. teze iz mehanike fluidā (nn. 23–28);
 - 5.2. teze iz optike, tj. o naravi i svojstvima svjetlosti (nn. 29–33).

U odnosu na tezarij iz cijele fizike 1781. Domin je 1782. godine izostavio:

1. tezu o odnosu prirode i [čovjekova] umijeća, tj. o primjeni fizike u graditeljstvu;
2. tezu o »kemijskim operacijama« u Boškovićevu smislu;
3. sve teze iz kalorike;
4. sve teze o vidu;
5. sve teze iz katoptrike i dioptrike;
6. sve teze iz aerologije, hidrologije i meteorologije.

Tim 'skraćivanjem' svoga tezarija iz cijele fizike Domin je ujedno zauzeo stav o tome koje teme tvore najuži program iz fizike, odnosno koje se teme mogu bar ponekad izostaviti.

Ali već sljedeći tezarij *Positiones ex physica universa* [13], branjen 12. travnja 1783. »pred cijelim Filozofskim fakultetom« (*coram tota incllyta Facultate Philosophica*), bio je znatno opsežniji; sadržavao je čak dvadeset teza više od istovrsnoga tezarija iz 1782. godine. Domin je iznova u subtezarij iz posebne fizike uvrstio:

1. sve teze iz kalorike;
2. sve teze iz optike;
3. sve teze iz astronomije;
4. sve teze iz aerologije i hidrologije te jednu tezu iz meteorologije.

Time je Zagrepčanin objavio svoj najopsežniji subtezarij iz posebne fizike. Drukčije stoji sa subtezarijem iz opće prirodne filozofije: tom prigodom Domin u ispitno gradivo nije 'vratio' tezu o primjeni opće prirodne filozofije na graditeljstvo i, začudo, tezu o kemijskim operacijama. Izostale su teze o važnim primjenama fizike kako ih je od 1778. godine Domin shvaćao.

U skladu s novim naslovom »kraljevskoga, javnoga, redovitoga profesora teorijske i eksperimentalne fizike te mehanike kao i poljoprivrede« Domin je za travanjski ispit 1784. priredio novi tezarij pod naslovom *Positiones ex physica universa* (1784) [14]. On se sastoji od samo trideset teza, odnosi se na cjelogodišnja predavanja iz fizike i prvi put nema podjelu na subtezarije označenu podnaslovima. Odlikuje se sljedećim ustrojem:

1. teze iz opće fizike (nn. 1–15);
 - 1.1. četiri teze o prvim početlima tijelā, pripadnim im silama i o izgradnji tijela, tj. boškovićevski sloj (nn. 1–4);
 - 1.2. sedam teza o težištu, vrstama gibanja i sraza (nn. 5–11);
 - 1.3. teza o težini, osnovnim mehaničkim strojevima i trenju (n. 12);
 - 1.4. teza o općoj sili teže (n. 13);
 - 1.5. dvije teze iz astronomije (nn. 14–15);
2. teze iz posebnih fizika (nn. 16–30);
 - 2.1. pet teza iz mehanike fluidā (nn. 16–20);
 - 2.2. tri teze iz kalorike (nn. 21–23);
 - 2.3. četiri teze iz optike, tj. o naravi i svojstvima svjetlosti te naravi boja (nn. 24–27);
 - 2.4. teza o svojstvima zraka i uređajima čiji se rad može protumačiti s pomoću tih svojstava: o barometru, usisnoj crpki i raznim konstrukcijama umjetnih izvora (n. 28);
 - 2.5. dvije teze o agregatnim stanjima vode: ledu i pari (nn. 29–30);
 - 2.6. teza jednim dijelom iz hidrometeorologije, tj. o oborinama i pojavama na tlu (n. 30).

To je posljednji tezarij što ga je Domin tiskao prije objavljivanja svoga kompendija o kemiji plinova *Dissertatio physica de aeris factitii genesi, natura, et utilitatibus* (1784) [45]. Prvi je put izostavio teze iz kozmologije: dotad ih je zadavao prema uredbi *Ratio educationis* (1777) carice Marije Terezije o reformi školstva, sada ih je izostavio gotovo sigurno u skladu s reformama njezina sina cara Josipa II. Iz opće i posebnih fizika zadao je po 15 teza. Zagrepčanin je dakle naročito pazio da gradiva dvaju akademskih poljeća budu jednako zastupljena u pitanjima za svečanu godišnju obranu.

U takvu stiješnjenju okviru Dominov tezarij prvi i jedini put započinje skupinom od četiriju boškovićevskih teza o prvim počelima tvari i silama u prirodi. U tim se tezama ogleda utjecaj Horvathova udžbenika *Institutiones physicae generalis* (1780), u kojem je prvo poglavlje naslovljeno »De principiis corporum.« (»O počelima tijelā.«) [36, nn. (16)–(44) na pp. 15–34], a drugo »De lege virium repulsivarum et attractivarum.« (»O zakonu odbojnih i privlačnih sila«) [36, nn. (45)–(71) na pp. 34–58]. Tim dvama poglavljima Horvathova udžbenika odgovaraju prve tri boškovićevske teze u Dominovu tezariju 1784. godine [14, nn. 1–3 na ff.](2r). U prvoj tezi Domin posljednji put koristi Boškovićev razlikovni nazivak 'točke tvari' (*puncta materiae*):

»I. Prima corporum principia, <...>, *elementa* vel *puncta materiae* dicimus. <...>« [14, n. 1 na f.](2r, kosopisom istaknuo Domin]

»I. Prva počela tijelā <...> zovemo *elementima* ili *točkama tvari*. <...>«

Boškovićev utjecaj ipak je oslabljen izostavljanjem dviju teza. Ponovo je izostavljena teza o kemijskim operacijama, ali su teme iz kemije uvrštene na drugim dvjema mjestima: unutar opće fizike u tezama o nastanku vatre, a unutar posebne fizike u tezama o svojstvima atmosferskoga zraka i agregatnim stanjima vode. U skupini teza o svojstvima svjetlosti izostavljena je teza o »izmjenama lakšega odbijanja i prolaza«. Izostavljanjem teze o Mjesecu udio astronomije stegnut je s tri na dvije teze [14, nn. 14–15 na f.](3v)

Napokon, što za cjelinu Dominova tezarija znači izostavljanje teza iz kozmologije? Unutar kozmologije, koliko god ona bila dio metafizike, Zagrepčanin je redovito izlagao dvije važne mehaničke teme: »zakone gibanja« i opća svojstva fizičkoga tijela. Je li te dvije teme ugradio u novi ustroj svoga tezarija? Ne, one su potpuno izostale 1784. godine. Time je postavljen novi istraživački zadatak: je li i kad Domin u svoj tezarij iz opće fizike ponovo uključio tezu o Newtonovim zakonima gibanja ili o trima »zakonima gibanja« pod Horvathovim utjecajem?

Kratki tezarij *Positiones ex universa physica* iz travnja 1784. godine zauzima posebno mjesto u Dominovoj pedagoškoj produkciji: odlikuje se značajnim novostima u odnosu na dotadašnje tezarije i, pokazat će se, najavljuje daljnje znatne promjene u Dominovim gledištima iz fizike i kemije.

Posljednji đerski i prvi pečujski tezarij (1785, 1786)

Tezarij *Positiones ex physica experimentalis, quatenus de corpore universim agit* (*Tvrdnje iz eksperimentalne fizike, ukoliko se radi o tijelu općenito*, 1785) [15], branjen u travnju 1785. godine u Györu, prema sadašnjem stanju istraženosti posljednji Dominov tezarij branjen na Kraljevskoj akademiji u Györu, izražava daljnje velike promjene u Dominovu pristupu osnovama fizike, kemije i astronomije [32, pp. 542–545]. Ustroj mu se može opisati ovako:

1. teza o pojmovima obujma, mase i tijela te o pojmovima fizike i eksperimentalne fizike u Newtonovu smislu (n. 1);
2. teza o pojmu sile ovisne o udaljenosti (n. 2);
3. teza o djelovanju privlačnih i odbojnih sila na neznatnim udaljenostima, odnosno o Boškovićevoj krivulji sila, s izravnim spomenom Boškovića (n. 3);
4. pet teza o općim svojstvima tijelā pod Boškovićevim utjecajem (nn. 4–8);
 - 4.1. teza o koheziji i izgradnji tijelā te o podjeli tijelā prema raznim svojstvima (n. 4);
 - 4.2. teza o neproničnosti, šupljikavosti, gustoći i rjetkoći tijelā (n. 5);
 - 4.3. teza o protežnosti i oblikovljivosti tijelā, o okusu i mirisu te o trenju (n. 6);
 - 4.4. teza o djeljivosti tijela i prostora (n. 7);
 - 4.5. teza o gibljivosti tijelā, s uputnicama na Aristotela i Cicerona (n. 8);
5. šest teza o vrstama gibanja i sraza (nn. 9–14);
 - 5.1. teza o temeljnim pojmovima gibanja, uključujući i pojam količine gibanja (n. 9);
 - 5.2. teza o jednolikom gibanju po pravcu (n. 10);
 - 5.3. teza o jednostavnom i sastavljenom gibanju te o paralelogramu sila, odnosno o sastavljanju i rastavljanju sila (n. 11);
 - 5.4. teza o ometanju gibanja, odnosno o otporu fluida, zatim o srazu neelastičnih i elastičnih tijela s formulama za brzinu tijela nakon sraza (n. 12);
 - 5.5. teza o jednoliko ubrzanom i jednoliko usporenom gibanju (n. 13);
 - 5.6. teza o izbačajnoj i centripetalnoj sili (n. 14);
6. teza o kemiji kao »znanosti podređenoj eksperimentalnoj fizici« (n. 15);
7. šest teza o gravitaciji i težini (nn. 16–21);
 - 7.1. teza o općoj sili teže, težištu i podjeli sile teže na zemaljsku i nebesku (n. 16);
 - 7.2. teza o djelovanju sile teže na zemaljska tijela (n. 17);
 - 7.3. teza o okomitom i kosom hitcu (n. 18);
 - 7.4. teza o njihalu i o određivanju gravitacije na različitim mjestima Zemlje s pomoću njihala (n. 19);
 - 7.5. teza o težini i specifičnoj težini tijela (n. 20);
 - 7.6. teza o ravnoteži tijela (n. 21);
8. teza o »potencijalnoj sili« u ravnoteži s težinom te o osnovnim mehaničkim strojevima (n. 22);
9. teza iz hidrostatike: o ravnoteži fluida u posudi i u spojenim posudama te o Arhimedovu zakonu (n. 23);
10. teza iz astronomije: o zvijezdama stajaćicama, Suncu, planetima i kometima (n. 24);

11. najava tema u predavanjima tijekom ljetnoga poljeća: »o glavnim vrstama tijelā: zraku, vatri itd.« (n. 25).

Dvije je promjene Domin istaknuo već u naslovu svoga travanjskoga tezarija iz 1785. godine:

1. tezarij je prvi put posvećen eksperimentalnoj fizici, a autor je na poledini naslovnice predstavljen i kao »profesor eksperimentalne fizike«, drugu godinu za redom;

2. tezarij je tematski jer raspravlja »o tijelu općenito« (*de corpore universim*), tj. obrađuje teme koje u velikoj mjeri odgovaraju nekadašnjem okviru opće prirodne filozofije, a naslov »De corpore universim.« (»O tijelu općenito«) istaknut je i na početku teksta [15, f.)(3r].

Za takvu koncepciju Domin se, očito je, nije oslonio na Horvathov udžbenik *Institutiones physicae generalis* (1780), nego se ponovo nadahnuo Biwaldovim udžbenikom *Institutiones physicae* (1774), točnije njegovim prvim odsjekom »De corpore in genere.« [37, nn. 1–26 na pp. 81–95]. Ipak, treba uočiti, profesor u Grazu pod tim je naslovom obradio samo opća svojstva tijelā: čvrstoću ili neproničnost, šupljikavost, protežnost, oblikovljivost, gustoću i rjetkoću, djeljivost i gibljivost. A Domin izričaj »o tijelu općenito« shvaća šire, jer opća svojstva tijelā obrađuje samo u pet od ukupno 25 teza svoga tezarija.

U prvoj tezi Zagrepčanin razjašnjava pojam 'eksperimentalna fizika', dok je pojam prirodne filozofije izostavljen ili, točnije rečeno, definitivno napušten:

»I. Spatium trine mensurabile *volumen*, *quantitatem materiae*, certo quopiam *volumine contentae*, *massam*, hanc suo cum *volumine corpus* voco. *Omni corpori certa proprietatum collectio competit. Ea corporis naturam* constituit. *In hanc, quae indagat scientia, physica* compellatur. *In indaganda ea natura non omnes eandem viam innuere. Alii CARTESIO* duce ingenium nonnisi suum, *observationes alii potius et experimenta, praeunte NEWTONO*, sibi sequenda proposuere. *Nata inde physica experimentalis. Eam nos explicare aggredimur.*« [15, n. 1 na f.)(3r, kosopisom istaknuo Domin]

»I. Trostruko izmjerljiv prostor zovem *obujam*, količinu tvari sadržanu u bilo kojem određenom obujmu zovem *masa*, masu sa svojim obujmom zovem *tijelo*. Svakom je tijelu pridružena određena skupina svojstava, koja uspostavlja *narav* tijela.

Znanost koja istražuje narav tijela zove se *fizika*. U istraživanju te naravi nisu svi naznačili isti put. Jedni su pod Descartesovim vodstvom predložili da treba slijediti samo vlastiti razum, drugi su, predvođeni Newtonom, radije predložili da treba slijediti opažanja i pokuse. Odatle je rođena *eksperimentalna fizika*. Po-duzimamo razložiti je.« [32, pp. 530–531, 562]

Da bi sastavio prvu tezu, Domin je promišljao nad »Uvodom u fiziku« Horvathova udžbenika *Institutiones physicae generalis* (1780), gdje je Horvath razlikovao

Newtonovu od Descartesove metode, metodu *a posteriori* od metode *a priori*, pa podsjetio:

»Philosophiam, in qua methodus *a posteriori* philosophandi usurpatur, *experimentalem* nuncupari posse, nemo non videt. Hinc Newtonus ipse, teste Mac Laurino *Expos. Phil. Newt.* L. I. c. I. 'philosophiam suam *experimentalem* nuncupare consueverat: <...>' [36, »Prolegomena Physicae«, n. (9) na p. 6]

»Da se filozofija, u kojoj se koristi metoda filozofiranja *a posteriori*, može nazvati *eksperimentalnom*, to svatko zna. Zato je sâm Newton, svjedoči Maclaurin u *Izlaganju Newtonove filozofije*, u prvom poglavlju prve knjige, 'svoju filozofiju običavao nazivati *eksperimentalnom* <...>'.

Umjesto »eksperimentalne filozofije« (*philosophia experimentalis*) u Newtonovu smislu i prema Maclaurinovu svjedočanstvu [49, p. 10] ili metode filozofiranja *a posteriori*, kako to obrazlaže Horvath u »Prolegomena Physicae« (»Uvod u fiziku«) svoga udžbenika iz opće fizike, Domin uvodi pojam »eksperimentalna fizika« (*physica experimentalis*), a umjesto metode *a posteriori* izriječom upućuje na »opažanja i pokuse«.

Unatoč uvodnom očitovanju o usvajanju Newtonove fizike i istodobnom odklonu Descartesove fizike, Domin svoje izlaganje eksperimentalne fizike započinje skupinom boškovićevskih teza [15, nn. 2–8 na ff.)(3r–)(4v]. Najprije izlaže kako treba poimati sile u prirodi i pritom se izriječom poziva na Boškovića, služeći se Horvathovim zapisom Dubrovčaninova prezimena – *Boscovichius*:

»II. Corpora ad varias mutationes determinari, nemo est, qui ignoret. Determinationes eiusmodi *vires* nuncupamus. Earum causam neque NEWTONVS definivit neque nobis definire licet. Id certum eas a distantii pendere, aliasque minutis in distantii, in maioribus agere alias.

III. Minutis in distantii iam *attractivae*, quae specialius *particulares* dictae sunt, iam *repulsivae* exeruntur. Earum imaginem NEWTONVS ex algebra petiit, dum has negativae illas positivae quantitati comparavit. BOSCOVICHIVS ulterius progressus, omnem earum agendi rationem linea curva continua, quae inde *curvae virium* nomen accepit, exhibuit. Nos hac in re, quamquam praeclara viri celeberrimi promerita agnoscimus, plus tamen subtilitatis metaphysicae quam physicae utilitatis subesse rati, haud immorabimur.« [15, nn. 2–3, f.)(3r–)(3v, kosopisom istaknuo Domin]

»II. Da su tijela određena za različite promjene, to svatko zna. Takva određenja zovemo *sile*. Niti je NEWTON definirao njihov uzrok niti ga je nama moguće definirati. Pouzdano je da sile ovise o udaljenostima: jedne djeluju na neznatnim udaljenostima, a druge na većim.

III. Na neznatnim se udaljenostima očituju kako *prirolačne* sile, koje se поближе nazivaju *posebnima*, tako i *odbojne* sile. Njihovu je predodžbu NEWTON po-

tražio u algebri, dok je uspoređivao negativnu kolikoću s odbojnim silama, a pozitivnu kolikoću s privlačnim silama. BOŠKOVIĆ je ostvario daljnji napredak kad je sav zakon djelovanja privlačnih i odbojnih sila prikazao neprekinutom krivuljom, koja odatle nosi ime *krivulja sila*. Iako priznajemo izvrsne zasluge preslavnoga muža, mi se na toj stvari nećemo zadržati, jer mislimo da ona ipak više spada na suptilnost metafizike nego na korisnost fizike.« [32, pp. 530, 530–531]

U trećoj tezi Domin prati razvoj prirodne filozofije u 18. stoljeću od Newtonova nagovještaja u *Optici* (1706) da uz privlačnu silu treba uvesti i odbojnu – pa sve do Boškovićeve »krivulje sila« (*curva virium*) u konačnim inačicama 1758. godine. Ali i iznenađuje – kad s novostečenom samosviješću eksperimentalnoga fizičara cijelo Boškovićevo umovanje uz krivulju sila smješta odmah u metafiziku! Tko to Boškovićeve krivulju sila tumači u metafizici? Propisani Dominov izvor Horvath, koji i u svoj udžbenik iz metafizike *Institutiones metaphysicae* (1774) uvrštava opsežno poglavlje o njoj [35, »Caput septimum. De viribus corporum repulsivis, et attractivis, item de vi inertiae.«, nn. (245)–(261) na pp. 214–241]. Budući da Horvath Boškovićeve krivulju sila obrađuje i u svom kasnijem udžbeniku *Institutiones physicae generalis* (1780) [36, »Caput secundum. De lege virium repulsivarum et attractivarum.« nn. (45)–(71) na pp. 34–58], Domin prema Boškovićevoj prirodnoj filozofiji zauzima krući stav od Horvatha!

Domin stupa tragom Newtonovih pitanja na kraju *Optike* i kad uvodi silu kohezije, a potom nudi boškovićevski putokaz za njezino razumijevanje:

»IV. Corpora, quatenus unam massam continuam faciunt, *cohaerere* dicuntur. Qui istud eveniat, omni aevo se torsere physici. Cum enim ea in principia denique simplicissima mente resolvi evidens sit, qua ratione plura, quin in idem spatii punctum confluant, in unum rursus corpus coniungi queant, haud concepere. At stabilitis corporum viribus (II. [et] III.) res planos habet explicatus. Fit nempe, ut simplicissima illa corporum principia iam eas nanciscantur positiones mutuas, ut ulteriori accessui repulsio, recessui vero attractio adversetur, iam eas, ut vires undique aequales et contrariae se se elidant.

Tum vero in suis figuntur stationibus *corpusculaque primitiva* constituunt, quorum apto nexu *derivativa* indeque *corpora sensibilia*, quae universim vel *solida* sunt vel *fluida*, specialius vero *dura, mollia, ductilia, rigida, elastica* producuntur.« [15, n. 4 na f.)(3v–)(4r, kosopisom istaknuo Domin]

»IV. Za tijela, ukoliko tvore jednu neprekinutu masu, kaže se da se *drže skupa*. Kako se to događa, muče se fizičari u svako doba. Budući da je očito da se tijela u misli napokon rastavljaju na najjednostavnija počela, ne da se dokučiti po kojoj se osnovi više njih ponovo mogu sjediniti u jedno tijelo, a da se ne stječu

u istu točku prostora. Ali, utvrdivši sile za tijela (u drugoj i trećoj tezi), stvar se dade razjasniti.

Događa se naime da ta najjednostavnija počela tijelā ili dosegnu uzajamne položaje bilo da se odbijanje [= odbojna sila] protivi njihovu daljnjem približavanju, a privlačenje [= privlačna sila] njihovu udaljavanju, bilo da se sile ponište, jer su posvuda jednake i oprečne. Tada su [ta počela] prikovana na svojim postajama i grade *primitivna tjelešca*.

Njihovim prikladnim povezivanjem nastaju *izvedena* i stoga *zamjetljiva* tijela, koja općenito jesu ili *čvrsta* ili *tekuća*, a posebno jesu *tvrda*, *meka*, *rastezljiva*, *kruta*, *elastična*.« [32, pp. 531–532]

Domin dakle silu kohezije unutar tijela tumači smještanjem najjednostavnijih počela na »uzajamne položaje« s osobitim svojstvima. To je tumačenje kohezije veoma blisko Boškovićevu, prema kojem kohezija u fizičkom tijelu potječe od smještanja točaka tvari na posebne položaje, koje zbog njihove osobitosti i naziva »granicama kohezije« (*limites cohaesionis*) [34, n. 180 na p. 83; n. 165 na p. 76] ili »granicama sila« (*limites virium*) [34, n. 410 na p. 187]. Ipak Zagrepčanin izbjegava upotrijebiti dva razlikovna Dubrovčaninova nazivka: umjesto »točke tvari« on promatra »najjednostavnija počela tijelā« (*simplicissima corporum principia*) do kojih se dolazi misaonim postupkom, a umjesto »granica kohezije« ili »granica sila« uvodi »uzajamne položaje« (*positiones mutuae*) za koje su ta počela prikovana.

Domin pojam kohezije preuzima iz Biwaldova udžbenika *Institutiones physicae* (1774):

»*Cohaesionis* nomine intelligimus eam corporum sive solidorum sive fluidorum coniunctionem, qua massam unam continuam constituunt.« [37, n. 204 na p. 242]

»Pod nazivkom 'kohezija' razumijevamo ono združenje bilo čvrstih bilo tekućih tijela, kojim ona zasnivaju jednu neprekinutu masu.«

Pri tumačenju kohezije Domin također slijedi Biwalda, koji na pitanje: »Što je fizički uzrok kohezije?« odgovara stavkom:

»Propositio I. Cohaesio corporum oritur ex coll[oc]atione punctorum materiae in limitibus cohaesionis, vel etiam extra eosdem limites, in iis tamen distantis in quibus vires utrinque aequales et oppositae se elidunt.« [37, n. 216 na p. 254]

»Stavak I. Kohezija tijelā potječe od smještaja točaka tvari u granice kohezije ili također izvan tih granica na onim pak udaljenostima na kojima se sile, s obje strane jednake i suprotne, poništavaju.«

A taj je stavak gotovo identičan stavku koji je Horvath oblikovao u poglavlju svoga udžbenika *Institutiones physicae generalis* (1780) o koheziji [36, n. (91) na p. 83].

Unutar teze o koheziji Domin opisuje izgradnju tijela na tri razine: »najjednostavnija počela« grade »prvotna tjelešca« (*corpuscula primitiva*), a ta tjelešca gra-

de »izvedena«, zamjetljiva tijela (*corpora derivativa*). Njegov se pristup razlikuje od Horvathova. Prema Horvathu više Boškovićevih točaka tvari oblikuje »česticu tijela« (*corporis particula*) pa treba razlikovati sile između dviju točaka tvari od sila koje potječu od čestice tijela: sile između dviju točaka tvari Horvath naziva »prvorodnim« (*vires primigeniae*), a sile između više točaka tvari, koje oblikuju česticu tijela, »izvedenim« (*vires derivativae*) [36, n. (71) na p. 58, Schol. 4.]. Ali je Dominov stav vrlo blizak Biwaldovu još od prvoga tezarija iz opće prirodne filozofije 1778. godine [7, n. 18 na ff.)(3v–)(4r]. Biwald naime u poglavlju »Quae sit causa cohaesionis physica?« (»Koji je fizički uzrok kohezije?«) [37, nn. 216–222 na pp. 254–261] uvodi tri razine izgradnje fizičkoga tijela: 1. »točke« (*puncta*), 2. »prvotna tjelešca« (*corpuscula primitiva*), 3. »izvedena tjelešca« (*corpuscula derivata*) [37, n. 217 na p. 255].

K tome čudi da Domin na početku četvrte teze poima tijelo kao »neprekinutu masu« (*massa continua*) kad ga kasnije razumijeva kao prostornu razdiobu točaka tvari na određenim udaljenostima, tj. udaljenostima koje osiguravaju da su točke tvari smještene u stabilne položaje ravnoteže. Taj izričaj Zagrepčanin preuzima iz Biwaldove definicije kohezije [37, n. 204 na p. 242], a Biwald, premda strogi boškovićevac, tu očito griješi.

Teza o općim svojstvima tijelā, koja je od 1778. do 1783. bila uključena u subtezarij iz kozmologije, u tezariju iz eksperimentalne fizike 1785. prerasta u četiri teze, u kojima Domin redom tumači: neproničnost, šupljikavost, gustoću, rjetkoću, protežnost, oblikovljivost, djeljivost i gibljivost [15, nn. V–VIII na ff.)(4r–)(4v], pri čem se najviše oslanja na Boškovićevu obradu općih svojstava tijelā u trećem dijelu *Teorije prirodne filozofije* [34, nn. 360–418 na pp. 164–191]. Među tim svojstvima Zagrepčanin najsamostalnije opisuje par protežnost – oblikovljivost:

»VI. Quas corporum moleculas ab eodem occupando loco arcet vis repulsiva, eadem vis attractiva ab se se discedere vetat, mutuoque nexas vinculo per diduum spatium diffusas tenet (IV.). *Extensio* inde corporum enata, sine qua ne concipi quidem possunt (I.).

Est vero illa certis limitibus circumscripta. Quare certam corporibus *figuram* inducit. Figura in corporibus in immensum variat. Angulosa illa, quae in salium crystallis observatur atque ad *sapores* producendos *odoresque* concurrunt, maxime sibi constat. <...>« [15, n. 6, f.)(4r–)(4v, kosopisom istaknuo Domin]

»VI. Te molekule tijelā odbojna sila odvraća od zauzimanja istoga mjesta, privlačna im sila brani da se udaljuju i uzajamnom ih svezom povezane drži raspršene kroz djeljiv prostor (vidi četvrtu tezu). Odatle je nastala *protežnost* tijelā bez koje se tijela ne mogu ni zamisliti (vidi prvu tezu).

Ona [= Protežnost] je dakle opisana određenim granicama. Stoga u tijela uvodi određeni *oblik*. Oblik se u tijelima neizmjenno mijenja. Onaj angulozni [= ugla-

sti], koji se opaža na kristalima soli i sudjeluje u proizvodnji *okusā* i *mirisā*, najviše ustraje. <...>« [32, pp. 532, 533]

Pri objašnjenju protežnosti Domin slijedi Boškovićevo obrazloženje da protežnost »nužno slijedi iz odbojnih sila« (*necessario profluens a viribus repulsivis*), odnosno ovisi »o razdiobi točaka tvari« (*de distributione punctorum materiae*) u prostoru [34, n. 371 na p. 169]. Dominov se pristup ujedno od Boškovićevo razlikuje po tome što Dubrovčanin protežnost promatra u paru s neproničnošću, točnije kao neposrednu posljednicu neproničnosti:

»Ex impenetrabilitate oritur extensio.« [34, n. 371 na p. 169]

»Protežnost potječe od neproničnosti.« [32, p. 532]

Pa ipak, treba priznati, Domin tu najsamostalnije opisuje neko opće svojstvo tijela, uspješnije od Biwalda i Horvatha, koji se posve oslanjaju na Boškovića. Biwald stavkom tvrdi da se protežnost ispravno izlaže s pomoću Boškovićevo »zakona sila« (*per eandem virium legem*), a njegov dokaz započinje Boškovićevo rečenicom »Protežnost potječe od neproničnosti.«, ali bez uputnice tko joj je autor [37, »De impenetrabilitate, extensione, et divisibilitate.«, nn. 201–203 na pp. 238–241; u n. 202 na p. 240]. Horvath pak ističe da protežnost sama od sebe slijedi »iz naše teorije« (*e theoria nostra*), podrazumijeva se – iz Boškovićevo teorije sila [36, »De extensione, poris, densitate raritateque corporum.«, nn. (77)–(83) na pp. 68–75; o protežnosti u n. (77) na p. 68].

Kad pak tumači što je oblik, Domin također slijedi Boškovićevo tumačenje oblikovljivosti kao općega svojstva tijela [34, n. 375 na p. 172]. I u Domina oblik neposredno slijedi iz protežnosti. Ipak, tom prilikom Domin ne prihvaća Boškovićevo nazivak 'oblikovljivost' (*figurabilitas*), nego govori o »obliku« (*figura*); ustručava se dakle imenovati svojstvo koje slijedi odatle što protežno tijelo nužno ima oblik. Takav pristup otkriva da Domin slijedi Biwalda, a ne Horvatha. Horvath naime uopće ne obrađuje oblik ili oblikovljivost kao opće svojstvo tijela, dok Biwald oblik izvodi izravno iz protežnosti:

»Ex extensione consequitur figura.« [37, n. 202 na p. 240, Coroll. I.]

»Iz protežnosti slijedi oblik.«

Uz oblik tijela Domin prvi put u svoje tezarije uvodi još dvije boškovićevske teme – nastanak osjetā okusa i mirisa. Time slijedi Boškovića koji zajedno tumači pojmove okusa i mirisa u trećem dijelu svoje *Teorije prirodne filozofije* [34, n. 503 na p. 234]. Ali s važnom razlikom! Prema Dominu kristali soli sudjeluju u proizvodnji obaju osjeta, dok u Boškovića sudjeluju samo u nastanku okusa. Da se Boškovićevo tumačenje mirisa razlikuje od tumačenja okusa, iz Dominove se teze ne može razabrati. Ipak, pri opisu kristala soli Domin koristi izričaj »uglasti oblik« (*angulosa figura*), vrlo blizak Boškovićevo izričaju *angulosa forma* [34, n. 503 na p. 234].

Tko je Dominov izvor pri tumačenju okusa i mirisa? Samo Bošković sigurno nije, jer tada Zagrepčanin ne bi na isti način protumačio nastanak okusa i mirisa. Domin se oslanja na poglavlje »De salibus, et sulphure; ubi etiam de sapore, et odore.« (»O solima i sumporu, gdje je također riječ o okusu i mirisu«) pri kraju Horvathova udžbenika *Institutiones physicae particularis* [40, pp. 469–473], gdje peštanski profesor ovako definira okus i miris:

»Sapor, quatenus in ipsis corporibus sapidis inest, consistit in particulis tenuissimis, praecipue salinis, tum fixis tum volatilibus, quae salivae humore soluta delicatissimas organi gustus fibras varie afficiunt.« [40, n. (351) na p. 470]

»Okus, ukoliko je prisutan u samim ukusnim tijelima, sastoji se od vrlo finih čestica, osobito slanih, i stajaćih i letećih, koje otopljene mokrinom sline različito djeluju na vrlo fina vlakna organa okusa.«

»Odor, quatenus in olente corpore inest, consistit potissimum in particulis salium volatilium, quae cum sulphureis consociatae et ab olente corpore effusae ad organum odoratus respiratione deferuntur.« [40, n. (353) na p. 472]

»Miris, ukoliko je prisutan u tijelu koje miriše, sastoji se upravo od čestica letećih soli, koje se, združene sa sumpornim česticama i izlivene iz tijela koje miriše, disanjem dovode do organa njuha.«

Horvath pak te definicije okusa i mirisa, što se temelje na česticama letećih soli, vrlo vjerojatno preuzima od jednoga ranijega boškovićevca – Karla Scherffera koji u svom udžbeniku opće fizike *Institutionum physicae pars prima seu physica generalis* (1763), kad primjenjuje Boškovićev zakon sila pri izlaganju o svojstvima tijelā, okusu i mirisu posvećuje poglavlje »De corpore sapido, odoro, calido et frigido.« (»O ukusnom, mirisnom, toplom i hladnom tijelu.« [50, nn. 457–462 na pp. 437–442; o okusu u n. 457 na p. 437; o mirisu u n. 459 na p. 438; usp. 31, pp. 228–229 i 231]. A Scherffer se pri definiciji mirisa odvaja od Boškovića i upućuje na Le Catusovu raspravu o osjetima.

Oblikovljivost u Domina ima još jednu funkciju. S pomoću oblikovljivosti Zagrepčanin naime uočava da su jedna tijela glatka, a druga oštra pa »oštrinu« (*asperitas*) tijela dovodi odmah u vezu s trenjem (*affricus*), koje je, kako nam je poznato iz njegova ranijega tezarija, za Domina prvi način za dobivanje vatre.

U razglabanje o djeljivosti tijelā Domin uvodi tragajući za silama koje mogu nadvladati konačnu silu kohezije među dijelovima tijela:

»VII. Quoniam vis quoque cohaesiva finita est, finitis quoque viribus illa superari potest corpusque in moleculas, unde coaluit, resolvi. Quare corporibus *divisibilitas* etiam tribuenda est. Qua in re voluminis a massa discrimen notare convenit. Illius divisio in infinitum procedit; huius, etsi stupenda sit, non tamen omni limite destituta.« [15, n. 7 na f.)(4v]

»VII. Budući da je i prijanjajuća sila konačna, konačnim se silama ona može i nadvladati te se tijelo može rastaviti na molekule od kojih se i sastavilo. Stoga tijelima također treba pripisati *djeljivost*. U toj je stvari prikladno uočiti razliku između obujma i mase. Razdioba obujma nastavlja se u beskonačnost, a razdioba mase, iako zapanjujuća, nije ipak lišena svake granice.« [32, p. 534]

Pripisujući tijelima djeljivost, Domin s pravom tvrdi da je riječ o konačnoj djeljivosti, ali se ne poziva na Boškovićev argument da je tijelo sastavljeno od konačnoga broja svojih temeljnih sastavnih dijelova – točaka tvari [34, n. 393 na p. 179]. Istodobno on upozorava da glede djeljivosti treba razlikovati beskonačno djeljiv prostor i konačno djeljivo tijelo, što je mogao pročitati u Boškovića, ali i drugdje. Tko mu je pritom vodič? Biwald, koji se začudo oslanja na Musschenbroekove pokuse i zaključke, ne i na Boškovićevo teorijsko obrazloženje [37, »De divisibilitate corporum«, nn. 19–24 na pp. 90–94], a nije Horvath koji se služi čak drukčijim nazivkom ‘rasjecivost’ (*sectilitas*) [36, »De sectilitate corporum.«, nn. (84)–(85) na pp. 75–79] te upućuje na svoj udžbenik iz metafizike i eksperimentatore 18. stoljeća, a ne na Boškovića. Unatoč takvim izvorima, Dominova se gledišta podudaraju s izvornim Boškovićevim naukom o djeljivosti tijelā.

Izlaganje o općim svojstvima tijelā Domin završava tezom o gibljivosti:

»VIII. Ex divisibilitate corporum consequitur, ea de loco in locum transferri seu *moveri* posse. Igitur et *mobilitas* illis competit. Est vero illa corporibus adeo propria, ut absque motu mutatio ulla in iis ne cogitari quidem valeat, atque iuxta solenne ARISTOTELIS effatum *ignorato motu naturam ignorari* oporteat. Quare doctrina de motu physico, quem TVLLIVS *speculatorem venatoremque naturae* dixit, eripi omnino nequit.« [15, n. 8 na f.](4v, kosopisom istaknuo Domin]

»VIII. Iz djeljivosti tijelā slijedi da ona mogu biti prenesena s mjesta na mjesto ili – mogu se *gibati*. Dakle pripada im i *gibljivost*. Ona je tijelima tako vlastita, da se bez gibanja nikakva promjena u njima ne može pomisliti i da prema čuvenoj Aristotelovoj izreci treba da vrijedi: *ako se ne zna gibanje, ne zna se ni narav*. Stoga nauk o gibanju ne može uopće izmaći fizičaru, kojega je Tulije [Ciceron] nazvao *razmatrateljem i lovcem naravi*.« [32, p. 534]

Gibljivost Domin obrazlaže zdravorazumski, dok Bošković nudi dvije opcije:

»*Mobilitas* recenseri solet inter generales corporum proprietates, quae quidem sponte consequitur vel ex ipsa curva virium.« [34, n. 383 na p. 175]

»Gibljivost se običava ubrojiti u opća svojstva tijelā, što pak slijedi samo od sebe ili iz same krivulje sila.«

U svom udžbeniku *Institutiones physicae generalis* (1780) Horvath začudo ne obrađuje gibljivost kao glavno svojstvo tijelā. Ali ga obrađuje Biwald, i to zasebnim

člankom »De mobilitate corporum.« [37, nn. 25–26 na pp. 94–95], u kojem, kao i Bošković, osporava *quiescibilitas* kao sposobnost tijela da miruje.

Dominovu tezu o gibljivosti prati znatna filozofska poputbina. Zagrepčanin naime poseže za dvama glasovitim navodima iz antičke prirodnofilozofske baštine. Navod s početka treće knjige Aristotelove *Fizike* [200b12–15] preuzima iz Biwalda [37, p. 96] i time Aristotela ugrađuje u razvoj novovjekovne fizike, što obara Fajevu tezu da u Dominovim tezarijima »nema traga Aristotelovoj filozofiji ni fizici« [4, p. 231]. Navod o fizičaru kao »razmatratelju i lovcu naravi« iz Ciceronova djela *De natura deorum* [I, 30 /81/] preuzima iz Horvatha [36, n. (1) na p. 1]. Aristotel i Ciceron jedina su dva antička prirodna filozofa na koja se Domin poziva, a na njih se poziva da bi naglasio kako je gibanje fizičkoga tijela neizbježiva tema fizike. U tezi o gibljivosti tijela Domin se dakle upire i na Biwalda i na Horvatha [32, pp. 562–563] – ali odabirom antičkih navoda iz njihovih udžbenika.

Kako se Dominov opis općih svojstava tijela odnosi prema Boškoviću? Da se odgovori na to pitanje, treba prvo uočiti da Zagrepčanin osim u ovim četiri-tezama [15, nn. 5–8 na ff.)(4r–)(4v] opća svojstva tijela obrađuje još na dvama mjestima: u četvrtoj tezi o koheziji koja spomenutim tezama prethodi i u tezama o gravitaciji [15, nn. 16–17 na ff.)(6r–)(6v]. U usporedbi s Boškovićem Domin ne obrađuje dva opća svojstva: »sastavljivost« (*componibilitas*), oprečnu djeljivosti, i »nepromjenjivost prvih elemenata tvari« (*immutabilitas primorum materiae elementorum*), koja izravno slijedi iz Boškovićevo poimanja točke tvari pa nije jasno zašto se nepromjenjivost točaka tvari uopće nalazi na Boškoviću popisu općih svojstava tijela. K tomu Domin obrađuje koheziju prije svih ostalih općih svojstava, dok je Bošković obrađuje posljednju.

U tezarij *De corpore universim* 1785. godine Domin uključuje dvije važne teme iz kemije: neizravno uvodi pojam molekule i definira kemiju kao eksperimentalnu znanost.

Pojam molekule Domin spominje četiri puta u tezariju, nakon što se tim pojmom već poslužio u svojoj raspravi *Dissertatio physica de aeris factitii genesis, natura, et utilitatibus* (1784) govoreći na četiri različita mjesta o različitim molekulama: molekulama kaučuka, zraka, ugljena i salitre [45, u bilješci (a) na p. 13; n. 120 na p. 75; n. 298 na p. 201; n. 298 na p. 202]. Na stranicama svoga posljednjega đerskog tezarija Domin pojam molekule prvi put spominje u petoj tezi kad razjašnjava svojstva neproničnosti i šupljikavosti tijela:

»V. Amplissima non minus inductio quam et ipsa virium repulsivarum notio evincit, corpora ab eodem occupando loco arcere se se mutuo innumeraque suas inter moleculas intercipere spatia vacua. Igitur et *impenetrabilia* et *porosa* sunt. <...>« [15, n. 5 na f.)(4r, kosopisom istaknuo Domin]

»V. Ne manje najšira indukcija negoli i sâm pojam odbojnih sila dokazuju, da se

tijela uzajamno odvrćaju od zauzimanja istoga mjesta i da preotmu bezbrojne prazne prostore između svojih molekula. Stoga su tijela i *nepronična* i *šupljikava*. <...>« [32, p. 536]

Zagrepečanin očito propušta definirati što je molekula, odnosno razjasniti odnos između tijela i njegove molekule, kao i odnos između najjednostavnijega počela i molekule, ali je već pri tom prvom spomenu jasno da je molekula neki sastavni dio fizičkoga tijela. Može li se to jasnije ili bar izravnije izreći?

U sljedećoj, šestoj tezi, u kojoj obrađuje protežnost tijelā, Domin pojašnjava da je molekula izložena ne samo djelovanju odbojne nego i privlačne sile:

»VI. Quas corporum moleculas ab eodem occupando loco arcet vis repulsiva, eadem vis attractiva ab se se discedere vetat, mutuoque nexas vinculo per diduum spatium diffusas tenet (IV.). <...>« [15, n. 6 na f.](4r]

»VI. Te molekule tijelā odbojna sila odvrća od zauzimanja istoga mjesta, a privlačna im sila brani da se udaljuju te ih uzajamnom svezom povezane drži raspršene kroz djeljivi prostor (IV.). <...>« [32, p. 537]

Domin položaj molekule opisuje s pomoću ravnoteže privlačne i odbojne sile: molekule grade tijelo tako što su »povezane uzajamnom svezom i raspršene kroz djeljivi prostor«. Time Zagrepečanin molekuli dodjeljuje status koji točka tvari (*materiae punctum*) ima u Boškovićevoj prirodnoj filozofiji i u Horvathovim udžbenicima. Prema Dominu, molekule su »počela tijelā« (*corporum principia*), koja je uveo u četvrtoj tezi, na koju i upućuje u svojoj šestoj tezi. I to je znatna razlika između Dominove i Boškovićeve prirodne filozofije, također i razlika spram Biwaldovih gledišta o molekuli.

U sedmoj tezi o karakteru sile kohezije Domin svoju zamisao o molekulama kao osnovnim česticama primjenjuje na sastavljanje i rastavljanje fizičkih tijela:

»VII. Quoniam vis quoque cohaesiva finita est, finitis quoque viribus illa superari potest corpusque in moleculas, unde coaluit, resolvit. <...>« [15, n. 7 na f.](4v]

»VII. Budući da je i prijanjajuća sila konačna, konačnim se silama ona može i nadvladati te se tijelo može rastaviti na molekule od kojih se i sastavilo. <...>« [32, p. 537]

Time je, u trećem koraku, dodatno razjašnjen odnos između molekula i tijela koje one grade, odnosno još jednom potvrđeno da u Domina molekule igraju onu ulogu koju u Boškovića igraju »točke tvari«. Molekule se dalje ne mogu dijeliti, a grade djeljivo tijelo.

Tri prva Dominova spomena molekule pripadaju boškovićevskom sloju njegova posljednjega tezarija u Györu, a četvrti se odnosi na pojam težine, koji Domin uvodi u dvadesetoj tezi:

»XX. Si singularum corporis molecularum nisus versus centrum Terrae ruendi addatur, nascitur inde summa nisuum eiusmodi, quae corporis *pondus* (*gravi-*

tatem in sensu vulgi) constituit. <...>« [15, n. 20 na f.)(7r, kosopisom istaknuo Domin]

»XX. Ako se doda napor pojedinih molekula tijela da se uruše prema središtu Zemlje, odatle nastaje zbroj takvih napora, koji određuje težinu (*teret* u pučkom smislu) tijela. <...>«

I u ovoj prilici Domin podrazumijeva isti odnos između molekule i tijela. Je li ijedan od Dominovih glavnih izvora zbraja težnje molekula prema središtu Zemlje da bi zasnovao težinu tijela? Ni Bošković [34, n. 399 na p. 182] ni Biwald [37, n. 281 na p. 311] ni Horvath [36, n. (312) na p. 330].

Uporabom pojma molekule odvaja se Domin od svojih glavnih predložaka: Horvathova i Biwaldova udžbenika, a još više od Boškovićeve prirodne filozofije. Bošković se u *Teoriji prirodne filozofije* nije služio latinskim nazivkom *molecula*, ali boškovićevci Biwald i Horvath jesu, pri čem su molekulu shvaćali različito. Premda se često služi nazivkom 'molekula', Biwald u svom udžbeniku *Institutiones physicae* (1774) izrijekom ne definira što je molekula, a usputnim razjašnjenjima čitatelja stavlja pred složene interpretativne zadaće. Primjerice on uvodi »najmanje molekule, od kojih se sastavljaju tijelâ« (*moleculae minimae, ex quibus corpora componuntur*) [37, n. 176 na p. 207], potom tvrdi da su »molekule sastavljene od točaka tvari« [37, n. 220 na p. 259], napokon »takve molekule tijelâ« smješta u granice kohezije [37, n. 223 na p. 261], tj. u točke ravnoteže, kamo Bošković redovito smješta svoje točke tvari. I Horvath molekule smješta u granice kohezije [36, n. (112) na p. 106], ali ne razjašnjava njihov odnos prema Boškovićevim točkama tvari i prema tijelima. Suočen s trima različitim pristupima pojmu molekule, Domin se odlučuje zauzeti drukčiji stav: molekule jesu »najjednostavnija počela« tvari, kako se može zaključiti prema njegovoj uputnici na četvrtu tezu, ali ne i pronaći u izravnoj tvrdnji.

Sve što treba znati o kemiji profesor Domin sažima u jednu tezu:

»XV. Natura iis corporum usa viribus, quae minutis in distantis exeruntur, peculiare quaedam operationes producit, quas ars imitata ipsa corpora in subtiles adeo partes resolvit denique, ut illae iam subtiliores ratione nulla effici queant. Nata est inde subalterna physicae experimentalis scientia – *chemia*.

Quare subtiles illae corporum partes *principia chemica*, operationes vero *operationes chemicae* dictae sunt.

Principia chemica cum MA[C]QVERIO quattuor ponimus, quae iam ARISTOTELES prodidit: *aerem, ignem (phlogiston), aquam (phlegma), terram*.

De salibus, licet de numero principiorum omnino expungenda sint, complura physicum nosse oportet.

Operationes chemicae omnes *solutionibus* et *fermentationibus* absolvuntur.« [15, n. 15 na f.)(6r, kosopisom i velikim slovima istaknuo Domin]

»XV. Narav tijelā, koja se koristi tim silama koje se očituju na neznatnim udaljenostima, proizvodi neke osobite operacije, kojima naslijeđeno umijeće sama tijela napokon rastavlja na suptilne dijelove, da se oni ni na koji način ne mogu učiniti još suptilnijima. Odatle je rođena znanost podređena eksperimentalnoj fizici – kemija.

