

PRIRODNOFILOZOFSKA GLEDIŠTA KAZIMIRA BEDEKOVIĆA

ŽARKO DADIĆ

(HAZU, Zagreb)

UDK 113/119 Bedeković
Izvorni znanstveni članak
Primljen: 12. 11. 2001.

Na isusovačkoj zagrebačkoj akademiji godine 1758. Kazimir Bedeković predavao je fiziku u sklopu cjelokupnog filozofskog tečaja.¹ Te je godine Bedeković zadao teze koje je branio Adam Mikulić. One su bile tiskane u Zagrebu godine 1758. zajedno s još jednim tekstom o prvom Newtonovom pravilu. Knjižica koja je sadržavala teze i taj tekst bila je podijeljena uzvanicima svečane dispute 23. kolovoza 1758. i imala je naslov *Exercitatio philosophica in primam Newtoni regulam quae sic habet: Causae rerum naturales non plures sunt admittendae, quam quae verae sunt, eorumque phoenomenis explicandis sufficiunt*. Na sljedećem listu otisnuto je *Assertiones ex universa philosophia* i označeno da teze brani Adam Mikulić pod vodstvom Kazimira Bedekovića. Iza toga su tri stranice koje sadrže 50 teza, a onda slijedi tekst u opsegu od 23 stranice koji se odnosi na navedenu temu.

Teze je u skladu s tadašnjim običajima sastavio profesor Bedeković, ali tekst koji se ponekad prilagao tezama nije morao biti izvorni tekst istog profesora. Ipak, u ovom slučaju riječ je doista o Bedekovićevu tekstu, kao što navodi njegov suvremenik isusovac Mihael Paintner u svojoj bibliografiji austrijske provincije Družbe Isusove koja je ostala u rukopisu.²

Taj tekst o prvom Newtonovom pravilu i tezarij osobito su važni zato što su nastali neposredno nakon dvaju važnih događaja. Prvi od njih bila je uredba koju je donijela Marija Terezija godine 1752, a po kojoj se u svim školama Monarhije moralo predavati u skladu s modernim filozofskim i znanstvenim nazorima, a u nastavu su se morali uvesti i eksperimenti. Već školske

¹ Miroslav Vanino, Povijest filozofijske i teologijske nastave u Isusovačkoj akademiji u Zagrebu, 1633–1773, Zagreb, 1930, str. 57–60.

² *Collectio Scriptorum Provinciae Austriae Societatis Iesu*. Navedeno prema: Miroslav Vanino, *Isusovci i hrvatski narod*, sv. I, Zagreb, 1969, str. 192.

godine 1753/1754. na isusovačkoj se akademiji u Zagrebu počelo predavati u skladu s tom uredbom. Drugi važan događaj bilo je ukidanje zabrane učenja o gibanju Zemlje godine 1757. Oba događaja imaju ogromno značenje za Bedekovićeve stavove u predavanjima, za sadržaj teza koje je zadao kao i za tekst koji je napisao.

U priloženom tekstu Bedeković raspravlja o prvom od četiriju pravila za ispravno filozofiranje koje je Newton donio na početku treće knjige svog djela *Philosophiae naturalis principia mathematica* koje je prvi put tiskano godine 1687. u Londonu. To pravilo glasi: Ne smije se priznati više uzroka prirodnih stvari nego takvih koji su istiniti i dostatni da se objasne njihove pojave.³ Vrlo vjerojatno Bedeković nije koristio izvorno Newtonovo djelo, nego je to pravilo prenio iz udžbenika iz fizike *Institutiones Physicae pars prima seu Physica generalis* koji je u Trnavi godine 1756. objavio slovački fizičar i isusovac Andrej Jaslinský. Ali našao ga je i u knjizi *Gramatica delle scienze filosofiche o breve analisi della filosofia moderna* koju je napisao Benjamin Martin, član Royal Society. Ta knjiga bila je prevedena i na talijanski jezik pa je više puta taj prijevod bio objavljen u Italiji. Bedeković koristi talijanski prijevod toga djela jer upravo njega citira na više mjesta svoga teksta.