Stoga se ti suptilni dijelovi tijelā zovu *kemijska počela*, a operacije *kemijske operacije*.

S Macquerom uzimamo da kemijskih počela ima četiri, a imenovao ih je već Aristotel: *zrak, vatra (flogiston), voda (flegma) i zemlja*.

O solima, iako ih treba posve izostaviti s popisa počelā, fizičar treba znati mnogo.

Sve se kemijske operacije svode na *otapanja i vrenja*.« [32, pp. 539–540]

Kako Domin definira kemiju u svom prvom tezariju nakon objavljivanja svoga djela o kemiji plinova? U svojim se izvorima Zagrepčanin susreće s trima različitim pristupima. Horvath se preko Lavagnolija oslanja na Sennertovu farmaceutsku definiciju kemije koja glasi:

»Ars ita resolvendi et componendi corpora, seu per ignem praecipue, seu per alia idonea instrumenta, ut detegantur eorum principia et vires, parenturque ex iis remedia, quae salutem hominum prosint.« [51, p. 138; 36, n. (129) na pp. 119–120]

»Umijeće rastavljanja i sastavljanja tijelā, bilo uglavnom s pomoću vatre bilo s pomoću drugih prikladnih sredstava, da se otkriju njihova počela i sile te od njih pripreme lijekovi koji koriste zdravlju ljudi.«

Biwald izlaže o »kemijskim svojstvima tijelā« [37, »De chemicis corporum proprietatibus.«, nn. 241–260 na str. 274–288], a Bošković »o kemijskim operacijama pojedinačno« (*de operationibus chemicis singillatim*), kako glasi naslov u sadržaju njegove *Teorije prirodne filozofije* [34, »Index«, p. XXXIX]. Zagrepčanin je stoga najbliži Boškoviću jer i sâm kao bitno područje kemijskih istraživanja izdvaja »osobite operacije« (*peculiares operationes*), od kojih u prvi plan postavlja rastavljanje, odnosno analizu. Dubrovčanin, naprotiv, kad izlaže o principima kemijskih operacija, kemiju sagledava šire jer podjednako upućuje na rastavljanja i sastavljanja, koja zahtijevaju »dubinsko poznavanje ustroja pojedinih čestica« (*intimam cognitionem textus particularum singularum*) [34, n. 451 na p. 207]. Tako i Sennertova definicija kemije i Boškovićev opis kemijskih operacija za cilj imaju potragu za počelima. Domin se posve odvaja od svojih izvora kad kemiju smješta u područje eksperimentalne fizike. Time kemiju, svoj omiljeni predmet istraživanja, s pomoću zadanoga institucionalnoga okvira legitimira kao eksperimentalnu znanost. On odmah uvodi i dva osnovna područja njezina istraživanja: kemijska počela i kemijske operacije, što je najbliže Boškovićevu poimanju kemije.

Oslanjajući se na Macquera i Aristotela Domin pristaje uz nauk o četirima kemijskim počelima: o vatri, zraku, vodi i zemlji. Izvor mu je njemački prijevod Macquerova kemijskoga rječnika *Allgemeine Begriffe der Chymie nach alphabetischer Ordnung* (*Opći kemijski pojmovi u abecednom poretku*, 1768) [52, s. v. »Elemente. Elementa. Elemens.«, pp. 209–210], kojim se služi i dok piše svoju raspravu o plinovima [45, n. 43 na p. 21, u bilješci (a)]. Dvama od tih elemenata Zagrepčanin pridodaje alternativne nazivke: vatri *phlogiston*, a vodi *phlegma*. Za nazivak *phlogiston* on nema uporišta u svojim izvorima: Bošković i Horvath ne spominju flogiston u proučenim djelima, a Biwald ga spominje tek jednom, kad raspravlja o taloženju [37, n. 247 na p. 278]. Ali se oslanja na vlastitu kemijsku raspravu, u kojoj flogiston definira kao »počelo zapaljivosti« (*inflammabilitatis principium*) [45, n. 31 na p. 17]. Što se tiče nazivka *phlegma*, on je istoznačnica za vodu i u Horvatha [36, n. (43) na p. 33] i u Biwalda [37, n. 149 na pp. 177–178], dok se Bošković ne služi nazivkom *phlegma*. Glede toga nazivka Domin je dakle mogao podjednako crpiti iz Biwalda ili Horvatha, ali nije crpio iz Boškovića.

Izostavljajući soli s popisa kemijskih počela, Domin zauzima jasan stav prema sustavima »kemičarā« za koje je sol bila jedan od pet elemenata, što su izražavali stihom:

»živa, sumpor, sol i s flegmom zemlja«

(*mercurius, sulphur, sal et cum phlegmate terra*),

kako to bilježi Horvath [36, »Systema elementare et chemicorum.«, nn. (41)–(44) na pp. 32–34; u n. (43) na p. 33] ili nešto drukčije Biwald [37, n. 149 na pp. 177–178]. S druge strane Zagrepčanin ističe da su soli prevažna tema kemije. Poticaj su mu podjednako mogli pružiti Horvath i Biwald dok raspravljaju o glavnim otapalima i podsjećaju na izreku kemičarā: »Soli ne otapaju, dok nisu otopljene.« (*Salia non solvunt, nisi soluta.*) [36, n. (132) na p. 121; 37, n. 244 na p. 276].

U pristupu kemijskim operacijama Domin se razlikuje i od Horvatha i od Biwalda. Horvath naime slijedi Boškovićevu razdiobu kemijskih operacija i o njima sastavlja četiri potpoglavlja: o otapanju i taloženju, o vrenju, o miješanju i taljenju, o kristalizaciji i kemijskoj vegetaciji [36, »De chemicis corporum proprietatibus.«, nn. (129)–(155) na pp. 119–133]. Podjednako opsežno, a metodički superiornije te s uputnicama na Boškovića i Musschenbroeka kemijske operacije obrađuje Biwald [37, »De chemicis corporum proprietatibus.«, nn. 241–260 na pp. 274–288], koji pri- laže ovaj popis kemijskih operacija:

»1) Solutio. 2) Praecipitatio. 3) Fermentatio, sive effervescentia. 4) Liquatio. 5) Coagulatio. 6) Crystallizatio. 7) Sublimatio, sive vegetatio.« [37, n. 242 na p. 274]

»1) Otapanje. 2) Taloženje. 3) Vrenje ili kipljenje. 4) Taljenje. 5) Zgrušavanje. 6) Kristalizacija. 7) Sublimacija ili vegetacija.«

Naprotiv, Domin sve kemijske operacije »svodi na otapanja i vrenja«.

Biwald i Horvath pišu »o kemijskim svojstvima« (*de chemicis proprietatibus*), a Domin o »kemijskim operacijama«. A to znači da se Zagrepčanin služi Boškovićevim nazivkom koji Biwald i Horvath izbjegavaju, ali znači i to da bolje razumije kemijske procese.

Ukratko, Domin prikazuje kemiju kao znanost samo u jednoj tezi, ali joj pristupa s više gledišta i upućuje na njezine glavne probleme:

1. u sustavu znanosti određuje kemiju kao subdisciplinu eksperimentalne fizike, time i kao eksperimentalnu znanost;
2. razlikuje počela od operacija, pri čem usvaja Boškovićev nazivak »kemijske operacije« (*operationes chemicæ*);
3. određuje četiri kemijska počela s osloncem na Macquera i Aristotela, jednoga suvremenoga i jednoga antičkoga autora, a protivno Boškovićevu obrazloženju da je riječ o »različitim tijelima«, a ne elementima [34, n. 450 na p. 206];
4. isključuje soli iz počela, ali ujedno ističe njihovu važnost;
5. uvodi osnovnu podjelu kemijskih operacija na otapanja i vrenja [32, p. 540].

Tako on s pomoću pet nosivih tvrdnja sažima ono što je svojim slušačima predavao o kemiji nakon što je objavio svoj kompendij o kemiji plinova *Dissertatio physica de aeris factitii genesi, natura, et utilitatibus* (1784).

Na kraju svoga tezarija *De corpore universim* (1785) Domin ponovo izlaže svoju 'sliku svijeta', ali ovoga puta samo u jednoj tezi:

»XXIV. *Coelum est immensa illa sphaera cava, cuius centrum occupare nobis videmur. Diversis eius punctis diversa respondent corpora, quae stellae vocantur partim fixae partim errantes seu planetae tam primarii quam secundarii (satellites).*

Sol stellarum fixarum naturam aemulatur estque prope centrum universi. Proxime hunc revolvitur Mercurius, Venus, Tellus, Mars, Iupiter, Saturnus, Uranus cum suis, si quos habent, satellitibus.

Cometae sunt de genere planetarum.

Gravitas coelestis cum vi proiectili motibus periodicis planetarum cometarumque explicandis inservit.« [15, n. 25 na f.)(7v, kosopisom istaknuo Domin]

»XXIV. *Nebo je neizmjerne šuplja kuglina ploha, čije središte, čini se, mi zauzima. Različitim njegovim točkama odgovaraju različita tijela, koja se zovu zvijezde, dijelom stajaćice, a dijelom lutalice ili planeti, kako prvotni tako i drugotni (pratioci).*

Sunce nastoji dostići narav zvijezda stajaćica i blizu je središtu svemira. Najbliže njemu vrte se Merkur [i dalje redom] Venera, Zemlja, Mars, Jupiter, Saturn i Uran sa svojim pratiocima ako ih imaju.

Kometi su od roda planetā.

Nebeska gravitacija zajedno s izbačajnom silom služi za tumačenje periodičkih gibanja planetā i kometā.« [32, pp. 541–542]

Dok je, primjerice, u tezariju iz 1783. zadao tri astronomske teze [13, nn. 22–24 na ff. *4v–*5r], a 1784. dvije [14, nn. 14–15 na f.)(3v], Domin u tezariju iz 1785. sve zahtijevano astronomsko znanje sažima u jednu tezu, ali ta teza ima više astronomskoga sadržaja nego tri teze iz 1783. godine. Zagrepčanin prvi put definira nebo, unutar kojega odmah izdvaja položaje Zemlje i Sunca. Izričajem »čini se da mi zauzimamo središte neba« Domin zastupa neku vrstu 'vjerojatnoga' geocentrizma, i to gotovo trideset godina nakon što je 1757. godine, za pape Benedikta XIV., ukinuta crkvena zabrana za Kopernikov nauk. U tom se važnom pitanju Zagrepčanin odvađa od Biwalda, jasnoga pristalice Kopernikova sustava, a pristaje uz Horvatha, koji glavninu svoga poglavlja o teoriji gibanja zvijezda posvećuje dokazivanju da se Zemlja kreće, a da Newtonovu teoriju treba pretpostaviti ostalim sustavima, zaključuje nakon što je prethodno izložio sustave Ptolemeja, Kopernika, Brahea i Ricciolija [36, »Statuitur theoria motus astrorum.«, nn. (362)–(389) na pp. 391–436, u n. (369) na p. 403]. K tomu Domin smješta Sunce »blizu središta svijeta«, što tvrdi i u ranijim tezarijima počevši od 1778. godine, i naučava revoluciju sedam planeta oko Sunca, među kojima je dakako i Zemlja. A to znači da Domin naučava Newtonov sustav u Horvathovu tumačenju utemeljenom na Boškovićevoj prosudbi u prvoj dopuni drugoga sveska Stayeva epa *Philosophia recentior* (1760): »izloženi se Newtonov sustav može pomiriti s apsolutnim mirovanjem Zemlje« (*posse expositum Newtoni systema conciliari cum absoluta Telluris quiete*) [36, n. (369) na p. 404, Schol.; 69b, »De mundi systemate astronomico.«, pp. 299–329, na p. 328, n. 107].

Godine 1785. Domin prvi put uvrštava Uran u popis planetā Sunčeva sustava. Naime u astronomskim tezama njegovih tezarija iz 1783. i 1784. navedeno je samo šest planeta [13, n. 23 na f. *5r; 14, n. 15 na f.)(3v]. Zagrepčanin dakle razmjerno brzo u svoj tezarij uvrštava ne samo Herschelovo otkriće iz 1781. godine nego i usvaja zaključke znanstvenih radova koji su dokazali da je novootkriveno nebesko tijelo planet, a ne komet, a među njima se, kako je poznato, isticao i Boškovićev članak »Teoria del nuovo Astro osservato prima in Inghilterra« (»Teorija nove zvijezde prvo opažene u Engleskoj«) tiskan 1782. godine [53].

Napokon, Domin prvi put u svoj tezarij iz opće fizike uvrštava tvrdnju o naravi kometā. Da su kometi »od roda planetā«, Domin tvrdi u punom suglasju s Biwaldom i Horvathom. S osloncem na *Physique du Ciel* (1758) Josepha Etiennea Bertiera, Biwald zaključuje:

»Dicendum igitur, cometas esse corpora solida, opaca, mundo coeva ac proinde genus aliquod planetarum.« [37, »De cometis«, nn. 338–345 na pp. 376–387; u n. 343 na p. 383]

»Treba dakle reći: komete su tijela čvrsta, tamna, svijetu istodobna i stoga neki rod planetā.« [32, p. 542]

Horvath to izriče tek za nijansu drukčije:

»Propositio I. Cometae sunt corpora, mundo coeava, e genere planetarum.«
[36, »De natura proprietatibusque cometarum.«, nn. (480)–(485) na pp. 524–527; u n. (484) na p. 527]

»Stavak I. Kometi su tijela, svijetu istodobna, iz roda planetā.«

Domin očito usvaja Horvathovu stilizaciju tvrdnje o naravi kometā.

Posljednjom tezom Domin najavljuje glavne teme svojih predavanja u ljetnom poljeću 1784/1785, odnosno u svom drugom semestralnom tezariju u 1785. godini:

»XXV. Iam de praecipuis corporum speciebus: aere, igne etc. agendum foret. Sed de his alias.« [15, n. 25 na f. 7v, kosopisom istaknuo Domin]

»XXV. Još će se trebati pozabaviti glavnim vrstama tijelā: *zrakom, vatrom* itd. Ali o tom na drugom mjestu.«

U toj su tezi pojmovi zraka i vatre istaknuti kosim pismom, što znači da se u sljedećem tezariju Domin kanio naročito baviti zrakom i vatrom. Podrazumijeva se da bi također predavao o vodi i zemlji, dakle o četirima Aristotelovim elementima, ali dakako u skladu s razvojem odnosnih fizičkih grana: aerologije, kalorike, meteorologije i geofizike. U posljednjoj tezi svoga tezarija Domin ispravlja samoga sebe, tj. odustaje od Macquerove tvrdnje u 15. tezi da su vatra, zrak, voda i zemlja elementi te tvrdi da su oni »glavne vrste tijelā«, dakle nisu elementi! Takav je zaokret najvjerojatnije plod Boškovićeve utjecaja, izravnoga ili posrednoga, jer Dubrovčanin u trećem dijelu svoje *Teorije prirodne filozofije* raspravlja o tome što su »četiri uobičajena elementa« (*vulgaria 4 elementa*) i tvrdi:

»Terra, aqua, aer, ignis nihil aliud mihi sunt, nisi diversa solida et fluida, <...>«.
[34, n. 450 na p. 206]

»Zemlja, voda, zrak i vatra za mene nisu ništa drugo doli različita čvrsta i tekuća tijela, <...>«.

Kako nema pouzdana traga da je tezarij na temelju Dominovih predavanja u ljetnom poljeću 1785. godine uopće bio tiskan, posljednja teza u travanjskom tezariju 1785. godine otkriva nam što je imao biti ili bio njegov sadržaj, koji se posve podudara sa sadržajem i ustrojem Horvathova udžbenika iz posebne fizike [40, »Conspectus materiarum physicae particularis.«, ff.)(2r–)(4v].

Pri sastavljanju posljednjega đerskoga tezarija *De corpore universim* (1785), Domin se nadahnjuje naslovom prvoga odsjeka Biwaldova udžbenika *Institutiones physicae* (1774), ali u tezariju obrađuje mnogo šire gradivo od Biwalda jer mehanici pridodaje kemiju, hidrostatiku i astronomiju. Predstavljajući se na naslovnici kao »profesor teorijske i eksperimentalne fizike te mehanike« Zagrepčanin uvodi pojam 'eksperimentalna fizika' (*physica experimentalis*), a definitivno napušta pojam 'prirodna filozofija' (*philosophia naturalis*). Premda u prvoj tezi izrijekom tvrdi da će slijediti Newtonovu fiziku oslonjenu na opažanja i pokuse, a ne Descartesovu, koja se oslanja samo na

razum, on svoje izlaganje započinje skupinom od sedam boškovićevskih teza. Privlačne i odbojne sile u prirodi opisuje s pomoću Boškovićeve krivulje sila, pri čem izriječkom upućuje na Boškovića, služeći se Horvathovom latinskom inačicom za Boškovićevo prezime: *Boscovichius* i Boškovićevim nazivkom *curva virium*. Začudo, Zagrepčanin cijelo Boškovićevo obrazloženje uz krivulju sila smješta odmah u metafiziku i time prema Boškovićevoj prirodnoj filozofiji zauzima krući stav od Horvatha. Silu kohezije Domin smatra otvorenim pitanjem fizike, ali je ipak tumači smještanjem »najjednostavnijih počela« na »uzajamne položaje« s osobitim svojstvima pa je njegovo tumačenje kohezije veoma blisko Boškovićevu. Unutar teze o koheziji, drukčije od Horvatha, ali vrlo blisko Biwaldu, Zagrepčanin opisuje izgradnju tijela na tri razine: »najjednostavnija počela« (*principia simplicissima*) grade »prvotna tjelešca« (*corpuscula primitiva*), a ta tjelešca grade »izvedena«, zamjetljiva tijela (*corpora derivativa*).

Izborom nazivka »najjednostavnija počela« Zagrepčanin napušta nauk o Boškovićevim »točkama tvari«, koji je u svojim tezarijima stalno naučavao od 1778. do 1784. godine. Uz taj nazivak Domin uvodi još jedan: 'molekula' (*molecula*), a time se još više odvaja od Boškovićeve prirodne filozofije. Zagrepčanin propušta definirati što je molekula, ali tri spomena molekule u boškovićevskom sloju tezarija vode prema zaključku da molekuli dodjeluje isti status koji točka tvari (*materiae punctum*) ima u Boškovićevoj prirodnoj filozofiji i u Horvathovim udžbenicima.

Izlaganje o općim svojstvima tijelâ Domin 1785. godine proširuje na četiri teze, u kojima redom tumači: neproničnost, šupljikavost, gustoću, rjetkoću, protežnost, oblikovljivost, djeljivost i gibljivost tijelâ, pri čem se oslanja na Boškovićevu obradu općih svojstava tijelâ u trećem dijelu *Teorije prirodne filozofije*, ali gotovo redovito s malim odmacima od Dubrovčanina. Zagrepčanin najsamostalnije obrađuje par protežnost – oblikovljivost. Ne usvaja temeljno Boškovićevo obrazloženje da protežnost tijela neposredno slijedi iz njegove neproničnosti, nego se oslanja na drugo Boškovićevo obrazloženje da protežnost slijedi »iz razdiobe točaka tvari«, koje su smještene u ravnotežne položaje. Za razliku od Boškovića, koji uvodi opće svojstvo »oblikovljivost« (*figurabilitas*), Domin poput Biwalda upućuje na »oblik« (*figura*) kao neposrednu posljedicu njegove protežnosti. Tom prilikom Zagrepčanin prvi put u svoje tezarije uvodi još dvije boškovićevske teme – nastanak osjetâ okusa i mirisa. Pritom u cijelosti preuzima Boškovićev izvorni nauk o okusu, ali i miris tumači s pomoću djelovanja »kristala soli«, što Dubrovčanin ne naučava.

Pri opisu djeljivosti i gibljivosti Domin se oslanja na Biwaldov udžbenik. U tezi o djeljivosti on prihvaća ključno Boškovićevo razlikovanje između beskonačno djeljivoga prostora i konačno djeljivoga tijela, ali ne obrađuje Boškovićevo svojstvo koje je oprečno djeljivosti – 'sastavljenost' (*componibilitas*). U tezi o gibljivosti on poseže za dvama znamenitim navodima iz antičke fizike: iz Biwalda preuzima Aristotelovu izreku »ako se ne zna gibanje, ne zna se ni narav«, a iz Horvatha Ciceronov izričaj o fizičaru kao »razmatratelju i lovcu naravi«.

U svom prvom tezariju nakon objavljivanja kompendija o kemiji plinova *Disseratio physica de aeris factitii genesi, natura, et utilitatibus* (1784) Domin u jednoj tezi prvi put sažima sve što treba znati o kemiji. Definirajući je kao »znanost podređenu eksperimentalnoj fizici«, on je promatra kao eksperimentalnu znanost. Oslanjajući se na Macquerov kemijski rječnik i Aristotela Zagrepčanin pristaje uz nauk o četirima kemijskim počelima: o vatri, zraku, vodi i zemlji, pri čem za dva elementa uvodi alternativne nazivke: za vatru *phlogiston*, a za vodu *phlegma*. Za razliku od ranijih kemičara, soli ne smatra elementima, ali ih smatra važnom kemijskom temom. Diobom kemijskih operacija na otapanja i vrenja Domin se odvaja od Biwalda i Horvatha, koji slijede Boškovićevu razvedeniju podjelu kemijskih operacija.

I astronomiju Domin sažima u jednu tezu s dvjema važnim novostima. Izričajem »čini se da mi zauzimamo središte neba« Domin zastupa neku vrstu 'vjerojatnoga' geocentrizma, i to gotovo trideset godina nakon što je 1757. godine, za pape Benedikta XIV., ukinuta crkvena zabrana za Kopernikov nauk, čime se odvaja od Biwalda, a pristaje uz Horvatha. Prvi put uvrštava Uran u popis planetā Sunčeva sustava, dakle samo tri godine nakon što je proučavanjima staze novoga nebeskoga tijela, što ga je 1781. otkrio Herschel, dokazano da je riječ o planetu. Stoga je Dominov tezarij *De corpore universim* (1785) prijelomnica u njegovu pristupu osnovama fizike, kemiji i astronomiji.

S tezarijem iz 1785. godine Domin je bio tako zadovoljan da ga je, pod istim naslovom *De corpore universim*, tiskao i u travnju iduće godine, na kraju prvoga poljeća svojih predavanja na Kraljevskoj akademiji u Pečuhu [16]. Prvi se pečujski tezarij od posljednjega đerskoga razlikuje samo u jednoj tezi. U njega Domin prvi put uvrštava tezu o sili inercije i time se uključuje u prijepor o njezinoj naravi i dokazivosti:

»XV. Sunt, qui cum mobilitate corporum *vim* quampiam *inertiae* connectant; et *activam* quidem, qui NEWTONI vestigiis hac in re presse inhaerent, *passivam* alii. Nos, etsi id, quod nomine vis *inertiae* *passivae* venit, in corporibus agnoscimus, nequaquam tamen a ceteris, hactenus notis, eorundem proprietatibus discernendum existimamus.« [16, n. 15 na f.](6r, kosopisom i velikim slovima istaknuo Domin]

»XV. »Ima ih koji s gibljivošću tijelā povezuju neku *silu inercije*, i to *aktivnu* oni koji su u toj stvari odlučno privrženi NEWTONOVIM stajalištima, a drugi *pasivnu*. Iako to što se naziva pasivnom silom inercije priznajemo u tijelima, mi procjenjujemo da se nju nipošto ne smije razlikovati od ostalih, dosad poznatih njihovih svojstava.« [32, p. 538]

Domin dakle 'priznaje' pasivnu, a ne aktivnu silu inercije. Razlikovati pasivnu od aktivne inercije mogao je naučiti od Biwalda, koji tu razliku jasno izlaže:

»*Vis inertiae passiva dicitur corporum incapacitas se ipsa determinandi ad mutationem status. Activa vero vocatur ea, quam supra (264) definivimus.*« [37, »De mobilitate corporum, ubi de vi inertiae«, n. 266 na p. 291, kosopisom istaknuo Biwald]

»*Pasivnom silom inercije naziva se nesposobnost tijelā za određenje da sama promijene svoje stanje. Aktivnom se pak naziva ona, koju smo definirali gore u broju (264).*« [32, p. 538]

U n. 264 Biwald citira Boškovićev pojam inercije iz 1758. godine, koji se pojam po-djednako oslanja na Newtonov pojam inercije i na Boškovićevu teoriju sila:

»*Inertia corporum oritur ab inertia punctorum et a viribus mutuis.*« [34, n. 382 na p. 175]

»*Inercija tijelā potječe od inercije točaka [tvari] i od uzajamnih sila [među točkama].*« [32, p. 538]

Pojednostavljeno govoreći, prema Biwaldu, tko prihvaća pasivnu silu inercije, slijedi Newtona, a tko usvaja aktivnu, Boškovićev je pristalica. Profesor iz Graza ne pristaje uz takvo pojednostavljenje jer zastupa Boškovićeva stajališta o inerciji do uključivo 1755. godine, a protivi se promjeni Boškovićeva stajališta što se očituje u *Teoriji prirodne filozofije*:

»*Scholium I. Minime igitur assentiri possum P. Boschovich [sic], qui, postquam in supplementis ad librum primum Philosophiae recentioris Benedicti Stay vim inertiae neque a priori neque a posteriori evinci posse argumentis solidis evicisset, eam tamen punctis suis in virium theoria passim tribuit.*« [37, n. 271 na p. 296 ; usp. 69a, »De vi inertiae.«, pp. 363–370]

»*Sholij I. Ni najmanje se ne mogu složiti s ocem Boškovićem, koji, nakon što je u dopunama uz prvu knjigu epa Philosophia recentior Benedikta Staya dokazao da se sila inercije ne može valjanim razlozima dokazati ni a priori ni a posteriori, nju ipak svojim točkama [tvari] posvuda pripisuje u teoriji sila [čitaj: u svojoj Teoriji prirodne filozofije].*« [32, p. 538]

Uz Biwaldovo razlikovanje aktivne i pasivne sile inercije treba prvo uočiti: Domin aktivnu i pasivnu silu inercije definira suprotno od Biwalda: tko prihvaća aktivnu silu inercije, slijedi Newtona, a tko usvaja pasivnu, taj je neki »drugi«, odnosno nije newtonovac. Ali Dominovi nazivci ne odgovaraju sadržaju pojma: logično bi bilo 'ustrajavanje u postojećem stanju' nazvati pasivnom inercijom, a kad su u pojam inercije uključene uzajamne sile među točkama tvari nazvati je aktivnom. Je li posrijedi omaška pri slaganju Dominove 15. teze? Stoga je Dominov stav o sili inercije primjereno ocijeniti iz perspektive Biwaldova razlikovanja aktivne i pasivne sile inercije. Promatrano iz Biwaldova očišta, pristankom uz pasivnu silu inercije Domin se odvaja i od Boškovića i od Biwalda, a pristaje uz izvornoga Newtona.

Štoviše, Domin se izrijekom suprotstavlja i Horvathu, koji tvrdi:

»Porro censemus inertiae vim punctorum materiae ex aliis hactenus notis eorundem proprietatibus deduci non posse, ac proinde ab iis esse discernendam.« [36, n. (291) na p. 293]

»Nadalje procjenjujemo da se sila inercije točaka tvari ne može deducirati iz drugih, dosad poznatih njihovih svojstava i stoga je treba razlikovati od njih.«

Suočen s prijedlogom o sili inercije, u kojem su Bošković, Horvath i Biwald zauzeli različita gledišta, Domin je usvojio Newtonovo izvorno poimanje inercije. Pridodavši tezu o Newtonovoj sili inercije, Domin je izostavio posljednju tezu iz prethodnoga tezarija, kojom je najavio sadržaj predavanja u ljetnom poljeću 1785. godine i pripadnog im tezarija. To je ujedno jedina razlika između jedinoga sačuvanog pečujuskog tezarija i posljednjega đerskog tezarija.

Prvi peštanski tezarij (1798)

Imenovan za profesora fizike i mehanike na Kraljevskom sveučilištu u Pešti nakon javnoga natječaja, na koji se javilo osam pristupnika, među njima i sunarodnjak Ignjat Martinović, profesor u Lavovu, Domin je na katedri naslijedio Ivana Krstitelja Horvatha i s predavanjima započeo 20. veljače 1792. [1, pp. 99–102] Podrazumijeva se da je i u Pešti na kraju zimskoga i/ili ljetnoga poljeća redovito priređivao javne ispite iz svojih predavanja iz fizike, na kojima su nastupali ponajbolji studenti iz naraštaja kojem je predavao. Ipak, prema sadašnjem stanju istraženosti, najraniji od šest sačuvanih tezarija javno branjenih na Kraljevskom sveučilištu u Pešti za vrijeme Dominove profesure, naslovljen *Assertiones ex universa physica* [17], priređen je na kraju akademske godine 1797/1798. i javno branjen u kolovozu 1798. Taj je tezarij prepoznatljiv i po tome što ga je branio mladi grof Emericus Batthyány von Nemet-Ujvar, student druge godine filozofije. Otisnut je na 36 stranica, a sastoji se od dva subtezarija: prvi pod naslovom »Ex physica I. semestris.« okuplja 50 teza iz opće fizike, a drugi pod naslovom »Ex physica II. semestris.« zadaje čak 85 teza iz posebnih fizika. Stoga je to najopsežniji Dominov tezarij, kako po broju tiskanih stranica tako i po broju teza.

Subtezarij koji se odnosi na Dominova predavanja tijekom prvoga ili zimskoga poljeća ima ovaj analitički sadržaj:

1. teza o pojmovima tijela, prirode i fizike (n. 1);
2. teze o općim svojstvima tijelā (nn. 2–4);
 - 2.1. teza o nepronichnosti i šupljikavosti tijelā (n. 2);
 - 2.2. teza o protežnosti, oblikovljivosti, rjetkoći i gustoći tijelā (n. 3);
 - 2.3. teza o djeljivosti i gibljivosti tijelā, uz Aristotelov znameniti navod o gibanju (n. 4);
3. teza o pojmovima gibanja i mirovanja, o vrstama gibanja i količini gibanja (n. 5);

4. teza o jednolikom, jednoliko ubrzanom i jednoliko usporenom gibanju (n. 6);
5. teza o »trima najopćenitijima zakonima gibanja« (n. 7);
6. teza o paralelogramu sila, odnosno o sastavljanju i rastavljanju sila (n. 8);
7. teza o razlikovanju sile teže od težine, s uvođenjem pojma 'sila ubrzanja' i formulom za težinu u tekstualnom obliku (n. 9);
8. teze o težištu tijela i težištu sustava sastavljenoga od dvaju tijela (nn. 10–11);
9. teze o neelastičnom i savršeno elastičnom izravnom srazu tijelā (nn. 12–13);
10. teza o otporu fluida gibanju tijela, s formulom, ali bez tumačenja veličina u formuli (n. 14);
11. teze o jednostavnim strojevima (nn. 15–16);
12. teza o složenim strojevima (n. 17);
13. teza o preprekama gibanju: o otporu užeta i trenju (n. 18);
14. teza o pravom učinku stroja i o mobile perpetuum (n. 19);
15. teza o njihalu (n. 20);
16. teza o središnjoj, odnosno centripetalnoj sili (n. 21);
17. teza o tangencijalnoj, odnosno izbačajnoj, odnosno centrifugalnoj sili (n. 22);
18. teza o metafizičkim i kemijskim počelima tijelā (n. 23);
19. teza o solima, kiselinama i elementarnim zemljama (n. 24);
20. teza o kovinama, njihovoj oksidaciji i redukciji, a protiv postojanja flogistona (n. 25);
21. teza o sastavu vode i zraka te o vatri kao jednostavnoj supstanciji (n. 26);
22. teza o privlačnim i odbojnim silama te o njihovoj ovisnosti o udaljenosti prema Boškovićevoj krivulji sila; o razlikovanju posebne privlačne sile ili kemijskoga afiniteta na malim udaljenostima od opće privlačne sile na znatnijim udaljenostima; o sili inercije u Boškovićevu smislu, s jedinim izravnom spomenom Ruđera Boškovića (n. 27);
23. teza o podjeli kohezije na apsolutnu i relativnu prema Musschenbroeku (n. 28);
24. teza o koheziji kao posljedici djelovanja posebnih privlačnih sila, prema Boškoviću, te o vrstama tijelā (n. 29);
25. teze o »kemijskim svojstvima«: otapanju, taloženju, vrenju, truljenju, zgrušavanju, kristalizaciji, kemijskim vegetacijama, destilaciji i sublimaciji (nn. 30–35);
26. teza o općoj gravitaciji, s formulom u tekstualnom obliku (n. 36);
27. teza o tumačenju svih pojava zemaljske gravitacije s pomoću zakona opće gravitacije (n. 37);
28. teze o tlaku fluida (nn. 38–39);
29. teza o spojenim cijevima (n. 40);
30. teza o kapilarnim cjevčicama (n. 41);
31. teza o trima stanjima »čvrstoga tijela u fluidu« ovisno o odnosu njihovih specifičnih težina, odakle slijedi teorija navigacije i razjašnjenje za rad areome-

tra (n. 42);

32. teza o brzini istjecanja fluida iz posude kroz otvor i raznovrsnim primjenama toga znanja (nn. 43–44);

33. teza o neznatnoj elastičnosti vode, odnosno neelastičnosti vode, o vodi kao otapalu i o kemijskoj analizi prirodnih voda (n. 45);

34. teza o agregatnim stanjima vode: parama i ledu (n. 46);

35. teza o atmosferskom i umjetno proizvedenom zraku (n. 47);

36. teza o vrstama »umjetnoga zraka«, napose o kisiku te o atmosferskom zraku kao zraku koji se može udisati upravo zbog udjela kisika (n. 48);

37. teza o tumačenju instrumenata, strojeva i pojava s pomoću atmosferskoga zraka (n. 49):

38. teza o tumačenju instrumenata i uređaja s pomoću umjetnoga zraka (n. 50).

U svojim peštanskim predavanjima Domin slijedi novi sveučilišni udžbenik iz radionice svoga predšasnika Ivana Krstitelja Horvatha, udžbenik *Elementa physicae* [42], čije je prvo izdanje objavljeno 1790. godine, tj. godinu dana prije okončanja Horvathove peštanske profesure i nešto malo više od godinu dana prije početka Dominove peštanske profesure. Domin je u subtezariju za prvo poljeće obradio teme iz prvih četiriju odsjeka Horvathova udžbenika:

»Sectio prima. De corpore generatim, et speciatim de motu ejusdem.« (»Prvi odsjek. Općenito o tijelu i posebno o njegovu gibanju.«), pp. 1–60, gdje su obrađene sljedeće teme: pojam i opća svojstva tijela; vrste gibanja, zakoni gibanja, težina i težište tijela, sraz tijelā, osnovni strojevi, njihala i središnje sile;

»Sectio secunda. De reliquis communibus corporum proprietatibus.« (»Drugi odsjek. O ostalim općim svojstvima tijelā.«), pp. 61–141, gdje je obrađeno pet tema: počela tijelā i pripadne im sile, kohezija, »kemijska svojstva« i opća gravitacija;

»Sectio tertia. De fluidis in genere, tum speciatim de aqua.« (»Treći odsjek. Općenito o tekućinama i napose o vodi.«), pp. 142–193, gdje su obrađene četiri teme: pritisak i ravnoteža fluida; tijelo uronjeno u fluid; gibanje fluida; napokon svojstva i agregatna stanja vode;

»Sectio quarta. De aere.« (»Četvrti odsjek. O zraku.«), pp. 193–235, gdje su obrađene samo tri teme: 1. »o različitim vrstama zraka« (*de variis aeris generibus*); 2. »o svojstvima atmosferskoga zraka« (*de aeris atmosphaerici proprietatibus*); 3. o zvuku (*de sono*).

Na temelju usporedbe s Horvathovim predloškom jednostavno je u Dominovu subtezariju odčitati ovaj ustroj:

1. teze o tijelu i njegovim gibanjima (nn. 1–22);

2. teze o počelima, silama, koheziji, »kemijskim svojstvima« i gravitaciji (nn. 23–37);

2.1. teze o počelima i pripadnim im silama (nn. 23–27);

- 2.2. teze o koheziji (nn. 28–29);
- 2.3. teze o »kemijskim svojstvima« (nn. 30–35);
- 2.4. teze iz gravitacije (nn. 36–37);
3. teze iz mehanike fluidā, napose o vodi (nn. 38–46);
 - 3.1. teze iz mehanike fluidā (nn. 38–44);
 - 3.2. teze o vodi (nn. 45–46);
4. teze o zraku (nn. 47–50).

Subtezarij koji se odnosi na predavanja drugoga ili ljetnoga poljeća ima ovaj analitički sadržaj:

1. teza o pojmu topline tijela, odnosno o njezinu sastavu od vatrenoga fluida ili ognjića (n. 1);
2. teza o podjeli ognjića i njihovim ulogama (n. 2);
3. teza o »latentnoj ili specifičnoj toplini« tijela (n. 3);
4. teza o prenošenju topline s toplijega na hladnije tijelo i uspostavljanju jednake temperature, odnosno ravnoteže u sustavu (n. 4);
5. teza o temperaturi smjese dvaju tijela, tj. o Richmannovu pravilu, s prigovorom za »heterogene mase« (n. 5);
6. teza o »slavnom Crawfordovu sustavu razdiobe ognjića među različitim tijelima« pri uspostavljanju temperaturne ravnoteže, odnosno o metodi određivanja relativne topline tijela (n. 6);
7. teza o osjetu topline i hladnoće, napose o pojmu 'hladnoće' (n. 7);
8. teza o izvorima topline ljudskoga tijela (n. 8);
9. teza o širenju i stezanju tijelā ovisno o toplini i hladnoći te o uređajima za mjerenje temperature: toplomjeru, poimence Fahrenheitovu i Réaumurovu, i pirometru (n. 9);
10. teza o širenju ili prijenosu topline, uključujući pojmove vodiča, kondenzatora topline i Papinova lonca (n. 10);
11. teza o korpuskularnoj naravi svjetlosti i svojstvu njezina širenja »što približnije po pravcu zapanjujućom brzinom«, a izrijeком protiv valne naravi svjetlosti (n. 11);
12. teza o poteškoćama u razumijevanju naravi svjetlosti, a protiv nužne povezanosti svjetlosti i topline (n. 12);
13. teza o plamenu (n. 13);
14. teza o dimu i čađi te o tumačenju čuvene Argandove svjetiljke (n. 14);
15. teza o četirima načinima nastanka vatre i trima uvjetima za održanje vatre (n. 15);
16. teza o ugljenu kao posljedici gorenja zapaljivih tijela (n. 16);
17. teza o dobivanju živoga i gašenoga vapna (n. 17);

18. teza o učincima vatre sličnima učincima velike hladnoće (n. 18);
19. teza o širenju i rjetkoći svjetlosti te o tumačenju odbijanja i loma s pomoću 'sile ometanja' (*vis perturbatrix*) (n. 19);
20. teza o jednostavnim bojama i složenoj boji na temelju pokusa s prizmom (n. 20);
21. teza o stalnom omjeru sinusa kuta upadanja i sinusa kuta loma (n. 21);
22. teza o ogibu svjetlosti (n. 22);
23. teza o prolasku svjetlosti kroz tijela, odnosno o razlikovanju prozirnih i tamnih tijela (n. 23);
24. teza o »izmjenama lakšega odbijanja i prolaza« svjetlosti s pozivanjem na Newtona (n. 24);
25. teza o urođenim i slučajnim bojama (*colores nativi, colores accidentales*, n. 25);
26. teza o vidu i oku te o trodiobi optike na optiku u užem smislu, katoptriku i dioptriku (n. 26);
27. teza o gledanju objekata, tj. o nastanku slike u očnom dnu i njezinu prijenosu s pomoću očnoga živca u sjedište duše (n. 27);
28. teza o prividnoj veličini objekta i o optičkom kutu (n. 28);
29. teza o učinku pretjeranoga umanjenja optičkoga kuta (n. 29);
30. teza o procjeni manjih i većih udaljenosti objekata (n. 30);
31. teza o opažanju objekta u gibanju (n. 31);
32. teza o prividnim likovima objekata (n. 32);
33. teza o »udaljenosti razgovijetnoga gledanja« (*distantia visionis distinctae*) te o manama očinjega vida (n. 33);
34. teza o principu rada zrcala i o podjeli zrcalā na konkavna, konveksna, ravna i mješovita (n. 34);
35. teza o osobitostima konkavnoga zrcala (n. 35);
36. teza o osobitostima konveksnoga zrcala (n. 36);
37. teza o osobitostima ravnoga zrcala (n. 37);
38. teza o osobitostima cilindričnoga zrcala (n. 38);
39. teza o trima vrstama površine za stakla kroz koja običavamo motriti (n. 39);
40. teza o pojmu i osnovnim parametrima staklene leće (n. 40);
41. teza o konveksnoj leći, napose o Dollondovu »lijeku« za kromatsku aberaciju, k tomu o plankonveksnoj leći i njezinu realnom žarištu (n. 41);
42. teza o »općem zakonu« za konveksno-konveksnu ili plankonveksnu leću (n. 42);
43. teza o konkavnoj leći (n. 43);
44. teza o pomagalima za udaljene i malene predmete, tj. o dalekozorima i sitnozorima, uza spomen Herschelova usavršenja Newtonova dalekozora (n. 44);
45. teza o pojmovima elektriciteta i elektrizacije (n. 45);

46. teza o »električnom fluidu ili električnoj tvari ili električnoj struji« te o razlikovanju vodiča, poluvodiča i nevodiva (n. 46);
47. teza o dvama načinima elektrizacije tijela: trljanju i prijenosu, potom o podjeli tijela na simperielektrična i idioelektrična (n. 47);
48. teza o električnom stroju za pobuđivanje elektriciteta i o njegovim dijelovima (n. 48);
49. teza o najmanjim česticama električnoga fluida, postizanju ravnoteže rasporedom tih čestica, električnoj iskri i pojavama atmosferskoga elektriciteta (n. 49);
50. teza o dvjema, i to suprotnim vrstama elektriciteta prema Symmeru i o trijma vrstama elektriciteta prema Franklinu: prirodnom, pozitivnom i negativnom (n. 50), teza protiv Symmera, a za Franklina;
51. teza o jakosti elektriciteta (*intensitas electricitatis*) i o ulozi elektrometra u njezinu određivanju (n. 51);
52. teza o ulasku »tijela u prirodnom stanju elektriciteta« u atmosferu bilo kojega naelektriziranoga tijela (n. 52);
53. teza o šiljastom i kuglastom obliku simperielektričnoga tijela (n. 53);
54. teza o uvećanju elektriciteta s pomoću uređaja: »oklopljenoga stakla«, Franklinova kvadrata i leidske boce te o pojavama koje se očituju u radu s njima (n. 54);
55. teza o tumačenju pojava povezanih s »oklopljenim staklom« te o električnoj bateriji kao nizu međusobno povezanih oklopljenih stakala (n. 55);
56. teza o elektricitetu u atmosferi, o pojavama svjetlucanja, munje i groma (n. 56);
57. teza da udarci zvonā ne odbijaju nego privlače munju te o munjovodu (n. 57);
58. teza o trajnom elektroforu i srodnom mu kondenzatoru (n. 58);
59. teza o Bennetovim uređajima: osjetljivom elektrometru i duplikatoru elektriciteta (n. 59);
60. teza o elektricitetu u riba, Galvanijevim pokusima sa žabama i »životinjskom elektricitetu« (*electricitas animalis*) te o oprečnom tumačenju koje se poziva na »nadražaj kovina« (*irritamentum metallorum*, n. 60);
61. teza o primjenama elektriciteta u medicini ili o »ljekovitom elektricitetu« (*medica electricitas*, n. 61);
62. teza o izbjegavanju gruboga i uporabi finooga elektriciteta pri liječenju bolesnikā (n. 62);
63. teza o četirima glavnim i četirima sporednim načinima liječenja s pomoću elektriciteta (n. 63);
64. teza o dvjema osobinama bolesti koje se liječe s pomoću elektriciteta (n. 64);
65. teza s popisom bolesti koje se liječe uporabom elektriciteta (n. 65);

66. teza o četirima svojstvima prirodnoga magneta i proizvodnji umjetnoga magneta (n. 66);
67. teza o otkriću magnetske igle i nejasnom statusu magnetskoga fluida (n. 67);
68. teza o bespredmetnosti »životinjskoga magnetizma« (n. 68);
69. teza o podjeli nebeskih tijela (n. 69);
70. teza o razlikovanju fizičkoga položaja zvijezde od optičkoga, odnosno o prividnom i pravom položaju zvijezde te o trima čimbenicima koji izazivaju perturbacije (n. 70);
71. teza o Kopernikovu sustavu u Newtonovoj obradi (n. 71);
72. teza o Suncu i Scheinerovu otkriću Sunčevih pjega (n. 72);
73. teza o zvijezdama stajaćicama te o njihovim konstelacijama i fizičkim osobitostima (n. 73);
74. teza o planetima i njihovim udaljenostima od Sunca (n. 74);
75. teza o osobitim položajima na stazi planetā: o sizigijima, kvadraturama, fazama i pomrčinama (n. 75);
76. teza o pomrčinama Mjeseca i Sunca te o prolazima Merkura i Venere ispred Sunčeva koluta (n. 76);
77. teza o gibanjima Mjeseca (n. 77);
78. teza o Newtonovu tumačenju morskih mijena u okviru teorije opće gravitacije (n. 78);
79. teza o kometima, napose o Murhardovu gledištu o nastanku kometā (n. 79);
80. teza o fizičkim obilježjima Zemlje, napose o dvama načinima za određivanje visine planina: geometrijskom metodom i s pomoću barometra (n. 80);
81. teza protiv proizvoljnih hipoteza o unutrašnjem ustroju Zemlje (n. 81);
82. teza o oblikovanju stijena, kovina, dragog kamenja i soli u unutrašnjosti Zemlje (n. 82);
83. teza o vulkanima i potresima (n. 83);
84. teza o povremenim i trajnim izvorima vode, s pozivanjem na Kühna (n. 84);
85. teza o atmosferi Zemlje, potom o razlikovanju fizičke od geografske klime, napokon o trodiobi meteoroloških pojava (n. 85).