Pored Martinove knjige Bedeković koristi knjigu *Essai de Physique* koja je u dva sveska tiskana u Leidenu godine 1739, a koju je napisao Pieter van Musschenbroek, nizozemski znanstvenik koji je bio jedan od najvećih zagovornika Newtonove fizike u to doba. Bedeković citira još talijanski prijevod djela *Lezioni di Fisica sperimentale* koje je napisao francuski fizičar Jean-Antoine Nollet, također sljedbenik Newtona i izvrstan eksperimentator.

Newtonovo pravilo koje je Bedeković izabrao kao temu u svom tekstu polazište je rasprave o dvama oprečnim stavovima u prirodnoj filozofiji u svezi s uzrocima prirodnih pojava. U Aristotelovoj prirodnoj filozofiji posvećivala se osobita pozornost uzrocima koji su imali svoje metafizičko značenje. Ali i u nekim drugim filozofijama uzroci su imali važno mjesto, kao primjerice u Descartesovoj filozofiji. U Newtonovoj fizici razmatranje uzroka nije bilo uopće važno. Dapače, Newton u općoj skoliji koja je stavljena na sam kraj djela *Philosophiae naturalis principia mathematica* kaže o uzroku prirodnih pojava: »Dosad nisam bio sposoban otkriti uzrok onih svojstava gravitacije iz pojava, a ja ne izričem nikakve pretpostavke; jer što god nije izvedeno iz pojava naziva se pretpostavkama, a pretpostavke, bilo metafizičke ili fizičke, bilo okultnih kvaliteta ili mehaničke, nemaju mjesta u eksperimentalnoj filozofiji. U ovoj filozofiji posebne tvrdnje zaključene su iz pojava, a zatim općenito izvedene indukcijom. Tako su bile otkrivene neproniknost, po-

³ Sir Isaac Newton's *Mathematical principles of natural philosophy and his system of the world*, Berkeley, California, 1960, str. 398.

kretnost, pokretna sila i zakoni gibanja i gravitacije. A za nas je dovoljno da gravitacija realno postoji i djeluje u skladu sa zakonima koje smo objasnili.«⁴

Tekst Bedekovićeve knjižice sastoji se od izlaganja Newtonova pristaše i protivnika kojima su dodana uvodna i zaključna razmatranja.

U uvodnom tekstu Bedeković ističe da neki istražuju zbivanja u prirodi potpuno zanemarujući uzroke. Drugi pak postupaju potpuno obrnuto, pa se ne zanimaju duboko prirodnim pojavama i učincima, nego revno istražuju uzroke i posljedice. Napokon postoje treći koji smatraju da se ni jedno ni drugo ne smije zapostaviti. Newton je pak po Bedekovićevu tekstu postavio neka pravila po kojima se treba ravnati, a od kojih je prvi predmet ove rasprave. Newton drži da koliko god neki uzrok bio pouzdan i čak vrlo vjerojatan, ipak on nije sigurno istinit i potpuno jasan. Uzrok se može istraživati, ali se ipak mora prvenstveno istraživati priroda samog učinka, zakona i okolnosti. Newton se toga držao kad se bavio gravitacijom i tekućinama u kapilarnim cijevima i brojnim drugim pojavama. Uzroke nije mogao smatrati sigurnima, a nije htio ni vjerojatne. Na sve protivnike Newtonova pravila može se primijeniti ono što je o njima napisao Pieter van Musschenbroek u svom djelu *Essai de Physique*. On je naime tu naglasio da je to Newtonovo pravilo srušilo temelj čitave njihove filozofije i zadalo joj smrtni udarac.

Pristaša Newtona ističe na početku svog izlaganja pitanje istine i pretpostavki. Istina je ono što mora biti cilj, a što ne vodi njoj, treba zanemariti. Ako postavimo pretpostavke koje su tek vjerojatne, onda bi tako izvedena istina bila posve netočna. Postavlja se pak pitanje dolazi li se do ikakve istine ako se za objašnjenje prirode ili podrijetla neke pojave prihvati ono što treba pripisati pretpostavci. Musschenbroeck je odlučan u odgovoru, pa u navedenom djelu kaže: »Kad se pretpostavi neki uzrok, on nipošto nije istinit jer inače ne bi bilo potrebe ni za kakvom pretpostavkom.« Pristaša Newtona to smatra pretjeranim, pa on uvodi nešto umjereniju tvrdnju: »Kad se pretpostavi neki uzrok i za njega kaže da je vjerojatan, nipošto nije poznato da je on istinit.« U svezi s pitanjem pretpostavke Newtonov pristaša slaže se s tvrdnjom Benjamina Martina koju citira: »Suvremeni filozofi malo drže do pretpostavki i teško taj pojam unose u svoja djela znajući da je nedostojno filozofa ono što se oslanja na pretpostavku i nagađanje.«