Pri oblikovanju teza prema predavanjima ljetnoga poljeća 1798. godine Domin nastavlja obrađivati teme prema sljedećim četirima odsjecima Horvathova udžbenika *Elementa physicae* (1790):

»Sectio quinta. De igne, et luce.« (»Peti odsjek. O vatri i svjetlosti.«), pp. 236–352, gdje su opširno obrađene teme iz tadašnje kalorike i optike kako slijedi:

»I. De natura ignis, et lucis generatim. II. De praecipuis proprietatibus ignis. III. De ejusdem generatione, et vehementioribus quibusdam effectibus. IV. De proprietatibus lucis. V. De coloribus corporum. VI. De optica, et catoptrica. VII. De dioptrica et machinis opticis.« [42, »Conspectus totius operis«, f. [3r]–[3v]];

»I. Općenito o naravi vatre i svjetlosti. II. O glavnim svojstvima vatre. III. O nastanku i nekim jačim učincima vatre. IV. O svojstvima svjetlosti. V. O bojama tijelā. VI. O optici i katoptrici. VII. O dioptnici i optičkim spravama.«;

»Sectio sexta. De electricitate, et vi magnetica.« (»Šesti odsjek. O elektricitetu i magnetskoj sili.«), pp. 353–397, gdje su obrađene sljedeće teme iz nauka o elektricitetu: osnovni pojmovi uz pojave elektriciteta; umjetni i atmosferski elektricitet; električni uređaji; elektricitet u mineralu turmalinu i u riba; primjene elektriciteta u medicini; a u završnom poglavlju svojstva magnetā, pojam umjetnoga magnetā; izum magnetske igle; Boškovićevo i Lichtenbergovo tumačenje magnetizma; Messmerov pojam 'životinjskoga magnetizma' (*magnetismus animalis*) iz 1784. godine, odnosno pokušaj liječenja bolesti s pomoću magnetā;

»Sectio septima. De astronomia physica.« (»Sedmi odsjek. O fizičkoj astronomiji.«), pp. 398–451, gdje je obrađeno pet tema: osnove fizičke astronomije; Sunce i zvijezde stajaćice; planeti; Mjesec i morske mijene; kometi;

»Sectio octava. De globo terraqueo speciatim.« (»Osmi odsjek. Posebno o zemaljskoj kugli.«), pp. 451–508, gdje je obrađeno pet tema: oblik, površina i unutrašnji ustroj zemaljske kugle; promjene u temperaturi atmosfere; tri vrste meteoroloških pojava: vodene, optičke i vatrene; napokon u dvama završnim poglavljima najprije mineralno i bilinsko carstvo, a potom i životinjsko, a posebice o čovjeku.

Izuzmu li se dva posljednja poglavlja – o mineralnom, bilinskom i životinjskom carstvu, ustroj Horvathova udžbenika potpuno se zrcali u ustroju Dominova subtezarija iz posebnih fizika:

1. teze iz kalorike i optike (nn. 1–44);
 - 1.1. teze iz kalorike (nn. 1–18);
 - 1.2. teze iz optike (nn. 19–44);
2. teze o elektricitetu i magnetizmu (nn. 45–68);
 - 2.1. teze o elektricitetu (nn. 45–65);
 - 2.2. teze o magnetizmu (nn. 66–68);
3. teze iz astronomije (nn. 69–79);
4. teze iz geofizike (nn. 80–85).

Preslikavanje ustroja ne povlači i zauzimanje istih stavova. Stoga treba po gramama fizike i obrađenim temama ustanoviti je li se Domin odvajā od svoga samonametnutoga predloška, odnosno uz koje teme odlučuje zauzeti vlastita stajališta.

Dominov subtezarij za predavanja održana u zimskom poljeću akademske godine 1797/1798. bitno se razlikuje od obaju inačica njegova tezarija *De corpore universim* (1785, 1786), a razlike bi se mogle popisati i ocijeniti ovako:

1. Tezu o »trima najopćenitijim zakonima gibanja«, koju je do 1783. godine redovito tiskao unutar subtezarija iz kozmologije, a izostavio u tezarijima iz razdoblja 1784–1786, Domin ponovo 'vraća' u istom obliku, tj. u skladu s Horvathovom

‘aksiomatizacijom’, a ne u izvornoj Newtonovoj stilizaciji [17, n. 7 na f. [2v]]. Time Zagrepčanin ponovo izostavlja drugi Newtonov zakon gibanja i po tome je Boškovićev i Horvathov istomišljenik.

2. Domin uvrštava tezu o razlikovanju sile teže od težine, s formulom za težinu $G = mg$ u tekstualnom obliku:

»9. *Gravitas a pondere diversa est. Illa vis acceleratrix rite dicitur et a massa corporum haud dependet. Istud aequatur facto ex massa in vim acceleratricem inque superficie Terrae massis est proportionale.*« [17, n. 9 na f. [3r], kosopisom istaknuo Domin]

»9. *Sila teža razlikuje se od težine. Ta se sila pravo naziva silom ubrzanja i ne ovisi o masi tijela. A težina je jednaka umnošku mase i sile ubrzanja te je na površini Zemlje razmjerna masama.*«

U toj tezi Zagrepčanin prvi put uvodi pojam ‘sila ubrzanja’ (*vis acceleratrix*), ali mu dodjeljuje dva različita značenja: prvo je sila teže, a drugo ubrzanje g Zemljine sile teže. Uza svu dvoznačnost pojma ‘sila ubrzanja’ Domin je za bitnu nijansu jasniji od Horvatha koji priopćuje:

»Physici discernere solent gravitatem (seu vim acceleratricem) corporis a pondere eiusdem. <...> Pondus corporis re ipsa est aequalis *facto*, quod prodit, si massa per gravitatem singulis particulis minimis communem multiplicetur.« [42, n. 10 na p. 14, kosopisom istaknuo Horvath]

»Fizičari običavaju razlikovati silu teže (ili silu ubrzanja) tijela od njegove težine. <...> Po samoj je stvari težina tijela jednaka *umnošku* koji se dobije kad se masa pomnoži sa silom težom, zajedničkom pojedinim najmanjim česticama.«

Horvath silu težu izjednačuje sa »silom ubrzanja« a da se tim nazivkom kasnije ne služi, a Domin nazivku ‘sila ubrzanja’ dodjeljuje dva različita značenja. To zorno pokazuje da pojam ‘ubrzanje’ (*acceleratio*) na kraju 18. stoljeća, čak ni među newtonovcima, nije postao općom stečevinom novovjekovne fizike.

Što je još važnije, Zagrepčanin zauzima izbrušeniji stav i u odnosu na vlastito gledište zabilježeno u tezariju *De corpore universim* (1785, 1786), kad pojam težine uvodi promatrajući »napor stremljenja pojedinih molekula tijela prema središtu Zemlje« (*singularum corporis molecularum nisus versus centrum Terrae ruendi*) [15, n. 20 na f.)(7r; 16, n. 21 na f.)(7v–)(8r].

Iako, slijedeći Horvatha, izbjegava obraditi drugi Newtonov zakon gibanja, Zagrepčanin u tezi o težini ipak uvodi pojam akceleracije, koju u skladu s tadašnjim spoznajama naziva »silom ubrzanja« (*vis acceleratrix*).

3. Otpor fluida gibanju tijela Domin zapisuje s pomoću formule:

$$r = dtsc^2 \text{ [17, n. 14 na f. [3v]],}$$

pri čem r označuje »otpor sredstva« (*resistentia medii*), dok se ranije, u tezariju *De corpore universim* (1785), izrazio tekstualno:

»Eorum [= fluidorum] resistentia ex superficie quadratoque celeritatis corporis moti, densitate vero, tenacitateque fluidi aestimatur.« [15, n. 12 na f.)(5r–)(5v; 16, n. 12 na f.)(5r]

»Njihov otpor [= otpor fluidā] procjenjuje se s pomoću površine i kvadrata brzine tijela u gibanju te gustoće i rjetkoće fluida.«

I prema Dominovu tekstualnom iskazu i prema kasnijim Horvathovim obrazloženjima [42, n. 22 na pp. 31–32; 43, n. 22 na pp. 33–34; 44, n. 22 na p. 34], otpor sredstva ovisi o sljedećim veličinama:

- d gustoća (*densitas*) sredstva,
- t rjetkoća (*tenacitas*) sredstva,
- s površina (*superficies*) tijela,
- c brzina (*celeritas*) tijela.

Odakle preuzima spoznaje o otporu fluida Horvath ne naznačuje, ali ta tema zauzima »velik dio druge knjige Newtonova djela *Philosophiae naturalis principia mathematica*« (*magnam secundi Principiorum libri partem*), kako Bošković izlaže u bilješkama uz treću knjigu Stayeva epa *Philosophia recentior* o Newtonovoj prirodnoj filozofiji [69a, bilješka (1) na p. 270, usp. bilješku (1) na pp. 271–272].

4. Jedna teza o osnovnim mehaničkim strojevima u tezariju *De corpore universim* [15, n. 22 na f.)(7r–)(7v; 16, n. 23 na f.)(8r] prerasta uz pomoć Horvathova poglavlja o mehanici kao »znanosti strojeva« (*scientia machinarum*) [42, »Caput quintum. De mechanica, ut scientia machinarum.«, pp. 32–50] u skupinu od pet teza [17, nn. 15–19 na ff. [3v]–[4v]]. Osim što opisuje šest osnovnih strojeva: polugu (*vectis*), kolotur (*trochlea*), os na kotaču / kotač s osi (*axis in peritrochio*), kosinu (*planum inclinatum*), puž (*cochlea*) i klin (*cuneus*) te spominje složene strojeve, Domin s osloncem na Horvathov udžbenik obrađuje tri važne teme: prepreke gibanju, učinak stroja i prijepor o *mobile perpetuum*.

5. Dok je u tezariju *De corpore universim* (1785, 1786) samo naveo koje su dvije glavne prepreke ili smetnje gibanju: »trenje i otpor užadi« (*affrictus et resistentia funium*) [15, n. 22 na f.)(7r–)(7v; 16, n. 23 na f.)(8r], Domin ih sada objašnjava i nastoji kvantificirati:

»Illa [= resistentia funium] eo est maior, quo funis:

1. maiori pondere tenditur;
2. est crassior;
3. trochleae cylindrove minoris diametri circumvolvitur.

Huius quantitas generatim determinare nequit. Ex experimentis id colligere licet, eam non tam a magnitudine superficierum sese radentium, quam a vi premente dependere, atque in corporibus mediocriter politis circiter uni tertiae parti pressionis aequari; posse nihilominus eandem methodis compluribus imminui.« [17, n. 18 na f. [4r]]

»Otpor gibanju to je veći:

1. što se uže napne većim utegom;
2. što je uže deblje;
3. što se uže okreće oko kolotura ili valjka manjega promjera.

Kolikoća otpora ne može se općenito odrediti. Iz pokusa je moguće zaključiti da otpor ne ovisi toliko o veličini površina koje se taru koliko od potisne sile. Kod srednje izglađenih tijela otpor je otprilike jednak trećini pritiska. Ipak, može ga se umanjiti mnogim metodama.«

Pritom iz svoga predložka Horvatha preuzima i čimbenike o kojima ovisi otpor užeta [42, n. 36 na p. 48] i jedini kvantitativni podatak [42, n. 37 na p. 49].

6. Domin prvi put u ispitna pitanja uključuje pojam učinka stroja:

»*Verus machinae effectus ab adaequato probe est discernendus. Iste aequatur mechanico resistentiae totius proindeque mechanico ipsius etiam potentiae momento; ille autem mechanico ponderis tantum, cuius superandi gratia machina utimur, momento. Atque adeo mechanico potentiae momento semper minor est.*« [17, n. 19 na f. [4r]–[4v]]

»Pravi učinak stroja treba opravdano razlikovati od *izjednačenoga*. Izjednačeni je učinak jednak mehaničkom momentu cijeloga otpora, tj. mehaničkom momentu same potencije. Pravi pak učinak stroja jednak je samo mehaničkom momentu utega, kojim se služimo radi pokretanja stroja; stoga je on uvijek manji od mehaničkoga momenta potencije.«

Pritom Zagrepčanin od Horvatha preuzima ključno razlikovanje između pravoga i 'izjednačenoga' učinka, ali izostavlja formule i crtež, što ih Horvath donosi [42, »De effectu machinarum generatim.«, nn. 39–40 na pp. 51–54].

7. Uz pojam 'pravoga učinka stroja' Zagrepčanin spominje i 'neprestano gibalo' (*mobile perpetuum*), ali kako? Dok Horvath u zasebnoj napomeni uvodi taj pojam i iz formule za učinak stroja izravno zaključuje »da su posve isprazni naponi onih koji se muče pronaći neprestano gibalo« (*prorsus inanes esse conatus, qui in inveniendo mobili perpetuo desudant.*) [42, n. 39 na p. 52], Domin se izražava uvijenije:

»Haec eo pertinent, ut intelligamus, quid de *mobili perpetuo* illisque promissoribus sentiendum sit, qui varia vectium rotarumque combinatione id sese assecuturos iactitant, ut exigua vis magnum machinae effectum praestet.« [17, n. 19 na f. [4v], kosopisom istaknuo Domin]

»Ovo [= poimanje pravoga učinka stroja] dovodi dotle da shvatimo što treba misliti o *neprestanom gibal*u i onim obećateljima, koji se hvastaju da će različitom kombinacijom poluga i kotača postići da neznatna sila poluči veliki učinak stroja.«

8. Domin dakako zadržava tezu o njihovoj [17, n. 20 na f. [4v]], ali ovom prilikom izostavlja rečenicu o njegovoj primjeni u geofizici – radi određivanja gravitacije »na

različitim mjestima Zemlje«, što je inače zadao u ranijem tezariju *De corpore universim* [15, n. 19 na f.)(7r; 16, n. 20 na f.)(7v].

9. Jedna teza, koja je u Dominovu tezariju *De corpore universim* (1785, 1786) [15, n. 15 na f.)(6r; 16, n. 16 na f.)(6v] sažimala sve spoznaje iz kemije, prerasta u skupu od četiri teze:

»23. Principia corporum (*elementa*) alia sunt *metaphysica*, *chemica* alia. De metaphysicis diversae sunt philosophorum opiniones. Nos illam amplectimur, quae statuit, illa esse entia simplicia ac inextensa.

Quod ad chemica attinet, vetus est praeiudicium, ea quattuor esse, scilicet *ignem*, *aerem*, *aquam* et *terram*. Ceterum, etsi *oxygenum*, *hydrogenum*, *azotum*, *carbonicum* et nonnulla alia corpora pro chemicis principiis habenda omnino sint, verum tamen eorundem numerum inire nondum licuit.

24. *Salia* in *acida*, *alcalina* et *media* tribuuntur.

Quodlibet acidum constat basi sua et oxygeno.

Terrae elementares magis notae sunt quinque: *calcareae*, *ponderosa*, *magnesia alba*, *argillacea pura* et *silicea*; a se invicem ope acidi vitriolici optime discernendae.

25. *Metalla* in igne in quandam male cohaerentem cuiusdam terrae haud absimilem materiam (*calcem oxide*) abeunt, ponderisque augmentum nanciscuntur. Cum pulvere autem carbonum, sebo etc. igni commissa pristinam formam metallicam, pondusque sibi proprium recuperant (*reducuntur*).

Illud oxygeno intra calcinandum absorpto, istud eidem intra reducendum a metallo separato iure adscribitur, ut adeo ad *phlogiston* quoddam, cuius existentia non uno evertitur argumento, hac in re confugere iam non sit integrum.

26. *Aquam* ex oxygeno et hydrogeno coalescere, eiusdem tam compositio quam resolutio docet.

Aer omnis est substantia ex basi sua et copiosissimis igniculis composita.

At *ignis* pro substantia simplici sat tuto habetur.« [17, nn. 23–26 na ff. [5r]–[5v], kosopisom istaknuo Domin]

»23. Jedna su počela tijelā (*elementi*) *metafizička*, a druga *kemijska*. Različita su mišljenja filozofā o metafizičkim počelima. Mi prihvaćamo ono mišljenje koje je utvrdilo da su počela jednostavna i neprotežna bića.

Što se tiče kemijskih počela, stara je predrasuda da ih ima četiri, tj. da su *vatra*, *zrak*, *voda* i *zemlja*. Uostalom, iako *kisik*, *vodik*, *dušik*, *ugljkov dioksid* i neka druga tijela treba dakako smatrati kemijskim počelima, ipak se još nije mogao ustanoviti njihov pravi broj.

24. *Soli* se dijele na *kisele*, *lužnate* i *srednje*.

Bilo koja kiselina sastoji se od svoje baze i kisika.

Poznatijih elementarnih zemalja ima pet: *vapnenasta*, *teška* [= barit], *bijela magnezija* [= magnezijev karbonat], čista *glinasta* [= aluminijev hidrosilikat, glinenac] et *silicijska* [= silicijev dioksid, kvarc]; međusobno ih se najbolje daje razlikovati s pomoću vitriolne [= sumporne] kiseline.

25. U vatri *kovine* prelaze u neku slabo prianjajuću tvar koja nije neslična bilo kojoj zemlji (*oksidiraju*), pri čem se postiže povećanje težine. S ugljenim prahom, masnoćom itd. izložene vatri ponovo zadobijaju prvotni kovinasti oblik i svoju vlastitu težinu (*reduciraju se*).

Prvo se s pravom pripisuje kisiku koji se upija unutar ovapnjenja, a drugo kisiku koji se odvaja od kovine unutar redukcije tako da u ovoj stvari više nije razborito pribjeći stanovitom *flogistonu*, čija se opstojnost opovrgava ne jednim razlogom.

26. *Voda* je spoj kisika i vodika, što poučava kako njezino sastavljanje tako i njezino rastavljanje.

Svaki *zrak* jest supstancija sastavljena od svoje baze i vrlo obilnih ognjića.

Ali *vatra* se s dostatnom sigurnošću smatra jednostavnom supstancijom.«

Pri sastavljanju ove skupine kemijskih teza Domin crpi iz poglavlja »Caput primum. De principiis corporum, nec non quibusdam eorundem classibus, praevis notandis.« (»Prvo poglavlje. O počelima tijelā kao i o nekim njihovim razredima koje treba unaprijed opisati.«) Horvathova udžbenika *Elementa physicae* [42, nn. 47–54 na pp. 61–75].

U tom poglavlju Horvath prvo uvodi razlikovanje između metafizičkih i kemijskih počela, pri čem kemijska definira kao »one supstancije na koje se tijela običavaju rastaviti kemijskim umijećima« (*substantiae illae, in quas corpora artibus chemicis resolvi solent*) [42, n. 47 na p. 61]. Pri opisu metafizičkih počela opisuje prirodnofilozofska rješenja od Descartesa naovamo: Descartesova tri elementa, Gassendijeve atome i Newtonove »prvorodne čestice« (*primigeniae particulae*), da bi napokon predstavio svoj odabir:

»Leibnitzius et Boscovichius prima corporum elementa volunt esse entia simplicia seu partibus carentia, et simul inextensa, ita ut eorum quodlibet unico duntaxat loci puncto contineatur; quoad vires tamen iisdem tribuendas inter se haud conveniunt.« [42, n. 47 na p. 62; 43, n. 49 na p. 66; 44, n. 49 na p. 69; 30, p. 177, bilješka 197; 30, p. 181, bilješka 212]

»Leibniz i Bošković tvrde da prvi elementi tijelā jesu bića jednostavna ili lišena dijelova i istodobno neprotežna tako da je bilo koje od njih sadržano samo u jednoj jedinoj točki mjesta, dok se međusobno ne slažu treba li im ipak pridijeliti sile.«

Što se tiče kemijskih počela, Horvath 1790. godine prikazuje »glavne razrede kemijskih počela« (*praecipuas eorundem classes*) [42, n. 47 na p. 63]: soli, elementarne

zemlje, flogiston za koji je »zbog veoma različitih stavova kemičarā i filozofā posve teško utvrditi što on u sebi stvarno jest« (*at quidnam illud in se reapse est, ob diversissimas chemicorum philosophorumque super hoc opiniones est prorsus arduum statuere*) [42, n. 52 na p. 70], vodeni element (*elementum aqueum*) i kovine, za koje tvrdi da je »flogiston u kovinama glavni uzrok kohezije, vodljivosti i spremnosti na spajanje« (*phlogiston in metallis praecipuam esse cohaesionis, ductilitatis et ad fusionem pronitatis causam*) [42, n. 54 na p. 74].

Ali, kako svjedoči predgovor trećem izdanju potpisan 11. listopada 1793. [43, »Praefatio ad editionem tertiam.«, f. *4r-*4v; 44, »Praefatio ad editionem tertiam.«, f. *4r-*4v], Horvath već 1793. godine odlučuje napustiti flogistonsku teoriju i slijediti Lavoisierovu kemijsku revoluciju. U trećem izdanju svoga udžbenika *Elementa physicae* (1793) on najavljuje zaokret ovim riječima:

»Nemo iure vitio mihi vertet, si pro vocabulo *phlogisti* non stetero amplius, quaeve in Systemate antiphlogistico celeberrimum chemicorum experimentis solide comprobata amplector.« [43, n. 59 na p. 86]

»Nitko mi s pravom neće uzeti za zlo, ako više ne budem stajao iza nazivka 'flogiston' ili što prihvaćam ono što je u antiflogistonskom sustavu valjano potvrđeno pokusima slavnihi kemičara.«

A u četvrtom izdanju istoga udžbenika objavljenom 1799. godine izrijekom tvrdi:

»Quivis agnoscat, oportet vocabulum *phlogisto* iure esse e physica eliminatum.« [44, n. 60 na p. 98];

»Svatko priznaje da nazivak *flogiston* s pravom treba isključiti iz fizike.«

Zbog toga u trećem i četvrtom izdanju svoga sveučilišnog udžbenika iz fizike Horvath upravo poglavlje o kemijskim počelima tijelā podvrgava temeljitoj pre-radbi [43, nn. 48–60 na pp. 65–92; 44, nn. 49–61 na pp. 68–103]:

1. pri obradi soli umeće nenaslovljeni paragraf u kojem opisuje procese oksidacije i redukcije kovina u Lavoisierovu tumačenju, a prema Hermbstädtovu njemačkom prijevodu Lavoisierova glavnoga djela *System der antiphlogistischen Chemie* (1792) [43, n. 51 na p. 71; 44, n. 52 na p. 74; 54];

2. mijenja redosljed izlaganja: dio »o kovinama« dolazi na treće mjesto, a razjašnjenja »o flogistonu« na posljednje, peto mjesto;

3. izrijekom priznaje da je u izdanjima svoga udžbenika fizike, koji su tiskani prije 1793. godine, slijedio flogistonski sustav [44, n. 60 na p. 97; usp. 43, »De phlogisto«, nn. 58–60 na pp. 85–92];

4. usvaja Lavoisierovu kemijsku nomenklaturu: »s gospodinom Lavoisierom zračne fluide hoće imenovati 'gas'« (*cum D. Lavoisier fluida aerea malit gas nominare*) [43, n. 61 na p. 93; 44, n. 61 na p. 103];

5. ističe da Lavoisier četiri plina smatra elementima:

»Atque haec quatuor corpora, scilicet oxygenum, azotum, hydrogenum et carbonicum pro simplicibus corporibus seu elementis habet D. Lavoisier.« [44, n. 50 na p. 72; usp. 43, n. 49 na p. 69]

»Ova četiri tijela, tj. kisik, dušik, vodik i ugljikov dioksid gospodin Lavoisier uzima za jednostavna tijela ili elemente.«

I uz prijepor o tomu je li voda jednostavna ili složena supstancija, odnosno, kako bismo danas rekli, uz pitanje o kemijskom sastavu vode Horvath doživljava značajnu evoluciju u gledištima. Još 1790. *status quaestionis* opisuje ovim riječima, misleći pritom na Lavoisiera i njegove sljedbenike:

»Num aqua pura, et ab ipso etiam aere penitus liberata, simplex substantia sit, quae in partes heterogeneas porro resolvi nequeat, hodie a multis in dubium vocatur.« [42, n. 116 na p. 180]

»Da je voda, čista i posve oslobođena i od samoga zraka, jednostavna supstancija koja se dalje ne može rastaviti na raznorodne dijelove, to mnogi danas do vode u sumnju.«

A s usvajanjem Lavoisierova »antiflogistonskoga sustava« usvaja važno Lavoisierovo otkriće, godine 1793. u opreznijoj stilizaciji:

»at hodie vix jam ambigere possumus, eam [= aquam] esse compositam ex aere inflammabili et dephlogisticato, vel potius ex horum basibus, scilicet hydrogeno et oxygeno.« [43, n. 57 na p. 83]

»A danas jedva još možemo dvojiti da je voda sastavljena od zapaljivoga i deflogistoniranoga zraka ili, radije, od njihovih baza, tj. od vodika i kisika.«

a 1799. u odlučnijoj stilizaciji:

»Nihilominus gravia sane argumenta suadent, aquam esse compositam ex aere inflammabili et dephlogisticato, vel potius ex eorum basibus, scilicet hydrogeno et oxygeno.« [44, n. 58 na p. 89]

»Ništa manje jaki razlozi jamačno uvjeravaju da je voda sastavljena od zapaljivoga i deflogistoniranoga zraka ili, radije, od njihovih baza, tj. vodika i kisika.«

Štoviše, u nastavku opisuje Lavoisierove pokuse sa sastavljanjem i rastavljanjem vode. Začudo, zadržava isti naslov poglavlja: »De principio aqueo« (»O vodenom počelu«), koji proturječi njegovu novom gledištu o sastavljenosti vode.

Sve te značajne promjene u Horvathovu poglavlju o kemijskim počelima, a prema trećem izdanju *Elementa physicae* (1793), usvaja i Domin:

1. poimence nabraja četiri elementa: kisik, vodik, dušik i ugljikov dioksid, ali im dodaje »neka druga tijela« i Lavoisierov popis ne smatra konačnim;
2. tumači procese oksidacije i redukcije kovinā prema Lavoisieru i time ujedno osporava postojanje flogistona;
3. usvaja Lavoisierovo tumačenje o sastavu kiselina;
4. prihvata Lavoisierovo otkriće sastava vode;

5. poput Lavoisiera vatru smatra elementom, ali ne koristi Lavoisierov nazivak *calorique*.

Uvjeren da pri objašnjenju oksidacije i redukcije kovinā »nije razborito pribjeći stanovitom flogistonu«, odnosno upoznat s time da se opstojnost flogistona dovodi u pitanje valjanim razlozima, Domin napušta flogistonsku teoriju već tijekom zimskoga poljeća akademske 1797/1798. godine, najkasnije 1798. godine, a time se datum Dominova napuštanja flogistonske teorije pomiče za jednu godinu unaprijed [2, pp. 32–33].

S osloncima na Horvatha i uz posredovanje njemačkoga prijevoda Lavoisierova remek-djela *Traité élémentaire de chimie* (1789) iz 1792. godine, Domin dakle usvaja glavne stečevine Lavoisierova pionirskoga djela. U području gdje se smatra upućenim, a to je kemija plinova, Domin ipak zadržava »vrlo brojne ognjiće« u sastavu »svakoga zraka«, odnosno svake vrste zraka, što treba ocijeniti kao posljednji ostatak poražene flogistonske teorije u njegovu tezariju. Duguje li tu tvrdnju svom predlošku Horvathu? Očito, jer Horvath upravo to tvrdi:

»Quodvis ergo fluidum aereum est substantia composita e basi sua et copiosis igniculis.« [43, n. 49 na p. 69; 44, n. 50 na p. 72]

»Dakle svaki zračni fluid jest supstancija sastavljena od svoje baze i brojnih ognjića.«

Pritom Horvath tumači da nakon Lavoisiera bazu one vrste zraka što ju je Priestley nazvao *aer dephlogisticatus* tvori Lavoisierov plin *oxygenium*. Nedvojbeno je riječ o pokušaju da se stečevine Priestleyeve pneumatske kemije održe unutar nove Lavoisierove znanstvene paradigme za kemiju.

10. U tezariju *De corpore universim* (1786) Domin sile u prirodi opisuje u trima tezama: u 3. je uputio na Boškovićevu »krivulju sila« (*curva virium*), u 15. prvi put zauzeo stav o sili inercije, a u 17. opisao opću gravitaciju (*attractio universalis*). U dvostruko opširijem tezariju iz 1798. on, doista neočekivano, samo jednom tezom opisuje sve sile u prirodi:

»27. Determinationes ad mutuuum tam accessum quam recessum observamus in corporibus easque vires attractivas et repulsivas nominamus. Vires hae a mutuis distantibus dependent.

In minimis sola agit vis repulsiva; in exiguis repulsiva cum attractiva particulari, quae secus affinitas etiam chemica audit, alternat; in maioribus sola regnat attractio universalis.

Sunt, qui praeterea vim quampiam inertiae corporibus tribuant. Eam, si sensu Boscovichii accipiantur, nec nos ipsis denegamus.« [17, n. 27 na f. [5v], kosopisom istaknuo Domin]

»27. Na tijelima opažamo određenja za uzajamno približavanje ili udaljavanje te ih nazivamo *privlačnim* i *odbojnim* silama. Te sile ovise o uzajamnim udaljenostima.

Na vrlo malim udaljenostima djeluje samo odbojna sila; na neznatnim se udaljenostima odbojna sila izmjenjuje s posebnom privlačnom, koja se također drukčije naziva *kemijski afinitet*; na većim udaljenostima vlada samo *sveopća* privlačna sila.

Ima ih, koji osim toga tijelima pripisuju neku *silu inercije*. Nju, ako se prihvati u Boškovićevu smislu, ni mi sami ne nijećemo.«

Domin sile u prirodi razumijeva kao 'određenja' (*determinationes*), služeći se dakle Boškovićevim nazivkom, i opisuje im karakter prema tijeku Boškovićeve krivulje sila, a takav se opis može pročitati na početku Boškovićeve *Teorije prirodne filozofije* [34, n. 10 na pp. 5–6]. Zagrepčanin dakle o privlačnim i odbojnim silama zauzima ista gledišta kao i u tezariju *De corpore universim* (1785, 1786), ali ovom prigodom odustaje od uporabe Boškovićevega nazivka »krivulja sila« (*curva virium*).

Privlačnu silu koja se »na neznatnim udaljenostima« (*in exiguis distantiiis*) izmjenjuje s odbojnom silom, kad Boškovićeva krivulja sila nekoliko puta presijeca os apscisā, Zagrepčanin naziva na dva načina: »posebna privlačna sila« (*vis attractiva particularis*) i »kemijski afinitet« (*affinitas chemica*), da bi je razlikovao od »sveopće privlačne sile« (*vis attractiva universalis*) koja djeluje »na većim udaljenostima« (*in maioribus distantiiis*). Horvath u svom udžbeniku *Elementa physicae* sile obrađuje u kratkom poglavlju »De viribus corporum« (»O silama tijelā«) [42, nn. 55–59 na pp. 75–87], mnogo sažetije nego u svojim prethodnim udžbenicima, a pri opisu posebnih privlačnih sila, znatno jačih od opće gravitacije, služi se ponešto drukčijom stilizacijom:

»Attractiones particulares solent etiam *affinitates* nuncupari, <...>« [42, n. 56 na p. 78, kosopisom istaknuo Horvath; 44, n. 63 na p. 106];

»Posebna privlačenja običavaju se također nazvati *afinitetima*, <...>«;

a tek je iz konteksta razvidno da misli na afinitete u kemiji. Domin dakle usvaja Horvathovu sugestiju o nazivku, ali je oplemenjuje i konkretizira u nazivak *affinitas chemica*, nazivak kojim se Horvath znao poslužiti u svom udžbeniku *Physica generalis* do 1776. godine. Bošković se tim nazivkom ne služi, ali nudi teorijski okvir za postojanje sila u kemiji koje su prikazive na srednjem dijelu njegove krivulje – između najmanjih i najvećih udaljenosti: »druge vrste uzajamnih sila među česticama« (*alia virium mutuarum genera inter particulas*) [34, n. 451 na p. 207; 55, p. 29].

11. Je li Domin 1798. očitovao drukčiji stav prema postojanju i karakteru sile inercije? U tezariju *De corpore universim* (1786) on zauzima stav koji se razlikuje i od Boškovićevega i od Horvathova i od Biwaldova, a znači povratak izvornom Newtonovu poimanju, a 1798. godine izrijekom pristaje uz Boškovića:

»Sunt, qui praeterea *vim* quam *inertiae* corporibus tribuant. Eam, si sensu Bosovichii accipiatur, nec nos ipsi denegamus.« [17, n. 27 na f. [5v], kosopisom istaknuo Domin]

»Ima ih, koji osim toga tijelima pripisuju neku *silu inercije*. Nju, ako se prihvati u Boškovićevu smislu, ni mi sami ne niječemo.«

A to znači da pristaje uz Boškovićevu tvrdnju:

»Inertia corporum oritur ab inertia punctorum et a viribus mutuis.« [34, n. 382 na p. 175]

»Inercija tijelā potječe od inercije točaka [tvari] i od uzajamnih sila [među točkama tvari].« [32, p. 538]

Time Domin prati zaokret u Horvathovu gledištu prema sili inercije: Dominov predšasnik u prvom izdanju svoga udžbenika *Elementa physicae* (1790) izbjegava zauzeti stav prema Boškovićevu rješenju, a izravno upućuje na Newtonovu definiciju u *Philosophiae naturalis principia mathematica* (1687) [42, n. 59 na pp. 87–88], da bi u kasnijim izdanjima izriječkom pristao uz Boškovićevu rješenje:

»Sensu ergo Boscovichiano corpora eorumque elementa sunt omnino sic dicta inertiae vi praedita.« [44, n. 66 na p. 119];

»U Boškovićevu smislu tijela i njihovi elementi posve su dakle obdareni tako opisanom silom inercije.«

12. Kako iz te perspektive Domin razumijeva koheziju: kao zasebnu silu u prirodi poput Newtona ili kao opće svojstvo tijelā poput Boškovića? Dok u tezariju *De corpore universim* (1785, 1786), i to u tezi u kojoj obrađuje izgradnju fizičkoga tijela od najjednostavnijih počela do zamjetljivoga oblika [15, n. 4 na f.)(3v; 16, n. 4 na f.)(2v–)(3r], koheziju jedva spominje, u ispitnom tezariju za mladoga grofa Batthyányja Zagrepčanin oblikuje dvije teze o koheziji: jednu o njezinim vrstama i jakosti za drvenu gredu i kovine, a drugu o njezinoj naravi [17, nn. 28–29 na ff. [5v]–[6r]]. U prvoj tezi Domin slijedi Horvathov prikaz kohezije [42, nn. 60–63 na pp. 88–94] prema posmrtnom izdanju Musschenbroekova udžbenika *Introductio ad philosophiam naturalem* (1762):

»28. Cohesionem cum MUSSCHENBROEKIO in *respectivam* et *absolutam* dividimus. <...>« [17, n. 28 na f. [5v]; 42, n. 60 na p. 89, kosopisom i velikim slovima istaknuo Domin]

»28. S Musschenbroekom koheziju dijelimo na *relativnu* i *apsolutnu*. <...>«

Apsolutnu koheziju Musschenbroek definira s pomoću tijela u obliku jednolike šipke:

»1113. *Cohaerentia absoluta* vocatur vis, qua corpus resistit, ne frangatur, tractum a viribus secundum longitudinem fibrarum vel parallele in longitudinem operantibus.« [56a, n. 1113 na pp. 404–405]

»*Apsolutnom kohezijom* naziva se sila kojom se tijelo opire da ne bude slomljeno, dok je povlačeno silama koje djeluju uzduž vlakana ili usporedno po dužini [tijela].«;

a relativnu:

»*Cohaerentia respectiva* vocatur, quam exercet corpus contra potentiam perpendiculariter in fibras longitudinales operantem et frangentem, <...>«. [56a, n. 1204 na p. 463]

»*Relativnom kohezijom* naziva se ona koju podnosi tijelo protiv potencije koja djeluje okomito na uzdužna vlakna i lomi [tijelo], <...>«.

Iz Musschenbroeka, uz Horvathovo posredovanje, Zagrepčanin crpi i podatak da »bakar ne tri, kako neki običavaju uzeti, nego najmanje deset puta čvršće prijanja od olova.« (*cuprum non ter, uti nonnulli adsumere solent, sed minimum decies plumbo firmitus cohaeret*) [17, n. 28 na f. [5v]; 42, n. 60 na p. 89; 56a, cap. 21; 88, »Caput tertium. De cohaerentia metallorum.«, pp. 74–87, na pp. 76–77 i 81]. Potom Zagrepčanin nudi definiciju kohezije:

»29. Cohaesio nec a glutine quoddam uncisve, nec a mutuo partium contactu iuxta superficies planas, iugique aeris et aetheris pressione repeti potest, sed est in numerum attractionum particularium referenda.« [17, n. 29 na ff. [5v]–[6r]]

»29. Kohezija se ne može postići nekim ljepilom ni kukama ni uzajamnim dodirivanjem dijelova po ravnim plohama ni neprestanim tlakom zraka i etera, nego je treba zadobiti [konačnim] brojem posebnih privlačenja.«

Time Domin upućuje na Boškovićevo tumačenje kohezije [34, nn. 410–411 na pp. 187–188], ali se pritom ne služi Boškovićevim ključnim nazivcima *limites cohaesionis* ili *limites virium*.

Naime, Dominov pojam posebne privlačne sile odnosi se na srednji dio Boškovićeve krivulje, gdje se i nalaze granice kohezije, odnosno točke prijelaza iz privlačne u odbojnu silu. Usvaja li Domin gledište o nastanku ili uzroku kohezije preko Horvatha? Dominov predšasnik u kontinuitetu od 1790. do 1799. tvrdi:

»Reliquum ergo est, ut cohaerentiam corporum in numerum *attractionum* seu determinationum ad accessum mutuuum, iuxta §. 55 referemus. At leges attractionis huius obscurae profecto sunt.« [42, n. 63 na pp. 93–94]

»Ostaje dakle da koheziju tijelā svedemo na broj *privlačenjā* ili određenjā za uzajamno približavanje prema §. 55 [o privlačnim silama u prirodi u Newtonovu smislu]. Ali zakoni toga privlačenja zacijelo su nejasni.«

U razumijevanju kohezije Horvath se i Domin razilaze. Premda izvrsno poznaje Boškovićevu krivulju sila, Horvath 1790. godine pokušava pojmiti koheziju na temelju Newtonovih tumačenja u posljednjem pitanju *Optike*. Zato su mu zakoni kohezije i nerazgovijetni, dok Dominu, koji upravo preko Horvathovih ranijih udžbenika poznaje Boškovićevu krivulju sila, ne pobuđuju nikakvu dvojbu.

13. Tek jednu rečenicu o »kemijskim operacijama« (*operationes chemicæ*) zapisuje Domin u svom tezariju *De corpore universim* (1785, 1786): sve se one svode na

otapanja i vrenja [15, n. 15 na f.)(6r; 16, n. 16 na f.)(6v]. Istu temu, ali uz uporabu drukčijega nazivka: »kemijska svojstva« (*chemicae proprietates*), godine 1798. razrađuje u šest teza [17, nn. 30–35 na ff. [6r]–[7r]]. U prvoj od njih opisuje otapanje, u drugoj njemu oprečno taloženje, u sljedeće tri opširno razrađuje tri vrste vrenja: vinsko, octeno i pri truljenju, napokon u šestoj popisuje ostale kemijske operacije: »zgrušavanje, kristaliziranje, kemijske vegetacije, <...> destilacija i sublimacija« (*coagulatio, crystallisatio, vegetationes chemicae, <...> destillatio sublimatioque*) [17, n. 35, na f. [7r]]. Pritom se posve oslanja na dva opširna poglavlja Horvathova udžbenika *Elementa physicae* [42, »De solutione, et praecipitatione corporum.«, nn. 67–73 na pp. 101–112; »De fermentatione, coagulatione, et crystallisatione.«, nn. 74–84 na pp. 113–127; 44, »De solutione, et praecipitatione corporum.«, nn. 73–80 na pp. 133–147; »De fermentatione, coagulatione, et crystallisatione.«, nn. 81–91 na pp. 147–168]. Tamo su objašnjeni svi pojmovi koje je Domin u svom tezariju istaknuo kosopisom, među njima i eksplozivni talog *argentum fulminans* [17, n. 31 na f. [6r]], srebrov nitrid Ag_3N , što ga je 1788. godine otkrio francuski kemičar Claude Louis Berthollet, a Horvath to otkriće uvrštava u treće izdanje svoga udžbenika 1793. godine [43, n. 78 na p. 131; 44, n. 79 na p. 145; 57].

14. Samo jednu tezu iz mehanike fluidā u svom tezariju *De corpore universim* (1785, 1786) [15, n. 23 na f.)(7v; 16, n. 24 na ff.)(8r–)(8v] Domin 1798. godine razrađuje u skupinu od sedam teza [17, nn. 38–44 na ff. [7r]–[8r]], ponovo se oslanjajući na Horvathov udžbenik *Elementa physicae*. Godine 1785. Zagrepčanin nije definirao pojam specifične težine, ali ga je koristio u tvrdnji:

»In tubis communicantibus aequilibrii tempore [fluida] habent altitudines gravitatus specificis reciproce proportionales si *heterogenea*, aequales si *homogenea* sint.« [15, n. 20 na f.)(7v, kosopisom istaknuo Domin]

»U spojenim cijevima fluidi za vrijeme ravnoteže imaju visine koje su obratno razmjerne specifičnim težinama ako su *heterogeni*, jednake ako su *homogeni*.«

Godine 1798. on tu tvrdnju osamostaljuje u zasebnu tezu s dotjeranijom stilizacijom [17, n. 40 na f. [7v]]. A specifične težine spominje još dvaput: prvi put kad zapisuje da tijelo uronjeno u tekućinu jednake specifične težine ostaje nepokretno na koje god mjesto bilo stavljeno; drugi put kad upozorava na »metodu određivanja specifičnih težina čvrstih i tekućih tijela« (*methodum gravitates specificas corporum tam solidorum quam fluidorum determinandi*) [17, n. 42 na f. [7v]], ali i tom prilikom propušta izreći što jest specifična težina. Istu zamjerku treba uputiti i Dominovu izvoru Horvathu, koji pojam specifične težine neizravno uvodi tek kad najavljuje Musschenbroekovu tablicu specifičnih težina [42, n. 102 na p. 162].

15. Zagrepčanin prvi put dodaje dvije teze iz hidrodinamike [17, nn. 43–44 na f. [8r]], u kojima obrađuje istjecanje fluida kroz otvor uz potisak i upućuje na značajne primjene takva istjecanja »u uporabi vatrogasne štrcaljke i drugih potisnih crpki na vodu« (*in syringae incendiariae aliarumque antliarum aquaticarum prementium usu*).

Uz tu temu izvor mu je Horvathovo poglavlje »De motu fluidorum« (»O gibanju tekućina«) [42, nn. 103–109 na pp. 162–172], koje je napisano prema znamenitom djelu *Hydrodynamica* (1737) Danielea Bernoullija [42, n. 109 na p. 172; 70], a bez uputnice na Boškovića [34, nn. 348–357 na pp. 159–163].

16. Domin također dodaje dvije teze o vodi. Prvu o njezinim fizičkim svojstvima, napose o neznatnoj elastičnosti i o sposobnosti miješanja s drugim tvarima, zaključuje podjelom prirodnih voda na tvrde i mineralne:

»Aquae naturales peregrinis substantiis foetae solent iam *durae* iam *minerales* nuncupari. Subtilius aquarum examen chemicorum est.« [17, n. 45 na f. [8r], kosopisom istaknuo Domin]

»Prirodne vode, oplodene tuđim supstancijama, običavaju se nazivati sad *torde* sad *mineralne*. Zadatak je kemičara pomnije ih ispitati.«

U zauzimanju za temeljitije istraživanje mineralnih voda Dominu je uporište dakako Horvath, koji na prvom mjestu upućuje na raspravu *De analysi aquarum frigidarum* (O analizi hladnih voda, 1778), djelo švedskoga kemičara Torberna Olofa Bergmana, sveučilišnoga profesora u Upsali [58; 42, n. 114, p. 179]. U drugoj tezi Zagrepčanin obrađuje dva agregatna stanja vode: pare i led.

Pri sastavljanju teza o vodi Domin se oslanja na poglavlja »De proprietatibus aquae speciatim.« (»Posebno o svojstvima vode.«) i »De aquae vaporibus, et glacie.« (»O vodenim parama i ledu.«) u najnovijem Horvathovu udžbeniku iz fizike, a ta su poglavlja od 1790. do 1799. doživjela korjenitu preobrazbu [42, nn. 110–125 na pp. 173–193; 43, nn. 117–131 na pp. 199–221; 44, nn. 117–129 na pp. 215–246].

17. Završetak Dominova subtezarija iz opće fizike pripada četirima tezama o zraku, nekoć jednom od elemenata, a tada već plinovitoj smjesi. U prvim dvjema tezama iz te skupine Domin razlikuje atmosferski od umjetno proizvedenoga zraka te poučava o vrstama plinova:

»47. Aer omnis *atmosphæricus* sive *communis* vel *factitius* est. Hic frequenter *gas* quoque compellatur. Ad eum tractandum generandumque certus *instrumentorum apparatus* requiritur.

48. Aeris factitii complura sunt genera:

dephlogisticatus (*gas oxygenium*), *phlogisticus* (*gas azoticum*), *inflammabilis* (*gas hydrogenium*), *aer fixus* (*gas acidum carbonicum*),

aer nitrosus, *hepaticus*, *acidus nitrosus*;

muriaticus, *vitriolicus*, *spathosus*;

aer alcalinus, *phosphoricus*.

Ex omni hac turba solus aer *dephlogisticatus* respirabilis est. Ipse aer *atmosphæricus* non nisi ob eam, quam ex *dephlogisticato* accepit, portionem ad *respirationem* est idoneus.« [17, nn. 47–48 na f. [8v], kosopisom istaknuo Domin]

»47. Zrak je *atmosferski* odnosno *opći* ili je *umjetno proizveden*. Ovaj [umjetni] često se zove i *plin*. Da ga se prouči i proizvede, zahtijeva se određena *oprema instrumentima*.

48. Više je vrsta umjetno proizvedenoga zraka:

deflogistonirani (plin kisik), flogistični (plin dušik), zapaljivi (plin vodik), vezani (plin ugljikov dioksid),

nitrozni, jetreni, salitre-kiseli;

muriatični, vitriolični, špatozni;

lužnati, fosforni zrak.

Iz cijele ove skupine samo se deflogistonirani zrak [čitaj: kisik] može udisati. Sâm atmosferski zrak prikladan je za udisanje samo zbog toga dijela koji se sastoji od deflogistoniranoga zraka [čitaj: kisika].«

Te nam dvije teze dokumentiraju što je Domin o plinovima predavao svojim studentima četrnaest godina nakon objavljivanja svoje *Fizikalne rasprave o nastanku, naravi i koristima umjetnoga zraka* (1784) [45], ali i kako se odnosio prema poglavlju »De variis aeris generibus« (»O raznim vrstama zraka«) u izdanjima Horvathova udžbenika *Elementa physicae* [42, nn. 126–135 na pp. 193–208; 43, nn. 132–141 na pp. 221–240; 44, nn. 130–141 na pp. 247–270].

U 47. tezi Domin iz svoje *Rasprave* preuzima temeljnu tezu da treba razlikovati atmosferski zrak od »zraka« koji je dobiven kemijskim procesom, ali dodaje obavijest da se »umjetni zrak često naziva plin« [45, n. 171 na p. 114], očito pod utjecajem trećega izdanja Horvathova udžbenika *Elementa physicae*. Umirovljeni peštanski profesor na početku svoga poglavlja o plinovima obavještava da razne vrste zraka »obično također dolaze pod općim nazivkom 'plin'« (*quae etiam communi gas nomine venire solent*) [43, n. 132 na p. 221; 44, n. 130 na p. 247].