Za nužan napredak potrebno je prikupljati znanja. Takve spoznaje o prirodi moći će se procijeniti da su najbolje onda kad u njih postoji potpuna sigurnost, pa čak i onda ako bi se o njima dugo raspravljalo. Ili pak ono što neće biti potrebno pretresati jer su sigurno dokazala promatranja, iskustvo i razmišljanja drugih. Sumnja ne treba prethoditi sigurnosti, a nejasnoća jas-

⁴ Sir Isaac Newton's *Mathematical principles of natural philosophy and his system of the world*, Berkeley, California 1960, str. 547.

noći. Treba se dakle najprije pozabaviti onim sigurnim, a nakon toga kad to bude gotovo, ako će ikada biti gotovo, moći će proučavati ono što je vjerojatno.

Poznavanje prirode sporo se od davnina povećavalo. Ono što je prihvaćano možda je tek nekakva sjena fizike, jer prave fizike zapravo nije bilo. Sada znanost u jednoj godini napreduje više nego nekad u cijelom stoljeću. To je zato što se raspravljalo o posve nesigurnim stvarima. O učincima i zakonima prirode uopće se nije razmišljalo, nego samo o uzrocima. Koliko li je bilo svađa o tome je li uzrok sile teže unutarnji ili vanjski. O impetusu se raspravljalo je li urođen ili utisnut. Nije se istraživalo kakvi su odnosi putova prevaljeni ubrzanim gibanjem, a nije se pitalo ni kakva je staza koju opisuju bačena tijela.

Promotrimo izbliza samu prirodu onoga na čemu se grade pretpostavke te pogledajmo što su njihove posljedice. Tad će se vidjeti koliko je takav posao beskoristan i besplodan. U svakoj takvoj filozofiji uvijek se traži prikladan sustav kojim bi se objasnile pojave i opisali njihovi uzroci, i to ne samo za sve ono što postoji nego čak i za ono što bi moglo postojati. Kad takvom sustavu drugi otkriju mane, onaj koji je postavio sustav daje odgovore, ali oni nisu nikome vjerojatni. Onaj koji je uspostavio sustav i dalje ustraje u svojoj zabludi i u svom uvjerenju premda ostaje usamljen.

Koliko su dosad fizičari skovali pretpostavki, a ipak nema ni jedne koju bi svi mogli prihvatiti. Tako je Descartes postavio svoju filozofiju, ali danas je mali broj njegovih sljedbenika. On je uveo eter pomoću kojeg je objasnio silu težu, elastičnost, svjetlost, vatru, fluide. Izmislio je vrtloge od kojih jedan objašnjava pravocrtno gibanje od periferije svijeta do središta, a drugi pravocrtno gibanje od središta svijeta do periferije. Jedan vrtlog tumači oscilacije, drugi rotaciju čestica oko njihovih osi.

Newton je tada zamislio da se ne bi trebalo baviti uzrocima koji su sakriveni voljom Svevišnjega ili su sakriveni u samoj prirodi ili je ograničena spoznajna moć našeg uma. To je vrlo koristan zakon kojega se moraju držati svi koji se bave filozofijom. Nek se jedni bave pretpostavkama, a drugi neka se bave promatranjima i pokusima i tako neka se približavaju sigurnoj i očitoj istini.