U 48. tezi, prema Priestleyevoj nomenklaturi koju je primijenio u *Raspravi*, Zagrepčanin nabraja čak dvanaest vrsta umjetno proizvedenoga zraka, od kojih samo prva četiri naziva plinovima: kisik, dušik, vodik i ugljikov dioksid. Dominova se nomenklatura 1798. godine u sedam nazivaka podudara s Horvathovom iz prvoga izdanja njegova udžbenika *Elementa physicae*:

»*aer dephlogisticatus, qui etiam aer purus, item vitalis vocatur*« [42, n. 127 na p. 196],

»*aer phlogisticus*« [42, n. 128 na p. 198],

»*aer fixus, a Bergmanno acidum aereum, ab Helmontio gas sylvestre nominatus*« [42, n. 130 na p. 201],

»*aer inflammabilis*« [42, n. 131 na p. 202]

»*aer hepaticus*« [42, n. 132 na p. 204],

»*aer alcalinus*« [42, n. 132 na p. 204],

»*aer nitrosus*« [42, n. 133 na p. 205],

»*aer acidi salis communis*« [42, n. 135 na p. 207],

»*aer acidi vitriolici*« [42, n. 135 na p. 207].

Posljednja dva Horvathova nazivka Domin ne usvaja. Istodobno se ta ista Dominova nomenklatura pod više vidika razlikuje od one koju je Horvath izložio u trećem i četvrtom izdanju svoga udžbenika *Elementa physicae*:

»*aer purus seu vitalis, alias gas oxygenium, Priestleyo aer dephlogisticatus, Scheelio autem igneus*« [43, n. 133 na p. 225; 44, n. 132 na p. 251],

»*gas azoticum, alias aer phlogisticus*« [43, n. 134 na p. 227; 44, n. 133 na p. 253],

»*gas acidum carbonicum, seu acidum aereum, alias aer fixus, vel etiam gas sylvestre, nec non mephiticum*« [43, n. 135 na p. 230; 44, n. 134 na p. 257],

»*aer inflammabilis*« [43, n. 136 na p. 231; 44, n. 135 na p. 259],

»*gas nitrosum, seu aer nitrosus*« [43, n. 137 na p. 235; 44, n. 137 na p. 263],

»*gas hepaticum, seu aer hepaticus*« [43, n. 139 na p. 237; 44, n. 139 na p. 266],

»*gas acidum nitrosum*« [43, n. 140 na p. 238; 44, n. 140 na p. 266],

»*gas acidum muriaticum, seu aer salis communis*« [43, n. 140 na p. 238; 44, n. 140 na p. 266],

»*gas acidi vitriolici*« [43, n. 140 na p. 238; 44, n. 140 na p. 266],

»*gas fluoris mineralis, seu aer acidus spathosus*« [43, n. 140 na p. 238; 44, n. 140 na p. 267],

»*gas ammoniacale (alias aer alcalinus)*« [43, n. 141 na p. 239; 44, n. 141 na p. 267],

»*gas phosphoricum*« [43, n. 141 na p. 240; 44, n. 141 na p. 268].

Naime, Dominova se nomenklatura u devet nazivaka podudara s alternativnim Horvathovim nazivcima koji uglavnom potječu iz Priestleyevih radova, a za tri nazivka Horvath dodaje oznaku kiselosti koja u Domina izostaje, primjerice: u Horvatha *aer acidus muriaticus*, a u Domina samo *aer muriaticus*. Svi prvi nazivci u Horvathovoj nomenkalturi sadrže oznaku *gas*, izuzev kisika, kojem je ta oznaka pridružena u drugom nazivku, i vodika koji je i dalje »zapaljivi zrak« (*aer inflammabilis*), ali uz naknadnu napomenu povezanu s Lavoisierovim otkrićem sastava vode:

»quapropter eum [= aerem imflammabilem] post D.[ominum] Lav.[oisier] *gas hydrogenium* iure nuncupamus.« [43, n. 136 na p. 232; 44, n. 135 na p. 260]

»zato ga [č. zapaljivi zrak] poslije gospodina Lavoisiera s pravom zovemo *odorodnim plinom*.«

Domin pak status plina, odnosno oznaku *gas* dodjeljuje samo kisiku, dušiku, vodiku i ugljikovu dioksidu; treba zaključiti – istraženijim vrstama zraka, a u skladu s općom ocjenom koju je izrekao još 1784. godine:

»Nondum omnia aeris factitii genera rite explorata habemus.« [45, n. 172 na p. 114]

»Još nemamo pravo istražene sve vrste umjetnoga zraka.«

Premda Domin zna da je još Helmont uveo nazivak *gas* za sve plinove, kako priopćuje na početku svoje rasprave iz kemije plinova [45, n. 3 na p. 4], on i 1798. godine ustraje na selektivnoj primjeni toga nazivka.

Napokon, vrijedno je istaknuti kako se Horvath odnosi prema Dominovoj *Fizikalnoj raspravi* tiskanoj 1784. godine: Horvath uz Cavalla u literaturu na kraju poglavlja o plinovima uvrštava Dominovo djelo *Dissertatio physica de aeris factitii genesi, natura, et utilitatibus* [45], i to u svim izdanjima svoga udžbenika *Elementa physicae* od 1790. do 1799. godine [42, p. 207; 43, p. 240; 44, p. 270], ali drukčije pristupa oblikovanju nomenklature plinova, napose kad pod izravnim Lavoisierovim utjecajem sustavno za plinove koristi nazivak *gas*.

I Horvath 1793. i Domin 1798. zaključuju svoje popise plinova s »fosfornim plinom«: *gas phosphoricum* u Horvatha, *aer phosphoricus* u Domina. Pod fosfornim plinom Domin razumijeva fosfin, fosforov trihidrid PH_3 , što ga je otkrio i obilježja mu opisao Philippe Gengembre, Lavoisierov učenik, o čem je 3. svibnja 1783. uputio izvješće Francuskoj akademiji znanosti u Parizu, a ono je objavljeno u Akademijinom časopisu *Mémoires de mathématique et de physique* 1785. godine [59, p. 651]. Gengembre je novi plin nazvao »zapaljivi fosforni plin« (*gas phosphorique inflammable*) [59, p. 655]. Spoznaje o fosfinu Dominu posreduje Horvath upućivanjem na Gengembreov *mémoire* iz 1785. godine i opisom postupka za dobivanje fosfina: »destilacijom iz otopine Kunckelova fosfora u potaši« (*e solutione phosphori Kunckeliani in alcali fico caustico destillatione*) [43, n. 141 na p. 240; 44, n. 141 na p. 268].

Svoje izlaganje o plinovima Domin zaključuje tvrdnjama o respirabilnosti zraka, tj. o kisiku i ključnom udjelu kisika u atmosferskom zraku. Pritom je precizniji od Horvatha, koji u svom udžbeniku razjašnjava:

»Porro ex his omnibus [aeris generibus] nonnisi aer communis et purus sunt respirabiles, seu pro respiratione animalium apti.« [44, n. 130 na p. 247]

»Nadalje, od svih tih vrsta zraka samo se opći [č. atmosferski] i čisti zrak [č. kisik] mogu udisati, odnosno prikladni su za disanje životinja.«

Horvath dakle na tom mjestu ne upozorava na odnos između kisika i atmosferskoga zraka, što Domin izrijekom tvrdi: udio kisika u atmosferskom zraku čini atmosferski zrak respirabilnim.

18. Napokon Zagrepčanin dodaje dvije teze o instrumentima, strojevima i pojavama koje se mogu protumačiti s pomoću atmosferskoga zraka i dobivenih plinova:

»49. Ex aere atmosphaerico *hygrometrum, manometrum, barometrum, antliae suctoriae, variae fontium artificialium constructiones, ventus, anemometrum, sonus* etc. explicatum habent.

50. Ex factitio vero *gazometrum, eudiometrum, acidulae artificiales, lampas et pistoleta electrica, machina aerostatica* etc. intelliguntur.« [17, nn. 49–50 na f. [8v], kosopisom istaknuo Domin]

»49. S pomoću atmosferskoga zraka razjašnjavaju se: *higrometar, manometar, barometar, sisaljke, razne konstrukcije umjetnih izvora, vjetar, anemometar, zvuk*, itd.

50. S pomoću umjetnoga zraka razumijevaju se *plinomjer, eudiometar, umjetne kiselice, električna svjetiljka, električni mali pištolj, aerostatički stroj* itd.«

Popis sprava koje se služe atmosferskim zrakom ili pojava koje se temelje na postojanju atmosferskoga zraka Domin preuzima iz poglavlja »De proprietatibus aeris atmospherici.« (»O svojstvima atmosferskoga zraka.«) u Horvathovu udžbeniku *Elementa physicae* [42, nn. 136–147 na pp. 208–224; 43, nn. 142–153 na pp. 240–258; 44, nn. 142–153 na pp. 271–291]. Naprotiv, popis instrumenata, uređaja i pojmova koji se služe umjetno proizvedenim plinovima u mnogome duguje ustroju Dominove *Fizikalne rasprave*, točnije drugom odsjeku ili dijelu, koji je u cijelosti posvećen primjenama plinova dobivenih kemijskim procesima [45, »Sectio II. De aeris factitii utilitatibus«, nn. 201–300 na pp. 128–204]. Ti popisi dokazuju da je Domin, ne samo u 1780-im nego i u 1790-im orijentiran na eksperimentiranje i izradu instrumenata ili korisnih sprava, kako za rad u laboratoriju tako i u svakodnevnom životu, pa čak i na izradu aerostatičkoga balona bez ljudske posade (*machina aerostatica*) koji je 1. ožujka 1784. preletio grad Győr u smjeru prema Velikom Žitnom Otoku [45, »De machina aerostatica«, nn. 230–273 na pp. 158–180, napose u bilješci (a) u n. 252 na p. 165; 33, pp. 287–288].

19. Dok se u četirima tezama svoga tezarija *De corpore universim* (1785, 1786) služio pojmom 'molekula' (*molecula*), i to da bi razjasnio opća svojstva tijelā, godine 1798. Domin posve odustaje od uporabe toga pojma.

U Dominovu subtezariju za zimsko poljeće 1798. godine tematika suvremene kemije obrađena je u četirima skupinama teza: o kemijskim počelima, o kemijskim operacijama/svojstvima, o svojstvima vode i o plinovima, dakle ukupno u 15 od 50 teza. U ispitnom građivu za zimsko poljeće na Peštanskom sveučilištu 1798. godine, kako ga zadaje Domin, na kemiju otpada visokih 30% od ukupnog broja teza.

Dominov subtezarij za ljetno poljeće, branjen u kolovozu 1798. godine, mogao bi se po sadržaju usporediti tek s njegovim dotad najopsežnijim subtezarijem iz posebnih fizika, koji je branjen 12. travnja 1783. godine. Ali je nerazmjernost u broju teza očit: 135 teza 1798. godine prema 32 teze 1783. godine [13, nn. 22–53 na ff. *4v–*8r]. Stoga je prikladno osobitosti u Dominovim tezama iz 1798. godine opisati u odnosu na stavove koje je Horvath zauzimao u izdanjima svoga udžbenika *Elementa physicae*, a kad se te teze značajno razlikuju od Dominovih teza iz travnja 1783. godine, to treba dodatno istaknuti.

20. Pojmove topline i temperature Domin obrađuje u prvih deset teza, u kojima slijedi poglavlje »De materia caloris« (»O tvari topline«) u trećem ili četvrtom izdanju Horvathova udžbenika [43, nn. 165–175 na pp. 270–290; 44, nn. 165–175 na pp. 303–325], poglavlje gdje flogiston više nije tema prirodnofilozofskoga diskursa, po čemu se to poglavlje bitno razlikuje od poglavlja »De natura ignis, et lucis generatim« (»O

naravi vatre i svjetlosti općenito») u prvom izdanju Horvathova udžbenika iz 1790. godine [42, nn. 159–166 na pp. 236–248], gdje pisac usporedo obrađuje flogistoniste i Lavoisiera, a zna da se broj Lavoisierovih sljedbenika iz dana u dan povećava [42, n. 163 na p. 242]. To je prvi put da Domin u svojim tezarijima uvodi pojam topline:

»1. *Calor corporis* habetur a subtilissimo quodam *sui generis* fluido elastico, ubique diffuso, quod iam *materiae caloris* iam *fluidi ignei* iam *ignicolorum* nomine insigniri consuevit.« [17, n. 1 na f. [9r], kosopisom istaknuo Domin]

»1. *Toplina tijela* sastoji se od nekoga vrlo finoga *svojevrsnoga* elastičnoga fluida, posvuda raširena, kojem se uobičajilo pridijeliti nazivke: 'tvar topline' ili 'ognjeni fluid' ili 'ognjići'.«

U teme koje prvi put obrađuje u svojim tezarijima treba također ubrojiti: Richmannovo pravilo iz 1748. godine i »Crawfordov sustav razdiobe ognjića među različitim tijelima«, instrumente: termometar i pirometar, uređaje: skupljač topline (*collector vel condensator caloris*) i Papinov lonac (*digestor Papini*).

21. U jedanaestoj i dvanaestoj tezi Zagrepčanin raspravlja o naravi svjetlosti, i to pod snažnim utjecajem poglavlja »De natura ignis, et lucis generatim.« u prvom izdanju Horvathova udžbenika *Elementa physicae* [42, n. 162 na p. 239] ili poglavlja »De materia lucis.« (»O tvari svjetlosti«) u trećem izdanju toga udžbenika [43, nn. 176–179 na pp. 291–302; 44, nn. 176–179 na pp. 326–337]. Tom prilikom prvi put zauzima stav prema prijeporu o naravi svjetlosti, suprotstavljajući se izriječkom pristalicama valne teorije svjetlosti:

»11. *Lumen* non consistit in oscillatorio cuiusdam aetheris elastici motu, sed in ipsis potius subtilissimis lucentis corporis particulis (*effluviis*) stupenda celeritate per lineas quam proxime rectas quaquaversus evibratis.

12. *Natura* id genus effluviorum tantis adhuc est involuta tenebris, ut de ea vix quidquam praeter ingeniosas hypotheses afferi queat. Id negari haud potest, illa in oculos nostros impulsu suo agere, calore sensibili ad certum gradum excrescente emissionem lucis consequi plerumque, non tamen omne corpus calens lucere nec omne lucens notabiliter calere.« [17, nn. 11–12 na ff. [10r]–[10v], kosopisom istaknuo Domin]

»11. *Svjetlost* se ne sastoji u oscilatornom gibanju stanovitoga elastičnoga etera, nego radije u samim vrlo suptilnim česticama (*izljevima*) svjetlećega tijela, koje zapanjujućom brzinom titraju na sve strane što približnije po pravcima.

12. *Narav izljeva* te vrste još je zastrta tolikim tminama, da se o njoj jedva što-god može prinijeti osim oštroumnih hipoteza. Ne može se nijekati da ti izljevi svojim impulsom djeluju na naše oči, a zamjetljiva toplina koja raste do određenoga stupnja uglavnom prati odašiljanje svjetlosti, ali ipak ne tako da svako tijelo koje grije svijetli ili da svako tijelo koje svijetli znatno grije.«

Iako Domin ne spominje imena, iz njegova je predložka, Horvathova udžbenika *Elementa physicae*, jasno da se fizičari krajem 18. stoljeća još uvijek opredjeljuju između Newtonova »sustava emanacije« (*systema emanationis*) česticā iz svjetlećega tijela i Eulerera, koji pretpostavlja postojanje vrlo finoga elastičnoga fluida – etera koji, pobuđen na njihajno gibanje, proizvodi osjet svjetla u čovjekovim očima [42, n. 161 na p. 239; 43, n. 176 na pp. 291–293; 44, n. 176 na pp. 326–328]. Stoga Horvath 1790. godine pristaje uz korpuskularnu teoriju svjetlosti u opreznj stilizaciji:

»Lumen in ipsis potius lucentis corporis particulis, quaquaversus in directum rapidissime evibratis, quam in oscillatorio cuiusdam aetheris elastici motu reponendum esse, gravia suadent argumenta.« [42, n. 162 na p. 239; usp. 43, n. 177 na p. 294; 44, n. 177 na p. 329]

»Jaki razlozi uvjeravaju da svjetlost treba pripisati radije samim česticama svjetlećega tijela što vrlo brzo titraju na sve strane po pravcu, nego njihajnom gibanju nekoga elastičnoga etera.«

Godine 1793. u njegovoj definiciji svjetlosti izostaje nazivak 'čestica' (*particula*), a pojavljuje se Boškovićev nazivak 'istjecaj' (*effluvium*):

»Tametsi autem lumen in effluviis potius corporis lucentis quam in quodam vibratorio elastici medii motu sit reponendum, natura tamen id genus effluviiorum tantis adhuc est involuta tenebris, ut de ea vix quidquam praeter ingeniosas hypotheses afferri queat.« [43, n. 177 na p. 294; 44, n. 177 na p. 329]

»Iako svjetlost treba radije pripisati izljevima svjetlećega tijela nego nekom vibracijskom gibanju elastičnoga sredstva, ipak je narav izljevā te vrste još zastrta tolikim tminama, da se o njoj jedva štogod može prinijeti osim oštroumnih hipoteza.«

Odatle je jasno da Domin preuzima kasniju Horvathovu definiciju svjetlosti. U Horvathovoj raspodjeli uloga Bošković je na Newtonovoj strani pa je glede toga pitanja Domin ne samo Horvathov nego i Boškovićev istomišljenik [34, n. 471 na p. 217]. Ključni nazivak *effluvium*, u značenju 'izljev' ili 'istjecaj' u obliku roja česticā svjetlosti, kojim se služi Bošković, koriste i Horvath i Domin. Samo što Bošković bira između Newtonove i Huygensove sentencije, a Horvath između Newtonove i Eulerove. Takvim razumijevanjem svjetlosti Domin ustraje u svom pristanku uz korpuskulariste, pristanku koji je prvi put u obliku teze izrekao već 1778. godine [8, n. 16 na p. 8].

22. U sljedećih šest teza, od 13. do 18. teze, Domin izlaže o nastanku i učincima vatre prema poglavlju »De generatione, et quibusdam effectibus ignis.« (»O nastanku i nekim učincima vatre«) u trećem izdanju Horvathova udžbenika [43, nn. 180–187 na pp. 302–317; 44, nn. 180–187 na pp. 338–355]. Te je teme inače već izlagao u tezariju iz 1783. godine [13, nn. 30–33 na ff. *5v–*6r], ali ih sada izlaže podrobnije i sustavnije, pridodajući imena zaslužnikā. Među tim postignućima on

poimence izdvaja tri: Argandovu svjetiljku koja, zbog redovitoga dotoka zraka s pomoću okomite valjkaste cijevi, daje mnogo svjetla bez dima, a prema Horvathu »objavljena je 1783. godine« [42, n. 181 na p. 277; 43, n. 181 na pp. 306–307; 44, n. 181 na p. 343], Kunckelov fosfor i Hombergov pirofor.

U 17. tezi Domin prvi put među učincima vatre obrađuje nastanak živoga i gašenoga vapna, ponovo s potpunim osloncem na Horvatha [42, n. 185 na p. 283].

23. U jednoj od teza iz kalorike Domin uvodi pojam hladnoće, ali u drugačijoj stilizaciji nego 1783. godine:

»Patet inde, *frigus* nonnisi minore quendam caloris gradum, et quendam *respectivam qualitatem* esse.« [17, n. 7 na f. [9v], kosopisom istaknuo Domin; usp. 13, n. 35 na f. *6r]

»Odatle je očito da je *hladnoća* samo neki manji stupanj topline i neka *odnosna kakvoća*.«

Tu definiciju Zagrepčanin preuzima iz prvoga izdanja Horvathova udžbenika *Elementa physicae* [42, n. 160 na p. 238], a Horvathova se definicija znatno razlikuje od Boškovićeve razjašnjenja hladnoće koje se temelji na manjku vatrene ili sumporne supstancije ili na manjku gibanja u njoj [34, n. 507 na p. 237].

24. Iz optike Domin sastavlja najopsežniju skupinu svojih teza: dok ih 1783. zadaje dvanaest, sada ih zadaje čak 26 [17, nn. 19–44 na ff. [11r]–[15r]; 13, nn. 36–47 na ff. *6r–*7v]. Ali ustroj te skupine ostaje isti: 1. svojstva svjetlosti; 2. sažetak optike ili o vidu; 3. sažetak katoptrike ili o zrcalima; 4. sažetak dioptrike ili o lećama.

Velikim su slovima u Dominovim tezama iz optike otisnuta samo tri prezimena: Newton zbog svojstva svjetlosti koje je nazvao »izmjena lakšega odbijanja i prolaza svjetlosti« [17, n. 24 na f. [12r]], Dollond zbog pronalaska »lijeka« za kromatsku aberaciju [17, n. 41 na f. [14r]] i Herschel zbog usavršenja Newtonova dalekozora [17, n. 44 na f. [15r]]. Je li to Dominov izbor? Jest, ali na temelju proučavanja Horvathova udžbenika, iz kojega se mogao napraviti i drukčiji i širi odabir zaslužnikā.

25. Godine 1798. Domin prvi put u svoj tezarij uvrštava skupinu teza o elektricitetu, koja sadrži čak 21 tezu [17, nn. 45–65 na ff. [15r]–[17v]]. Prvih devet teza odnose se na opći nauk o elektricitetu, odnosno na znanja iz »teorije elektriciteta«, koja su dostatna da bi se kasnije rastumačile primjene elektriciteta na liječenje bolesnikā [17, nn. 45–53 na ff. [15r]–[16r]]. Da bi ih izrekao, Zagrepčanin podjednako crpi iz dvaju izvora: iz prvoga poglavlja »Notiones praeviae e theoria electricitatis petitae.« svoje sinteze iz elektroterapije *Ars electricitatem aegris tuto adhibendi, cum propriis, tum aliorum virorum celeberrimorum experimentis innixa* (*Umijeće pouzdanje primjene elektriciteta na bolesnike, koje se oslanja kako na vlastite pokuse tako i na pokuse drugih preslavnih muževa*) [60, nn. 1–16 na pp. 1–26] i iz poglavlja »Caput primum. De primis electricitatis notionibus, fundamentisque.« (»Prvo poglavlje. O prvim

pojmovima i temeljima elektriciteta») u trećem izdanju Horvathova udžbenika *Elementa physicae* [42, nn. 231–239 na pp. 353–368; 43, nn. 231–239 na pp. 389–406; 44, nn. 231–239 na pp. 435–452]. On redom obrađuje: pojmove ‘elektricitet’, ‘elektrizaciju’ i ‘električni fluid’ (ili električnu tvar ili električnu struju); trodiobu tvari na vodiče, poluvodiče i nevodice; »električni stroj« (*machina electrica*) za pobuđivanje ili proizvodnju elektriciteta; tri vrste električnoga stanja tijela prema Franklinu; elektrometar kao uređaj za mjerenje jakosti elektriciteta; »atmosferu naelektriziranoga tijela«. Znanja koja izlaže u prvom poglavlju svoga *Umijeća* Domin u predgovoru knjizi sažima u jedan izričaj – »Franklinov sustav« (*Systema Franklinianum*) [60, »Ad lectorem.«, f. A3v].

Sljedećih šest teza [17, nn. 54–59 na ff. [16r]–[17r]] Domin oblikuje pretežito prema drugom i trećem poglavlju o elektricitetu u Horvathovu udžbeniku. Prema drugom poglavlju »De electricitate vitri armati, nec non aliqua de electricitate atmosphaerae.« [42, nn. 240–246 na pp. 368–380; 43, nn. 240–246 na pp. 406–418; 44, nn. 240–248 na pp. 453–480] prikazuje elektricitet »oklopljenoga stakla« (*vitrum armatum*) bilo u izvedbi Franklinova kvadrata (*quadratum Franklini*) bilo u izvedbi leidenske boce (*lagena armata*) i poučava da više međusobno povezanih oklopljenih stakala ustanovljuju električnu bateriju (*bateria*), a potom obrađuje očitovanja analognoga elektriciteta u atmosferi Zemlje, pri čem objašnjava ulogu munjovoda, a prema trećem, naslovljenom »De reliquis ad electricitatem pertinentibus.«, nastavlja opisivati Voltine uređaje: elektrofor (*electrophorus perpetuus*) iz 1775. godine i kondenzator (*condensator*) [42, n. 247 na pp. 380–384; 43, n. 247 na pp. 418–423; 44, n. 249 na pp. 480–486]. Kako Horvath tek u četvrtom izdanju svoga udžbenika piše o Bennetovu izumu duplikatoru elektriciteta (*duplicator electricitatis*) [44, n. 249 na pp. 484–486], treba se zapitati: Tko je Dominu izvor za Bennetove pronalaskе? Mogao je i Domin, kao kasnije Horvath, posegnuti za natuknicom »Elektricitätsverdoppler« u petom, dopunskom svesku Gehlerova rječnika *Physikalisches Wörterbuch* (1795) [71, pp. 301–307].

Na kraju prvoga poglavlja svoga *Umijeća* Domin izrijeком svojim studentima predlaže tri Horvathova poglavlja o elektricitetu kao štivo za daljnje čitanje [60, n. 17 na p. 27].

26. U 57. tezi Zagrepčanin raspravlja aktualno pitanje kako se zaštititi od munje: »57. Sunt, qui campanarum pulsibus physicam quandam tribuant in dispellendis fulminibus efficientiam. At graviorum praesertim campanarum pulsus fulmina adeo non dispellunt, ut ingentem potius illis concilient erumpendi facilitatem. Longe tutius fulminis periculum, aut saltem imminens inde damnum, ab aedificio averti potest conductoribus fulmineis rite applicitis. Neque tamen ad id necessum est, ut aedificium erectis in fastigio tecti spiculis metallicis horreat.« [17, n. 57 na ff. [16v]–[17r], kosopisom istaknuo Domin]

»Ima ih koji *udarima zvonā* pripisuju neku fizikalnu učinkovitost u rastjerivanju munja. Ali udari osobito težih zvonā ne rastjeruju munje, nego im prije uvelike olakšavaju da nahrupe. Daleko pouzdanije opasnost od munje ili bar šteta koja odatle prijete mogu se odvratiti od građevine *munjovodima*, kad se pravilno primijene. Ipak u tu svrhu nije nužno da građevina straši metalnim šiljcima podignutima na pročelju krova.«

Time Domin u svoj tezarij uključuje glavni rezultat svoje rasprave *Sono campanarum fulmina promoveri potius, quam prohiberi* (*Zvukom zvonā munje se prije mame nego priječe*), što ju je priredio kao uvodno predavanje (*prolusio*) na početku akademske godine 1. listopada 1785. i objavio 1786. u Pečuhu [72; 4b, pp. 231–245].

27. Postoje međutim dvije bitne razlike između Horvathova udžbenika *Elementa physicae* i Dominova najopsežnijega tezarija *Assertiones ex universa physica* iz kolovoza 1798. godine. Prva se ogleda u njihovu odnosu prema Galvanijevu 'životinjskom elektricitetu' (*electricitas animalis*), tj. pojavi koju je Luigi Galvani opisao s pomoću pokusa sa žabljim kracima u Bologni i imenovao u svojoj raspravi *De viribus electricitatis in motu musculari* (1791), čiji se treći dio bavi »silama životinjskoga elektriciteta u gibanju mišića« [73, »Pars tertia. De viribus electricitatis animalis in motu musculari.«, pp. 17–34; 74; 75, pp. 309–311].

Horvath u trećem izdanju svoga udžbenika *Elementa physicae* (1793) uopće ne spominje Galvanija [43, n. 248 na p. 423], dok u četvrtom, proširenom izdanju, tiskanom 1799. godine, u odsjeku o elektricitetu upozorava na to da je o »životinjskom elektricitetu, za koji neki žele da je zajednički svim životinjama« prikladnije govoriti ondje gdje je riječ o žvcima i mišićima [44, n. 250 na p. 487]. A u posljednjem poglavlju svoje knjige, tj. u poglavlju »općenito o životinjama i posebno o čovjeku«, kad raspravlja o funkcioniranju živčanoga sustava, umeće odlomak, otišnut manjim slovima, o Galvanijevim pokusima [44, n. 333 na pp. 651–652], u kojem upućuje na Galvanijevo pionirsko djelo *De viribus electricitatis in motu musculari* (1791), ali zaključuje:

»universalis tamen illa *electricitas animalis*, quam sive D. Galvani sive D. Valli conatur stabilire, hactenus quidem non est sufficienter comprobata.« [44, n. 333 na pp. 651–652].

»Ipak, opći *životinjski elektricitet*, koji bilo Galvani bilo Valli [= Galvanijev sljedbenik u Pisi] nastoje ustanoviti, dosad nije dostatno potvrđen.«

Jasno je i zašto je Horvath kritičan prema Galvanijevim tumačenjima: umirovljeni profesor Peštanskoga sveučilišta podosta se oslanja na Albrechta von Hallera i njegov göttingenški udžbenik *Primaе lineae physiologiae in usum praelectionum academicarum* (1751) [44, n. 335 na p. 656].

Domin pak u kolovozu 1798. zadaje tezu:

»60. Memorabilis est quorundam *piscium* electricitas, cum primis vero ea, quam Galvani in ranis sese detexisse arbitratur et *animalem*, etsi alii *irritamentum me-*

tallorum eandem vocare malint, nominat.« [17, n. 60 na f. [17r], kosopisom istaknuo Domin]

»60. Vrijedno je spomenuti elektricitet nekih *riba*, prije svega onaj, za kojega Galvani prosuđuje da ga je otkrio u žabama i naziva ga *životinjskim*, iako isti elektricitet drugi žele nazvati *nadražajem kovinā*.«

U recima jedne kratke teze Domin jezgrovito objedinjuje tri srodne teme:

1. upozorava na postojanje elektriciteta u riba, na doista neobičnu pojavu »da životinje u vodenoj sredini mogu akumulirati elektricitet unutar svojih tkiva i upravljati njime prema svojim potrebama« [75, p. 305a], pojavu koju je John Walsh istražio u svojim člancima objavljenima u londonskom znanstvenom časopisu *Philosophical Transactions* (1773, 1774);
2. upozorava na Galvanijeve pokuse s preparatom mrtve žabe koji su urodili zaključkom o postojanju 'životinjskoga elektriciteta';
3. uspoređuje dva različita pristupa djelovanju elektriciteta u organizmu: teoriju iritabiliteta Albrechta von Hallera i Galvanijevu neuroelektričnu teoriju te prednost daje Galvanijevu pristupu – električnoj vodljivosti živaca.

Domin dakle u svoj tezarij uvodi znamenite Galvanijeve pokuse prije negoli Horvath u svoj sveučilišni udžbenik. Dapače, Domin nudi i drukčiju ocjenu Galvanijeve rasprave – u prilog Galvaniju!

Dominova teza iz 1798. o Galvanijevu proučavanju 'životinjskoga elektriciteta', promotrena u suodnosu sa starijom teorijom iritabiliteta Albrechta von Hallera, dobiva na značenju tim više što Domin u svojoj sintetičkoj raspravi *Ars electricitatem aegris tuto adhibendi* (1795) ne spominje Galvanija. Tek u završnoj bilješci petoga poglavlja o različitim načinima primjene elektriciteta u liječenju i za to prikladnim instrumentima upozorava na to da ima onih koji se služe nazivkom 'životinjski elektricitet' (*electricitas animalis*) [60, p. 94, u bilješci (x)], aludirajući naravno na Galvanijeva istraživanja.

Uz Dominovu sintezu iz elektroterapije Schmid prigovara Dominu:

»Die vier Jahre vor dem Erscheinen von Domin's letzten Schrift publizierte Entdeckung des Galvanismus wird von Domin nirgends erwähnt; <...>.« [76, p. 37]

»Otkriće galvanizma, objavljeno četiri godine prije Dominova posljednjega spisa, Domin nigdje ne spominje.«

Schmid očito previda poruku o životinjskom elektricitetu u Dominovoj bilješci (x) na p. 94. K tomu on ne poznaje tezarij *Assertiones ex universa physica* (1798), tiskan tri godine nakon prvoga izdanja Dominove završne rasprave o ljekovitom elektricitetu *Ars electricitatem aegris tuto adhibendi*, tezarij u kojem Domin zauzima stav prema Galvanijevim pokusima i definiciji 'životinjskoga elektriciteta' iz Galvanijeve znamenite rasprave *De viribus electricitatis in motu musculari* (1791).

28. Druga se bitna razlika između Horvatha i Domina odnosi na primjenu elektriciteta u medicini. Dok Horvath samo uvodi pojam »ljekovitoga elektriciteta« (*electricitas medica*) [42, n. 249 na pp. 385–387; 43, n. 249 na pp. 423–426; 44, n. 251 na pp. 487–490] i upućuje na Dominovu raspravu *Commentatio in electricitatem medicam* (*Rasprava o ljekovitom elektricitetu*, 1789) tiskanu u Zagrebu [42, n. 249 na p. 387; 43, n. 249 na p. 425; 44, n. 251 na p. 489; 61], Domin četiri poglavlja i osamdeset stranica svoje sinteze o elektroterapiji u cijelosti posvećuje primjenama elektriciteta na liječenje raznih bolesti, a to se onda odražava i u sadržaju posljednjih pet Dominovih teza o elektricitetu. Evo kako u pet teza Domin 1798. godine sažima svoje spoznaje o ljekovitom elektricitetu:

»61. *Electricitas, quae praeter alios fontes e machina etiam electrica in corpus humanum dimanare consuevit, eos in illo effectus producit, ut a nemine iam in dubium revocari queat, electricitate corpori humano scite applicita diversis in eo malis sublatis sanitatem obtineri posse darique medicam quampiam electricitatem.*

62. *Oportet nihilominus in adhibenda aegris electricitate nos esse circumspectos, crassam a subtili probe discernere, illam vitare, hanc amplecti, quae ad regulas suas exacta saepe proderit, nunquam oberit. In ea id speciale occurrit, quod, etsi ipsa subtilis sit, machinam tamen maioris ordinis poscat. Reliquus instrumentorum apparatus variis electrizandi methodis est accommodandus.*

63. *Sunt vero quattuor praecipui electricitatem aegris applicandi modi:*

1. *balneum electricum;*
2. *ventulus electricus;*
3. *scintillae;*
4. *succussiones electricae.*

Praeter hos quattuor adhuc alii innotuere quattuor:

1. *per scintillam interruptam;*
2. *per torrentem electricum continuum simplicem;*
- per eundem 3. *condensatum;*
4. *exasperatum.*

64. *Non quidem omnibus, multis tamen morbis medicinam affert electricitas. Et certe valet illa:*

1. *contra omnigenas obstructions motus, circulationis, secretionis;*
2. *adversus nervorum affectiones, modo neutrae sint inveteratae, etsi harum quoque lenimen saltem quodpiam ab illa expectare liceat.*

Porro utraque hac classe non quidem omnes, admodum tamen multos comprehendendi morbos perspicuum est.

65. *Morbi, in quibus specialior materiae electricae virtus experimentis iam est comprobata, sunt: rheumatismi, surditas, dolor dentium, tumores, inflammationes oculorum, amaurosis, fistula lacrymalis, paralyses, febres intermittentes, etc.» [17, nn. 61–65 na ff. [17r]–[17v], kosopisom istaknuo Domin]*

»61. Elektricitet, koji se osim drugih izvora uobičajio širiti ljudskim tijelom i iz električnoga stroja, u njemu proizvodi takve učinke, da nitko više ne može dovesti u sumnju da se vještom primjenom elektriciteta na različite nevolje što ih podnosi ljudsko tijelo može zadobiti zdravlje i da se to može imenovati stanovitim *ljekovitim elektricitetom*.

62. Ipak pri primjeni elektriciteta na bolesnike treba da budemo oprezni, točno razlikujemo *grubi* od *finoga* elektriciteta, grubi izbjegavamo, a fini prigrlimo; elektricitet [primijenjen] po svojim pravilima u točnoj mjeri često će koristiti, a nikad neće škoditi. Pritom se posebno naiđe na to da se, iako je sâm elektricitet slab, ipak zahtijeva stroj višega reda. Ostalu opremu pomagala treba prilagoditi različitim metodama elektriziranja.

63. Četiri su glavna načina kako se elektricitet primjenjuje na bolesnike:

1. električna kupka;
2. električni vjetrić;
3. iskre;
4. električni udari.

Osim tih četiriju načina na glas su došla još druga četiri:

1. s pomoću prekinute iskre;
2. s pomoću jednostavne neprekinute električne struje;

s pomoću iste struje: 3. zgusnute; 4. ometane.

64. Elektricitet pomaže liječenju ne u svima, ali ipak u mnogim bolestima. Elektricitet sigurno vrijedi primijeniti:

1. protiv svakovrsnih ometanja gibanja, kruženja, izlučivanja;
2. na stanja živaca, samo ako nijedno od njih nije staro, premda se bar neko njihovo ublaženje i može očekivati od elektriciteta.

Jasno, i u jednoj i u drugoj skupini nisu obuhvaćene sve, ali ipak jesu vrlo mnoge bolesti.

65. Bolesti za koje je posebnija snaga električne tvari već potvrđena pokusima jesu: *reumatizmi, gluhoća, zubobolja, narasline, upale očiju, sljepoća, izvodni kanalić suzne žlijezde, paralize, povremena febrilna stanja*, itd.«

Pri izricanju teza o ljekovitom elektricitetu Domin se posve oslanja na svoju sintezu o elektroterapiji *Ars electricitatem aegris tuto adhibendi* (1795), četvrti svoj tiskani rad iz toga istraživačkog područja. Pojam 'ljekovitoga elektriciteta' u 61. tezi Zagrepčanin preuzima doslovce iz prvoga paragrafa poglavlja »Caput III. De existentia electricitatis medicae, variisque eius generibus.« (»Treće poglavlje. O postojanju ljekovitoga elektriciteta i različitim njegovim vrstama.«) [60, n. 28 na p. 41]. Opomene pri liječenju elektricitetom iz 62. teze oslanjaju se na dvanaest pravila objavljenih u trećem poglavlju Dominove knjige, što ih treba redovito poštovati

kako bi se osiguralo da ljekoviti elektricitet »ne će nikad škoditi, a često će koristiti« [60, nn. 35–36 na pp. 50–52]. Tvrdnja iz 62. teze da se u primjenama zahtijeva električni stroj »višega reda« (*maioris ordinis*) korespondira s početkom četvrtoga poglavlja »Caput IV. De machina electrica, lagena armata, nec non electrometris, quatenus ad medicam electricitatem pertinet.« (»Četvrto poglavlje. O električnom stroju, oklopljenoj boci, kao i o elektrometrima, ukoliko se tiču ljekovitoga elektriciteta.«), gdje se Domin zalaže da treba izabrati stroj *maioris formae* u obliku ploče ili cilindra [60, n. 37 na p. 54].

Četiri glavna načina za primjenu elektriciteta na bolesnike, nabrojena u 63. tezi, Zagrepčanin doslovce preuzima iz prvoga paragrafa petoga poglavlja »Caput V. De variis electricitatem aegris adhibendi modis, instrumentisque cuivis modo propriis.« (»Peto poglavlje. O različitim načinima primjene elektriciteta na bolesnike i instrumentima primjerenima im na bilo koji način«) [60, n. 47 na p. 67], a četiri dodatna načina uporabe elektriciteta u iste svrhe s kraja istoga poglavlja [60, n. 79 na p. 89]. Dvije glavne strategije liječenja, koje uvodi u 64. tezi, doslovce preuzima s početka posljednjega poglavlja »Caput. VI. De morbis, quibus medetur electricitas, et modis speciatim eam ipsis adhibendi.« (»Šesto poglavlje. O bolestima koje se liječe s pomoću elektriciteta i posebno o načinima kako se elektricitet na njih primjenjuje.«) [60, n. 88 na pp. 95–96].

Popis bolesti, koje se liječe različitim načinima uporabe elektriciteta, a objavljen je u 65. tezi, sadrži samo devet bolesti, dok je popis bolesti obrađenih u posljednjem poglavlju Dominove knjige bitno duži – čak 22. Prvih osam bolesti navedenih u tezi Domin je istim redoslijedom već obradio u svojoj knjizi [60, nn. 90–97 na pp. 96–105], i to tako da je prvo uvrstio navod iz njemačkoga prijevoda Cavallove knjige *Versuch über die Theorie und Anwendung der medicinischen Elektrizität (Ogled o teoriji i primjeni medicinskoga elektriciteta)* (1782) [62] te ga potom usporedio s vlastitim iskustvima u liječenju i gledištima ostalih proučavatelja elektroterapije. Povremeno febrilno stanje (*febris intermittens*), posljednja dijagnoza na popisu u Dominovoj 65. tezi, nosi oznaku XIX. u Dominovoj knjizi *Ars electricitatem aegris tuto adhibendi*. Samo dvije bolesti, »za koje zbog njihove težine treba misliti da nikakav lijek nije suvišan« (*in quibus ob gravitatem eorum nullum remedium supervacaneum reputandum est*) [60, n. 113 na p. 119], Domin dodaje Cavallovu popisu: epilepsiju i asfiksiju [60, nn. 114–115 na pp. 120–124], ali njih nažalost ne uvrštava u svoju tezu. Zašto u svojoj tezi izostavlja ostale bolesti s Cavallova popisa koje je obradio u svojoj knjizi, primjerice čireve, karcinom, išijas, upalu pluća, glavobolju, vodenu bolest, podagru i izostanak mjesečnice, nije posve razvidno: za neke je uvršten samo navod iz Cavalla, primjerice uz upalu pluća, za neke su Cavallovu navodu pridodana gledišta drugih istraživača u području elektroterapije, ali uz neke Domin dodaje primjedbe

na temelju vlastitih iskustava u liječenju, primjerice uz išijas [60, n. 104 na p. 111] i, osobito, uz glavobolju [60, n. 106 na pp. 112–113]. U pet teza Zagrepčanin znalacki sažima četiri poglavlja svoje posljednje knjige iz elektroterapije.

29. Domin i magnetizam obrađuje prvi put u svom tezariju, a pritom se ograničuje na pet tema koje sažima u tri teze [17, nn. 66–68 na ff. [17v]–[18r]]. Spoznaje o magnetizmu Zagrepčanin probire iz poglavlja »Caput quartum. De vi magnetica.« (»Četvrto poglavlje. O magnetskoj sili.«) u Horvathovu udžbeniku *Elementa physicae* [42, nn. 251–257 na pp. 388–397; 44, nn. 252–257 na pp. 490–500]. U prvoj tezi razlikuje oklopljeni od gologa magneta, ističe svojstvo prirodnoga magneta koje omogućuje nastanak umjetnoga i poučava da se pravilnim sastavljanjem dvaju jednakih umjetnih magneta dobiva novi umjetni magnet, u drugoj izdvaja izum magnetske igle i propituje postojanje magnetskoga fluida, a u trećoj zauzima stav o postojanju magnetizma u životinja. Zagrepčanina očito zaokupljaju pitanja o tom može li se ustanoviti neka analogija između električnih i magnetskih pojava:

»67. <...> In explicanda magnetis natura ultra coniecturas nondum processum est. Quodsi tamen quoddam *fluidum magneticum* dari demus, illud profecto idem esse cum electrico haud potest.

68. *Magnetismum animale* rem omnino vanam esse arbitramur.« [17, nn. 67–68 na f. [18r]]

»67. <...> U objašnjenju naravi magneta, onkraj nagađanjā, još nema napretka. Ako pak dopustimo da je dan neki *magnetski fluid*, on zacijelo ne može biti isto što i električni.

68. *Magnetizam u životinja*, prosuđujemo, stvar je posve isprazna.«

Stavove prema magnetskom fluidu i magnetizmu u životinja preuzima Domin iz Horvathova udžbenika: Dominov predšasnik pri izlaganju o magnetskom fluidu [42, n. 256 na pp. 394–395; 43, n. 256 na pp. 433–444; 44, n. 256 na p. 498] upućuje na Boškovićevu *Teoriju prirodne filozofije*, i to na bečko izdanje iz 1759. godine, gdje Dubrovčanin nagađa da je djelovanje magneta na daljinu posljedica neke vrste vrlo finih, a nezamjetljivih »istjecajā« (*effluviurum*) iz magneta [63, n. 510 na p. 274; 34, n. 515 na pp. 242–243], dok je Horvathov zaključak protiv magnetizma u životinja (*magnetismus animalis*) izazvan aferom Messmer i prenosi pravorijek povjerenstva francuskoga kralja, u čijem je sastavu djelovao i Benjamin Franklin, iz 1784. godine [42, n. 257 na p. 397; 44, n. 257 na p. 500]. Otvorena pitanja omogućuju Dominu da svoj kritički pristup prema analogiji pojava u različitim područjima fizike sabere u svojevrsnu filozofiju znanosti u klici: protiv nagađanjā u naporima oko razumijevanja magneta; za razlikovanje magnetskoga od električnoga fluida; protiv postojanja magnetizma u životinja, dok je elektricitet u životinja dokumentiran u ihtiološkim istraživanjima.

30. Astronomske teme, koje su u Dominovim tezarijima od 1778. do 1783. godine [13, nn. 22–24 na ff. *4v–*5r] bile obrađene u tri teze, a u razdoblju od 1784. do 1786. stiješnjene čak u dvije teze, Domin sada razrađuje u jedanaest teza. U takvu opsegu može obraditi nove teme i zauzeti nove stavove. Koje? Domin prvi put zauzima stav prema Kopernikovu sustavu, prihvaćajući ga u Newtonovoj obradi iz 1687. godine:

»71. De ordine planetarum celeberrimum est systema Copernicanum. Illud, prout uberius a Newtono elaboratum est, nos quoque amplectimur.« [17, n. 71 na f. [18r]]

»71. Najslavniji sustav o poretku planetā jest Kopernikov. Njega, kako ga je opširnije obradio Newton, i mi prihvaćamo.«

Prvi put oblikuje i opširnu tezu o Suncu, u kojoj glavna uloga pripada Scheineru zbog otkrića Sunčevih pjega, a Galilei uopće nije spomenut:

»72. *Sol* est vastus quidam globus. Inflammatusne sit etiam, non consentiunt physici. Nobis negantium argumenta invicta esse non videntur. In eo *maculas* primus detexit Scheinerus. Ex earum motu innotuit, Solem quoque circa suum axem revolvi. <...>« [17, n. 72 na f. [18r]–[18v], kosopisom istaknuo Domin]

»72. *Sunce* je stanovita ogromna kugla. Je li također zažarena, fizičari se o tom ne slažu. Nama razlozi onih koji to niječu ne izgledaju nepobjedivima. *Pjege* na njemu prvi je otkrio Scheiner. Iz njihova je gibanja doznao da se i Sunce okreće oko svoje osi. <...>«

Među dalekozorima koji omogućuju promatranje najudaljenijih zvijezda Domin izdvaja Herschelove [17, n. 73 na f. [18v]], što znači da prati napredak astronomije u posljednjim dvama desetljećima 18. stoljeća i napose Herschelova motrenja dvojnih zvijezda reflektivnim dalekozorom objavljena u 1780-im. Za razliku od svojih tezarija *De corpore universim* (1785, 1786), ovom prilikom Zagrepčanin izlaže općenito o planetima, a kako ne navodi poredak planetā u Sunčevu sustavu, ne spominje ni novootkriveni Uran [17, nn. 74–75 na f. [18v]]. Opširnije i sustavnije prikazuje tipologiju pomrčinā i srodnih im pojava:

»76. Eclipsis alia est *totalis*, alia *partialis*, alia *realis*, ut in Luna, alia *apparens*, ut in Sole accidit. Porro Luna tunc patitur eclipsim, quum in umbram Terrae incurrit. Eclipsis autem solaris tunc evenit, quum Luna ita interponitur inter Solem et Terram, ut impediatur, ne a Sole ad aliquam Terrae partem radii linea recta propagari queant.

Mercurius quoque et Venus aliquam Solis partem quandoque opacant. At phaenomenon istud *transitus ante discum Solis* appellatur.« [17, n. 76 na ff. [18v]–[19r]]

»76. Pomrčina može biti *potpuna* ili *djelomična*, *stvarna*, kako se događa za Mjesec, ili *prividna*, kako se događa za Sunce. Nadalje, Mjesec doživljava pomrčinu

onda kad dospije u Zemljinu sjenu. Pomrčina Sunca događa se onda kad se Mjesec umetne između Sunca i Zemlje te priječi da se zrake sa Sunca ne mogu pravocrtno širiti prema nekom dijelu Zemlje.

Merkur i Venera također ponekad zatamnjuju neki dio Sunca. Ta se pojava naziva *prolaz ispred Sunčeva koluta*.«

Uz nastanak morskih mijena Domin sastavlja povijesnu bilješku, a prekretnicu u njihovu razumijevanju s pravom prepoznaje u Newtonovu obrazloženju:

»78. Omnibus retro saeculis animadversum est, *aestum maris cum Lunae motu conspirare*. In detegenda tamen eius causa philosophi ante Newtonum sine successu desudarunt. At postquam is in theoriam gravitatis universalis incidit, facile patuit, *aestus marini phaenomena esse virium attractivarum, quas Luna et Sol (sed praecipue Luna) in diversas marium partes exerunt, consecutaria*.« [17, n. 78 na f. [19r], kosopisom istaknuo Domin]

»78. U svim je prošlim stoljećima primijećeno da se *morske mijene* slažu s gibanjem Mjeseca. Ipak filozofi prije Newtona bezuspješno su se mučili u otkrivanju njihova uzroka. A nakon što se Newton namjerio na teoriju opće gravitacije, postalo je očitim da su pojave morskih mijena posljedice privlačnih sila, kojima Mjesec i Sunce (ali uglavnom Mjesec) djeluju na različite dijelove morā.«

Domin dakle ne poznaje ranije doprinose našijenaca Federika Grisogona početkom 16. stoljeća i Marka Antuna de Dominisa početkom 17. stoljeća – s istim zaključcima, a ne poznaje ih ili bar ne spominje ni Horvath.

O nastanku kometā Zagrepčanin izlaže prema mladom Friedrichu Murhardu, koji je u časopisu *Commentationes Societatis Regiae scientiarum Göttingensis* objavio svoje izlaganje »Principia novae theoriae cometarum«:

»79. Veteres censuerunt *cometas ex exhalationibus quibusdam fortuito coalescere*. Eorum opinionem non ita pridem resuscitavit D. Murhard, dum *cometas omnes aut meras nebulas, quae nobis saepe medium versus densiores apparent, esse, aut initio saltem nebulas id genus fuisse coram Regia Scientiarum Societate Göttingensi professus est*. At nos *cometas esse globos coelestes, opacos, mundo coevos, uti sunt planetae, dubitare vix possumus. Densa illa, quae eos cingere solet, atmosphaera caudam (crines, barbam) ipsorum constituit*.« [17, n. 79 na f. [19r], kosopisom istaknuo Domin]

»79. Stari su mislili da *kometi* nastaju slučajno iz nekih isparavanja. Njihovo je mišljenje ne tako davno propitivao gospodin Murhard dok je pred Kraljevskim društvom znanosti u Göttingenu izlagao da su svi kometi ili puke maglice, koje nam često prema sredini izgledaju gušće, ili su bar na početku bili takve maglice. A mi jedva da možemo sumnjati da su komete nebeske kugle, tamne, svijetu istodobne kao što su planeti. Gusta atmosfera, koja ih obično opasuje, zasniva njihov *rep (kosu, bradu)*.«

A to znači da Domin zadaje tezu o kometama prema Murhardovu članku koji je u izdanju saske akademije tiskan te iste godine!

U tim probranim stavovima Domin očito kritički čita sedmi odsjek »De astronomia physica.« (»O astronomskoj fizici«) Horvathova udžbenika *Elementa physicae* [42, nn. 258–289 na pp. 398–451; 43, nn. 258–289 na pp. 437–496; 44, nn. 258–279 na pp. 501–565]. Prva se uočljiva razlika između Horvatha i njegova nasljednika na peštanskoj stolici tiče naziva novotkrivenoga planeta: Horvath između četiriju naziva za novootkriveni planet: *Urania*, *Uranus*, *Georgium Sidus* i *Herschel* [43, n. 258 na p. 438; 44, n. 258, pp. 501–502] prednost daje nazivku *Urania*, dok se Domin već 1785. godine u tezariju *De corpore universim* odlučio za nazivoslovni odabir berlinskoga astronoma Bodea – *Uranus*.

Glede otkrića Sunčevih pjega Horvath je dopunjavao spoznaje o novom predmetu astronomskih motrenja: u trećem izdanju svoga udžbenika *Elementa physicae* (1793) izdvaja samo Scheinera:

»Has [= maculas solares] primum anno 1611 Ingolstadii Christoph.[orus] Scheiner detexit. V. Hauser, *Elem.[enta] Philos.[ophiae]* T. 8 num. 136.« [43, n. 268 na p. 457]

»Sunčeve je pjege prvo otkrio Christoph Scheiner u Ingolstadtu 1611. godine. Vidi Hauser, *Elementa philosophiae*, T. 8, u n. 136.«

U četvrtom pak izdanju 1799. godine Horvath bilježi da su Sunčeve pjege gotovo u isto vrijeme promatrala tri astronoma: »Johannes Fabricius u istočnoj Friziji, Thomas Harriot u Engleskoj i otac [isusovac] Christoph Scheiner u [bavarskom gradu] Ingolstadtu (*Joannes Fabricius in Frisia orientali, Thomas Harriot in Anglia et P. Christophorus Scheinerus Ingolstadii*) [44, n. 268 na p. 520]. Domin, koji svoj tezarij zadaje između tih dvaju izdanja Horvathova udžbenika, usvaja Horvathovu obavijest iz trećega izdanja: Scheiner je Sunčeve pjege otkrio »prvi« (*primus*) [17, n. 72 na f. [18v]].

Horvath detaljno opisuje prvo pomrčine Mjeseca i Sunca [42, nn. 274–275 na pp. 424–426; 44, nn. 274–275 na pp. 534–536], a potom Merkurov i Venerin prolaz ispred Sunčeva koluta [42, n. 276 na pp. 426–428; 44, n. 276 na pp. 536–537]. Domin u svojoj tezi usvaja Horvathove definicije tih pojava kao i njihovu tipologiju. Time Zagrepčanin ostaje na tragu svojih ranije tiskanih teza o pomrčinama, gdje je naglasak bio na razlikovanju stvarne od prividne pomrčine. Dok Horvath djelovanje Mjeseca opisuje s osloncem na Boškovićevu raspravu *De maris aestu* (1747) [42, n. 287 na p. 445; 44, n. 287 na p. 557] i Frisijevu raspravu *De gravitate universalis corporum* (1768) [42, n. 287 na p. 446; 44, n. 287 na p. 558], Domin ne spominje tumačenja plime i oseke ni prije ni poslije Newtona, tek doslovce preuzima uvodni Horvathov stav o povijesnom kontekstu Newtonova objašnjenja morskih mijena [42, n. 286 na p. 441; 44, n. 286 na p. 553]. Dok Horvath pri opisu jezgre i repa kometa upućuje

na Herschelova motrenja iz 1788. godine [44, n. 289 na p. 564], Domin se oslanja na »novu teoriju kometā« mladoga Murharda u Göttingenu 1798. godine. Pri obradi astronomskih tema uočavaju se dakle neke značajne razlike između Horvathovih i Dominovih gledišta, ali i teme gdje Domin slijedi Horvatha, primjerice pomrčine i morske mijene.

31. Tematika geofizike bila je u Dominovu tezariju iz 1783. prisutna samo u dijelu 53. teze, i to po nabranjanju oborina, odnosno vodenih meteoroloških pojava [13, n. 53 na f. *8r], ista je tvrdnja ponovljena i u tezariju iz 1784. godine [14, n. 30 na f.)(4v], a u tezariju iz 1798. geofizika je prvi put obrađena skupinom od šest teza, u kojima Domin uglavnom slijedi raspored tema u osmom odsjeku »De globo terraqueo speciatim.« (»Posebno o zemaljskoj kugli.«) Horvathova udžbenika *Elementa physicae* [42, nn. 290–320 na pp. 451–505, u nn. 290–306 na pp. 451–485; 43, nn. 290–341 na pp. 496–588, u nn. 290–313 na pp. 496–514; 44, nn. 290–341 na pp. 565–666, u nn. 290–319 na pp. 565–627], ali iz gradiva izuzima dva posljednja poglavlja o trima kraljevstvima – mineralnom, bilinskom i životinjskom. Evo kako Zagrepčanin sažima suvremeno znanje iz geofizike za svoje studente:

»80. Terra est globosa, ad polos compressa nonnihil, ad aequatorem vero protuberans. Superficies eius *sicca* ad *fluidam* vix ut 1 : 2 se habet. Altitudo loci plerumque a libella maris computatur, potestque tam *geometricis* praxibus, quam etiam ope *barometri* determinari.

81. De intima Telluris constitutione iudicium tuto ferri nequit. Id tamen extra dubium est, eius faciem a primigenia multum differre. Hac in re explicanda ad arbitrarias hypotheses confugere non est necessum.

82. *Lapides* et *metalla* etiamnum in Tellure continenter formantur. Colores *gemmarum* a substantia earundem metallica oriuntur. *Sapor* corporum *odorque salibus* eorundem potissimum debetur, estque praeterea in ipso etiam *gustus* et *olfactus* organo considerandus.

83. Montes *ignivomi* (*vulcanici*) per solos *ignes subterraneos*, quin ad *centralem* quendam *ignem* confugere oporteat, sufficienter explicari possunt. *Terraemotus* ab aere in antris subterraneis potenter rarefacto et aqua in calidissimos vapores resoluta, dum ab exitu prohibentur, violenter se se expandentibus merito repetitur.

84. *Fontes temporanei* originem suam pluviis nivibusque solutis debent. De *perennibus* id sat tuto teneri potest, eos ope vaporum in guttas concrenentium, uti Kühnius auctor est, enasci; aquas tamen in eiusmodi vapores abituras unice e maribus non esse arcessendas.

85. Circumfusa Telluri *atmosphæra* in *regionem vaporum* et *nivalem* tribuitur. In illa varium caloris temperamentum, quod *climatis physici* a *geographico* distinctionem induxit; in hac aestate etiam gelu regnat. In utraque varia gignuntur

meteora, quae in aquea, optica (emphatica) et ignea communiter dividuntur.« [17, nn. 80–85 na ff. [19r]–[19v], kosopisom istaknuo Domin]

»80. Zemlja je kuglasta, ponešto spljoštena na polovima, a ispučena na ekvatoru. Njezina se *suha* površina prema *tekućoj* odnosi otprilike kao 1: 2. Visina mjesta obično se računa od razine mora i može se odrediti kako zadacima iz praktične *geometrije* tako i s pomoću *barometra*.

81. Sud o unutrašnjem ustroju Zemlje ne može se pouzdano donijeti. Izvan je sumnje da se njezina vanjština mnogo razlikuje od prvonastale. Da bi se ta stvar rastumačila, nije nužno pribjeći proizvoljnim hipotezama.

82. *Stijene* i *kovine* također se neprestano oblikuju u Zemlji. Boje *dragih kamenova* potječu od njihove kovinske supstancije. Tijela svoj *okus* i *miris* duguju upravo *solima* i zbog toga ih treba i ispitati u samim organima *okusa* i *njuha*.

83. *Planine koje rigaju vatru (vulkanske)* mogu se dostatno objasniti samo *podzemnim ognjima*, a da ne treba pribjeći nekom *središnjem ognju*. *Zemljotres* s pravom nastaje od veoma razrijeđenoga zraka u podzemnim pećinama i od vode pretvorene u vrlo vruće pare, što se silovito šire dok im je izlaz zapriječen.

84. *Povremeni izvori* svoje podrijetlo vuku od kiša i otopljenoga snijega. O *trajnim* izvorima može se dostatno pouzdano držati da nastaju s pomoću parā koje se zgušnjavaju u kapi, kako piše Kühn; ipak ne treba prizivati da će vode prijeći u takve pare jedino iz morā.

85. *Atmosfera* koja okružuje Zemlju dijeli se na *područje para* i *snježno područje*. U području parā vladaju različite mjere topline [= temperature], što je dovelo do razlikovanja *fizičke klime* od *geografske*; u snježnom području i ljeti vlada studen. I u jednom i u drugom području nastaju *meteorološke pojave*, koje se općenito dijele na *vodene, optičke (emfatičke)* i *vatrene*.«

Pri obradi oblika Zemlje Horvath se oslanja na Makóovu raspravu *De figura Telluris* (1781), u kojoj je Bošković s pravom istaknuti protagonist [64], a Domin svojim studentima zadaje tek osnovne obavijesti o obliku Zemlje. Pri opisu Zemljina »lica« Horvath se suprotstavlja uporabi »proizvoljnih hipoteza« [42, n. 290 na p. 453], izdvaja Thomasa Burneta kao autora »proizvoljne hipoteze«, prema kojoj sve planine vuku svoje podrijetlo od Noina potopa [43, n. 298 na pp. 517–518; 44, n. 298 na p. 586; 65, pp. 94–96] i upućuje na Mitterpacherove primjere o nastanku novih te o promjenama i urušavanju starih planina [42, n. 290 na pp. 452–453; 44, n. 298 na p. 587; 66, p. 281]. Domin je suglasan s Horvathom da pri opisu Zemljine kore »nije nužno pribjeći proizvoljnim hipotezama«, a Mitterpacherovi primjeri usmjeravaju ga prema lako provjerljivom zaključku da se sadašnja površina Zemlje razlikuje od prvonastale.

Što se tiče unutrašnjega ustroja Zemlje, što i jest najteže pitanje geofizike, Domin uviđa da još nije nastupilo vrijeme za izricanje pouzdanih zaključaka. Ipak, Zagrep-

čanin za svoje studente sažima dotadašnje spoznaje o Zemljinoj unutrašnjosti: 1. opisuje stijene, kovine, drago kamenje i soli kao sastavnice Zemljine unutrašnjosti; 2. tumači pojmove vulkana i potresa; 3. razlikuje povremene i trajne izvore vode. Ali uz kakav odnos prema Horvathovu udžbeniku? Opis četiriju kemijskih sastavnica Zemljine unutrašnjosti Domin oblikuje prema vlastitim spoznajama iz kemije, s tim da uz soli uvodi pojmove okusa i mirisa, očito pod Boškovićevim utjecajem. Nastanak potresa opisuje s pomoću prodora razrijeđenoga zraka i vrućih para iz zemlje, čime odabire tek jedno Horvathovo objašnjenje, koje inače prati izričaj: »može se dakako dogoditi« (*scilicet fieri potest*) [42, n. 294 na p. 462; 44, n. 300 na p. 592]. Kad opisuje nastanak trajnih izvora vode na Zemljinoj površini, odnosno hidrološki lanac, Domin upućuje samo na jedan izvor, jedini u tezama iz geofizike: Heinricha Kühna i njegovu raspravu *Dissertatio de origine fontium et puteorum* (*Rasprava o podrijetlu izvora i zdenaca*, 1741) [67], a taj mu izvor posreduje Horvath [42, n. 293 na pp. 458–461; 44, n. 301 na pp. 593–597, na pp. 594–595], dapače od Horvatha preuzima i prigovor Kühnovu opisu hidrološkoga lanca [42, n. 293 na p. 461; 44, n. 301 na p. 597].

Iz meteorologije i klimatologije Domin zadaje samo jednu tezu, u kojoj slijedi Horvathove glavne zaključke: uvodi pojam Zemljine atmosfere i njezinu osnovnu podjelu na područje parā i snježno područje, uvodi pojmove fizikalne i geografske klime [42, n. 295 na p. 464; 44, n. 303 na p. 599] i naučava klasičnu trodiobu meteoroloških pojava. Pri takvu sažimanju postupa drukčije od svoga predšasnika Horvatha koji meteorologiji u različitim izdanjima svoga udžbenika posvećuje od dvadesetak do trideset stranica [42, pp. 463–485; 44, pp. 597–627].

32. U subtezariju za gradivo zimskoga poljeća Domin velikim slovima ističe samo četiri imena, i to ovim redom: Aristotel (n. 4), Bošković (n. 27), Musschenbroek (n. 28) i Hahnemann (n. 33), a u subtezariju za gradivo ljetnoga poljeća dodaje još dvanaest imena: Crawford (n. 6), Newton (nn. 24, 71, 78), Dollond (n. 41), Herschel (nn. 44, 73), Symmer (n. 50), Franklin (nn. 50, 54), Bennet (n. 59), Galvani (n. 60), Kopernik (n. 71), Scheiner (n. 72), Murhard (n. 79) i Kühn (n. 84). Prva tri imena ističe uz važne teme mehanike: Aristotela uz pojam gibanja, Boškovića uz njegovo razumijevanje sile inercije, a Musschenbroeka uz njegovo razlikovanje apsolutne i relativne kohezije. Hahnemanna uvodi u tezi o vrenju kad se dotiče kušanja vina, odnosno kad spominje *liquor vini probatorius*. U kalorici izdvaja samo Crawforda, začudo ne i Richmanna, na čije se pravilo poziva dvaput (nn. 5–6). U tezama iz optike ističe Newtona, Dollonda i Herschela. Izlažući nauk o elektricitetu upozorava na čak četiri imena: Symmera, Franklina, Benneta i Galvanija, ali ne spominje Voltu, premda spominje »električnu bateriju« (*batteria electrica*, n. 55). U tezama iz astronomije izdvaja Kopernika, Newtona dvaput, Scheinera i Murharda. Heinricha Kühna, jedino ime u geofizici, ističe zbog tumačenja hidrološkoga lanca.

Novosti prisutne u ovom tezariju očituju se i u uporabi znanstvenoga nazivlja. Na stranicama tezarija *Assertiones ex physica universa* (1798) Zagrepčanin prvi put uvodi:

1. u mehaniku nazivke:
 - 1.1. 'sila ubrzanja' (*vis acceleratrix*), ali taj nazivak primjenjuje u dvama značenjima: kao ubrzanje g Zemljine sile teže i kao samu silu težu G (n. 9),
 - 1.2. 'neprestano gibaló' (*mobile perpetuum*) (n. 19),
 - 1.3. 'pravi učinak stroja' (*verus machinae effectus*) (n. 19),
2. u kemiju nazivke:
 - 2.1. 'kemijski afinitet' (*affinitas chemica*) kao posebnu privlačnu silu koja djeluje na neznatnim udaljenostima, koje su prikazane na srednjem dijelu Boškovićeve krivulje (n. 27),
 - 2.2. 'plin' (*gas*) za vrste zraka dobivene kemijskim procesima pa taj nazivak primjenjuje samo na kisik, dušik, vodik i ugljikov dioksid (n. 48), a pri nabranjanju ostalih umjetno proizvedenih vrsta zraka služi se vlastitom nomenklaturom, drukčijom od Horvathove;
3. u kaloriku nazivke:
 - 3.1. 'toplina tijela' (*corporis calor*) za vrlo fini, svojevrsni, elastični fluid koji se širi tijelom (n. 1), i to nakon što je odustao od flogistonske teorije;
 - 3.2. 'temperatura' (*temperamentum*) za »postojeći stupanj zamjetljive topline« (*praesens gradus sensibilis caloris*) (n. 2);
4. u nauk o elektricitetu nazivke:
 - 4.1. 'električni fluid' ili 'električna tvar' ili 'električna struja' (*fluidum electricum* ili *materia electrica* ili *torrens electricus*) (n. 46);
 - 4.2. 'ljekoviti elektricitet' (*electricitas medica*) (n. 61);
5. u nauk o magnetizmu nazivak:
 - 5.1. 'magnetski fluid' (*fluidum magneticum*), kako je Horvath preimenovao Boškovićevo nagađanje o postojanju »neke posredne vrste istjecajā iz magneta« kojim bi se istjecajima razjasnilo djelovanje magneta na daljinu, dake neki daleki nagovještaj magnetskoga polja (n. 67).

Prvi put nakon 1783. godine Domin u svoj tezarij uključuje tezu o »trima najopćenitijim zakonima gibanja«, ali i tom prilikom bez drugoga Newtonova zakona, očitó pod Boškovićevim i Horvathovim utjecajem.

U peštanskom tezariju *Assertiones ex physica universa* (1798) Domin ostvaruje napretke i zaokrete glede važnih tema teorijske i eksperimentalne fizike i kemije:

1. zauzimajući stav o počelima tijelā, izlaže osnove kemije u četiri teze prema Lavoisieru pod znatnim utjecajem trećega izdanja Horvathova udžbenika *Elementa physicae* (1793);
2. nauk o silama u prirodi sažima u jednu tezu, ali ostaje pod izrazitim Boškovićevim utjecajem;

3. napušta izvorni Newtonov pojam sile inercije i pod Horvathovim utjecajem pristaje uz Boškovićevo razumijevanje inercije;
4. upućuje na Boškovićevo tumačenje kohezije, a suprotstavlja se Horvathovu;
5. prvi put u šest teza obrađuje kemijske operacije, osobito otapanje, taloženje i vrenje, doduše služeći se kao i Horvath nazivkom 'kemijska svojstva';
6. prvi put dodaje dvije teze o vodi, a u jednoj od njih ističe da je zadatak kemičarā ispitati sastav prirodnih voda;
7. dodaje skupinu od 4 teze o zraku u kojoj razlikuje atmosferski od umjetno proizvedenih 'vrsta zraka' te poučava o vrstama plinova, i to 14 godina nakon objavljivanja svoga kompendija iz kemije plinova *Dissertatio physica de aeris factitii genesis, natura, et utilitatibus* (1784);
8. dodaje popis instrumenata i uređaja koji se zasnivaju na uporabi umjetno proizvedenih plinova prema drugom dijelu svoje *Fizikalne rasprave*: eudiometar, električna svjetiljka i električna pucaljka te aerostatički stroj;
9. posve odustaje od uporabe pojma 'molekula' (*molecula*), kojim se poslužio u četirima tezama svoga tezarija *De corpore universim* (1785, 1786) da bi razjasnio opća svojstva tijela;
10. prvi put raspravlja o prenošenju topline s tijela na tijelo, što uključuje Richmannovo pravilo iz 1748. godine i »Crawfordov sustav razdiobe ognjičā među različitim tijelima«;
11. prvi put među učincima vatre obrađuje nastanak živoga i gašenoga vapna, ponovo s potpunim osloncem na Horvatha;
12. prvi put izlaže nauk o elektricitetu, i to s pomoću 21 teze;
13. osnove nauka o elektricitetu, odnosno »teoriju elektriciteta« izlaže u devet teza prema prvom poglavlju svoje posljednje knjige *Ars electricitatem aegris tuto adhibendi* (1795) i prema uvodnom poglavlju o elektricitetu u trećem izdanju Horvathova udžbenika *Elementa physicae* (1793);
14. raspravlajući o zaštiti od munje, uključuje glavni rezultat svoga govora *Sono campanarum fulmina promoveri potius, quam prohiberi* (1786) – protiv u narodu raširenoga uvjerenja da zvuk zvonā može spriječiti udar munje te se zalaže za izgradnju munjovoda na građevinama;
15. upozorava na pokuse sa žabama koji su Luigija Galvanija doveli do zaključka o postojanju 'životinjskoga elektriciteta' i tako temu galvanizma uvodi u svoj tezarij prije nego Horvath u svoj udžbenik;
16. posljednjih pet teza o elektricitetu posvećuje primjenama elektriciteta u medicini i pritom znalački sažima četiri poglavlja svoje sinteze o elektrotterapiji *Ars electricitatem aegris tuto adhibendi* (1795);
17. prvi put s pomoću tri teze obrađuje magnetizam, još jednom s osloncem na Horvatha, time neizravno na Boškovića i znanstveno povjerenstvo fran-

cusckoga kralja, a zaokuplja ga analogija između električnih i magnetskih pojava;

18. astronomiju izlaže u 11 teza, pri čem prvi put izriječkom usvaja Kopernikov sustav u Newtonovoj obradi, a pri opisu kometa značajno odstupa od Horvathova gledišta i usvaja Murhardovo;
19. prvi put u šest teza izlaže geofiziku kao disciplinu u naglom razvoju, ali s mnogo nepoznanica o temeljnim pitanjima, ponovo s osloncem na Horvathov udžbenik *Elementa physicae*.

Dvije sastavnice Dominova najopsežnijega tezarija zaslužuju posebnu pozornost: Boškovićev utjecaj i udio kemije. Utjecaj Boškovićeve prirodne filozofije, nekad nastao izravnim čitanjem Boškovićeve *Teorije prirodne filozofije*, a nekad usvojen uz posredovanje Horvathova udžbenika *Elementa physicae* (1790, 1793), može se prepoznati u sljedećim Dominovim tezama:

1. o četirima općim svojstvima tijelā: neproničnosti, protežnosti, djeljivosti i giblivosti (nn. 2–4), koji popis, ali ne i obrazloženje, odgovara početku Boškovićeve popisa općih svojstava tijelā u trećem dijelu *Teorije prirodne filozofije* [34, nn. 360–397 na pp. 164–181];
2. o trima »najopćenitijima zakonima gibanja« (n. 7), jer kao i Dubrovčanin izostavlja drugi Newtonov zakon gibanja;
3. o metafizičkim počelima tijelā (n. 23), jer ih Domin smatra »jednostavnim i neprotežnim bićima«, a neprotežnost je bitno obilježje Boškovićevih točaka tvari [34, n. 7 na p. 4];
4. o silama u prirodi (n. 27), jer Domin opisuje djelovanje privlačnih i odbojnih sila prema Boškovićevoj krivulji silā [34, n. 10 na pp. 5–6], a silu inercije izriječkom shvaća u Boškovićevu smislu [34, n. 382 na p. 175];
5. o naravi kohezije (n. 29), jer Domin tvrdnjom da se kohezija ostvaruje »[konačnim] brojem posebnih privlačnih sila.« na malim udaljenostima upućuje na Boškovićevo tumačenje kohezije [34, nn. 406–415 na pp. 185–190, osobito u n. 410 na p. 187, n. 165 na p. 76], premda se ne služi Boškovićevim ključnim nazivcima *limites cohaesionis* ili *limites virium*;
6. o »kemijskim svojstvima« pod Horvathovim utjecajem, odnosno, kako se izražava Bošković, o »kemijskim operacijama«, osobito o otapanju, taloženju i vrenju (nn. 30–35), a Bošković te operacije uvrštava među primjene svoje teorije sila na fiziku [34, nn. 451–466 na pp. 207–215];
7. o korpuskularnoj naravi svjetlosti (n. 11), jer se Domin, kao i Horvath [44, n. 177 na p. 329], uporabom nazivka 'istjecaj' (*effluvium*) približava Boškovićevu tumačenju [34, n. 471 na p. 217];
8. o odbijanju i lomu svjetlosti, jer Domin, slijedeći Horvatha, ta dva svojstva svjetlosti tumači s pomoću djelovanja 'sile ometanja' (*vis perturbatrix*) (n. 19), koju Horvath uvodi kao zbroj ili razliku sila koje ometaju gibanje če-

stice svjetlosti na granici između dvaju sredstava [42, n. 189 na p. 288, fig. 77], što donekle odgovara Boškovićevu razlogu: »zbog nejednakosti bilo odbijajućih bilo privlačćih sila« (*ex inaequalitate virium seu repellentium seu attrahentium*) [34, n. 484 na p. 225];

9. o Newtonovim »izmjenama lakšega odbijanja i prolaza« (n. 24), dakle o svojstvu svjetlosti koje je Bošković popratio opširnim obrazloženjem iz 1748. godine [34, nn. 495–500 na pp. 230–233], a Domin ga izlaže za razliku od Horvatha.

Boškovićeva prirodnofilozofska gledišta odjekuju dakle u 16 teza Dominova tezarija iz 1798. godine, u pravilu kad je riječ o temeljnim pitanjima fizike i o kemijskim operacijama, koje još 1763. godine, ali očekivano, Dubrovčanin smatra predmetom prirodne filozofije.

Teme iz kemije Domin obrađuje na pet mjesta unutar subtezarija za zimsko poljeće, a na jednom u subtezariju za ljetno poljeće:

1. u nauku o počelima i svojstvima tijelā, kad je riječ o počelima tijelā, razlikuje kemijska od metafizičkih počela, potom prepoznaje što su elementi, a što su spojevi i tako predočuje osnovne spoznaje dotadašnje kemije (nn. 23–26);
2. u nauku o počelima i svojstvima tijelā, kad je riječ o silama u prirodi, uvodi kemijski afinitet kao posebnu privlačnu silu na malim udaljenostima (n. 27);
3. u nauku o počelima i svojstvima tijelā, kad je riječ o svojstvima tijelā, pod nazivkom 'kemijska svojstva' obrađuje kemijske procese, ponajviše otapanje, taloženje i vrenje (nn. 30–35);
4. unutar mehanike fluidā i hidrologije obrađuje svojstva i agregatna stanja vode (nn. 45–46);
5. unutar aerologije, kad izlaže o zraku, razlikuje atmosferski zrak od plinova proizvedenih kemijskim postupcima te nabraja instrumente, uređaje i pitanja što se temelje na uporabi bilo atmosferskoga zraka bilo pojedinih plinova (nn. 47–50);
6. unutar kalorike i nauka o vatri sastavlja skupinu teza o procesu gorenja (nn. 13–17): o plamenu (n. 13), o dimu i čađi te o Argandovoj uljanici iz 1780. godine (n. 14), o nastanku vatre samim pristupom zraka nekim kemijskim supstancijama, primjerice Kunckelovu fosforu i Hombergovu piroforu (n. 15), o nastanku ugljena (16) te o dobivanju živoga i gašenoga vapna (n. 17).

Domin dakle kemijske teme obrađuje u 17 od 50 teza svoga subtezarija sastavljenoga prema predavanjima tijekom zimskoga poljeća. U ispitnom gradivu iz opće fizike na Peštanskom sveučilištu 1798. godine, kako ga je zadao Domin, na kemiju otpada visokih 34% od ukupnoga broja teza. K tome Zagrepčanin obrađuje proces gorenja u skupini od pet teza unutar subtezarija koji prati predavanja ljetnoga po-

ljeća. Kemijske su teme dakle prisutne u 22 od 135 teza Dominova najopsežnijega tezarija, što čini 16% od ukupnoga broja teza. Ta dva postotka dodatno osvjetljavaju kako je profesor teorijske i eksperimentalne fizike na Peštanskom sveučilištu ugradio razvoj kemije u svoja predavanja iz fizike.

Peštanski tezarij »iz cijele fizike« (*ex universa physica*) tiskan u kolovozu 1798. godine svojim je opsegom, sa 135 teza na 36 stranica sloga, omogućio Dominu da prvi put u skupinama teza obradi posebne fizike u naglom razvoju: elektricitet, magnetizam i geofiziku, kao i da izloži kemiju – opširnije i prvi put u skladu s Lavoisierovim »anti-flogistonskim sustavom«. Istodobno je Zagrepčanin ostao pod Boškovićevim utjecajem, ponajviše u tezama o metafizičkim počelima tijela i silama u prirodi, u tumačenju kemijskih operacija i razumijevanju svjetlosti.

Pet tezarija u tri posljednje godine peštanske profesure (1799–1801)

Godine 1799. Domin je tiskao dva tezarija. Za javni ispit u ožujku 1799. godine, dakle na kraju zimskoga poljeća akademske godine 1798/1799, priredio je *Tentamen publicum ex physica primi semestris* (*Javni ispit iz fizike prvoga poljeća*) [18], koji se u svojih 50 teza ne razlikuje od subtezarija »Ex physica I. semestris.« objavljenoga u kolovozu 1798.

Naprotiv, tezarij *Assertiones ex universa physica* (*Tvrdnje iz cijele fizike*) [19], što su ga 7. kolovoza 1799. javno branila dva studenta druge godine filozofije *Nicolaus Lautter et Christophorus Hascics*, sadržava 50 teza te se već time znatno razlikuje od istovrsnoga tezarija iz prethodne godine koji je sadržavao čak 135 teza. Njegov analitički sadržaj mogao bi se opisati ovako:

1. teza o težištu (n. 1);
2. teza o srazu neelastičnih tijela (n. 2);
3. teza o srazu savršeno elastičnih tijela (n. 3);
4. teza o pravom učinku stroja i protiv postojanja »neprestanoga gibala« (*mobile perpetuum*) (n. 4);
5. teza o njihalu (n. 5);
6. teza o središnjoj, odnosno centripetalnoj sili (n. 6);
7. teza o tangencijalnoj, odnosno izbačajnoj, odnosno centrifugalnoj sili (n. 7);
8. teza o metafizičkim i kemijskim počelima tijela (n. 8);
9. teza o solima, kiselinama i elementarnim zemljama (n. 9);
10. teza o kovinama, njihovoj oksidaciji i redukciji, a protiv postojanja flogistona (n. 10);
11. teza o sastavu vode i zraka te o vatri kao jednostavnoj supstanciji (n. 11);
12. teza o privlačnim i odbojnim silama te o sili inercije u Boškovićevu smislu, kao i o kemijskom afinitetu; teza s jedinim izravnom spomenom Boškovića (n. 12);
13. teza o nastanku kohezije i o vrstama tijela (n. 13);

14. teza o općoj gravitaciji, s Newtonovom formulom u tekstualnom obliku (n. 14);
15. teza o tumačenju svih pojava zemaljske gravitacije s pomoću zakona opće gravitacije (n. 15);
16. teze o tlaku fluida (nn. 16–17);
17. teze o spojenim cijevima i kapilarnim cjevčicama (nn. 18–19);
18. teza o istjecanju fluida iz posude kroz otvor te o primjenama na vatrogasnu štrcaljku i ostale potisne crpke na vodu (n. 20);
19. teza o agregatnim stanjima vode: parama i ledu (n. 21);
20. teza o podjeli zraka na atmosferski i umjetni (n. 22);
21. teza o vrstama umjetnoga zraka, s popisom 12 plinova (n. 23);
22. teza o tumačenju instrumenata, strojeva i pojava s pomoću atmosferskoga zraka (n. 24);
23. teza o tumačenju instrumenata i naprava s pomoću umjetnoga zraka (n. 25);
24. teza o pojmovima topline i temperature te o termometru i pirometru (n. 26);
25. teza o prenošenju topline s toplijega na hladnije tijelo, napose o Richmannovu pravilu i Crawfordovu sustavu (n. 27);
26. teza o pojmu hladnoće te o izumima Denisa Papina (n. 28);
27. teza o korpuskularnoj naravi svjetlosti kao otvorenom pitanju i o svojstvu njezina širenja što približnije po pravcu (n. 29);
28. teza o plamenu, dimu i čađi te o svjetiljkama, napose o Argandovoj (n. 30);
29. teza o trima načinima nastanka vatre, o glavnom učinku gorenja te napose o nastanku živoga i gašenoga vapna (n. 31);
30. teza o svojstvima svjetlosti: pravocrtnom širenju u homogenom sredstvu te o odbijanju i lomu protumačenima s pomoću 'sile ometanja' (n. 32);
31. teza o sastavljenosti zrake svjetlosti i o ogibu svjetlosti (n. 33);
32. teza o Newtonovu svojstvu svjetlosti: »izmjenama lakšega odbijanja i prolaza« (n. 34);
33. teza o urođenim i slučajnim bojama (n. 35);
34. teza o vidu te o podjeli optike na optiku u užem smislu, katoptriku i dioptriku (n. 36);
35. teza o temeljnim pojmovima nauka o elektricitetu te, prema Franklinu, o trojkom stanju tijela u odnosu na elektricitet (n. 37);
36. teza o elektricitetu u atmosferi i o [Franklinovu] munjovodu (n. 38);
37. teza o trajnom elektroforu i kondenzatoru te o uređajima Abrahama Benneta: vrlo osjetljivom elektrometru i duplikatoru elektriciteta (n. 39);
38. teza o elektricitetu u riba, o Galvanijevim pokusima sa žabama i odatle izvedenom 'životinjskom elektricitetu', a protiv teorije iritabiliteta (n. 40);
39. teza o pojmu 'ljekovitoga elektriciteta', odnosno o razlikovanju između ljekovitoga i škodljivoga djelovanja elektriciteta na ljudsko tijelo (n. 41);

40. teza o četirima svojstvima magneta, umjetnom magnetu i o važnosti izuma magnetske igle (n. 42);
 41. teza o prihvaćanju Kopernikova sustava u Newtonovoj obradi (n. 43);
 42. teza o Mjesecu i s njim povezanim pojavama: pomrčinama Mjeseca i Sunca te o morskim mijenama (n. 44);
 43. teza o kometima (n. 45);
 44. teza o obliku, površini i unutrašnjem ustroju Zemlje (n. 46);
 45. teza o nastanku stijena, kovina i dragoga kamenja te o solima kao izvorima okusa i mirisa (n. 47);
 46. teza o vulkanima i potresima (n. 48);
 47. teza o povremenim i trajnim izvorima vode na Zemlji, s pozivanjem na Kühna (n. 49);
 48. teza o podjeli zemaljske atmosfere na parovito i snježno područje, o razlici između fizičke i geografske klime te o trodiobi meteoroloških pojava (n. 50).
- Njegov bi se ustroj u usporedbi s ustrojem Horvathova udžbenika *Elementa physicae* (1790, 1799) mogao ovako razvrstati po disciplinama ili većim tematskim cjelinama:
1. teze o gibanju (nn. 1–7);
 2. teze o počelima i svojstvima tijela (nn. 8–15), od toga o kemiji pet (nn. 8–12), o gravitaciji dvije teze (nn. 14–15);
 3. teze o fluidima i vodi (nn. 16–21), od toga o vodi samo jedna teza (n. 21);
 4. teze o zraku (nn. 22–25);
 5. teze o toplini i svjetlosti (nn. 26–36), od toga o svjetlosti pet teza (nn. 32–36);
 6. teze iz elektriciteta i magnetizma (nn. 37–42), od toga o magnetizmu samo jedna (n. 42);
 7. teze iz astronomije (nn. 43–45);
 8. teze iz geofizike (nn. 46–50).

Dakle u Dominovim tezama iz cijele fizike 1799. godine obrađene su teme iz svih osam odsjeka Horvathova udžbenika *Elementa physicae*. Ali je iz razdiobe teza po disciplinama i/ili temama razvidno da Domin daje prednost i razmjerno više teza zadaje iz znanstvenih grana s naglim razvojem u drugoj polovici 18. stoljeća: općoj kemiji, kemiji plinova, elektricitetu i geofizici. Na kemiju otpada 9 od ukupno 50 teza, što čini 18% od ukupnoga broja teza u tezariju iz cijele fizike.

Još je važnije ustanoviti kako se tezarij *Assertiones ex universa physica* (1799) odnosi prema prethodnom tezariju s istom tematikom – iz 1798. godine. Za razliku od prethodnoga tezarija, tezarij iz 1799. podjednako obrađuje gradivo zimskoga i ljetnoga poljeća: za svako poljeće po 25 teza.

Kako postupa Domin pri sastavljanju tezarija *Assertiones ex universa physica* (1799)? On prvih 25 teza probire iz 50 teza iz opće fizike zadanih prethodne 1798. godine, a drugih 25 teza bira među 85 teza iz posebnih fizika također iz prethodne 1798. godine. Što otkriva njegov odabir?

1. Zagrepčanin izostavlja prvih devet teza iz mehanike zadanih 1798. godine, dakle teze o temeljnim pojmovima: tijelu, gibanju i sili (nn. 1–9) te, doista neobično, započinje tezarij tezom o pojmu težišta, koja nastaje sažimanjem dvaju teza (nn. 10–11 → n. 1) i nastavlja s dvjema tezama o srazu tijelâ (nn. 12–13 → nn. 2–3).
2. Potom izostavlja tezu o otporu što ga fluid pruža gibanju tijela (n. 14).
3. Izostavlja i četiri teze o strojevima (nn. 15–18).
4. Zadržava teze o pravom učinku stroja, njihalu, centripetalnoj i centrifugalnoj sili (nn. 19–22 → nn. 4–7).
5. Skupinu od 13 teza iz kemije sažima u šest teza (nn. 23–35 → nn. 8–13), ali zadržava tezu u kojoj obrađuje privlačne i odbojne sile u prirodi prema tijeku Boškovićeve krivulje (n. 27 → n. 12), i to zato jer je ona pretpostavka za njegovo tumačenje kohezije u sljedećoj tezi. Izostavlja tezu o Musschenbroekovu razlikovanju apsolutne i relativne kohezije (n. 28).
6. U cijelosti ponavlja tezu o oksidaciji i redukciji kovina, ponavljajući također zaključak da »više nije razborito pribjeći stanovitom flogistonu, čija se opstojnost opovrgava ne jednim razlogom« (n. 25 → n. 10).
7. Izostavlja skupinu od šest teza o »kemijskim svojstvima«: otapanju, taloženju, vrenju, truljenju, zgrušavanju, kristalizaciji, destilaciji i sublimaciji, dakle skupinu u kojoj se očituje izričiti Boškovićev utjecaj (nn. 30–35).
8. Zadržava dvije teze o gravitaciji (nn. 36–37 → nn. 14–15).
9. Zadržava također teze iz hidrostatičke (nn. 38–41 → nn. 16–19), ali izostavlja tezu o Arhimedovu zakonu i njegovim primjenama (n. 42).
10. Dvije teze o istjecanju fluida kroz otvor posude sažima u jednu (nn. 43–44 → n. 20).
11. Dvije teze o vodi sažima u jednu (nn. 45–46 → n. 21).
12. Zadržava cijelu skupinu teza o atmosferskom zraku i plinovima (nn. 47–50 → nn. 22–25).
13. Skupinu od sedam teza o toplini i njezinu prenošenju zamjenjuje dvjema tezama (nn. 1–6, 9 → nn. 26–27).
14. Zadržava tezu o hladnoći (n. 7 → n. 28), ali joj pridružuje sadržaj teze o uređajima za čuvanje i prenošenje topline (n. 10).
15. Izostavlja tezu o izvorima topline ljudskoga tijela (n. 8).
16. Dvije teze o naravi svjetlosti sažima u jednu (nn. 11–12 → n. 29), ali naravno ostaje korpuskularist.
17. Skupinu od šest teza o vatri sažima u dvije teze (nn. 13–18 → nn. 30–31).
18. Skupinu od šest teza o svojstvima svjetlosti sažima u tri (nn. 19–24 → nn. 32–34), pri čem zadržava Newtonove »izmjene lakšega odbijanja i prolaza« (n. 34), Boškovićevu omiljenu temu.

19. Zadržava tezu o bojama (n. 25 → n. 35).
20. Skupinu od osam teza iz optike sažima u jednu tezu o vidu i trodiobi optike (nn. 26–33 → n. 36).
21. Izostavlja skupinu teza iz katoptrike ili o zrcalima (nn. 34–38).
22. Izostavlja skupinu teza iz dioptrike ili o lećama (nn. 39–44).
23. Skupinu od 16 teza o elektricitetu sažima u 4 teze (nn. 45–60 → nn. 37–40), pri čem ističe tri imena: Franklin, Bennet i Galvani, a podrazumijeva Voltu. Naime zadržava teze o Voltinu elektroforu, Bennetovu elektrometru i duplikatoru elektriciteta te o Galvanijevim pokusima sa žabljim kracima (nn. 58–60 → nn. 39–40).
24. Skupinu od 5 teza o primjeni elektriciteta u medicini sažima u jednu, zadržavajući uvodnu tezu o pojmu »ljeovitoga elektriciteta« (*electricitas medica*) (nn. 61–65 → n. 41).
25. Tri teze o magnetizmu sažima u jednu (nn. 66–68 → n. 42).
26. Skupinu od 11 teza iz astronomije sažima u tri teze (nn. 69–79 → nn. 43–45), pri čem zadržava samo teze o Kopernikovu sustavu, pomrčinama Mjeseca i Sunca te o kometima i njihovim repovima.
27. Skupinu od šest teza iz geofizike, uključujući meteorologiju i klimatologiju, sažima u pet teza (nn. 80–85 → nn. 46–50). To postiže tako što dvije uvodne teze o obliku, površini i unutrašnjem ustroju Zemlje sažima u jednu (nn. 80–81 → n. 46).

Prisiljen na sažimanje svoga najopsežnijega tezarija Domin je 1799. godine spreman izostaviti uvod u mehaniku, nauk o strojevima, katoptriku i dioptriku u cijelosti, a zadržati opću kemiju, elektricitet, magnetizam i astronomiju, makar i u bitno smanjenom broju teza. Postoje međutim tri područja gdje ne provodi sažimanja: hidrostatika, kemija plinova i geofizika.

I godine 1800. Domin je tiskao dva tezarija: jedan kao subtezarij unutar skupnoga tezarija iz cijele filozofije, a drugi kao samostalan tezarij iz cijele fizike. Prvi je priređen za javni ispit upriličen 21. srpnja 1800. i tiskan kao jedan od četiriju dijelova tezarija *Assertiones ex universa philosophia* [20], a drugi, pod naslovom *Assertiones ex universa physica* [21], javno je branjen deset dana kasnije – 31. srpnja 1800.