Protivnik Newtona na te tvrdnje daje svoje odgovore i zauzima se za istraživanje uzroka i postavljanje pretpostavki. Svoje izlaganje započinje Newtonov protivnik tvrdnjom da se u prirodnim znanostima još nije stiglo do mogućnosti da bi se postavilo pitanje: Je li moguće razmatrati samo ono što je sigurno znanje ili pak uzeti u obzir samo ono što se može samo naslućivati i nagađati? Upravo zato on želi govoriti o pretpostavkama i vjerojatnim mišljenjima. On smatra da se u znanosti istražuju učinci, ali i uzroci te počeci i podrijetlo onoga što jest i što se događa. Po njegovom mišljenju to je sve je-

dan lanac, pa ako se izostavi jedna od njegovih spona, ne može se dokučiti cjelovita i potpuna fizika.

Ništa nije sigurno, pa treba slijediti ono što je bliže istini. Sve znanstvene discipline traže istinu, ali je često ne mogu otkriti. Možda bi se od toga mogla izuzeti samo matematika. U povijesnoj znanosti nema sigurnosti i postoje različita mišljenja, ali usprkos tome povjesničar između njih nastoji naći pravi odgovor. Zašto bi fizičar i filozof postupao drugačije. Fizičar i filozof razmišljat će o onome što je istini najbliže, ako nije siguran u istinitost. Smatra da se u fizici vrlo malo može nazvati sigurnim.

On utvrđuje da Newtonovi pristaše nalaze sigurnost u matematici, pa smatraju da je sve istinito što se u znanosti može potvrditi algebarskim, geometrijskim i trigonometrijskim dokazima. Ali to je upravo ono što izaziva svađe među filozofima, pa se sad pokazuje da je previše matematike fizici postalo teret. Da se nikako ne može uzeti sigurnim ono što se izražava pomoću matematike, pokazuje pojam količine gibanja za koji je Descartes tvrdio da je jednak umnošku mase i brzine, a Leibniz da je razmjernan s kvadratom brzine. J. J. Mairan i J.A. Nollet podržavali su Descartesa, a P. Musschenbroek Leibniza.⁵

Protivnik Newtona nadalje se osvrće na tvrdnju Newtonova pristaše da se od onog koji prihvaća pretpostavke i vjerojatne stvari ne može očekivati ništa korisnog za fiziku. On smatra nasuprot tome da su mnogi novi pronalasci posljedica slutnji. Kad je Galilejev sljedbenik Torricelli pronašao barometar, samo je slutio da zrak može biti u ravnoteži s ostalim fluidima. Do praktične uporabe elektriciteta došlo je tek vjerojatnim nagađanjima. Ima puno toga što su fizičari otkrili posve slučajno i pukim nagađanjem. Put do današnje sigurne teorije duge koju su dali Descartes i Newton bio je pun slutnji. Najprije se slutilo da boje u dugi nastaju lomovima i odbijanjima sunčevih zraka u kapljicama kiše u oblaku, a onda je ta slutnja navela na pomisao da se to isto događa i u staklenoj kugli ispunjenoj vodom. Tek je nakon toga odbačena slutnja kao nekorisna. Protivnik Newtona citira u tom pogledu Nollleta: »ovdje možemo zaključivati samo po analogiji i nagađanjima. To nije najsigurniji put do istine, ali kako nemamo boljeg, možemo ga sebi dopustiti. K tome njegovom umjerenom uporabom možemo doći do korisnih otkrića.«⁶

Newtonov protivnik pobija tvrdnju Newtonova pristaše da su samo Descartes i oni koji su postavljali pretpostavke često griješili jer po njegovu mi-

⁵ Riječ je o izrazu $m v$ gdje je m masa, a v brzina za koji je Descartes tvrdio da je konstantan u zatvorenom sustavu i o izrazu $m v^2$ koji je Leibniz nazivao živa sila i smatrao da je on konstantan u takvu sustavu. Između pristaša jedne i druge tvrdnje razvila se u 18. stoljeću opsežna diskusija, pa protivnik Newtona misli upravo na nju. Teškoća koja se pojavila u toj diskusiji razriješana je kasnije.

⁶ J. A. Nollet, *Lezioni di fisica sperimentale*, T. 2, lez 8, Art. 2.