Dominov subtezarij »Ex physica.« u okviru ispita iz cijele filozofije, održanoga 21. srpnja 1800., ima 25 teza, kao što po 25 teza imaju i subtezariji iz matematike, opće povijesti i filozofije u istom izdanju. Njegov analitički sadržaj mogao bi se u usporedbi s tezarijem *Assertiones ex universa physica* (1799) s 50 teza opisati ovako:

1. teza o težištu (n. 1 → n. 1);
2. teza o srazu neelastičnih tijela (n. 2 → n. 2);
3. teza o srazu savršeno elastičnih tijela (n. 3 → n. 3);
4. teza o njihalu (n. 5 → n. 4);

5. teza o središnjoj, odnosno centripetalnoj sili (n. 6 → n. 5);
6. teza o metafizičkim i kemijskim počelima tijelā (n. 8 → n. 6);
7. teza iz kemije: o sastavu kiselina; o ulozi kisika u oksidaciji, redukciji i sastavu vode; o nepostojanju flogistona; o sastavu zraka; o vatri kao jednostavnoj supstanciji (nn. 9–11 → n. 7);
8. teza o privlačnim i odbojnim silama te o sili inercije u Boškovićevu smislu, kao i o kemijskom afinitetu; teza s jedinim izravnom spomenom Boškovića (n. 12 → n. 8);
9. teza o nastanku kohezije i o vrstama tijelā (n. 13 → n. 9);
10. teza o općoj gravitaciji, s Newtonovom formulom u tekstualnom obliku i primjenom na sve pojave zemaljske gravitacije (nn. 14–15 → n. 10);
11. teze o spojenim cijevima i kapilarnim cjevčicama (nn. 18–19 → n. 11);
12. teza o agregatnim stanjima vode: parama i ledu (n. 21 → n. 12);
13. teza o atmosferskom i umjetnom zraku, o instrumentima s pomoću kojih se utvrđuju njihova svojstva i o primjenama plinova, napose o aerostatičkom stroju (nn. 22–25 → n. 13);
14. teza o pojmovima topline i temperature te o termometru i pirometru (n. 26 → n. 14);
15. teza o prenošenju topline s toplijega na hladnije tijelo te o pojmu hladnoće (nn. 27–28 → n. 15);
16. teza o korpuskularnoj naravi svjetlosti kao otvorenom pitanju (n. 29 → n. 16);
17. teza o urođenim i slučajnim bojama (n. 35 → n. 17);
18. teza o temeljnim pojmovima nauka o elektricitetu, s izravnim pozivanjem na Symmera i Franklina, te o pojavama elektriciteta u atmosferi i izgradnji munjovoda (nn. 37–38 → n. 18);
19. teza o pojmu 'ljekovitoga elektriciteta', odnosno o razlikovanju škodljivoga i ljekovitoga djelovanja elektriciteta na ljudsko tijelo (n. 41 → n. 19);
20. teza o četirima svojstvima magneta, umjetnom magnetu i o važnosti izuma magnetske igle (n. 42 → n. 20);
21. teza o prihvaćanju Kopernikova sustava u Newtonovoj obradi (n. 43 → n. 21);
22. teza o pomrčinama Sunca i Mjeseca te o uzrocima morskih mijena (n. 44 → n. 22);
23. teza o kometima (n. 45 → n. 23);
24. teza o podrijetlu izvorā vode na Zemlji, s pozivanjem na Kühna (n. 49 → n. 24);
25. teza o podjeli zemaljske atmosfere na parovito i snježno područje te o razlikovanju fizičke i geografske klime (n. 50 → n. 25).

U odnosu na tezarij *Assertiones ex universa physica* (1799) s 50 teza iz cijele fizike Domin u subtezariju »*Ex physica*.« (1800) provodi novo sažimanje gradiva: s 50 na

25 teza. Kako slijedi iz analitičkoga sadržaja, posve izostavlja šesnaest teza (nn. 4, 7, 16–17, 20, 30–34, 36, 39–40, 46–48). Tri kemijske teze sažima u jednu:

»7. Quodlibet acidum constat basi sua et oxygeno.

Oxygenum a metallis absorptum illa calcinat, separatum ab ipsis eadem reducit, cum hydrogeno vero aquam constituit.

Phlogiston non existit.

Aer omnis ex basi sua et copiosissimis igniculis coalescit.

Ignis pro substantia simplici sat tu[t]o habetur.« [20, n. 7 na f. a5r; usp. 17, nn. 24–26 na ff. [4r]–[4v]; 19, nn. 9–11 na p. 6]

»7. Bilo koja kiselina sastoji se od svoje baze i kisika.

Kisik upijen od kovina ovapnjuje ih, odvojen od kovina svodi ih na njih same, s vodikom sastavlja vodu.

Flogiston ne postoji.

Svaki je zrak [č. plin] sastavljen od svoje baze i vrlo obilnih ognjića.

S dostatnom sigurnošću vatra se smatra jednostavnom supstancijom.« [usp. 5, p. 131]

U jednoj tezi, a s pomoću pet tvrdnja, Domin na kraju akademske godine 1799/1800. sažima svoja gledišta o naglom usponu kemije kao eksperimentalne znanosti: tvrdnju o trima ulogama kisika – u oksidaciji, redukciji i sastavu vode – izriče s takvom latinskom elegancijom, koju živi jezici jedva mogu dostići; smatra da tvrdnju o nepostojanju flogistona ne treba više opravdavati, premda je to radio pred godinu dana – u kolovozu 1799. godine; vatru i dalje smatra elementom, očito uz Lavoisierovu potporu; u prostoru jedne teze povezuje sastav vode i element *calorique* – veliki uspjeh i veliki neuspjeh Antoineta Lavoisiera; začudo zadržava ulogu ognjića pri opisu pojedinih vrsta umjetno proizvedenoga zraka.

Očekivano, takvih sažimanja ima još unutar Dominova subtezarija iz cijele fizike, kako je i dokumentirano u njegovu analitičkom sadržaju: dvije teze o sili teži preoblikovane su u jednu; dvije teze o spojenim posudama i kapilarama također u jednu, četiri teze o atmosferskom zraku i umjetno proizvedenim plinovima ponovo u jednu, dvije teze o prenošenju topline s tijela na tijelo također u jednu, dvije teze o elektricitetu u jednu.

I unutar tezarija s dvostruko manje teza Domin zadržava istu tezu o ljekovitom elektricitetu, svojoj omiljenoj istraživačkoj temi:

»19. Electricitas in corpore humano multis malorum causis contrarios producit effectus. Datur itaque electricitas medica. Est tamen crassa a subtili rite discernenda: reicienda illa, ista vero amplectenda.« [20, n. 19 na f. a7r; usp. 17, nn. 61–65 na f. [17r]–[17v]; 19, n. 41 na p. 14]

»19. Elektricitet u ljudskom tijelu proizvodi učinke oprečne mnogim uzrocima [zdravstvenih] tegoba. Stoga je dan ljekoviti elektricitet. Treba pravilno razliko-

vati grubi od finoga elektriciteta: grubi treba odbiti, a fini prihvatiti.«

Unutar stiješnjenaoga okvira tezarija iz 1800. godine Domin preoblikuje tezu iz meteorologije tako da glasi:

»25. Circumfusa Telluri atmosphaera in regionem vaporum et nivalem tribui solet. Inferior regionis nivalis limes superficiei terrae haud est parallelus. Superior quousque extendatur, incertum est; is tamen celsissimorum montium vertices multum excedit.

In regione vaporum varium regnat temperamentum. Qua in re clima physicum a geographico probe est distinguendum.« [20, n. 25 na f. a7v; usp. 17, n. 85 na f. [19v]; 19, n. 50 na p. 16]

»25. Atmosfera koja okružuje Zemlju obično se dijeli na područje parā i snježno područje. Donja granica snježnoga područja nije usporedna s površinom Zemlje. Dokle se proteže njegova gornja granica, nije određeno; ipak ona mnogo premašuje vrhove najviših planina.

U području parā vladaju različite temperature. U toj stvari treba točno razlikovati fizičku klimu od geografske.«

Domin prvi put razrađuje pitanje o granicama snježnoga ili višega sloja Zemljine atmosfere. Radi li to pod Horvathovim utjecajem? Da, ali Horvath mu zapravo posreduje zaključke iz drugoga sveska Musschenbroekova utjecajnoga udžbenika *Introductio ad philosophiam naturalem* (1762) [44, n. 301 na pp. 597–598; 56b, n. 2311 na p. 485]. Unutar iste teze Zagrepčanin ponavlja tvrdnju o razlikovanju fizičke i geografske klime, a izostavlja trodiobu meteoroloških pojava.

Drugi tezarij *Assertiones ex universa physica* [21], napisan za slušače druge godine filozofije na Peštanskom sveučilištu, a branjen 31. srpnja 1800., u svojih se 50 teza ne razlikuje tekstualno od tezarija s istim naslovom, a branjenoga 7. kolovoza 1799. Prema tome, tezarij *Assertiones ex universa physica* branjen 31. srpnja 1800. drugo je izdanje tezarija *Assertiones ex universa physica* branjenoga 7. kolovoza 1799.

Godine 1801. tiskao je Domin svoj posljednji tezarij iz fizike na studiju filozofije Peštanskoga sveučilišta *Tentamen publicum <...> ex praelectionibus physicis primi semestris* (*Javni ispit prema predavanjima fizike u prvom poljeću*), priređen za javnu obranu 14. ožujka [22]. Taj posljednji tezarij sadrži isti tekst, koji je iz gradiva zimskoga poljeća otisnut prvi put u subtezariju tezarija *Assertiones ex universa physica* u kolovozu 1798. godine [17, nn. 1–50 na ff. [2r]–[8v]], a drugi put u tezariju *Tentamen publicum ex physica primi semestris* [18] što je javno branjen u ožujku 1799. Stoga je Dominov tezarij s nadnevkom 14. ožujka 1801. treće izdanje subtezarija iz opće fizike, koji je prvi put tiskan unutar tezarija *Assertiones ex universa physica* u kolovozu 1798.

Pet peštanskih tezarija sveučilišnoga profesora Domina, tiskanih nakon 1798. godine, zrcale gledišta iz najopsežnijega Dominova tezarija *Assertiones ex univer-*

sa physica (1798). U njima Zagrepčanin provodi samo dva postupka: ili sažima ili ponavlja gledišta što ih je već zauzeo 1798. godine. Jedina je iznimka, ali uistinu važna, stav spram postojanja flogistona: u svojim posljednjim tezarijima Domin prelazi put od stilizacije da pri tumačenju oksidacije i redukcije kovina »više nije razborito pribjeći stanovitom flogistonu, čija se opstojnost opovrgava ne jednim razlogom« do odlučne tvrdnje: »Flogiston ne postoji.« Tri su istraživačke teme uz koje se Domin opire sažimanju: hidrostatika, kemija plinova i geofizika. Dominovi peštanski tezariji nakon 1798. godine potpuno dakle ovise o tezariju *Assertiones ex universa physica* (1798), koji je posljednji otkriven i u ovom članku prvi put istražen.

U sjeni Horvathovih udžbenika

Gledišta iz fizike, kemije i filozofije znanosti, što ih je Domin zauzimaio i mijenjao u svojim tezarijima od 1778. do 1801. godine, kao da zahtijevaju odgovor na pitanje: zašto Domin nije pisao i objavljivao visokoškolske odnosno sveučilišne udžbenike za vrijeme svojih triju profesura od 1777. do 1801. godine? Zacijelo, bio je sposoban to uraditi. Moglo bi se čak zaključiti da je neka poglavlja tih udžbenika i napisao i objavio. Poglavlja svoga kompendija iz kemije plinova *Dissertatio physica de aeris factitii genesi, natura, et utilitatibus* lako je mogao preurediti u poglavlje ili niz poglavlja u svom udžbeniku iz fizike, slično kao što je to od 1790. radio Horvath u svom udžbeniku *Elementa physicae* unutar poglavlja o počelima i svojstvima tijela, poglavlja o zraku i poglavlja o sastavnicama Zemljine unutrašnjosti. Prvo poglavlje svoje posljednje rasprave o primjenama elektricitata u medicini, naslovljeno »Caput I. Notiones praeviae e theoria electricitatis petitaee.« (»Prvo poglavlje. Prethodni pojmovi iz teorije elektriciteta«) [60, nn. 1–17 na pp. 9–27], mogao je čak izravno uvrstiti u svoj sveučilišni udžbenik iz fizike. Uostalom, prema njemu je sastavio devet od čak 21 teze iz nauka o elektricitetu u svom najopsežnijem tezariju *Assertiones ex universa physica* javno branjenom u kolovozu 1798. godine. Bilo bi mu vrlo jednostavno prema završnim poglavljima svoje sinteze iz elektroterapije *Ars electricitatem aegris tuto adhibendi* (1795) [60] sastaviti poglavlje o »ljekovitom elektricitetu« ili o primjenama elektriciteta u medicini, a po tom bi poglavlju njegov udžbenik bio ne samo drukčiji nego i suvremeniji od Horvathova.

Dakako glavni razlog za izostanak Dominovih udžbenika Horvathova je neprestana, trajna i utjecajna 'proizvodnja' sveučilišnih udžbenika propisanih za uporabu u visokoškolskoj i gimnazijskoj nastavi u Ugarskoj. U skladu s promjenama nastavnoga plana i programa u Ugarskoj Ivan Krstitelj Horvath (1732–1799) proizveo je čak tri niza svojih udžbenika iz fizike. Prema natuknici »Horvath, Jean Baptiste« u Sommervogelovoj bibliografiji [48, coll. 465–470] prvi niz tvore izdanja njegovih udžbenika *Physica generalis* i *Physica particularis* za studente Sveučilišta u Trnavi do ukinuća isusovaca u Habsburškoj Monarhiji 1773. godine, ali i nakon te

prijelomne godine – sve do objavljivanja uredbe *Ratio educationis totiusque rei literariae per regnum Hungariae et provincias eidem adnexas* [68] carice Marije Terezije. U isusovačkom razdoblju tiskao je dva izdanja svojih sveučilišnih udžbenika *Physica generalis* i *Physica particularis*: u Trnavi 1770. i u Augsburgu 1772. godine, a nakon 1773. još tri izdanja: u Egeru 1774., u Augsburgu 1775. i posljednje u Trnavi: *Physica generalis* (1776) i *Physica particularis* (1777) [48, n. 5 u col. 467].

Posljednje trnavsko izdanje Horvathova udžbenika *Physica generalis* (1776) sastoji se od četiri rasprave:

»Dissertatio prima. De principiis, et communibus corporum proprietatibus.« (»Prva rasprava. O počelima i općim svojstvima tijelā.«), pp. 21–176, zaključena poglavljem »De chemicis corporum proprietatibus.« (»O kemijskim svojstvima tijelā.«), pp. 137–176;

»Dissertatio altera. De motu corporum.« (»Druga rasprava. O gibanju tijelā.«), pp. 176–300;

»Dissertatio tertia. De inertiae vi et gravitate universali.« (»Treća rasprava. O sili inercije i općoj sili teže.«), pp. 300–352;

»Dissertatio quarta. De corporibus caelestibus.« (»Četvrta rasprava. O nebeskim tijelima.«), pp. 353–496.

A posljednje trnavsko izdanje Horvathova udžbenika *Physica particularis* (1777) sadrži pet rasprava:

»Dissertatio prima. De statica fluidorum.« (»Prva rasprava. O statici fluidā.«), pp. 1–52;

»Dissertatio altera. De lumine, et colore.« (»Druga rasprava. O svjetlosti i boji.«), pp. 53–213;

»Dissertatio tertia. De iis, quae ad ignem pertinent.« (»Treća rasprava. O onom što se tiče vatre.«), pp. 213–311, koja uključuje dva poglavlja o elektricitetu: »De theoria electricitatis« (»O teoriji elektriciteta«), pp. 268–302, i »De electricitate atmosphaerae, ejusque effectibus, ut fulgure, fulmine, etc.« (»O elektricitetu atmosfere i njegovim učinicima, primjerice gromu, munji itd.«), pp. 302–311;

»Dissertatio quarta. De iis, quae ad aerem, et aquam pertinent.« (»Četvrta rasprava. O onom što se tiče zraka i vode.«), pp. 312–409;

»Dissertatio quinta. De iis, quae ad terram pertinent.« (»Peta rasprava. O onome što se tiče zemlje.«), pp. 410–447, koja uključuje jedno potpoglavlje o magnetu i magnetizmu: »De magnete speciatim.« (»Posebno o magnetu.«), pp. 425–431.

Oba udžbenika na naslovnici imaju oznaku: »četvrto, od autora pregledano izdanje« (»Editio quarta ab autore recognita.«) [38; 39].

Prva rasprava u Horvathovoj *Općoj fizici*, naslovljena »De principiis, et communibus corporum proprietatibus«, oslanja se u cijelosti na Boškovićevu *Teoriju prirodne filozofije*: Boškovićeva krivulja silā prvi je crtež u udžbeniku te joj je posve-

čeno zasebno poglavlje u raspravi; četiri poglavlja o svojstvima tijelâ u mnogome duguju trećem dijelu Boškovićeve remek-djela. U trećoj raspravi definira Horvath silu inercije drukčije od Boškovića [38, n. 292 na p. 301], ali prihvaća Boškovićevu modifikaciju Newtonova zakona opće gravitacije [38, n. 313 na p. 326]. U astronomskoj raspravi poziva se na brojne Boškovićeve nalaze: proračun udaljenosti zvijezde Sirius od Zemlje [38, n. 388 na pp. 411–412], procjenu o veličini zvijezda stajaćica u usporedbi sa Suncem [38, n. 391 na p. 413], zaključak o obliku Zemlje [38, n. 421 na p. 433], izmjeru duljine meridijanskoga stupnja u Italiji [38, n. 423 na p. 436], mišljenje o Saturnovu prstenu [38, n. 429 na p. 439], argument za postojanje Mjesečeve atmosfere [38, n. 437 na p. 446], stavove uz Newtonovo objašnjenje morskih mijena [38, n. 452 na p. 465; n. 455 na p. 469; n. 460 na pp. 477–478; n. 461 na p. 478; n. 462 na p. 480], mišljenje o Newtonovu objašnjenju kometova repa [38, n. 473 na p. 489]. Te astronomske uputnice na Dubrovčanina pretežno su plod Horvathova čitanja Boškovićevih bilježaka i dopuna uz prvi i drugi svezak Stayeva epa *Philosophia recentior* (1755, 1760) [69a, 69b].

U udžbeniku *Physica particularis* Horvath je za Boškovićevim stavovima posezao dok je izlagao o svojstvima svjetlosti: o pravocrtnom širenju svjetlosti [39, n. 48 na pp. 55–56] i o »izmjenamna lakšega odbijanja i prolaza« [39, n. 110 u bilješci (a) na pp. 109–111], ali začudo ne i kad je raspravljao o naravi svjetlosti; upozorio je i na Boškovićevo motrenje trostruke duge 12. lipnja 1749. [39, n. 151 na pp. 142–143]. Pod utjecajem nove teorije Maximiliana Hella prešutio je Boškovićeve rane radove o sjevernoj zori. Unutar rasprave iz geofizike podsjetio je na Boškovićevu prosudbu da se magnetske pojave mogu pomiriti s njegovom vlastitom teorijom silâ što je potkrijepio nizom navoda iz Boškovićeve *Teorije prirodne filozofije* [39, n. 461 na pp. 428–431].

Tom nizu treba priključiti i prva izdanja Horvathovih udžbenika iz fizike, koja su nakon caričine uredbe *Ratio educationis* tiskana pod promijenjenim naslovima: *Institutiones physicae generalis* i *Institutiones physicae particularis*, oba tiskana u Augsburgu 1780. godine [48, n. 5 u col. 467], i to s oznakom na naslovnici: »četvrto, od autora pregledano i dopunjeno izdanje« (»Editio quarta ab authore recognita et aucta.«) [36, 40]. Već je u predgovoru »Auctor ad auditores philosophiae.« Horvath upozorio na kontinuitet u nastanku svoga udžbenika *Institutiones physicae generalis*, podsjetivši na prvo trnavsko izdanje iz 1770. godine [36, f.):4r]. Pisac je svojim udžbenicima promijenio naslove da bi se odmaknuo od naslovâ kojima se služio u isusovačkom razdoblju, ali je zadržao isti ustroj: udžbenik *Institutiones physicae generalis* (1780) sadržava četiri rasprave s istim naslovima kao u udžbeniku *Physica generalis* (1776), s udjelom kemije u prvoj raspravi; udžbenik *Institutiones physicae particularis* (1780) sadržava pet rasprava s istim naslovima kao i u udžbeniku *Physica particularis* (1777), s udjelom akustike, elektriciteta i magnetizma. Većina

poglavljā u oba udžbenika zadržala je potpoglavlje »Solvuntur objectiones.« (»Rješavaju se prigovori.«), prepoznatljivi ostatak skolastičke metode. Neka je poglavlja, to treba istaknuti, Horvath za *Institutiones* bitno preradio ili dopunio:

1. prvo poglavlje prve rasprave »De principiis corporum« iznova je napisao sažimajući prva dva poglavlja iz prethodnoga udžbenika;
2. preradio je također dva uvodna poglavlja astronomske rasprave;
3. poglavlje o Mjesecu preoblikovao je u poglavlje o Zemlji i Mjesecu;
4. potpoglavlje o morskim mijenama u poglavlju o Mjesecu preraslo je u samostalno poglavlje o morskim mijenama;
5. prvo poglavlje o naravi vatre unutar rasprave o vatri preraslo je u prvo poglavlje o naravi, nastanku i očuvanju vatre;
6. poglavlje o elektricitetu atmosfere i njezinim učincima preimenovao je u poglavlje o elektricitetu atmosfere i vatrenim meteorološkim pojavama te razdijelio na dva potpoglavlja;
7. u poglavlju o zraku i atmosferi dodao je potpoglavlje o barometru;
8. pod utjecajem Hellove »nove teorije« bitno je proširio poglavlje o sjevernoj zori;
9. četiri poglavlja rasprave o kemijskom sastavu Zemljine unutrašnjosti preoblikovao je u dva poglavlja, ali s bitnim konceptijskim promjenama.

Horvathovi udžbenici tiskani 1780. godine još uvijek stoje pod znatnim Boškovićevim utjecajem. Horvath je u udžbeniku *Institutiones physicae generalis*, i to u prvoj raspravi, zadržao poglavlje »De lege virium repulsivarum, et attractivarum« (»O zakonu odbojnih i privlačnih sila«) i posljednji put priložio crtež Boškovićeve krivulje sila [36, n. (45) na p. 34, fig. 2]. U trećoj je raspravi uputio na Boškovićev filozofem o sili inercije [36, n. (281) na p. 286]. Najviše se puta pozvao na Boškovića u četvrtoj, astronomskoj raspravi, gdje je uputio na Boškovićeve mišljenja o gibanju Zemlje, o obliku Zemlje, o atmosferi Mjeseca, o morskim mijenama i repu kometa, pri čem se često pozivao na Boškovićeve bilješke i dopune uz Stayev ep *Philosophia recentior* (1755, 1760), ali i na ranije rimske rasprave.

U udžbeniku *Institutiones physicae particularis* unutar rasprave o svjetlosti i boji Horvath se izlažući svojstvo pravocrtnoga širenja svjetlosti pozvao na prvi dio Boškovićeve rasprave *De lumine* (1748) [40, n. (58) na pp. 73–74], a uz »izmjene lakšega odbijanja i prolaza« ponudio Boškovićevo »nagađanje o uzroku« toga Newtonova svojstva svjetlosti (*conjectura de causa dictorum vicium*) [40, nn. (112)–(113) na pp. 157–160; 34, nn. 490–500 na pp. 228–233]. Preuzeo je Boškovićev stav o naravi svjetlosti, a da Dubrovčanina nije spomenuo [40, »Propositio III.«, n. (65) na pp. 81; 34, n. 471 na p. 217]. Pozvao se i na glasovitu Boškovićevu metaforu o ptičici na vrhu brda da bi razjasnio kako čestice svjetlosti mogu prouzročiti nerazmjerni učinak – zapaljenje tijela [40, n. (72) na pp. 95–96; 34, n. 468 na pp. 215–216]. U izlaganju o

dugi nije se oslonio na Boškovićeve ranije radove, nego samo na izvješće o motrenju triju, međusobno dodirnutih duga unutar prvotne duge u Rimu 12. lipnja 1749. [40, n. (138) na pp. 191–192]. Ponovo se pozvao na Boškovićevu prosudbu da se svojstva magneta mogu obrazložiti iz perspektive njegove teorije sila [40, n. (367) na pp. 481–483; 34, n. 515 na pp. 242–243].

Drugi niz Horvathovih udžbenika tvore četiri izdanja udžbenika *Elementa physicae*: prvo je objavio 1790. godine, dakle pri kraju svoje profesure u Pešti, drugo i treće izdanje objavio je dvije godine za redom 1792. i 1793., a četvrto tek 1799. [48, n. 13 u col. 469] Pritom je u svakom izdanju povećavao broj stranica, koji je rastao od 522 u prvom izdanju do 666 u četvrtom. Osobito je važno treće izdanje jer je priređujući to izdanje Horvath napustio flogistonsku teoriju te je u skladu s tim preradio mnoga mjesta u svom udžbeniku; da li sva i s kojim uspjehom – to tek treba istražiti. Tim izdanjima u posljednjem desetljeću 18. stoljeća treba još pridodati i dva posmrtna izdanja u 19. stoljeću, oba u Budimu, 1807. i 1817. godine [48, n. 13 u col. 469].

Novi Horvathov udžbenik *Elementa physicae* sastoji se od osam odsjekā (*sectiones*), u kojima se izlaže isto gradivo kao u devet rasprava (*dissertationes*) njegova dvosveščanog prethodnika *Institutiones physicae* iz 1780. godine, ali uz znatnu promjenu koncepcije udžbenika. Gradivo iz prve rasprave o počelima i općim svojstvima tijelā oblikuje drugi odsjek »De reliquis communibus corporum proprietatibus.« (»O ostalim općim svojstvima tijelā.«), pri čem su glavna svojstva tijelā obrađena u prvom odsjeku uz temu o tijelu općenito. Druga rasprava o gibanju tijelā postaje prvim odsjekom »De corpore generatim, tum speciatim de motu ejusdem.« (»Općenito o tijelu potom posebno o njegovu gibanju«). Treća rasprava o sili inercije i općoj gravitaciji dijelom se uključuje u drugi odsjek, dakle među svojstva tijelā. Četvrta rasprava o nebeskim tijelima postaje sedmim odsjekom »De astronomia physica« (»O fizičkoj astronomiji.«). Peta rasprava o statici fluidā i dio osme rasprave o vodi preoblikuju se treći odsjek »De fluidis in genere, tum speciatim de aqua.« (»O fluidima općenito te posebno o vodi.«). Šesta rasprava o vatri i sedma rasprava o svjetlosti ujediniuju se u peti odsjek »De igne, et luce« koji objedinjuje kaloriku i optiku, što doista čudi u odnosu na razvoj tih grana fizike. Dio osme rasprave o zraku postaje četvrtim odsjekom »De aere« (»O zraku.«). Dijelovi sedme rasprave o elektricitetu i devete o magnetizmu izdvajaju se u samostalan, šesti odsjek »De electricitate, et vi magnetica« (»O elektricitetu i magnetskoj sili.«). Deveta rasprava »koja se odnosi na zemlju«, a obrađuje gradivo iz geofizike, preoblikuje se u osmi odsjek »De globo terraqueo speciatim« (»Posebno o zemaljskoj kugli«) s drukčijim pogledima na geofiziku. U takvu rasporedu elektricitet, magnetizam i geofizika dobivaju na važnosti kao samostalna područja istraživanja i osamostaljene grane fizike. Ali gradivo iz kemije i dalje ostaje razdijeljeno u tri odsjeka: u drugom je

odsjeku riječ o kemijskim počelima i kemijskim operacijama, u petom o gorenju, a u osmom o stijenama i kovinama kao sastavnicama Zemljine unutrašnjosti.

Pri takvu preoblikovanju udžbenika iz fizike, točnije pri pisanju novoga udžbenika *Elementa physicae* Horvath dakako prosuđuje Boškovićevu prirodnu filozofiju i Boškovićeve doprinose prirodnim znanostima, ali unutar svoje nove koncepcije. Ako je vjerovati stvarnom kazalu prvoga izdanja, Horvath opširno obrađuje samo Boškovićevu teoriju sila:

»Boscovichiana virirum theoria 84–87. 88. 96–99.« [42, »Index rerum«, p. [512]].

»Boškovićeva teorija sila 84–87. 88. 96–99.«

Te stranice pripadaju drugom odsjeku gdje je riječ o silama u prirodi i posebno o koheziji. Ako je vjerovati stvarnom kazalu trećega izdanja istoga udžbenika, utjecaj Boškovićeve prirodne filozofije proširen je na četiri filozofema:

»Boscovichii systema de primis corporum elementis 66. quid de eo sentientium? 67. de vi inertiae 106. – ejusdem de virium corporum theoria 102. – item 115. – de vi magnetica hypothesis 433.« [43, »Index rerum«, p. 592]

»Boškovićev sustav o prvim elementima tijelā 66. Što o njemu treba misliti? 67. O sili inercije 106. – O Boškovićevoj teoriji silā tijelā 102. – Isto 115 – Hipoteza o magnetskoj sili 433.«

A ako je vjerovati stvarnom kazalu četvrtoga izdanja, Boškovićev se utjecaj u *Elementa physicae* svodi na četiri filozofema, ali se o Dubrovčaninovoј teoriji sila govori samo jednom:

»Boscovichii systema de primis corporum elementis 69. quid de eo sentientium? 70. de vi inertiae 118. – ejusdem de virium corporum theoria 127. – de vi magnetica hypothesis 497.« [44, »Index rerum«, p. [672]]

»Boškovićev sustav o prvim elementima tijelā 69. Što o njemu treba misliti? 70. O sili inercije 118. – O Boškovićevoj teoriji silā tijelā 127. – Hipoteza o magnetskoj sili 497.«

Ipak, tekstovi Horvathova udžbenika u raznim izdanjima svjedoče o mnogo razvedenijoj Horvathovoj recepciji kako Boškovićeve prirodne filozofije tako i prirodoznanstvenih postignuća znamenitoga Dubrovčanina. Bošković se već na stranicama prvoga izdanja *Elementa physicae* (1790) susreće češće negoli to naznačuje stvarno kazalo. Na početku svoga udžbenika Horvath ponovo uvodi »tri najopćenitija zakona gibanja« (*tres maxime generales motus leges*) bez drugoga Newtonova zakona [42, n. 8 na p. 9], što se ima smatrati utjecajem Boškovićeve mehanike izložene u drugom dijelu *Teorije prirodne filozofije*. Raspravljajući filozofska gledišta o metafizičkim počelima tijelā Horvath naglašava da Leibniz i Bošković prvim počelima tijelā drže »neprotežna bića« (*entia inextensa*), ali se ne slažu u tom treba li im pridijeliti sile, dakle uočava bitnu razliku između Leibnizovih monada i Boškovićevih točaka tvari [42, n. 47 na p. 62]. O privlačnim

i odbojnim silama Horvath opsežno izlaže prema Newtonu i vjernom newtonovcu Musschenbroeku, a Boškovića spominje tek jednom – da bi istaknuo kako Dubrovčanin zastupa stajalište o više izmjena odbojne u privlačnu silu i da bi upozorio na njegovo razlikovanje fizičkoga dodira od matematičkoga [42, n. 58 na p. 84]. U tom se kontekstu iznenada u tekstu pojavljuju »stvarne neprotežne točke tvari« (*realia materiae puncta inextensa*) kao posljednji ostatak negdašnjega znatnoga Boškovićeva utjecaja [42, n. 58 na p. 86]. Dok obrađuje prijemor o sili inercije, peštanski profesor iznenada upućuje na Boškovićeve odbojne sile i odatle izvedeno svojstvo neproničnosti tijela [42, n. 59 na p. 88]. Usvaja »jedinstveno Boškovićevo objašnjenje« kohezije (*unica Boscovichiana explicandi ratio*), uključujući i njegove nazivke *limites virium* i *limites cohaesionis* [42, n. 65 na pp. 94–99, fig. 3]. Pristaje još jednom uz korpuskularno tumačenje o naravi svjetlosti, ali s izravnim pozivanjem samo na Newtona [42, nn. 161–162 na p. 239]. U poglavlju o svojstvima svjetlosti još jednom objašnjava »izmjene lakšega odbijanja i prolaza« s pomoću Boškovićeve nagađanja o uzroku toga Newtonova svojstva svjetlosti [42, n. 200 na p. 307]. Svjestan da još nije izgrađena »teorija magnetske sile« (*virtutis magneticae theoria*), izlaže Boškovićevo »nagađanje« (*coniectura*), tj. njegov pokušaj u trećem dijelu *Teorije prirodne filozofije* da objasni djelovanje magnetske sile na daljinu [42, n. 256 na pp. 394–395]. Obraduje prolasku Merkura i Venere ispred Sunčeva koluta, ali ne spominje Boškovićeve radove o tim astronomskim pojavama [42, n. 276 na p. 427]. Spominje istraživanje oblika Zemlje s pomoću određivanja duljine meridijanskoga stupnja [42, n. 278 na p. 430, fig. 147], ali ne spominje Boškovićeve izmjere duljine jednoga stupnja na rimskom meridijanu i njezinu dragocjenu teorijsku popudbinu. Pri rješavanju poteškoća koje se postavljaju uz pojavu morskih mijena čak se dvaput poziva na Boškovićeve stav da je visina plime nezamjetljiva u usporedbi s polumjerom Zemlje, s uputnicom na njegovu rimsku raspravu *De maris aestu* (1747) [42, n. 287 na p. 445]. Ovom prilikom ne spominje Boškovićevo mišljenje o repu kometa. Boškovića ne spominje ni u izlaganjima o dugi i sjevernoj zori. Poglavlju o mineralima pridodaje Boškovićeve nauke o okusu i po analogiji zaključuje o mirisu kao o solima što izlijeću iz mirisnoga tijela (*sales volatiles*), čime ne prihvaća Boškovićevo gledište o mirisu kao pari (*vapor*), a da Boškovića ne spominje ni u toj prilici [42, n. 308 na pp. 488–490]. Sve te, što izravne što neizravne uputnice na Boškovićevo djelo Horvath zadržava do četvrtoga izdanja svoga udžbenika *Elementa physicae*. U usporedbi s Horvathovim udžbenicima iz prvoga niza odjek Boškovićeve prirodne filozofije u Horvathovu udžbeniku *Elementa physicae* bitno je umanjen samim tim što je izostavljeno opsežno poglavlje o Boškovićevoj krivulji sila, ali se Boškovićeve utjecaj, s uputnicom ili bez nje, i dalje prepoznaje u nizu tema iz mehanike, optike i magnetizma.

U prvom izdanju svoga novog udžbenika *Elementa physicae* (1790) Horvath dvaput citira Domina. Poglavlje »De variis aeris generibus« (»O različitim vrstama zraka [č. O raznim plinovima]«) sastavlja i pod Dominovim utjecajem, jer na kraju toga poglavlja uvrštava u literaturu Dominov kompendij iz kemije plinova [42, n. 135 na p. 207]. A unutar poglavlja »De reliquis ad electricitatem pertinentibus.« (»O ostalim pitanjima koja se tiču elektriciteta.«), gdje kratko izlaže o ljekovitom elektricitetu, upućuje na prvu Dominovu raspravu *Commentatio in electricitatem medicam* (1789), tiskanu u Zagrebu [42, n. 249 na p. 387; 61].

Treći niz Horvathovih udžbenika tvore dva izdanja udžbenika *Summarium elementorum physicae*, oba tiskana u Budimu 1794. i 1798. godine, a napisana »za uporabu u gimnazijama u Ugarskom Kraljevstvu i u njemu pridruženim pokrajinama« (*in usum gymnasiorum per Regnum Hungariae, et provincias eidem adnexas*), dakle i u Hrvatskoj [48, n. 14 u col. 469]. U usporedbi s posljednjim izdanjem prije sveučilišne reforme carice Marije Terezije opseg se Horvathova udžbenika iz fizike smanjio skoro pet puta: od 943 stranice u dvosveščanom sveučilišnom izdanju *Physica generalis* (1776) i *Physica particularis* (1777) na 212 stranica u gimnazijskom udžbeniku *Summarium elementorum physicae* (1794).

Usporedo sa smanjivanjem opsega Horvath je provodio zahtijevanu modernizaciju svojih udžbenika iz fizike:

1. bitno je umanjio utjecaj Boškovićeve teorije sila pri izlaganju o počelima tijelā i o silama u prirodi, i to zbog povratka izvornom Newtonu i uz potporu posmrtnoga izdanja Musschenbroekova udžbenika *Introductio ad philosophiam naturalem* (1762);
2. godine 1793. definitivno je napustio flogistonsku kemiju i pristao uz Lavoisiera, što je proveo u trećem i četvrtom izdanju svoga udžbenika *Elementa physicae*;
3. u skladu s naglim usponom istraživanja o elektricitetu i magnetizmu u drugoj polovici 18. stoljeća oblikovao je sintezu dotadašnjih spoznaja o elektricitetu i magnetizmu, a pritom se već u prvom izdanju iz 1790. oslonio na opsežnu literaturu od Priestleyeva djela *The History and Present State of Electricity* u njemačkom prijevodu (1772) do prvoga sveska Gehlerova *Fizikalnoga rječnika*;
4. u skladu s procvatom istraživanjā o plinovima u posljednjim desetljećima 18. stoljeća preoblikovao je raspravu o Aristotelovu elementu zraka u raspravu iz kemije plinova, a pritom se ponajviše oslonio na Cavalla i Domina, Macque-rov *Kemijski rječnik* i Gehlerov *Fizikalni rječnik*;
5. raspravu o Aristotelovu elementu zemlje preoblikovao je u raspravu o obliku, površini i unutrašnjosti Zemlje, dakle u geofizičku raspravu, a pritom se najviše oslonio na Ljudevita Mitterpachera, Bergmanna, Kühna i Musschenbroeka.

Izdanja Horvathova udžbenika *Elementa physicae*, tiskana na početku Dominove profesure u Pešti, morala su obeshrabiliti Zagrepčanina da se prihvati pisanja udžbenika iz fizike. Pred njegovim su očima u kratkom razdoblju od četiri godine, od 1790. do 1793., stasala tri izdanja koja su zrcalila napore Dominova predšasnika da odgovori na izazove nagloga razvoja fizike i kemije. K tomu, u njima je, počevši od prvoga izdanja 1790. godine, Domin postao citirani autor za pitanja iz kemije plinova i ljekovitoga elektriciteta, čak i prije negoli je postao Horvathovim nasljednikom na katedri teorijske i eksperimentalne fizike Peštanskoga sveučilišta.

*Dominovi tezariji – svjedoci ključnih promjena
u njegovim prirodnofilozofskim gledištima (1778–1801)*

Uza svoja predavanja na Kraljevskoj akademiji u Györu, Kraljevskoj akademiji u Pečuhu i na Filozofskom fakultetu Sveučilišta u Pešti Domin je od 1778. do 1801. sastavio i tiskao, što se danas zna, 23 tezarija: 16 iz kozmologije, prirodne filozofije i fizike, a sedam iz fiziologije biljaka, ratarstva, voćarstva, vinogradarstva, šumarstva i stočarstva. Unatoč tolikoj produktivnosti ta je dimenzija njegova profesorskoga rada zadugo bila izrazito zanemarena ili podcijenjena. U svoju povijest Akademije znanosti u Trnavi – koju je 1635. godine utemeljio kardinal Péter Pázmány, ostrogonski nadbiskup, a u Budim prenijela carica Marija Terezija 1777. godine – što ju je naslovio *Historia Academiae scientiarum Pazmaniae Archi-episcopalis ac M. Theresianae Regiae literaria* (1835), Fejér je uvrstio Dominovu bibliografiju sa šest jedinica, odnosno s pet djela jer je kao zasebnu jedinicu uvrstio njemački prijevod Dominova rada o električnom upaljaču, ali ni jedan tezarij [81, p. 144]. Ipak, dugujemo mu vrijedne podatke o tom da je Domin bio dekan Filozofskoga fakulteta tri puta (1794, 1795, 1796) i rektor Ugarskoga sveučilišta jednom (1798) [81, pp. 138–139]. Jednako su se prema Dominovoj tezarijskoj produkciji kasnije ponijeli i isusovački bibliografi. U bibliografiji isusovaca iz Austrijske provincije *Scriptores Provinciae Austriacae Societatis Jesu* (1855), Stöger je na kraju natuknice »Domin Josephus Franciscus Croata« priložio Dominovu bibliografiju s osam jedinica, pri čem je naveo oba izdanja Dominove sinteze o elektroterapiji, prvo izdanje s pogrešnom 1794. godinom, ali tezarije nije uvrstio [82, pp. 64–65]. U trećem svesku *Bibliothèque de la Compagnie de Jésus* (1892) Sommervogel je samo ispravio netočan podatak o prvom izdanju Dominova djela *Ars electricitatem aegris tuto adhibendi* (1795), ali ni on nije zabilježio Dominove tezarije [83, coll. 127–128]. Stögeru se doskora pridružio istaknuti austrijski leksikograf Wurzbach kad je u trećem svesku svoga leksikona *Biographisches Lexikon des Kaiserthums Oesterreich* (1858), »koji sadrži kratke životopise spomena vrijednih osoba koje su od 1750. do 1850. živjele u carskoj državi i njezinim krunskim zemljama«, slijedio Stögerovu natuknicu o Dominu, ali išao i korak unatrag: ne samo da nije spomenuo Dominove tezarije, nego nije zabilježio ni točan naslov Dominove sinteze o pouzdanoj uporabi elektriciteta u medicini [84, p. 354].

Prvu priliku za promjenu stava prema Dominovim tezarijima ponudio je tek hrvatski povjesničar medicine Lujo Thaller, kad je u svojoj knjizi *Povijest medicine u Hrvatskoj i Slavoniji od 1770. do 1850.* (1927) upozorio na to da je, uz ostala Dominova djela, »u našoj biblioteci našao« pet tezarija, jednoga iz kozmologije, jednoga iz posebne prirodne filozofije, jednoga iz fizike i dva iz osnovā poljoprivrede (*ex elementorum rei rusticae*), a da godine njihove obrane, odnosno tiskanja nije ni naveo [77, p. 67]. U literaturi je samo dodao da je tezarij *Positiones ex cosmologia*, dakle pod nepotpunim naslovom, tiskan 1778. godine [77, p. 112b]. Thaller je dakle bio prvi koji je tezarije uvrstio u Dominovu bibliografiju, ali se, unatoč tim Thallerovim indikacijama iz 1927. godine, isti pristup u izradi Dominove bibliografije održao u Hrvatskoj sve do danas, uključivši i natuknice u *Hrvatskom biografskom leksikonu* 1993. [85] i *Hrvatskoj enciklopediji* 2001. godine [86], gdje o Dominovim tezarijima nije zabilježena ni riječ.

U tom je pogledu dragocjena iznimka samo Jurićeva bibliografija hrvatskoga neolatinizma, i to ne u svesku iz 1968. s abecednim poretком autorā, nego u sistematskom svesku iz 1971. godine, u kojem su djela poredana po strukama, a Dominovi tezariji uvršteni u tri struke: filozofiju, fiziku i poljoprivredu [3b; 3c]. Ipak, tek autorsko kazalo na kraju bibliografije [3c, p. 367a] otkriva da je Jurić Dominu kao autoru pripisao dvanaest tezarija iz kozmologije, prirodne filozofije i fizike te sedam tezarija iz poljoprivrede, točnije »iz osnovā poljoprivrede« (1778, 1778), »iz obrađivanja njiva i livada« (1780), »iz voćarstva, vinogradarstva, šumarstva i stočarstva« (1780), »iz fiziologije biljaka te obrađivanja njiva i livada« (1781) i ponovo »iz osnova poljoprivrede« (1783, 1785) [3c, n. 1–2 na p. 355; n. 4 na p. 355; nn. 5–6 na p. 356; nn. 9–10 na pp. 356]. Jurićev je saldo Dominove tezarijske produkcije uistinu dojmljiv i vrijedan pomnoga proučavanja: ukupno 19 tezarija, 16 u Györu, jedan u Pečuhu i dva u Pešti.

Taj su broj dva kasnija istraživača uvećala za četiri tezarija, sva četiri iz peštanskoga razdoblja: Snježana Paušek-Baždar 1994. za Dominov subtezarij u tezariju *Assertiones ex universa philosophia* (1800) [20; 5, pp. 130–131], a ja za tri Dominova samostalna tezarija: prvo 1995. za tezarij *Tentamen publicum ex physica primi semestris* u ožujku 1799. [18; 2, pp. 32–33], a u ovom članku za dva cjelogodišnja tezarija *Assertiones ex universa physica* iz 1798. i 1799. godine [17, 19].

Predmetom znanstvenoga istraživanja Dominovi tezariji iz fizike postali su tek 1973. godine – u magistarskoj radnji *Analiza fizikalnih radova Josipa Franje Domina, hrvatskog fizičara 18. stoljeća* Zdravka Faja. Taj je hrvatski povjesničar fizike prvo u magistarskom radu, a onda i u članku »O fizikalnom radu hrvatskog fizičara 18. stoljeća Josipa Franje Domina« (1978), izvatku iz svoga magistarskog rada, ocijenio prvi Dominov tezarij *Positiones ex cosmologia et philosophiae naturalis parte generali* (1778). U Dominovu subtezariju iz kozmologije »prepoznao je Newtonove zakone

gibanja«, a na početku subtezarija iz opće prirodne filozofije prepoznao boškovićevski sloj, izražen u jedanaest teza. Napokon, zapazio je i to da pri kraju tezarija »Domin ispravno tumači Newtonov zakon opće gravitacije i da je prihvatio heliocentrički sustav svemira.« U potpoglavlju svoje doktorske disertacije *Flogistonska teorija u Hrvata*, naslovljenom »5.1. Josip Franjo Domin i flogistonska teorija«, Snježana Paušek-Baždar usredotočila se na peštanski tezarij *Assertiones ex universa philosophia* (1800): Domin je zadao subtezarij iz fizike i u sedmoj tezi »napustio flogistonsku teoriju i prihvatio nove poglede u kemiji«. O Dominovim tezarijima iz fizike dvaput je pisao i autor ovoga članka. U studiji »Hrvatska prirodnofilozofska baština 18. stoljeća« (1995) upozorio je na to da postoji i Dominov tezarij iz fizike, zadan za ispit u ožujku 1799. godine: u tom je tezariju Domin već napustio flogistonsku teoriju! U članku »Prirodnofilozofska gledišta Josipa Franje Domina u tezariju *De corpore universim* (1785., 1786.)« sustavno je usporedio Dominova gledišta u posljednjem đerskom i prvom pečujskom tezariju sa stavovima koje su u svojim sveučilišnim udžbenicima zauzeli Ivan Krstitelj Horvath i Leopold Biwald, dapače u zaključku je ponudio popis gledišta koja je Domin zauzeo u odnosu na Boškovićevo *Teoriju prirodne filozofije*, Horvathove udžbenike iz metafizike i opće fizike: *Institutiones metaphysicae* (1774) i *Institutiones physicae generalis* (1780) te Biwaldov udžbenik *Institutiones physicae* (1774).