šljenju ne postoji nitko tko nije griješio. Iako su Descartes i drugi koji su davali pretpostavke griješili, ipak su mnogo pridonijeli jer su ili druge potaknuli i naveli na plodonosna istraživanja ili su bar neki dio istine spoznali. Newtonov protivnik osvrće se na tvrdnju Newtonova pristaše da ne vrijedi pretpostavka o eternoj supstanciji jer ni Newton, a još manje Musschenbroek, nije dokazao da je nebeski prostor prazan. Naprotiv, protivnik Newtona smatra sigurnim da eterna supstancija postoji i da je uzrok mnogih gibanja i učinaka u prirodi.

Na kraju Newtonov protivnik tvrdi da i Newtonov pristaša dobro razmišlja, ali da je ipak korisno i ovo drugo razmišljanje. Pristaše Newtona ne moraju postavljati pretpostavke ako to ne žele, ali ih ipak ne smiju prezirati. Samo se zajedničkim radom može unaprijediti fizika.

Bedeković u svom zaključku donekle ublažava oštar stav prema pretpostavkama. On je suglasan s Martinovim stavom koji glasi: uvjeren sam da oprezno postavljene pretpostavke mogu mnogo koristiti prirodnoj filozofiji. A da bi se to postiglo, navodi Bedeković, treba se držati ovih pravila: 1. Ono što se tvrdi mora biti moguće, ne smije biti u protivnosti sa samim sobom i s ostalom prirodom, 2. Egzistencija takve stvari neka se uglavi čvrstim dokazima, 3. Nek je u skladu s opažanjima, pokusima i pojavama, 4. Sve što se ovako hoće protumačiti neka se razloži ne površno, nego jasno, lako shvatljivo i neka je vjerojatno.

U raspravi Newtonova pristaše i protivnika navodi se nekoliko pojmova koje treba detaljnije razmotriti. To se u prvom redu odnosi na pojam uzroka koji se u Newtonovu djelu spominje u dva značenja. Treba zatim raščistiti odnos uzroka i pretpostavke koje Newton odbacuje. Nadalje, treba razmotriti pojam potpune sigurnosti koji se javlja u izlaganju Newtona pristaše i pojam vjerojatnog mišljenja o kojem raspravlja protivnik Newtona. Konačno treba vidjeti što zapravo od toga podržava Bedeković, i to bez obzira javljaju li se ti pojmovi u izlaganju Newtonova pristaše ili protivnika. Mnogo od toga može se zaključiti iz knjige Benjamina Martina kojom se Bedeković obilno koristio.⁷ Naime, Martin vrlo opširno razmatra te pojmove u uvodu svog djela, a Bedeković se na njega nekoliko puta u ključnim pitanjima poziva pa je sasvim sigurno da misli isto što i Martin.

Na samom početku prvog poglavlja uvoda Martin razmatra pojam uzroka i njegovog učinka, pa tu ističe da se prirodnim uzrocima mora smatrati način posredstvom kojeg su stvari najprije počele biti i postojati. Bog je zato uzrok svih stvorenih bića. On je prvi uzrok. Drugi uzroci su oni koji proizvode svoj učinak (efekt) posredstvom usmjerenja, utjecaja, pravila i drugih

⁷ Koristio sam se šestim talijanskim izdanjem toga djela. Beniamino Martin, *Gramatica delle scienze filosofiche*, Bassano 1787.

zakona. Tako Sunce uzrokuje pare, pare uzrokuju oblake, kondenzirani oblaci uzrokuju kišu, kiše uzrokuju rijeke. Učinak je sve što se događa ili što je proizvod djelovanja. Tako su pare učinak privlačenja Sunca, led je učinak hladnog zraka.⁸ U trećem poglavlju uvoda Martin govori podrobnije o odnosu učinaka i njihovih uzroka i u svezi s tim donosi nekoliko aksioma koji taj odnos reguliraju. Na kraju te diskusije Martin prenosi četiri Newtonova pravila od kojih je prvi predmet Bedekovićeva spisa.⁹ Uzrok koji spominje Newton u svom prvom pravilu ovaj je drugi uzrok koji navodi Martin, a tako ga shvaća i Bedeković.