Dakle, prema sadašnjem stanju istraženosti, gradiva za ispite iz kozmologije, prirodne filozofije i fizike prema Dominovim predavanjima tiskana su u šesnaest tezarija. Teze iz kozmologije Domin je zadavao od 1778. do 1783. godine, a iz prirodne filozofije ili fizike do 1784. Eksperimentalna je fizika označena kao predmet u dvama Dominovim tezarijima: posljednjem đerskom te prvom i jedinom pečujskom (1785–1786), dok je fizika predmet svih šest peštanskih tezarija (1798–1801). Tih šesnaest tezarija bili su predmet istraživanja u ovom članku. Oni su u ovom članku popisani i popraćeni potpunom bibliografskom jedinicom, kako bi se prigodom možebitnih pronalazaka novih primjeraka moglo ustanoviti je li riječ o dosad nepoznatom tezariju ili o već opisanom izdanju. Primjercima koji su pohranjeni u Nacionalnoj i sveučilišnoj knjižnici u Zagrebu pridružene su aktualne signature, koje se od Jurićevih u većini slučajeva razlikuju, i to zato, jer je tek nakon 1971. godine uočena vrijednost i/ili jedincatost Dominovih tezarija te su povučeni u Zbirku rijetkosti. To je još jedan vrijedan plod Jurićeva sustavnoga i zauzetoga rada na baštini hrvatskoga neolatinizma.

Uz spomenutih 16 tezarija u istraživanje su naknadno uključena i dva tezarija iz poljoprivrede kako bi bila obrađena rana Dominova gledišta o flogistonu kakvih nema u istodobnim tezarijima iz fizike: *Positiones ex elementorum rei rusticae parte prima* (1778) i *Positiones ex physica plantarum historia, agrorum, pratorumque cultura* (1781).

Nastali tijekom triju Dominovih profesura: u Györu (1777–1785), Pečuhu (1785–1792) i Pešti (1792–1801), tezariji iz kozmologije, prirodne filozofije i fizike iscrpno dokumentiraju i znatnim dijelom razjašnjaju gledišta koja je Domin zauzimao, izlagao, mijenjao i dotjerivao u svojim predavanjima gotovo četvrt stoljeća – od 1777. do 1801. godine.

U svom prvom tezariju *Positiones ex cosmologia et philosophiae naturalis parte generali*, tiskanom za javnu obranu krajem travnja 1778. godine, Domin, u skladu s uredbom *Ratio educationis* (1777) carice Marije Terezije o reformi školstva, obrađuje dvije discipline: kozmologiju u osam teza i opću prirodnu filozofiju u 28 teza. U uvodnim tezama razlikuje prirodopis i prirodnu filozofiju prema Biwaldovu udžbeniku *Institutiones physicae* (1774). Unutar kozmologije Zagrepčanin obrađuje dvije važne teme iz mehanike: četiri opća svojstva fizičkih tijela i tri opća »zakona gibanja«. U tezama o općim svojstvima tijelâ usvaja Boškovićev pristup, a kako među njih ubraja i gibljivost, bliži je Horvathovu udžbeniku iz metafizike i Biwaldovu udžbeniku iz fizike, nego svom glavnom predlošku – Horvathovu udžbeniku iz fizike. U tezi o općim zakonima gibanja ne uključuje drugi Newtonov zakon gibanja, nego, umjesto njega, kako je već istaknuo Faj [4b, p. 226], usvaja Galileievo načelo nezavisnosti gibanja, pa je i po tome boškovićevac. U ostalim kozmološkim tezama, gdje izriče stavove o postojanju i savršenosti svijeta te o upravljanju svijetom, Domin kozmologiju shvaća kao posebnu metafiziku svijeta, a pritom se vjerojatno oslanja na ustroj Horvathova udžbenika *Institutiones metaphysicae* (1774).

U tezama iz opće prirodne filozofije Domin izlaže nacrt Boškovićeve teorije sila, mehaniku i osnove astronomije. Pritom se izrijekom, otvorenije od Horvatha i Biwalda, služi najosporavanim Boškovićevim nazivkom 'točke tvari' (*materiae puncta*), kako on naziva 'prva počela tijelâ'. Dok izlaže Boškovićev zakon sila, Zagrepčanin ne spominje Boškovićevu krivulju sila. Slično Boškoviću, razlikuje tri razine u izgradnji tijela: *materiae puncta*, *corpuscula primitiva*, *corpora derivativa*. Uz takvo usvajanje Boškovićeve prirodne filozofije Domin ističe dva područja njezine primjene: graditeljstvo i kemiju, unutar koje tumači šest kemijskih operacija prema boškovićevcu Horvathu. U tezama iz astronomije Domin usvaja Newtonov zakon opće gravitacije – bez Boškovićeve modifikacije i izlaže 'gotovo' heliocentričku sliku svijeta: Sunce je »blizu središta svijeta«, a ne u njegovu središtu, kako Domin čita Horvatha i njegov pristanak uz Newtonov sustav. U stavu da je pomrčinu Sunca prikladnije nazvati pomrčinom Zemlje Zagrepčanin se oslanja na Horvathov udžbenik *Physica generalis* (1776).

U svom prvom tezariju prema predavanjima tijekom ljetnoga poljeća na Kraljevskoj akademiji u Györu, *Positiones ex philosophiae naturalis parte speciali* (1778), Domin zadaje pet teza iz mehanike fluidâ, deset teza iz kalorike, 18 teza iz optike, jednu tezu iz elektriciteta i devet teza iz aerologije, hidrologije i meteorologije, sljedeći pritom ustroj Horvathova udžbenika *Physica particularis* (1777).

Unutar kalorike, s pomoću osam teza o pojmu i nastanku vatre, Domin očituje da ga osobito zaokuplja proces gorenja, proces, koji je, pokazat će se uskoro, ključan za prijelomnicu u povijesti kemije, ali se pritom okreće drugom svom izvoru – Biwaldovu udžbeniku *Physica particularis* (1769).

U optici Domin je newtonovac i ujedno boškovićevac. Pristaje uz korpuskularno poimanje svjetlosti i time se priključuje tradiciji koja vodi od Newtona preko Boškovića do Horvatha, ali ne pristaje uz Horvathovo tumačenje da se svjetlost širi »gotovo po pravcima« (*per lineas proxime rectas*). Zagrepčanin spada među boškovićevce i po tome što, kao i Horvath, među glavna svojstva svjetlosti uvrštava »izmjene lakšega odbijanja i prolaza« (*vices facillioris reflexionis et transmissionis*) svjetlosnih zraka, danas napušteno Newtonovo svojstvo svjetlosti.

Tezom o postojanju »električne tvari« (*materia electrica*), koja se najvidljivije očituje u munji i gromu, Domin prvi put najavljuje svoj istraživački interes za električne pojave.

Pri obradi posebnih fizika, napose u razumijevanju njihovih temeljnih pojmova vatre, svjetlosti i elektriciteta, Domin se odvaja od propisanoga mu izvora, Horvathova udžbenika *Physica particularis*, i oslanja na Biwaldov udžbenik *Physica particularis*.

Te iste 1778. godine objavljuje Domin i svoj prvi tezarij iz osnovā poljoprivrede *Positiones ex elementorum rei rusticae parte prima*, u kojem flogiston razumijeva kao »fluid osobite naravi« koji dvaput sudjeluje u hranidbenom lancu biljke: na početku procesa kao sastavnica vode i na kraju procesa pri ispuštanju raznih supstancija iz biljke u okoliš. Izričajem »čini se da pokusi dokazuju« on upozorava na to da proces rasta biljke nije dostatno razjašnjen, prema tomu ni uloga flogistona u njemu.

Godine 1781. Domin priređuje svoj prvi tezarij iz cjelogodišnjega gradiva, naslovljen *Positiones ex universa physica*, te je prisiljen sažimati i izostavljati dotadašnje teze iz kozmologije i prirodne filozofije, a istodobno je dužan osloniti se na Horvathove udžbenike *Institutiones physicae generalis* (1780) i *Institutiones physicae particularis* (1780). U tom tezariju Zagrepčanin zadržava boškovićevske teze o počelima tijelā i pripadnim im silama te o trima razinama u izgradnji tijela, zadržava također teze iz astronomije i mehanike fluidā, a znatno sažima kaloriku i optiku; izostavlja tezu o elektricitetu, a sažima teze iz hidrologije i meteorologije. U odnosu na nova izdanja Horvathovih udžbenika Domin razvedenu temu o »kemijskim svojstvima« sažima u jednu tezu o »posebnim operacijama prirode« i poimence nabraja tek otapanje, taloženje i vrenje; obrađuje silu teže, ali ne i silu inercije te posve izostavlja geofiziku.

Te iste godine tiska Domin i tezarij iz poljoprivrede *Positiones ex physica plantarum historia, agrorum, pratorumque cultura*, koji sadrži jedini njegov dosad poznati

subtezarij iz fiziologije biljaka. U tom se subtezariju Zagrepčanin dotiče kemijskih tema, ali ponešto drukčije nego u svom prvom tezariju iz poljoprivrede iz 1778. godine. Pri opisu početka hranidbenoga lanca ponovo pridaje važnost vodi »zasićenoj zrakom i flogistonom«, uz to uvjeren da u tome »električni fluid ima svoje zadaće«, ali izbjegava imenovati supstancije koje se iz biljke oslobađaju na kraju hranidbenoga lanca.

U cjelogodišnjem tezariju *Positiones ex universa physica* za 1782. godinu Domin smanjuje broj teza na 33, ali već iduće 1783. godine u istovrsnom tezariju pod istim naslovom tiska znatno opsežniji tezarij: broj se teza povećava s 33 na 53, a broj teza iz posebne fizike s 11 na 29. Time Zagrepčanin objavljuje svoj najopsežniji tezarij iz posebne fizike, koji uključuje sve nekadašnje teze iz kalorike, optike, astronomije, aerologije, hidrologije i meteorologije.

U travnju 1784. Domin, prvi put oslovljen kao »kraljevski, javni, redoviti profesor teorijske i eksperimentalne fizike te mehanike kao i poljoprivrede«, tiska tezarij u kojem cjelogodišnje gradivo sažima u 30 teza, pri čem prvi put izostavlja teze iz kozmologije, time i tezu o »zakonima gibanja«, a opću i posebnu prirodnu filozofiju obrađuje s po petnaest teza. U takvu stiješniju okviru Zagrepčanin izlaganje opće prirodne filozofije započinje s četiri boškovićevske teze o prvim počelima stvari i silama u prirodi, a u prvoj tezi posljednji put koristi Boškovićev razlikovni nazivak 'točke stvari'. Godine 1784. Boškovićev utjecaj ipak je oslabljen jer je pri smanjivanju broja teza ponovo izostavljena teza o kemijskim operacijama, a u skupini teza o svojstvima svjetlosti izostala je teza o »izmjenama lakšega odbijanja i prolaza«.

Pri sastavljanju posljednjega đerskoga tezarija *De corpore universim* (1785), Domin se nadahnjuje naslovom prvoga odsjeka Biwaldova udžbenika *Institutiones physicae* (1774), ali u tezariju obrađuje mnogo šire gradivo od Biwalda jer mehanici pridodaje kemiju, hidrostatiku i astronomiju. U ovom tezariju Zagrepčanin uvodi pojam 'eksperimentalne fizike' (*physica experimentalis*), a definitivno napušta pojam 'prirodne filozofije' (*philosophia naturalis*). Premda u prvoj tezi izrijekom tvrdi da će slijediti Newtonovu fiziku oslonjenu na opažanja i pokuse, a ne Descartesovu koja se oslanja samo na razum, on svoje izlaganje započinje skupinom od sedam boškovićevskih teza. Privlačne i odbojne sile u prirodi opisuje s pomoću Boškovićeve krivulje sila, pri čem izrijekom upućuje na Boškovića, služeći se Horvathovom latinskom inačicom za Boškovićevo prezime – *Boscovichius* i Boškovićevim nazivkom *curva virium*. Začudo, Zagrepčanin cijelo Boškovićevo obrazloženje uz krivulju sila smješta odmah u metafiziku i time prema Boškovićevoj prirodnoj filozofiji zauzima krući stav od Horvatha. Silu kohezije Domin smatra otvorenim pitanjem fizike, ali je ipak tumači smještanjem »najjednostavnijih počela« na »uzajamne položaje« s osobitim svojstvima pa je njegovo tumačenje kohezije veoma blisko Boškovićevu. Unutar teze o koheziji, drukčije od Horvatha, ali vrlo blisko Biwaldu, Zagrepčanin

opisuje izgradnju tijela na tri razine: »najjednostavnija počela« (*principia simplicissima*) grade »prvotna tjelešca« (*corpuscula primitiva*), a ta tjelešca grade »izvedena«, zamjetljiva tijela (*corpora derivativa*).

Izborom nazivka 'najjednostavnija počela' Zagrepčanin napušta nauk o Boškovićevim 'točkama tvari', koji je u svojim tezarijima stalno naučavao od 1778. do 1784. godine. Uz taj nazivak Domin uvodi još jedan: molekula (*molecula*), a time se još više odvajava od Boškovićeve prirodne filozofije. Zagrepčanin propušta definirati što je molekula, ali tri spomena molekule u boškovićevskom sloju tezarija vode prema zaključku da molekuli dodjeljuje isti status koji točka tvari (*materiae punctum*) ima u Boškovićevoj prirodnoj filozofiji i u Horvathovim udžbenicima.

Izlaganje o općim svojstvima tijelâ Domin 1785. godine proširuje na četiri teze, u kojima redom tumači: neproničnost, šupljikavost, gustoću, rjetkoću, protežnost, oblikovljivost, djeljivost i gibljivost tijelâ, pri čem se oslanja na Boškovićevu obradu općih svojstava tijelâ u trećem dijelu *Teorije prirodne filozofije*, ali gotovo uvijek s malim odmacima od Dubrovčanina. Od svih općih svojstava tijelâ Zagrepčanin najsamostalnije obrađuje par protežnost – oblikovljivost. Ne usvaja temeljno Boškovićevo obrazloženje da protežnost tijela neposredno slijedi iz njegove neproničnosti, nego se oslanja na drugo Boškovićevo obrazloženje da protežnost tijela slijedi »iz razdiobe točaka tvari«, koje su smještene u ravnotežne položaje. Za razliku od Boškovića, koji za tijelo uvodi opće svojstvo 'oblikovljivost' (*figurabilitas*), Domin poput Biwalda upućuje na oblik (*figura*) kao neposrednu posljednicu njegove protežnosti. Uz oblik tijela Zagrepčanin prvi put u svoje tezarije uvodi još dvije boškovićevske teme – nastanak osjetâ okusa i mirisa. Pritom u cijelosti preuzima Boškovićev izvorni nauk o okusu, ali začudo i miris tumači s pomoću djelovanja »kristala soli«, što Dubrovčanin ne naučava.

Pri opisu djeljivosti i gibljivosti Domin se oslanja na Biwaldov udžbenik. U tezi o djeljivosti on prihvaća ključno Boškovićevo razlikovanje između beskonačno djeljivoga prostora i konačno djeljivoga tijela, ali ne obrađuje Boškovićevo svojstvo koje je oprečno djeljivosti – 'sastavljivost' (*componibilitas*). U tezi o gibljivosti Zagrepčanin poseže za dvama znamenitim navodima iz antičke fizike: iz Biwalda preuzima utjecajnu Aristotelovu izreku »tko ne zna gibanje, ne zna ni narav« (*ignorato motu ignoratur natura*), a iz Horvatha Ciceronov izričaj o fizičaru kao »razmatratelju i lovcu naravi« (*speculator venatorque naturae*).

U svom prvom tezariju nakon objavljivanja rasprave o kemiji plinova *Dissertatio physica de aeris factitii genesi, natura, et utilitatibus* (1784) Domin u jednoj tezi prvi put sažima sve što treba znati o kemiji. Definirajući je kao »znanost podređenu eksperimentalnoj fizici«, on kemiju promatra kao eksperimentalnu znanost. Oslanjajući se na Macquerov kemijski rječnik *Dictionnaire portatif des arts et métiers* (1766–1767) i Aristotela Zagrepčanin pristaje uz nauk o četirima kemijskim poče-

lima: o vatri, zraku, vodi i zemlji, pri čem za dva elementa uvodi alternativne nazivke: za vatru *phlogiston*, a za vodu *phlegma*. Za razliku od ranijih kemičara, soli ne smatra elementima, ali ih smatra važnom kemijskom temom. Diobom kemijskih operacija na otapanja i vrenja Domin se odvaja i od Biwalda i Horvatha, koji slijede Boškovićevu razvedeniju podjelu kemijskih operacija.

Godine 1785. Domin i astronomiju sažima u jednu tezu, ali ona sadrži dvije važne novosti. Izričajem »čini se da mi zauzimamo središte neba« Domin zastupa neku vrstu 'vjerojatnoga' geocentrizma. Time gotovo trideset godina nakon što je 1757. godine, za pape Benedikta XIV., ukinuta crkvena zabrana Kopernikova nauka, Zagrepčanin naučava Newtonov sustav u Horvathovu tumačenju, a odvaja se od Biwalda, otvorenoga pristalice Kopernikova sustava. Prvi put uvrštava Uran u popis planetā Sunčeva sustava, samo tri godine nakon što je proučavanjima staze novoga nebeskoga tijela, što ga je 1781. otkrio Herschel, dokazano da je riječ o planetu. Stoga je Dominov tezarij *De corpore universim* (1785) prva prijelomnica u njegovu pristupu osnovama fizike, kemiji i astronomiji.

Na kraju prvoga poljeća svojih predavanja na Kraljevskoj akademiji u Pečuhu Domin ponovo tiska tezarij *De corpore universim* (1786), koji se od posljednjega đerskoga tezarija razlikuje samo u jednoj tezi. Naime Domin prvi put u svoje tezarije uvrštava tezu o sili inercije. Suočen s prijemom o naravi i dokazivosti sile inercije, u kojem Bošković, Horvath i Biwald zauzimaju različita gledišta, Domin 1786. godine usvaja izvorno Newtonovo poimanje inercije.

Peštanski tezariji, tiskani od 1798. do 1801. godine, izvrsno dokumentiraju posljednje četiri godine Dominove peštanske profesure. Prvi od njih, tiskan u kolovozu 1798. godine pod naslovom *Assertiones ex physica universa* i sastavljen od 135 teza na 36 stranica sloga, omogućuje Dominu da predoči značajne promjene u svojim gledištima o osnovama fizike i kemije te da prvi put u skupinama teza obradi posebne fizike u naglom razvoju: elektricitet, magnetizam i geofiziku. Novosti prisutne u ovom tezariju očituju se i u uporabi znanstvenoga nazivlja u mehanici, kemiji, kalorici, elektricitetu i magnetizmu. Primjerice, Zagrepčanin prvi put uvodi nazivke: 'sila ubrzanja' (*vis acceleratrix*) za ubrzanje g Zemljine sile teže (n. 9), 'kemijski afinitet' (*affinitas chemica*) kao posebnu privlačnu silu na malim udaljenostima (n. 27), 'plin' (*gas*) samo za četiri 'vrste zraka': kisik, dušik, vodik i ugljikov dioksid (n. 48), 'temperatura' (*temperamentum*) za »postojeći stupanj zamjetljive topline« (*praesens gradus sensibilis caloris*) (n. 2), 'električni fluid' ili 'električna tvar' ili 'električna struja' (*fluidum electricum* ili *materia electrica* ili *torrens electricus*) (n. 46) kao temeljni pojam nauka o elektricitetu.

Kad zauzima stav o počelima tijelā, Domin izlaže osnove kemije u četiri teze prema Lavoisieru (nn. 23–26) pod znatnim utjecajem trećega izdanja Horvathova udžbenika *Elementa physicae* (1793). Samo u jednu tezu Zagrepčanin sažima sav

nauk o silama u prirodi: privlačne i odbojne sile tumači prema Boškovićevoj krivulji sila, a posebnu privlačnu silu na malim udaljenostima naziva kemijskim afinitetom (n. 27). Napušta izvorni Newtonov pojam sile inercije i pod Horvathovim utjecajem pristaje uz Boškovićevo razumijevanje inercije. Upućuje na Boškovićevo tumačenje kohezije, a suprotstavlja se Horvathovu (n. 28). Prvi put nakon 1783. godine Domin u svoj tezarij uključuje tezu o »trima najopćenitijim zakonima gibanja« (n. 7), ali i tom prilikom bez drugoga Newtonova zakona, očito pod Boškovićevim i Horvathovim utjecajem.

Da bi izložio kemijske teme koje ga zaokupljaju, Zagrepčanin oblikuje četiri skupine teza. Posve odustaje od uporabe pojma 'molekula' (*molecula*), kojim se poslužio u četirima tezama svoga tezarija *De corpore universim* (1785, 1786) da bi razjasnio opća svojstva tijelā. Skupinom od šest teza obrađuje kemijske operacije, osobito otapanje, taloženje i vrenje, i to prvi put tako razvedeno nakon 1779. godine, doduše služeći se kao i Horvath nazivkom 'kemijska svojstva' (nn. 30–35). Prvi put sastavlja i dvije teze o vodi (nn. 45–46), a u jednoj od njih ističe da je zadatak kemičarā ispitati sastav prirodnih voda. U skupini od 4 teze (nn. 47–50), koje se odnose na zrak, razlikuje atmosferski zrak od umjetno proizvedenih 'vrsta zraka' te poučava o plinovima, i to 14 godina nakon objavljivanja svoga kompendija iz kemije plinova *Dissertatio physica de aeris factitii genesi, natura, et utilitatibus* (1784). Prilaže popis instrumenata i uređaja koji se zasnivaju na uporabi umjetno proizvedenih plinova prema drugom dijelu svoje *Fizikalne rasprave*: eudiometar, zračno-električna svjetiljka i električna pucaljka te aerostatički stroj.

Unutar kalorike Domin prvi put raspravlja o prenošenju topline s tijela na tijelo, što uključuje Richmannovo pravilo iz 1748. godine i »Crawfordov sustav razdiobe ognjičā među različitim tijelima«. Među učincima vatre prvi put obrađuje dobivanje živoga i gašenoga vapna, ponovo s potpunim osloncem na Horvatha.

Godine 1798. Domin prvi put sustavno izlaže nauk o elektricitetu, i to čini opsežno s pomoću 21 teze. Osnove nauka o elektricitetu, odnosno »teoriju elektriciteta« obrađuje u devet teza prema prvom poglavlju svoje posljednje knjige *Ars electricitatem aegris tuto adhibendi* (1795) i prema uvodnom poglavlju o elektricitetu u trećem izdanju Horvathova udžbenika *Elementa physicae* (1793). Posljednjih pet teza o elektricitetu posvećuje primjenama elektriciteta u medicini i pritom znalački sažima četiri poglavlja svoje sinteze o elektroterapiji *Ars electricitatem aegris tuto adhibendi*. Zagrepčanin prvi put obrađuje i magnetizam, još jednom s osloncem na Horvatha, time neizravno na Boškovića, a zaokuplja ga analogija između električnih i magnetskih pojava.

Astronomiju Domin izlaže u 11 teza, pri čem se njegova gledišta o otkriću Sunčevih pjega, tumačenju morskih mijena i opisu kometa značajno razlikuju od Hor-

vathovih. Prvi put u šest teza izlaže geofiziku kao disciplinu u naglom razvoju i s mnogo nepoznanica o temeljnim pitanjima, ponovo s osloncem na Horvathov udžbenik *Elementa physicae*.

Dvije sastavnice Dominova najopsežnijega tezarija zaslužuju posebnu pozornost: Boškovićev utjecaj i udio kemije. Utjecaj Boškovićeve prirodne filozofije, nekad nastao izravnim čitanjem Boškovićeve *Teorije prirodne filozofije*, a nekad usvojen uz posredovanje Horvathova udžbenika *Elementa physicae* (1790, 1793), može se prepoznati u sljedećim Dominovim tezama:

1. o četirima općim svojstvima tijelā: nepronichnosti, protežnosti, djeljivosti i gibljivosti (nn. 2–4), jer taj popis, ali ne i obrazloženje, odgovara početku Boškovićeva popisa općih svojstava tijelā u trećem dijelu *Teorije prirodne filozofije*;
2. o trima »najopćenitijima zakonima gibanja« (n. 7), jer kao i Dubrovčanin izostavlja drugi Newtonov zakon gibanja;
3. o metafizičkim počelima tijelā (n. 23), jer ih Domin smatra »jednostavnim i neprotežnim bićima«, a neprotežnost je bitno obilježje Boškovićevih točaka tvari;
4. o silama u prirodi (n. 27), jer Domin opisuje djelovanje privlačnih i odbojnih sila prema Boškovićevoj krivulji silā, a silu inercije izrijeком shvaća u Boškovićevu smislu;
5. o naravi kohezije (n. 29), jer Domin tvrdnjom da se kohezija ostvaruje »[konačnim] brojem posebnih privlačnih sila« na malim udaljenostima upućuje na Boškovićevo tumačenje kohezije, iako se ne služi Boškovićevim ključnim nazivcima *limites cohaesionis* ili *limites virium*;
6. o »kemijskim svojstvima« pod Horvathovim utjecajem, odnosno, kako se izražava Bošković, o »kemijskim operacijama«, osobito o otapanju, taloženju i vrenju (nn. 30–35), jer Bošković te operacije uvrštava među primjene svoje teorije sila na fiziku;
7. o korpuskularnoj naravi svjetlosti (n. 11), jer se Domin, kao i Horvath, uporabom nazivka 'istjecaj' (*effluvium*) približava Boškovićevu razumijevanju svjetlosti;
8. o odbijanju i lomu svjetlosti, jer Domin, slijedeći Horvatha, ta dva svojstva svjetlosti tumači s pomoću djelovanja 'sile ometanja' (*vis perturbatrix*) (n. 19), što donekle odgovara Boškovićevu razlogu: »zbog nejednakosti bilo odbijajućih bilo privlačećih sila« (*ex inaequalitate virium seu repellentium seu attrahentium*);
9. o Newtonovim »izmjenama lakšega odbijanja i prolaza« (n. 24), dakle o svojstvu svjetlosti koje je Bošković popratio opširnim obrazloženjem iz 1748. godine, a Domin ga izlaže u svom tezariju za razliku od Horvatha.

Boškovićeva prirodnofilozofska gledišta odjekuju dakle u 16 teza Dominova tezarija iz 1798. godine, u pravilu kad je riječ o temeljnim pitanjima fizike i kemije.

Teme iz kemije Domin obrađuje na pet mjesta unutar subtezarija za zimsko poljeće, a na jednom u subtezariju za ljetno poljeće:

1. u nauku o počelima i svojstvima tijelā, kad je riječ o počelima tijelā, razlikuje kemijska od metafizičkih počela, potom prepoznaje što su elementi, a što su spojevi i tako predočuje osnovne spoznaje dotadašnje kemije (nn. 23–26);
2. u nauku o počelima i svojstvima tijelā, kad je riječ o silama u prirodi, uvodi kemijski afinitet kao posebnu privlačnu silu na malim udaljenostima (n. 27);
3. u nauku o počelima i svojstvima tijelā, kad je riječ o svojstvima tijelā, pod nazivkom 'kemijska svojstva' obrađuje šest kemijskih procesa, ponajviše otapanje, taloženje i vrenje (nn. 30–35);
4. unutar mehanike fluidā i hidrologije obrađuje svojstva i agregatna stanja vode (nn. 45–46);
5. unutar aerologije razlikuje atmosferski zrak od umjetno proizvedenih plinova te ističe instrumente, uređaje i pitanja koja se temelje na uporabi bilo atmosferskoga zraka bilo pojedinih plinova (nn. 47–50);
6. unutar kalorike i nauka o vatri sastavlja skupinu teza o procesu gorenja (nn. 13–17): o plamenu (n. 13), o dimu i čađi te o Argandovoj uljanici iz 1780. godine (n. 14), o nastanku vatre samim pristupom zraka nekim kemijskim supstancijama, primjerice Kunckelovu fosforu i Hombergovu piroforu (n. 15), o nastanku ugljena (n. 16) te o nastanku živoga i gašenoga vapna (n. 17).

Kemijske teme Domin dakle obrađuje u 17 od 50 teza svoga subtezarija sastavljenoga prema predavanjima tijekom zimskoga poljeća. U ispitnom gradivu iz opće fizike na Peštanskom sveučilištu 1798. godine, kako ga je zadao Domin, na kemiju otpada visokih 34% od ukupnoga broja polugodišnjih teza. K tome Zagrepčanin obrađuje proces gorenja u skupini od pet teza unutar subtezarija koji prati predavanja ljetnoga poljeća. Kemijske su teme dakle prisutne u 22 od ukupno 135 teza Dominova najopsežnijega tezarija, što čini 16% od ukupnoga broja godišnjih teza. Ta dva postotka kvantitativno osvjetljavaju kako je profesor teorijske i eksperimentalne fizike na Sveučilištu u Pešti ugradio razvoj kemije u svoja predavanja iz fizike akademske godine 1797/1798.

Godine 1799. Domin tiska dva tezarija: *Tentamen publicum ex physica primi semestris* u ožujku 1799. godine, koji je drugo izdanje subtezarija »*Ex physica I. semestris.*« iz kolovoza 1798. godine, i cjelogodišnji tezarij *Assertiones ex universa physica* u kolovozu 1799. godine, kojim u 50 teza sažima 135 teza iz prethodnoga cjelogodišnjeg tezarija. U ovom drugom, cjelogodišnjem tezariju Zagrepčanin izostavlja uvod u mehaniku, nauk o strojevima, katoptriku i dioptriku u cijelosti, a zadržava

va, makar i u bitno smanjenom broju teza, opću kemiju, elektricitet, magnetizam i astronomiju. Istodobno u hidrostatici, kemiji plinova i geofizici ne provodi nikakva sažimanja, što rječito zrcali njegove tadašnje istraživačke zaokupljenosti.

U srpnju 1800. Domin tiska dva tezarija: jedan, naslovljen »Ex physica.«, priređuje kao subtezarij unutar skupnoga tezarija iz cijele filozofije na Filozofskom fakultetu i u njem provodi daljnje sažimanje gradiva s 50 na 25 teza, dok je drugi, cjelogodišnji tezarij *Assertiones ex universa physica* branjen 31. srpnja 1800., drugo izdanje tezarija *Assertiones ex universa physica* branjenoga 7. kolovoza 1799.

Godine 1801. Zagrepčanin tiska svoj posljednji tezarij iz fizike na studiju filozofije Sveučilišta u Pešti. Naslovljen *Tentamen publicum <...> ex praelectionibus physicis primi semestris*, on je treće izdanje Dominova subtezarija za zimsko poljeće akademске godine 1797/1798. Pet peštanskih tezarija iz razdoblja 1799–1801. posve se dakle oslanjaju na Dominov najopsežniji tezarij *Assertiones ex universa physica* iz 1798. godine, koji time postaje drugom prijelomnicom u Dominovu pristupu temeljima i razvoju prirodnih znanosti.

Dakle početna Dominova gledišta zrcale dva tezarija iz 1778. godine, a ključne promjene u Dominovim gledištima bilježe tezariji *De corpore universim* (1785, 1786) i *Assertiones ex universa physica* (1798).

*Dominovi tezariji – svjedoci Dominovih promišljanja
iz filozofije znanosti*

U svojim je tezarijima Domin zabilježio i svoja promišljanja iz filozofije znanosti kad je uz različite teme propitivao teorijske zaključke, vladajuće hipoteze i valjanost pokusā. U svom prvom subtezariju iz prirodne filozofije 1778. godine izgradnju fizičkoga tijela opisuje u tri koraka, s malim odmakom od Biwalda: 1. točke tvari (*materiae puncta*) ili jednostavna bića; 2. prvotna tjelešca (*corpuscula primitiva*) ili složena bića; 3. izvedena tijela (*corpora derivativa*) dostupna osjetilima. Prva dva koraka plod su teorijskih domišljaja, a tek je treći predmet opažanjā i pokusā. U svom prvom tezariju iz osnova poljoprivrede *Positiones ex elementorum rei rusticae parte prima* (1778) opreznim izričajem: »pokusi preslavnih muževa <...> čini se da dokazuju« da je »voda, zasićena zrakom i flogistonom« glavna hrana svim biljkama, upozorava na to da proces rasta biljke nije dostatno razjašnjen, prema tomu ni uloga flogistona u njemu. A u poljoprivrednom tezariju 1781. prvi put električnom fluidu dodjeljuje ulogu u prehrani biljke. Godine 1785. u tezariju *De corpore universim* uočava da je sila kohezije otvoreno pitanje tadašnje fizike, a odabire boškovićevski putokaz za njezino razumijevanje.

Godine 1798. Zagrepčanin, poput svojih prethodnika, razlikuje metafizička počela od kemijskih, svjestan da o metafizičkim počelima postoje različita mišljenja filozofā. Usvajajući pak stav da su ta metafizička počela »jednostavna i

neprotežna bića«, on ostaje blizak »točkama tvari« prirodnog filozofa Boškovića. Prema trećem izdanju Horvathova udžbenika *Elementa physicae* (1793), a uz posredovanje njemačkoga prijevoda Lavoisierova remek-djela *Traité élémentaire de chimie* (1789) iz 1792. godine, Domin propituje temelje kemije: 1. drevni grčki nauk, od Empedokla nadalje, da postoje četiri elementa naziva »predrasudom«; 2. ispravno procjenjuje da se »dosad nije mogao ustanoviti pravi broj kemijskih počela«; 3. dok tumači procese oksidacije i redukcije kovina osporava opstojnost flogistona; 4. poput Lavoisiera vatru još uvijek smatra elementom, ali ne usvaja Lavoisierov nazivak *calorique*. U optici je Domin suglasan s Horvathom da je narav svjetlosti »još zastrta tolikim tminama, da se o njoj jedva štogod može prinijeti osim oštroumnih hipoteza«.

U tezama o elektricitetu Zagrepčanin prije Horvatha zauzima stav prema Galvanijevu »životinjskom elektricitetu« (*electricitas animalis*), a pritom se poziva na ihtiološka istraživanja i na Galvanijeve pokuse sa žabljim kracima. Stoga u izboru između teorije iritabiliteta Albrechta von Hallera i Galvanijeve neuroelektrične teorije prednost daje Galvanijevu pristupu – električnoj vodljivosti živaca. Godine 1798. on je uvjeren da »nitko više ne može dovesti u sumnju« uporabu elektriciteta u medicini, pod uvjetom da je elektricitet primijenjen »po svojim pravilima u točnoj mjeri«. I glede magnetizma Domin zauzima kritički stav: »u objašnjenju naravi magneta, onkraj nagađanjā, još nema napretka«, ali prosuđuje da pretpostavljeni magnetski fluid treba razlikovati od električkoga. Iako zaoкупljen analogijom između električnih i magnetskih pojava, on, kao i Horvath, posve odbacuje »životinjski magnetizam«.

U astronomiji Domin upozorava na to da fizičari dvoje je li Sunce zažareno tijelo, a on sâm skloniji je tvrditi da jest. Iste 1798. godine propituje temeljne pojmove i razvoj geofizike. Prema tadašnjim spoznajama, procjenjuje Domin, nije moguće donijeti pouzdan zaključak o unutrašnjem ustroju Zemlje, a suglasan je s Horvathom i Ljudevitom Mitterpacherom da nije nužno pribjeći proizvoljnim hipotezama kako bi se ustanovilo da se današnja Zemljina površina mnogo razlikuje od prvonastale. Zagrepčanin se također suprotstavlja hipotezi da vulkani nastaju samo od ognja u središtu Zemlje. Domin se dakle u svojim tezarijima, a podrazumijeva se i u predavanjima na temelju kojih su tezariji sastavljeni, suočava s temeljnim, a otvorenim pitanjima koja su se u prirodnim znanostima postavljala u zadnjoj četvrtini 18. stoljeća, ponajviše u nauku o počelima tijelā i silama u prirodi, kemiji, optici, elektricitetu, magnetizmu i geofizici.

Tezariji su zabilježili i mijene u Dominovoj »slici svijeta«. Godine 1778. zastupao je 'gotovo' heliocentrički model, u kojem je Sunce, prema pravilu za određivanje težišta za sustav tijelā, »blizu središta svemira«. Godine 1785. izričajem »čini se da mi zauzimamo središte neba« Domin zastupa neku vrstu 'vjerojatnoga' geo-

centrizma, i to gotovo trideset godina nakon što je 1757. godine, za pape Benedikta XIV., ukinuta crkvena zabrana za Kopernikov nauk. Godine 1798. napokon je izričito pristao uz Kopernikov sustav u Newtonovoj obradi.

Spram prijepora o naravi svjetlosti bio je Domin od 1778. dosljedni korpuskularist. Godine 1798. prvi je put, pod Boškovićevim i Horvathovim utjecajem, izravno uputio na prijepor o naravi svjetlosti i suprotstavio se valnoj teoriji svjetlosti.

*Sedam glavnih pravaca Dominova razvoja
u prirodnoj filozofiji, prirodnim znanostima i filozofiji znanosti*

Tezariji Josipa Franje Domina, nastali prema njegovim predavanjima od 1777. do 1801. godine, otkrivaju sedam glavnih pravaca njegova razvoja u fizici, kemiji i filozofiji znanosti:

1. prihvaćanje Boškovićeve teorije sila pod Horvathovim i Biwaldovim utjecajem, što uključuje redovitu uporabu nazivka »točke tvari« do 1784. godine, izlaganje nauka o odbojnim i privlačnim silama u prirodi do 1801. godine i prihvaćanje inercije u Boškovićevu smislu od 1798. godine;
2. uspon kemije kao eksperimentalne znanosti u tezarijima od 1785. do 1801. godine, s početkom u tezariju *De corpore universim* (1785, 1786) i s vrhuncem u tezariju *Assertiones ex universa physica* (1798);
3. napuštanje flogistonske teorije prvi put u tezariju *Assertiones ex universa physica* (1798), a u predavanjima vrlo vjerojatno odmah po objavljivanju trećega izdanja Horvathova udžbenika *Elementa physicae* (1793);
4. otvorenost prema razvoju optike, astronomije i nauka o elektricitetu, koja uključuje stavove o naravi i svojstvima svjetlosti pod Boškovićevim utjecajem, prikaz astronomskih dostignuća pod Herschelovim utjecajem i izlaganje nauka o elektricitetu pod Franklinovim i Galvanijevim utjecajem;
5. otvorenost prema razvoju kalorike, magnetizma, geofizike i meteorologije pod znatnim Horvathovim utjecajem;
6. primjenu vlastitih istraživanja u nastavi, kako to dokumentira utjecaj Dominove rasprave *Dissertatio physica de aeris factitii genesi, natura, et utilitatibus* (1784) na skupinu teza o atmosferskom zraku i umjetno proizvedenim plinovima u peštanskim tezarijima od 1798. do 1801. godine, utjecaj Dominove rasprave *Ars electricitatem aegris tuto adhibendi* (1795) na skupinu teza o elektricitetu, napose o »ljekovitom elektricitetu« (*electricitas medica*) u Dominovu najopsežnijem tezariju *Assertiones ex universa physica* (1798) te odjek Dominove rasprave *Sono campanarum fulmina promoveri potius, quam prohiberi* (1786) u tezi o zaštiti od munje u istom tezariju 1798. godine;
7. sustavno suočavanje s temeljnim, a otvorenim pitanjima koja su se u prirodnim znanostima postavljala u zadnjoj četvrtini 18. stoljeća, ponajviše u kemiji,

optici, elektricitetu, magnetizmu i geofizici, napose prosudbe o pouzdanosti teorijskih zaključaka, održivosti vladajućih hipoteza i valjanosti pokusā, čime oblikuje jezgru vlastite filozofije znanosti.

Unatoč redovitu objavljivanju tezarijā u razdobljima 1778–1786. i 1798–1801., Domin se nije odvažio na pisanje vlastitoga visokoškolskog udžbenika iz fizike. Tijekom profesura u Györu i Pečuhu služio se propisanim Horvathovim udžbenicima, prvo udžbenicima *Physica generalis* (1776) i *Physica particularis* (1777), a nakon 1780. godine udžbenicima *Institutiones physicae generalis* i *Institutiones physicae particularis*. A kad je 1792. godine od Horvatha naslijedio katedru fizike na Sveučilištu u Pešti, tri izdanja Horvathova udžbenika *Elementa physicae*, tiskana od 1790. do 1793. godine, dakle na samom početku Dominove profesure u Pešti, očito su ga obeshrabrila da se prihvati pisanja svoga udžbenika iz fizike. K tomu u novom Horvathovu udžbeniku, počevši od prvoga izdanja 1790. godine, Domin je postao citirani autor za pitanja iz kemije plinova i ljekovitoga elektriciteta, čak i prije nego li je postao Horvathovim nasljednikom na katedri teorijske i eksperimentalne fizike Sveučilišta u Pešti. A Domin je, kako je ovdje dokazano, u svojim tezarijima počesto zauzimao stavove drukčije od Horvathovih. Primjerice, u svoj tezarij 1798. godine uključio je znamenite Galvanijeve pokuse sa žabljim kracima prije nego ih je Horvath uvrstio u svoj sveučilišni udžbenik.

Literatura

- [1] Paušek-Baždard, Snježana. 1988. »Prilog životopisu Josipa Franje Domina (1754–1819) na temelju istraživanja prepiske i arhivskih izvora«, *Zbornik Odsjeka za povijesne znanosti Zavoda za povijesne i društvene znanosti HAZU 15* (1988), pp. 91–113.
- Dominove su profesure obrađene u dvama poglavljima:
- »3. Prva službovanja u svojstvu profesora na akademijama znanosti u Mađarskoj«, pp. 94–96;
- »5. Dominov izbor za redovitoga profesora na Peštanskom sveučilištu i žalbe Ignjata Martinovića«, pp. 99–103.
- [2] Martinović, Ivica. 1995. »Hrvatska prirodnofilozofska baština 18. stoljeća«, *Filozofska istraživanja 15* (1995), pp. 3–43.
- Poglavlje »5. Četiri hrvatska boškovičevca u europskim središtima«, pp. 26–33; o Dominu na pp. 31–33.
- »Prilog 2: Kronologija profesorskih zaduženja hrvatskih prirodnih filozofa u 18. stoljeću«, p. 41.
- [3a] Jurić, Šime. 1968. *Iugoslaviae scriptores Latini recentioris aetatis. Pars I. Opera scriptorum Latinorum natione Croatarum usque ad annum MDCCCXLVIII typis edita*, Tomus I. Index alphabeticus, collegit et digessit Šime Jurić, editionem curavit Zlatko Herkov (Zagrabiae: Institutum historicum Academiae scientiarum et artium Slavorum meridionalium, 1968).
- »Domin, Josip Franjo«, pp. 160–161, nn. 927–934.
- Bibliografske jedinice dvaju Dominovih tezarija iz 1800. i 1801. na p. 36, n. 227; p. 619, n. 3588.
- [3b] Jurić, Šime. 1971. *Iugoslaviae scriptores Latini recentiores aetatis, Pars I. Opera scriptorum Latinorum natione Croatarum usque ad annum MDCCCXLVIII typis edita*, Tomus II. Index systematicus, collegit et digessit Šime Jurić, editionem curavit Zlatko Herkov (Zagrabiae: Institutum historicum Academiae scientiarum et artium Slavorum meridionalium, 1971).
- O tezarijima Josipa Franje Domina usp. p. 19, nn. 160, 164–165; p. 327, nn. 119–120; p. 328, nn. 125, 132–135; p. 329, nn. 136–137, 139, 142, 144; p. 331, nn. 172, 175.
- [3c] Jurić, Šime. 1971. *Croatiae scriptores Latini recentiores aetatis: Opera scriptorum Latinorum natione Croatarum usque ad annum MDCCCXLVIII typis edita* (Zagrabiae: Institutum historicum Academiae scientiarum et artium Slavorum meridionalium, 1971).
- O tezarijima Josipa Franje Domina usp. p. 19, nn. 160, 164–165; p. 327, nn. 119–120; p. 328, nn. 125, 132–135; p. 329, nn. 136–137, 139, 142, 144; p. 331, nn. 172, 175.

- [4a] Faj, Zdravko. 1973. *Analiza fizikalnih radova Josipa Franje Domina, hrvatskog fizičara 18. stoljeća*, magistarski rad (Zagreb: Sveučilište u Zagrebu, 1973), 106 pp.
Popis dvanaest Dominovih tezarija iz fizike na p. 25.
Analiza prvoga Dominova tezarija iz 1778. na pp. 33–38.
Preslik Dominova rukopisa *Elenchus Librorum, quibus Professor Physicae in Academia Regia carere vix potest* (1792) poslanoga Ljudevitu Mitterpacheru, pp. 39–40.
- [4b] Faj, Zdravko. 1978. »O fizikalnom radu hrvatskog fizičara 18. stoljeća Josipa Franje Domina«, *Starine* 57 (1978), pp. 211–262.
Sadrži prva tri poglavlja Fajeve magistarskoga rada.
Popis dvanaest Dominovih tezarija iz fizike na pp. 221–222.
O prvom Dominovu tezariju iz 1778. godine na pp. 225–228.
Preslik Dominova rukopisa *Elenchus Librorum, quibus Professor Physicae in Academia Regia carere vix potest* (1792) poslanoga Ljudevitu Mitterpacheru, pp. 229–230.
- [5] Paušek-Baždar, Snježana. 1994. *Flogistonska teorija u Hrvata* (Zagreb: HAZU – Birotisak, 1994).
Potpoglavlje »5.1. Josip Franjo Domin i flogistonska teorija«, pp. 128–132.
- [6] Martinović, Ivica. 2011. *Žanrovi hrvatske filozofske baštine od 15. do 18. stoljeća* (Split: Filozofski fakultet Sveučilišta u Splitu, 2011), u: »Filozofska djela hrvatskih pisaca od 1400. do 1800.«, pp. 209–324, s. v. »Domin, Josip Franjo«, pp. 237–241.
- [7] Domin, Iosephus Franciscus. 1778. *Positiones* per Iosephum Franciscum Domin <...> *ex cosmologia et philosophiae naturalis parte generali* <...> sub hiberni semestris exitum Anno M.DCC.LXXVIII. mense Aprili in tentamine publico. (Jaurini: Typis Gregorii Joannis Streibig, [1778]).
- [8] Domin, Iosephus Franciscus. 1778. *Positiones* <...> sub aestivi semestris exitum Anno M.DCC.LXXVIII. per Iosephum Franciscum Domin <...> *ex philosophiae naturalis parte speciali*. (Posonii: Typis Ioannis Michaelis Landerer, [1778]).
- [9] Domin, Iosephus Franciscus. 1779. *Positiones* <...> sub hiberni semestris exitum Anno M.DCC.LXXIX. per Iosephum Franciscum Domin <...> *ex cosmologia, et philosophiae naturalis parte generali* <...>. (Jaurini: Typis Gregorii Joann.[is] Streibig, [1779]).
- [10] Domin, Iosephus Franciscus. 1779. *Positiones ex philosophiae naturalis parte speciali* <...> mense Julio Anno M.DCC.LXXIX. per Iosephum Franciscum Domin <...>. (Jaurini: Typis Gregorii Joann.[is] Streibig, [1779]).
- [11] Domin, Iosephus [Franciscus]. 1781. *Positiones ex physica universa* <...> mense Aprili Anno MDCCLXXXI. ex praelectionibus Iosephi Domin <...>. (Jaurini: Typis Gregorii Joannis Streibig, [1781]).