Sasvim je nešto drugo uzrok koji Newton ne može prihvatiti. Taj je uzrok zapravo pretpostavka koja se ne izvodi iz iskustva i pokusa, pa je temelj svih objašnjenja u Aristotelovoj prirodnoj filozofiji, a i nekim drugim prirodnim filozofijama, primjerice Descartesovoj. Newton ne prihvaća takav pojam uzroka i smatra ga pretpostavkom. O pretpostavkama raspravlja opširno Martin u četvrtom poglavlju uvoda u svoje djelo. Martin započinje svoje izlaganje o pretpostavkama tvrdnjom koju preuzima i Bedeković. Tu Martin kaže da današnji filozofi malo cijene pretpostavke i zato ih u svoje knjige ne unose. Oni drže da nije dostojno filozofije oslanjati se na čistu pretpostavku i na nagađanje. Današnji filozofi misle na nov način koji je učinkovitiji da bi se obavila filozofska istraživanja. Ali ipak misli Martin da bi odbacivanje svih pretpostavaka iz fizike značilo ostajanje u uskim međama. To bi bilo prelaženje iz jednog ekstrema na drugi, pa je on uvjeren da oprezno upotrijebljene pretpostavke mogu donijeti mnogo koristi prirodnoj filozofiji premda te pretpostavke nisu apsolutno nužne. Ali, ipak ako se ne razaznaje razlog ili uzrok stvari, mudrije je uočiti da se ne može doći do njega nego postavljati apsurdne i neobične pretpostavke ili, što je još gore, prihvaćati uzroke te okultne i skrovite kvalitete koje su bezvrijedno utočište jedne vrste filozofa koji su neznalice.¹⁰

Bedeković sasvim podržava Martinovo shvaćanje pretpostavki koje bi se mogle prihvatiti u novoj filozofiji. U sastavljanju četiriju uvjeta koje Bedeković navodi na kraju svoje rasprave, a koja moraju ispunjavati pretpostavke koje se koriste, on je bio potaknut Martinovim zahtjevima. Bedekovićeva pravila su drugačije formulirana ali ipak postoji određena povezanost Bedekovićevih i Martinovih pravila. Da bi se vidjelo u kojoj mjeri Bedeković koristi Martinova pravila evo ovdje osam Martinovih zahtjeva koje moraju ispunjavati pretpostavke da bi se mogle koristiti u filozofiji: 1. Moraju biti u skladu s razumom, 2. Smiju se postavljati samo u nedostatku iskustva, 3. Mo-

⁸ Beniamino Martin, isto, str. 10–11.

⁹ Beniamino Martin, isto, str. 17–22.

¹⁰ Beniamino Martin, isto, str. 22–23.

raju se slagati s istinom, 4. Moraju biti dovoljne da se donese razlog pojava, 5. Treba da se usklade sa sadašnjim stanjem na potpuno prirodan način, 6. Moraju biti sasvim moguće, 7. Treba da njihova priroda bude vjerojatna, 8. Ne smije postojati nikakva sumnja da njezin autor ima predrasudu, naklonost ili zanimanje za nju.¹¹

Bedeković spominje Martinovu knjigu i iz nje prenosi neke tvrdnje, pa je zato sasvim sigurno da je ta knjiga bila jedan izvor Bedekovićevih stavova. Ali pored te knjige može se zaključiti da je Bedeković za svoj tekst o prvom Newtonovom pravilu koristio i udžbenik iz fizike *Institutiones Physicae* koji je godine 1756. u dva sveska objavio Andrej Jaslinský.

U uvodu prvog sveska o općoj fizici¹² Jaslinský piše opširno o važnosti eksperimenta za stjecanje fizikalnih znanja. Nakon toga on donosi prva tri Newtonova pravila od kojih je latinska formulacija prvoga pravila istovjetna onoj koju ima Bedeković, pa pretpostavljam da ju je prenio iz knjige Jaslinskog, a da je nije prevodio iz talijanskog prijevoda Martinove knjige. Na kraju Jaslinský piše o uporabi pretpostavki. Tu on utvrđuje da postoje dvije vrste fizičara. Prvi od njih, koji su sljedbenici Newtona, sasvim odbacuju pretpostavke jer ljudski um ne može prodrijeti do uzroka pojava, a samo su mu učinci očigledni. Drugi pak smatraju da su pretpostavke korisne pa da se mogu uzeti. Izloživši argumente jednih i drugih Jaslinský kritički razmatra jedan i drugi stav i pokazuje da je sklon razumno uvoditi pretpostavke.¹³ Čini mi se dosta vjerojatnim da je Bedeković ideju o suprotstavljanju pristaše i protivnika Newtona uzeo upravo iz tog uvoda knjige A. Jaslinskog koju je, kako će se vidjeti, obilno koristio za izradu svojih teza iz fizike.