- [12] Domin, Iosephus [Franciscus]. 1782. *Positiones ex cosmologia, et physica* <...> Anno MDCCLXXXII. mense Aprili ex praelectionibus Iosephi Domin <...>. (Iaurini: Typis Heredum Greg.[orii] Ioan.[nis] Streibig, [1782]).
- [13] Domin, Iosephus [Franciscus]. 1783. *Positiones ex physica universa* <...> ex praelectionibus Iosephi Domin <...> Anno M.DCC.LXXXIII. die 12ma Aprilis <...>. (Iaurini: Typis Iosephi Streibig, [1783]).
- [14] Domin, Iosephus Franciscus. 1784. *Positiones ex physica universa* <...> in Regia Academia Iaurinensi mense Aprili MDCCLXXXIV. ex praelectionibus Iosephi Francisci Domin <...>. (Iaurini: Typis Iosephi Streibig, [1784]).
- [15] Domin, Iosephus Franciscus. 1785. *Positiones ex physica experimentalis, quatenus de corpore universim agit* <...> in Regia Academia Iaurinensi mense Aprili MDCCLXXXV. ex praelectionibus Iosephi Francisci Domin <...>. (Iaurini: Typis Iosephi Streibig, [1785]).
- [16] Domin, Iosephus Franciscus. 1786. *Positiones ex physica experimentalis, quatenus de corpore universim agit* <...> in Regia Academia Quinque-Ecclesiensi mense Aprili MDCCLXXXVI. ex praelectionibus <...> Iosephi Francisci Domin <...>. (Quinque-Ecclesiis: Typis Ioannis Iosephi Engel, [1786]).
- [17] [Domin, Iosephus Franciscus.] 1798. *Assertiones ex universa physica* <...> in Regia Vniversitatae [sic] Pestiensis Anno MDCCXCVIII mense Augusto <...>. (Pestini: Typis Matthiae Trattner, [1798]).
- [18] [Domin, Iosephus Franciscus.] 1799. *Tentamen publicum ex physica primi semestris* in Regia Vniversitate Pestiensis Anno MDCCXCIX. mense Martio. (Pestini: Typis Matthiae Trattner, [1799]).
- [19] [Domin, Iosephus Franciscus.] 1799. *Assertiones ex universa physica* <...> in Regia Vniversitate Pestiensis Anno MDCCXCIX die VII. mensis Augusti <...>. (Pestini: Typis Matthiae Trattner, [1799]).
- [20] Domin, Iosephus Franciscus. 1800. »[Assertiones] Ex physica«, u: Andreas Dugonits, Iosephus Franciscus Domin, Michael Aloysius Trenka et Stephanus Szuts, *Assertiones ex universa philosophia* <...> in Regia Vniversitate Pestiensis Anno M.D.CCC. die XXI. mensis Iulii <...>. (Pestini: Typis Matthiae Trattner, [1800]), pp. 7–14, nn. 1–25.
- [21] Domin, Iosephus Franciscus. 1800. *Assertiones ex universa physica* <...> in Regia Vniversitate Pestiensis Anno M.DCCC. die XXXI. mensis Iulii <...> ex praelectionibus Iosephi Francisci Domin <...>. (Pestini: Typis Matthiae Trattner, [1800]).
- [22] Domin, Iosephus Franciscus. 1801. *Tentamen publicum* <...> ex praelectionibus physicis primi semestris Iosephi Francisci Domin <...> in Regia Vniversitate

- Pestiensi Anno MDCCCI. die XIV. Mensis Martii. (Pestini: Typis Matthiae Trattner, [1801]).
- [23] Domin, Iosephus Franciscus. 1778. *Positiones* <...> sub hiberni semestris exitum Anno M.DCC.LXXVIII. per Iosephum Franciscum Domin <...> *ex elementorum rei rusticae parte prima* <...>. (Iaurini: Typis Gregorii Joannis Streibig, [1778]).
- [24] Domin, Iosephus Franciscus. 1778. *Positiones* <...> sub aestivi semestris exitum Anno M.DCC.LXXVIII. per Iosephum Franciscum Domin <...> *ex elementorum rei rusticae partis primae reliquis, parte item altera* <...>. (Iaurini: Typis Gregorii Joannis Streibig, [1778]).
- [25] Domin, Iosephus Franciscus. 1779. *Positiones ex agrorum, et pratorum cultura* <...> sub hiberni semestris exitum Anno M.DCC.LXXIX. per Ioseph.[um] Franciscum Domin <...>. (Iaurini: Typis Gregorii Joannis Streibig, [1779]).
- [26] Domin, Iosephus Franciscus. 1780. *Positiones ex pomarii, vinearum, nemorum, pecorumque cultura* <...> per Iosephum Franciscum Domin Anno M.DCC.LXXX mense Julio die 31. (Iaurini: Typis Gregorii Ioannis Streibig, [1780]).
- [27] Domin, Iosephus [Franciscus]. 1781. *Positiones ex physica plantarum historia, agrorum, pratorumque cultura* <...> ex praelectionibus Iosephi Domin <...> in Alma, Regiaque Academia Iaurinensi Anno M.DCC.LXXXI. mense Julii, die ___ <...>. (Iaurini: Typis Gregorii Ioannis Streibig, [1781]).
- [28] Domin, Iosephus [Franciscus]. 1783. *Positiones ex elementis rei rusticae* <...> ex praelectionibus Iosephi Domin <...> Anno M.DCC.LXXXIII. die ___ Iulii <...>. (Iaurini: Typis Iosephi Streibig, [1783]).
- [29] Domin, Iosephus Franciscus. 1785. *Positiones ex elementis rei rusticae* <...> in Regia Academia Iaurinensi Anno M.DCC.LXXXV. Mense August. ex praelectionibus <...> Iosephi Francisci Domin <...>. (Iaurini: Typis Iosephi Streibig, [1785]).
- [30] Martinović, Ivica. 2008. »Boškovićeveci na hrvatskim filozofskim učilištima od 1770. do 1834.«, *Prilozi za istraživanje hrvatske filozofske baštine* 34 (2008), pp. 121–216.
- [31] Martinović, Ivica. 2012. »Recepcija Boškovićeve filozofije na austrijskim učilištima do 1773. godine«, *Prilozi za istraživanje hrvatske filozofske baštine* 38 (2012), pp. 197–264.
- [32] Martinović, Ivica. 2019. »Prirodnofilozofska gledišta Josipa Franje Domina u tezariju *De corpore universim* (1785., 1786.)«, *Filozofska istraživanja* 39/3 (2019), pp. 525–574.
- Sadrži transkripciju s komentarom:

- Josip Franjo Domin, *De corpore universim*, transkribirao i popratio bilješkama Ivica Martinović, *Filozofska istraživanja* 39/3 (2019), pp. 547–574.
- [33] Martinović, Ivica. 2019. »Priestley i Mitterpacher, Lavoisier i Cavallo: o izvorima Dominove rasprave o plinovima«, *Prilozi za istraživanje hrvatske filozofske baštine* 45 (2019), pp. 250–289.
- [34] Boscovich, Rogerius Joseph. 1763. *Theoria philosophiae naturalis redacta ad unicam legem virium in natura existentium* (Venetiis: Ex Typographia Remondiniana, 1763).
- [35] Horvath, Joannes Baptista. 1774. *Institutiones metaphysicae*, editio novissima (Augustae Vindelicorum: Sumptibus Matthaei Rieger et filiorum, 1774).
- [36] Horvath, Joannes Baptista. 1780. *Institutiones physicae generalis*, editio quarta ab auctore recognita et aucta (Augustae Vindelicorum: Sumptibus Matthaei Rieger p. m. Filiorum, 1780).
- [37] Biwald, Leopoldus. 1774. *Institutiones physicae*, editio tertia (Graecii: Sumptibus Iosephi Mauriti Lechner, bibliopolae academici, 1774).
Udžbenik iz opće fizike na Sveučilištu u Grazu nakon ukinuća isusovaca.
- [38] Horvath, Joannes Baptista. 1776. *Physica generalis*, editio quarta ab auctore recognita. ([Tyrnaviae]: Typis Tyrnaviensibus, 1776).
- [39] Horvath, Joannes Baptista. 1777. *Physica particularis*, editio quarta ab auctore recognita. ([Tyrnaviae]: Typis Tyrnaviensibus, 1777).
- [40] Horvath, Joannes Baptista. 1780. *Institutiones physicae particularis*, editio quarta ab auctore recognita et aucta (Augustae Vindelicorum: Sumptibus Matthaei Rieger p. m. Filiorum, 1780).
- [41] Biwald, Leopoldus. 1769. *Physica particularis*, editio secunda ab auctore recognita. (Graecii: Sumptibus Iosephi Mauriti Lechner, bibliopolae academici / Typis haeredum Widmanstadii, 1769).
- [42] Horvath, Joannes Baptista. 1790. *Elementa physicae*, opus novis elaboratum curis, et ab editionibus prioribus diversum. (Budae: Typis Regiae Universitatis, 1790).
- [43] Horvath, Joannes Baptista. 1793. *Elementa physicae*, tertia (sub hoc titulo) editio, ab auctore recognita, ac denuo aucta. (Budae: Sumptibus Typographiae Universitatis Pestinensis, 1793).
- [44] Horvath, Joannes Baptista. 1799. *Elementa physicae*, quarta (sub hoc titulo) editio, ab auctore recognita, ac denuo aucta. (Budae: Sumptibus Typographiae Universitatis Pestinensis, 1799).
- [45] Domin, Iosephus Franciscus. 1784. *Dissertatio physica de aeris factitii genesi, natura, et utilitatibus* (Iaurini: Typis Iosephi Streibig, 1784).

- [46] Brozović, Leander. 1951. »Biographisches über Joseph Franz Domin«, *Centaurus* 2/1 (1951), pp. 38–43.
- [47] Korade, Mijo. 2001. »Domin, Josip Franjo«, u: Charles E. O'Neill; Joaquín María Domínguez (directores), *Diccionario histórico de la Compañía de Jesús* 1 (Roma: Institutum historicum Societatis Iesu; Madrid: Universidad Pontificia Comillas, 2001), pp. 1137–1138.
- [48] Sommervogel S. J., Carlos. 1893. *Bibliothèque de la Compagnie de Jésus*, nouvelle édition, Tome IV (Bruxelles: Oscar Schepens; Paris: Alphonse Picard, 1893), s. v. »Horvath, Jean Baptiste«, coll. 465–470.
- [49] Mac-Laurinus, Colinus. 1761. *Expositio philosophiae Newtonianae*, ex editione Parisina D. Lavirotte Anni M. DCC. XLIX. in Latinum conversa a Gregorio Falck Soc. Jesu (Vindobonae: Typis Joannis Thomae Trattner, 1761).
- [50] Scherfferus, Carolus. 1763. *Institutionum physicae pars prima seu physica generalis, conscripta in usum tironum philosophiae*. Editio altera. (Vindobonae: Typis Joannis Thomae Trattner, 1763).
- [51] Lavagnolus, Bartholomaeus. 1732. *De usu pravo et recto disciplinarum optimarum in medicina opus in tres partes divisum*. Pars I. De usu chymiae. (Pataviae: Typis Joannis Baptistae Conzatti, 1732).
Poglavlje »Cap. X. De chymiae usu medico«, pp. 137–143, sa Sennertovom definicijom kemije na p. 138.
- [52] [Macquer, Peter Joseph.] 1768. *Allgemeine Begriffe der Chymie nach alphabetischer Ordnung*, Erster Theil, aus dem Französischen übersetzt und mit Anmerkungen vermehrt von D. Carl Wilhelm Pörner (Leipzig: Bey M. G. Weidmanns Erben und Reich, 1768), s. v. »Elemente. *Elementa. Elemens.*«, pp. 209–210.
- [53] Boscovich, Ruggiero Giuseppe. 1782. »Teoria del nuovo Astro osservato prima in Inghilterra«, *Memorie di matematica e fisica della Società Italiana*, Tomo I. (Verona: Per Dionigi Ramanzini, 1782), pp. 55–82.
- [54] Lavoisier[, Antoine Laurant]. 1792. *System der antiphlogistischen Chemie*, aus dem Französischen übersetzt, und mit Anmerkungen und Zusätzen versehen von D. Sigismund Friedrich Hermbstädt. Erster Band. (Berlin und Stettin: Bey Friedrich Nicolai, 1792).
- [55] Paušek-Baždar, Snježana. 1983. »Kemijski aspekti Boškovićeve teorije«, *Rasprave i građa za povijest znanosti* 4 (1983), pp. 7–72.
»3. 2. Problem kemijskog afiniteta i Boškovićeve teorija«, pp. 25–29.
- [56a] Musschenbroek, Petrus van. 1762. *Introductio ad philosophiam naturalem*, Tomus I. (Lugduni Batavorum: Apud Sam. et Joh. Luchtmans, 1762).

- [56b] Musschenbroek, Petrus van. 1768. *Introductio ad philosophiam naturalem*, editio prima Italica, Tomus secundus. (Patavii: Typis Seminarii / Apud Joannem Manfrè, 1768).
- [57] Berthollet[, Claude Louis]. 1788. »Procédé pour rendre la Chaux d'Argent fulminante«, *Journal de Physique* (Juin 1788), pp. 474–475.
- [58] Bergman, Torbern [Olof]. 1778. *Dissertatio chemica de analysi aquarum frigidarum* (Upsaliae: Typis Edmannianis, 1778).
- [59] Gengembre, Philippe. 1785. »Mémoire sur un nouveau gas obtenu, par l'action des substances alkalines, sur le phosphore de Kunckel«, *Mémoires de mathématique et de physique* 10 (1785), pp. 651–658.
- [60] Domin, Josephus Franciscus. 1795. *Ars electricitatem aegris tuto adhibendi, cum propriis, tum aliorum virorum celeberrimorum experimentis innixa*. (Pestini: Typis Junioris Michaelis Landerer de Füsükút, 1795).
»Caput I. Notiones praeviae e theoria electricitatis petitaе.«, nn. 1–17 na pp. 9–27.
»Caput II. De fontibus, unde electricitas in corpus humanum dimanat, et effectibus, quos in eo producit.«, nn. 18–27 na pp. 28–40.
»Caput III. De existentia electricitatis medicae, variisque eius generibus.«, nn. 28–36 na pp. 41–53.
»Caput. IV. De machina electrica, lagena armata, nec non electrometris, quatenus ad medicam electricitatem pertinet.«, nn. 37–46 na pp. 54–66.
»Caput. V. De variis electricitatem aegris adhibendi modis, instrumentisque cuius modo propriis.«, nn. 47–87 na pp. 67–94.
»Caput. VI. De morbis, quibus medetur electricitas, et modis speciatim eam ipsis adhibendi.«, nn. 88–115 na pp. 95–124.
- [61] Domin, Josephus Franciscus. 1789. *Commentatio in electricitatem medicam Regii Musaei physici Quinque-Ecclesiensis* (Zagrabiae: Typis Joannis Thomae nob. de Trattner, 1789).
- [62] Cavallo, Tiberius. 1782. *Versuch über die Theorie und Anwendung der medizinischen Elektrizität*, aus dem Englischen übersetzt (Leipzig: Bey M. G. Weidmanns Erben und Reich, 1782).
- [63] Boscovich, Rogerius Joseph. 1759. *Philosophiae naturalis theoria redacta ad unicum legem virium in natura existentium* (Prostat Viennae Austriae: In officina libraria Kaliwodiana, 1759).
- [64] Mako, Paulus. 1781. »De figura Telluris«, u: Paulus Mako, *Dissertationes physicae* (Budae: Typis Regiae Universitatis, 1781), pp. 225–297.
- [65] Burnetius, T. [= Burnet, Thomas]. 1681. *Telluris theoria sacra, orbis nostri originem et mutationes generales, quas aut iam subiit, aut olim subiturus est, complectens*

- tens. Libri duo priores de diluvio et paradiso. (Londini: Typis R. N. Impensis Gualt. Kettilby, ad Insigne Capitis Episcopi in Coemeterio Paulino, 1681).*
»Caput IX. De montibus: eorum magnitudine, forma, situ irregulari, et origine.«, pp. 82–98.
- [66] Mitterpacher, Ludwig. 1789. *Physikalische Erdbeschreibung* (Wien: Bei Christian Friedrich Wappler, 1789).
- [67] Kuhn [= Kühn, Heinrich]. 1763. »Dissertatio de origine fontium et puteolum, nec non problemata ad idem argumentum pertinentia: opus, quod retulit praemium Burdigalae iudicio Academiae Regiae, Anno M.DCC.XLI.«, u: *Dissertationes physicae quae praemium retulerunt Burdigalae* (Tyrnaviae: Typis Colleg. Academ. Soc. Jesu, 1763), pp. 1–157.
- [68] ***. 1777. *Ratio educationis totiusque rei literariae per regnum Hungariae et provincias eidem adnexas*, Tomus I. (Vindobonae: Typis Joannis Thomae nob. de Trattnern, 1777), dostupno na mrežnoj adresi:
http://digital.onb.ac.at/OnbViewer/viewer.faces?doc=ABO_%2BZ196790201
(pristupljeno 12. 12. 2019).
»Sectio IV. De Academiis Regiis in Regno Hungariae. Cap. V. De Cursu Academico comparate ad institutiones Philosophicas, seu de Cursu Philosophico speciatim.«, pp. 304–328; o nastavi fizike na p. 308; o katedri fizike kao jednoj od četiriju katedara na Kraljevskoj akademiji na p. 324.
- [69a] Stay, Benedictus. 1755. *Philosophiae recentioris <...> versibus traditae libri decem, cum adnotationibus, et supplementis P. Rogerii Josephi Boscovich S. J., Tomus I.* (Romae: Typis, et sumptibus Nicolai, et Marci Palearini, 1755).
- [69b] Stay, Benedictus. 1760. *Philosophiae recentioris <...> versibus traditae libri decem, cum adnotationibus, et supplementis P. Rogerii Josephi Boscovich S. J., Tomus II.* (Romae: Typis, et sumptibus Nicolai, et Marci Palearini, 1760).
- [70] Bernoulli, Daniel. 1738. *Hydrodynamica, sive de viribus et motibus fluidorum commentarii*. Opus academicum ab auctore, dum Petropoli ageret, congestum. (Argentorati: Sumptibus Johannis Reinholdi Dulseckeri / Typis Joh. Henr. Deckeri Typographi Basiliensis, 1738).
- [71] Gehler, Johann Samuel Traugott. 1795. *Physikalisches Wörterbuch oder Versuch einer Erklärung der vornehmsten Begriffe und Kunstwörter der Naturlehre mit kurzen Nachrichten von der Geschichte der Erfindungen und Beschreibungen der Werkzeuge begleitet in alphabetischer Ordnung, Fünfter Theil: Supplemente von A – Z* (Leipzig: Im Schwickertschen Verlage, 1795), s. v. »Elektricitätsverdoppler«, pp. 301–307.
- [72] Domin, Iosephus Franciscus. 1786. *Sono campanarum fulmina promoveri potius, quam prohiberi, prolusio <...>*. Quinque-Ecclesiis Anno M.DCC.LXXXVI.

- Calendis Octobris habita. (Quinque-Ecclesiis: Typis Ioannis Iosephi Engel, 1786).
- [73] Galvanus, Aloysius. 1791. »De viribus electricitatis in motu musculari.«, *De Bononiensi scientiarum et artium instituto atque academia commentarii* 7 (1791), pp. 363–418; u posebnom otisku na pp. 1–58.
»Pars tertia. De viribus electricitatis animalis in motu musculari.«, pp. 17–34.
»Pars quarta. Coniecturae, et consecraria nonnulla.«, pp. 34–55.
- [74] Farinella, Calogero. 1998. »Galvani, Luigi«, *Dizionario biografico degli Italiani* 51 (1998), na mrežnoj adresi: https://www.treccani.it/enciclopedia/luigi-galvani_%28Dizionario-Biografico%29/ (pristupljeno 15. 5. 2019.).
- [75] Piccolino, Marco. 2006. »Luigi Galvani's path to animal electricity«, *Comptes Rendus Biologies* 329 (2006), pp. 303–318.
- [76] Schmid, Alfred. 1951. »Die elektrotherapeutischen Schriften von Jos. Franciscus Domin, einem wenig bekannten Pionier der Elektrotherapie in Jugoslavien«, *Centaurus* 2/1 (1951), pp. 11–37.
- [77] Thaller, Lujo. 1927. *Povijest medicine u Hrvatskoj i Slavoniji od 1770. do 1850.* (Karlovac: Dionička štamparija d.d., 1927).
O Dominu s nepotpunim popisom njegovih radova na pp. 67–68.
U dijelu literature, naslovljenom »6. Knjige iz hrvatske historije medicine«, pp. 112a–113a, popisano je deset Dominovih djela na p. 112b, među njima i pet tezarija, od toga tri iz prirodne filozofije ili fizike.
- [78] Lukács, Ladislaus. 1987. *Catalogus generalis seu Nomenclator biographicus personarum Provinciae Austriae Societatis Iesu* (1551–1773), Pars I. (Romae: Institutum historicum Societatis Iesu, 1987), s. v. »Domin, Iosephus«, p. 251.
- [79] Balabanić, Josip. 1978. »Neka biološka i agronomsko-veterinarska shvaćanja u djelu Josipa Franje Domina (1754 – 1819)«, u: Josip Balabanić i Žarko Dadić (ur.), *Zbornik radova prvog simpozija iz povijesti znanosti u sjevernoj Hrvatskoj u XVIII stoljeću* (Zagreb: Hrvatsko prirodoslovno društvo, 1978), pp. 99–103.
O flogistonu u prvom Dominovu tezariju iz poljoprivrede na pp. 100–101.
- [80] Mitterpacher de Mitternburg, Lodovicus. 1816. *Elementa rei rusticae in usum academiaram Regni Hungariae conscripta*. Pars prima. Editio altera auctior et correctior. (Budae: Typis Regiae Universitatis Hungaricae, 1816).
»Introductio in physicam plantarum historia.«, pp. 1–124.
- [81] Fejér, Georgius. 1835. *Historia Academiae scientiarum Pazmaniae Archi-episcopalis ac M. Theresianae Regiae literaria*. (Budae: Typis Regiae scientiarum Vniversitatis Hungaricae, 1835).
Opis Dominove profesure fizike na Sveučilištu u Pešti, p. 132.
Domin na popisu dekanā Filozofskoga fakulteta, p. 138.

- Domin na popisu rektorā Ugarskoga sveučilišta, p. 139.
Nepotpuna bibliografija Dominovih tiskanih radova, p. 144.
- [82] Stöger, Johann Nepomuk. 1855. *Scriptores Provinciae Austriacae Societatis Jesu*, Tomus primus. (Viennae: Typis Congregationis Mechitharisticae, 1855), s. v. »Domin Josephus Franciscus Croata«, pp. 64–65.
- [83] Sommervogel S. J., Carlos. 1892. *Bibliothèque de la Compagnie de Jésus*, nouvelle édition, Tome III (Bruxelles: Oscar Schepens; Paris: Alphonse Picard, 1892), s. v. »Domin, Joseph François«, coll. 127–128.
- [84] Wurzbach, Constant von. 1858. *Biographisches Lexikon des Kaiserthums Oesterreich*, enthaltend die Lebensskizzen der denkwürdigen Personen, welche 1750 bis 1850 im Kaiserstaate und in seinen Krönländern gelebt haben, Dritter Theil (Wien: Druck und Verlag der typogr.-literar.-artist. Anstalt, 1858), s. v. »Domin, Joseph Franz«, p. 354.
- [85] Paušek-Baždar, Snježana; Faj, Zdravko. 1993. »Domin, Josip Franjo«, *Hrvatski biografski leksikon* 3 (1993), pp. 479b–481a.
S iscrpnom bibliografijom o Dominu do 1989.
- [86] ***. 2001. »Domin, Franjo Josip [sic]«, *Hrvatska enciklopedija* 3 (2001), p. 201.
Dostupno na mrežnoj adresi:
<https://enciklopedija.hr/natuknica.aspx?ID=15849> (pristupljeno 12. 6. 2019.).
- [87] Dadić, Žarko. 2007. *Egzaktne znanosti u Hrvata u poslijeprosvieteljskom razdoblju (1789.-1835.)* (Zagreb: Ljevak, 2007).
»Josip Franjo Domin kao profesor na akademijama u Györu i Pečuhu i na Sveučilištu u Pešti«, pp. 81–95.
O Dominovim đerskim tezarijima iz fizike na p. 82; o Dominovu pečujskom tezariju iz fizike na p. 87; o Dominovim peštanskim tezarijima iz fizike na p. 94.
O Dominovim tezarijima iz poljoprivrede 1778. godine na p. 84.
- [88] Musschenbroek, Petrus van. [1755]. *Introductio ad cohaerentiam corporum firmorum*.

The lectures of Professor Josip Franjo Domin from the perspective of his printed exam thesauri in cosmology and physics (1778–1801)

Summary

During his three professorships – in Győr (1777–1785), Pecs (1785–1792) and in Pest (1792–1801) – Josip Franjo Domin (Zagreb, 1754 – Zagreb, 1819) printed sixteen exam thesauri in cosmology, natural philosophy, and physics, while in two of his seven thesauri in agriculture he expounded his views on phlogiston (1778, 1781). These eighteen thesauri extensively document and to a large extent elucidate the views which Domin maintained, altered or revised in his lectures delivered over a period of almost one quarter of a century – from 1777 to 1801. The bibliography of Domin's thesauri, appended to this article, has been expanded for the first time with two annual exam thesauri *Assertiones ex universa physica* from 1798 and 1799.

In his first thesaurus *Positiones ex cosmologia et philosophiae naturalis parte generali*, printed for the public defence at the Regia Academia Laurinensis in late April 1778, Domin, in compliance with the edict *Ratio educationis* (1777) issued by Empress Maria Theresa, elaborates two disciplines: cosmology in eight theses and general natural philosophy in twenty-eight theses. Within cosmology, Domin examines two important topics from the field of mechanics: four general properties of physical bodies and three "laws of motion." In the theses on the general properties of bodies he adopts Bošković's approach, and considering that he includes mobility among them, he is closer to Horvath's textbook of metaphysics and Biwald's textbook of physics than to his main pedagogical source – Horvath's textbook of physics.

In the theses on general natural philosophy Domin presents the outline of Bošković's theory of forces, mechanics and foundations of astronomy. In so doing, he explicitly, therefore, more directly than Horvath and Biwald, uses Bošković's most disputed term the "points of matter" (*materiae puncta*), as he refers to the "first principles of bodies." While expounding Bošković's law of forces, Domin does not mention Bošković's curve of forces. Similar to Bošković, he distinguishes three levels in the construction of body: *materiae puncta*, *corpuscula primitiva*, and *corpora derivativa*. Having adopted Bošković's natural philosophy, Domin emphasizes two domains of its application: civil engineering and chemistry, within which he explains six chemical operations according to Boscovichian Horvath. In the astronomy theses Domin adopts Newton's law of universal gravitation but without Bošković's modification and expounds an 'almost' heliocentric world picture: the Sun is "near the centre of the world," as Domin reads Horvath's adherence to Newton's system. In the statement that the eclipse of the Sun should more appropriately be termed as the eclipse of the Earth, Domin leans on Horvath's textbook *Physica generalis* (1776).

In his first exam thesaurus prepared on the basis of lectures in the summer semester at the Royal Academy in Győr, *Positiones ex philosophiae naturalis parte speciali* (1778), Domin puts forward five theses in fluid mechanics, ten theses in the theory of heat, eighteen theses in optics, one thesis in electricity and nine theses in aerology, hydrology, and meteorology, and in doing so follows the structure of Horvath's textbook *Physica particularis* (1777).

With his eight theses on the concept and origin of fire, Domin confirms his particular interest in the combustion, a process which would soon prove to be a key turning-point in the history of chemistry, whereby he turns to his other source – Biwald’s textbook *Physica particularis* (1769).

In optics Domin is a Newtonian but equally so Boscovichian. He accepts the corpuscular concept of light, and thus joins the tradition which leads from Newton across Bošković to Horvath, yet he does not accept Horvath’s explanation that light propagates “almost in the right lines” (*per lineas proxime rectas*). Domin also belongs among Boscovichians, like Horvath, because among the main features of light he includes “fits of easy reflection and easy transmission” (*vices facillioris reflexionis et transmissionis*) of light rays, today abandoned Newton’s property of light.

With the thesis on the existence of “electric matter” (*materia electrica*), which most clearly manifests in the lightning and thunder, Domin for the first time announces his research interests in the electric phenomena.

In his lectures in special physics, notably in the understanding of the concepts of fire, light and electricity, Domin departs from the prescribed source, Horvath’s textbook *Physica particularis*, and relies on Biwald’s textbook *Physica particularis* (1769).

That same year, 1778, Domin also published his first thesaurus in the elements of agriculture *Positiones ex elementorum rei rusticae parte prima*, in which he understands phlogiston as a “fluid of particular nature,” which participates twice in the plant food chain: at the beginning of the process as component of water, and at the end of the process during the emission of various substances from the plant into the environment. With the formulation “it seems that experiments prove” he draws attention to the fact that plant growth is not sufficiently explained, and accordingly, nor the role of phlogiston in it.

In 1781 Domin prepared his first annual exam thesaurus in physics, entitled *Positiones ex universa physica*, whereby he was forced to abridge or omit earlier theses in cosmology and natural philosophy, and at the same time was obliged to rely on Horvath’s new textbooks *Institutiones physicae generalis* (1780) and *Institutiones physicae particularis* (1780). He retains Boscovichian theses on the principles of bodies and their forces, as well as on the three levels of the construction of body, he also retains the theses in astronomy and fluid mechanics, and significantly abridges the theory of heat and optics; he omits the thesis on electricity, and abridges the theses in hydrology and meteorology. In view of the new generation of Horvath’s textbooks, an extensive topic of “chemical properties” Domin abridges into one thesis on the “particular operations of nature,” referring specifically only to dissolution, precipitation, and fermentation; he describes gravitation, yet not the force of inertia, and decides to entirely omit geophysics.

That same year Domin also published a thesaurus in agriculture *Positiones ex physica plantarum historia, agrorum, pratorumque cultura*, which comprises his only hitherto known subthesaurus in the physiology of plants. In the latter Domin touches upon topics in chemistry, yet in a somewhat different manner than in his first thesaurus in agriculture from 1778. In his description of the beginning of the food chain he again emphasizes water “saturated with air and phlogiston,” but is convinced that “electric fluid has its tasks” in it, and

on this occasion omits to name the substances emitted from the plant at the end of food chain.

In his annual exam thesaurus *Positiones ex universa physica* for 1782 Domin reduced the number of theses to 33, only to print a considerably more extensive thesaurus under the same title a year later, in 1783: the number of theses increased from 33 to 53, while the number of theses in special physics increased from 11 to 29. In so doing Domin published his most extensive exam thesaurus in special physics, which includes all the earlier theses in the theory of heat, optics, astronomy, aerology, hydrology, and meteorology.

Having been honoured with a new title of the “royal public ordinary professor of theoretical and experimental physics, mechanics, and agriculture” in 1784 Domin printed an annual exam thesaurus with 30 theses, whereby for the first time he omitted the theses in cosmology, along with the thesis on the “laws of motion,” describing general and special natural philosophy in fifteen theses respectively. Within such a limited frame, Domin opens his lectures on general natural philosophy with four Boscovichian theses on the first principles of bodies and forces in nature, and in the first thesis for the last time uses Bošković’s term “points of matter.” Bošković’s influence, however, is somewhat weakened because in his abridgement he again omitted the thesis on chemical operations, while in the group of theses concerning the properties of light he omitted the thesis on the “fits of easy reflection and easy transmission.”

While composing the last exam thesaurus in Győr, entitled *De corpore universim* (1785), Domin was inspired by the title of the first section in Biwald’s textbook *Institutiones physicae* (1774), but in the thesaurus he covers a much broader subject matter than Biwald, as he adds chemistry, hydrostatics and astronomy to mechanics. In this thesaurus Domin introduces the concept of ‘experimental physics’ (*physica experimentalis*), and definitely abandons the concept of ‘natural philosophy’ (*philosophia naturalis*). Although in the first thesis he explicitly states that he will follow Newton’s physics founded on observations and experiments, and not that of Descartes, which is founded only on reason, he begins his thesaurus with a group of seven Boscovichian theses. Attractive and repulsive forces in nature he describes with the help of Boscovichian curve of forces, whereby he explicitly refers to Bošković by using Horvath’s Latin version of Bošković’s surname: *Boscovichius* and Bošković’s term *curva virium*. Curiously, Bošković’s explanation of the curve of forces Domin immediately places in metaphysics and thus adopts a more rigid attitude towards Bošković’s natural philosophy than Horvath. According to Domin, the force of cohesion is an open problem of physics, yet explains it by placing “the simplest principles” in “mutual positions” with particular properties; therefore, his explanation of cohesion is very close to that of Bošković. Within the thesis on cohesion, contrary to Horvath yet very close to Biwald, Domin describes the construction of body on three levels: “the simplest principles” (*principia simplicissima*) construct “the primitive corpuscles” (*corpuscula primitiva*), while these corpuscles construct “derivative,” sensible bodies (*corpora derivativa*).

By using the term ‘the simplest principles,’ Domin abandons the teaching of Boscovichian ‘points of matter,’ which in his thesauri he continually lec-

tured from 1778 to 1784. Apart from this term, Domin introduces another one: 'molecule' (*molecula*), and by doing so increasingly departs from Bošković's natural philosophy. Domin omits to define the molecule, but the three references to the molecule in the Boscovichian layer of the thesaurus lead to a conclusion that the molecule is attributed the same status as the 'point of matter' (*materiae punctum*) in Bošković's natural philosophy and in Horvath's textbooks.

The exposition on the general properties of bodies Domin extends to four theses in 1785, in which impenetrability, porosity, density, rarity, extension, figurability, divisibility, and mobility of bodies are explained respectively, whereby he leans on Bošković's exposition of the general properties of bodies in the third part of *Theoria philosophiae naturalis*, but almost always with minor deviations from those of Bošković. Of all the general properties of bodies, Domin originally approaches the extension – figurability pair. He does not adopt Bošković's fundamental explanation that the extension of body immediately follows from its impenetrability, but adopts Bošković's explanation that the extension of body follows "from the distribution of points of matter," placed in equilibrium positions. Unlike Bošković, who introduces the general property 'figurability' (*figurabilitas*), Domin, like Biwald, points to the 'form' (*figura*) of body as an immediate consequence of its extension. Besides the shape of body, Domin for the first time introduces into his thesauri another two Boscovichian themes – the genesis of the senses of taste and odour. In doing so he fully adopts Bošković's original teaching on taste, yet surprisingly, explains odour with the help of the action of the "crystals of salts," which Bošković does not teach.

While describing divisibility and mobility, Domin leans on Biwald's textbook. In the thesis on divisibility, he adopts Bošković's key distinction between infinitely divisible space and the finitely divisible body, yet omits to describe Bošković's property which is contrary to divisibility – 'composability' (*componibilitas*). In the thesis on mobility, he employs two famous quotations from ancient physics: from Biwald he borrows Aristotle's influential sentence "not knowing the motion, nature too is unknown" (*ignorato motu ignoratur natura*), and from Horvath, Cicero's statement on the physicist as an "examiner and hunter of nature" (*speculator venatorque naturae*).

In his first thesaurus after the publishing of the treatise on the chemistry of gases *Dissertatio physica de aeris factitii genesi, natura, et utilitatibus* (1784), in one thesis Domin for the first time summarizes all there is to know about chemistry. By defining it as "a science subordinated to experimental physics," he views it as experimental science. By drawing on Macquer's *Dictionnaire portatif des arts et métiers* (1766–1767) and Aristotle, Domin accepts the teaching on four chemical principles: on fire, air, water and earth, whereby for two elements he introduces alternative terms: *phlogiston* for fire, and *phlegma* for water. Unlike earlier chemists, salts he does not consider elements, but an important chemical topic. By adopting the division of chemical operations into dissolutions and fermentations, Domin departs from both Biwald and Horvath, who follow Bošković's more elaborate division of chemical operations.

In 1785 Domin also abridged astronomy into one thesis, but it contains two important novelties. By stating "it seems that we occupy the centre of

heavens,” Domin adheres to some kind of ‘probable’ geocentrism, almost thirty years after the Church ban on heliocentrism was revoked in 1757, during the papacy of Benedict XIV. Therefore, he teaches Newton’s system of the world in Horvath’s explanation, and departs from Biwald, open follower of Copernicus’ system. For the first time he includes Uranus into the list of the planets of the Solar System, only three years after the studies of the path of the new celestial body, discovered by Herschel in 1781, proved that it is a planet. Therefore, Domin’s thesaurus *De corpore universim* (1785) is the first turning-point in his approach to the elements of physics, chemistry, and astronomy.

At the end of the first semester of his lectures at the Royal Academy in Pecs, Domin again printed the thesaurus *De corpore universim* (1786), which from the Győr thesaurus differs in one thesis only. Namely, for the first time Domin introduces into his thesauri the thesis on the force of inertia. Faced with a controversy about the nature and provability of the force of inertia, with regard to which Bošković, Horvath and Biwald hold different positions, in 1786 Domin adopts Newton’s original understanding of inertia.

Exam thesauri printed in Pest from 1798 to 1801 excellently document the last four years of Domin’s professorship in Pest. The first thesaurus, published in August 1798 under the title *Assertiones ex physica universa* and composed of 135 theses on 36 printed pages, allows Domin to present significant changes in his views of the elements of physics and chemistry, and to describe for the first time the rapid development of electricity, magnetism, and geophysics in groups of theses. The novelties present in this thesaurus also manifest in the use of scientific terms in mechanics, chemistry, theory of heat, electricity and magnetism. For example, Domin for the first time introduces the terms: ‘accelerating force’ (*vis acceleratrix*) for the gravity of Earth *g* (n. 9), ‘chemical affinity’ (*affinitas chemica*) as a particular attractive force acting at the small distances (n. 27), ‘gas’ (*gas*) only for four ‘kinds of air’: oxygen, nitrogen, hydrogen, and carbon dioxide (n. 48), ‘temperature’ (*temperamentum*) for the ‘present grade of sensible heat’ (*praesens gradus sensibilis caloris*) (n. 2), ‘electric fluid’ or ‘electric matter’ or ‘electric current’ (*fluidum electricum* or *materia electrica* or *torrens electricus*) (n. 46) as a fundamental notion of electricity.

In view of the principles of bodies, Domin describes the elements of chemistry in four theses according to Lavoisier (nn. 23–26) under significant influence of the third edition of Horvath’s textbook *Elementa physicae* (1793). In his description of oxidation and reduction of metals (n. 25) he for the first time refutes the existence of phlogiston.

In but a single thesis Domin abridges the teaching of the forces in nature: attractive and repulsive forces he explains according to Bošković’s curve of forces, while to the particular attractive force at small distances he refers as chemical affinity (n. 27). He abandons Newton’s original concept of the force of inertia and under Horvath’s influence sides with Bošković’s understanding of inertia. He draws attention to Bošković’s explanation of cohesion, and rejects that of Horvath (n. 28). For the first time after 1783 Domin into his thesaurus includes the thesis on “three most general laws of motion” (n. 7), but on that occasion also without Newton’s second law, evidently under the influence of Bošković and Horvath.

In order to describe the chemical themes Domin composes four groups of theses. He completely abandons the use of the term 'molecule' (*molecula*), which he used in four theses of his thesaurus *De corpore universim* (1785, 1786) in order to explain the general properties of bodies. With a group of six theses he describes chemical operations, particularly dissolution, precipitation, and fermentation, and for the first time so thoroughly after 1779, though, like Horvath, using the term 'chemical properties' (nn. 30–35). For the first time he sets two theses on water (nn. 45–46), in one of which he emphasizes that it is the chemists' task to examine the composition of natural waters. In the group of four theses (nn. 47–50), which pertain to air, he distinguishes atmospheric air from the factitious 'kinds of air,' and teaches on gases, fourteen years after the publication of his treatise on the chemistry of gases *Dissertatio physica de aeris factitii genesi, natura, et utilitatibus* (1784). He encloses a list of instruments and machines based on the use of factitious gases according to the second part of his *Dissertatio physica: eudiometer, aero-electric lamp and gun, and aerostat*.

Within the theory of heat Domin for the first time describes transmission of heat from one body to another, which includes the Richmann rule from 1748 and "Crawford's system of distribution of small fires (*igniculi*) among different bodies." Among the effects of fire, he for the first time examines the production of live and slaked lime, again relying entirely on Horvath.

In 1798 Domin for the first time expounds extensively the teaching on electricity; in as many as 21 theses. His exposition on the "theory of electricity" includes nine theses according to the first chapter of his last book *Ars electricitatem aegris tuto adhibendi* (1795), and according to the introductory chapter on electricity in the third edition of Horvath's *Elementa physicae* (1793). The last five theses on electricity Domin devotes to the application of electricity in medicine, and in so doing abridges expertly four chapters of his synthesis on electrotherapy *Ars electricitatem aegris tuto adhibendi* (1795). For the first time Domin also examines magnetism, once again leaning on Horvath and indirectly on Bošković, and is preoccupied with the analogy between electric and magnetic phenomena.

Domin presents astronomy in 11 theses, whereby his views on the discovery of sunspots, explanation of tides, and description of comets differ significantly from those of Horvath. For the first time in six theses Domin expounds geophysics as a discipline in rapid development in which many fundamental issues still awaited explanation, again relying on Horvath's *Elementa physicae*.

In 1799 Domin printed two thesauri: *Tentamen publicum ex physica primi semestris* in March 1799, which is the second edition of the subthesaurus "Ex physica I. semestris." from August 1798, and an annual exam thesaurus *Assertioniones ex universa physica* in August 1799, by which in 50 theses he abridged 135 theses from the previous annual thesaurus. In this second, annual exam thesaurus Domin entirely omits the introduction into mechanics, teaching on machines, catoptrics, and dioptrics, yet retains, albeit in a significantly reduced number of theses, general chemistry, electricity, magnetism, and astronomy. In hydrostatics, chemistry of gases and geophysics he made no abridgements, which eloquently mirrored his current research preoccupations.

In July 1800, Domin printed two thesauri: the first, entitled "Ex physica," he prepared as a subthesaurus within a multiauthored comprehensive phi-

losophy thesaurus, in which he reduced his 50 theses down to 25, while the second, annual exam thesaurus *Assertiones ex universa physica*, defended on 31 July 1800, is the second edition of the thesaurus *Assertiones ex universa physica* defended on 7 August 1799.

In 1801 Domin printed his last thesaurus in physics at the Philosophical Faculty of the University of Pest. Under the title *Tentamen publicum <...> ex praelectionibus physicis primi semestris*, it is the third edition of Domin's sub-thesauri from the winter semester of the academic year 1797/1798. Five Pest thesauri from the period 1798–1801 thus entirely rely on Domin's most extensive, and most significant thesaurus *Assertiones ex universa physica* from 1798.

Therefore, two thesauri from 1778 mirror Domin's earliest views, while the key shifts in Domin's views are documented in the thesauri *De corpore universim* (1785, 1786) and *Assertiones ex universa physica* (1798).

The thesauri of Josip Franjo Domin, based on his lectures from the period 1777–1801, reveal seven main directions of his development in physics, chemistry and philosophy of science:

1. adoption of Bošković's theory of forces under the influence of Horvath and Biwald, which includes continual use of the term 'point of matter' until 1784, exposition of the teaching on attractive and repulsive forces in nature until 1801, and adoption of inertia as understood by Bošković from 1798;
2. advancement of chemistry as an experimental science in the thesauri from 1785 to 1801, starting in the thesaurus *De corpore universim* (1785, 1786) and culminating in the thesaurus *Assertiones ex universa physica* (1798);
3. abandonment of the phlogiston theory for the first time in the thesaurus *Assertiones ex universa physica* (1798), whereas in the lectures most probably immediately after the publishing of the third edition of Horvath's textbook *Elementa physicae* (1793);
4. openness towards the development of optics, astronomy and the teaching on electricity, which includes views on the nature and properties of light under Bošković's influence, presentation of astronomical achievements under Herschel's influence, and the outline of electric phenomena under Franklin's and Galvani's influence;
5. openness towards the development of heat theory, magnetism, geophysics, and meteorology under Horvath's notable influence;
6. application of his own research in teaching, which is best documented by the influence of Domin's treatise *Dissertatio physica de aeris factitii genesi, natura, et utilitatibus* (1784) on a group of theses about the atmospheric air and factitious gases in the Pest exam thesauri from 1798 to 1801, influence of Domin's treatise *Ars electricitatem aegris tuto adhibendi* (1795) on a group of theses on electricity, particularly on the "healing electricity" (*electricitas medica*) in Domin's most extensive thesaurus *Assertiones ex universa physica* (1798), along with the echo of Domin's treatise *Sono campanarum fulmina promoveri potius, quam prohiberi* (1786) in the thesis on the protection from lightning from the same year, 1798;
7. systematic dealing with fundamental, yet open questions posed in the last quarter of the eighteenth century in natural sciences, mainly in chemistry, optics, electricity, magnetism and geophysics, with emphasis on the

views on the reliability of theoretical conclusions, sustainability of prevailing hypotheses and validity of experiments, by which he shapes the core of his own philosophy of science.

Despite regular printing of the thesauri in the periods 1778–1786 and 1798–1801, Domin never attempted to write his own university textbook in physics. During his professorships in Győr and Pecs he used the officially prescribed Horvath's textbooks, first the textbooks *Physica generalis* (1776) and *Physica particularis* (1777), and after 1780 the textbooks *Institutiones physicae generalis* and *Institutiones physicae particularis*. When in 1792 he succeeded Horvath in the chair of physics at the University in Pest, three editions of Horvath's textbook *Elementa physicae*, printed from 1790 to 1793, therefore, at the very beginning of Domin's professorship in Pest, obviously discouraged him to embark in writing a textbook in physics. In addition, in Horvath's new textbook, starting from the first edition in 1790, Domin became a cited author for the issues in the chemistry of gases, even before having become Horvath's successor in the chair of the theoretical and experimental physics at the University in Pest. And Domin, as has been proved here, in his thesauri often held views different from those of Horvath. For example, in his thesaurus of 1798 he had included the famous Galvani's experiments with frog legs before Horvath included it into his university textbook.

Keywords: Josip Franjo Domin / Ioseph Franciscus Domin; Ruđer Josip Bošković / Rogerius Joseph Boscovich; Ivan Krstitelj Horvath / Ioannes Baptista Horvath; Leopold Biwald; Isaac Newton; Antoine-Laurent Lavoisier; Benjamin Franklin; William Herschel; Luigi Galvani; cosmology; natural philosophy; physics; chemistry, electricity; magnetism; geophysics; philosophy of science; metaphysical principles of bodies; chemical principles of bodies; dissolution; precipitation; fermentation; gases; electrotherapy; phlogiston; theory of combustion.