Pristaša Newtona smatra da činjenice koje se koriste moraju biti sasvim sigurne i moraju proizlaziti iz promatranja i iskustva. Protivnik Newtona pak smatra da se ne može govoriti o sasvim sigurnom i pouzdanom iskustvu. Osim toga, protivnik Newtona naglašava da nije moguće razmatrati samo ono što je sigurno znanje, jer ništa nije sigurno. Dapače, u fizici se po mišljenju protivnika Newtona vrlo malo toga može smatrati sigurnim.

Bedeković u svom tekstu navodi više autora koje koristi, ali ne navodi djelo na temelju kojeg izlaže o nesigurnosti znanja u fizici. Ipak, može se lako zaključiti da je čitao i koristio djelo *Reflections upon learning* koje je napisao Thomas Baker, a u kojem taj autor raspravlja općenito o nesigurnosti znanja. Doista, postoji vrlo velika povezanost Bedekovića s Bakerovom knjigom jer

¹¹ Beniamino Martin, isto, str. 23–24.

¹² Andrea Jaszlinszky, *Institutiones Physicae, pars prima seu Physica generalis, Tyrnaviae, 1756, prolegomena.*

¹³ Andrea Jaszlinszky, isto, str. 20–22.

ima mnogo dokaza da je on prevodio to Bakerovo djelo s talijanskog jezika na latinski.

Naime godine 1759, dakle godinu dana nakon što je Bedeković podijelio svoju knjižicu o prvom Newtonovom pravilu, prilikom obrane teza iz fizike Marka Krajačića podijeljena je opet uzvanicima nova knjiga *Tractatus de incertitudine scientiarum in Academia Zagrabienſi latinitate donatus* koja je tiskana u Zagrebu godine 1759. Ta je knjiga bila donekle slobodan prijevod s talijanskog na latinski jezik Bakerova djela *Reflections upon learnig*, a koje je prethodno bilo prevedeno na talijanski jezik. Taj je prijevod posvetio Marko Krajačić grofu Ivanu Patačiću od Zajezde, prisjedniku i sucu Banskoga stola koji je financirao izdavanje knjige. Krajačić je inače branio teze koje mu je zadao profesor Ivan Šimunić koji je te godine predavao fiziku.¹⁴ Na knjizi nije naznačeno tko je prevodilac, ali iz primjerka te knjige koja se nalazi u Nacionalnoj i sveučilišnoj knjižnici (sign. R II F – 8^o – 1368) proizlazi da je prevodilac Kazimir Bedeković. Naime, taj je primjerak bio vlasništvo Adama Alojzija Baričevića, latinista, bibliofila i polihistora druge polovine 18. stoljeća, što se jasno vidi iz ceduljice nalijepljene na knjizi na kojoj stoji *Ex bibliotheca Adami Aloysii Barichevich*. Baričević je na poleđini prednje korice napisao *vertit hoc opusculum ex Italico Casimirus Bedekovich e S.J.*, a na naslovnici knjige istim je rukopisom potpisan. On je dobro poznao hrvatske kulturne prilike druge polovine 18. stoljeća, pa je njegovo svjedočanstvo dosta pouzdano. Da je to prijevod Kazimira Bedekovića, potvrđuje i Baltazar Adam Krčelić koji je kao suvremenik pratio mnoge događaje u Hrvatskoj. On je u dodacima svojim *Annuama* u odsječku *Patres Jesuitae, Scriptorum* naveo da je isusovac Kazimir Bedeković prevodio s talijanskog jednu knjižicu *de scientiarum incertitudine*.¹⁵ Ta tvrdnja uz već navedenu dokazuje da je Kazimir Bedeković doista prevodilac Bakerove knjige o nesigurnosti znanja koja je bila priložena godine 1759. tezariju na isusovačkoj akademiji u Zagrebu. Kako i Bedekovićeve rasprava o prvom Newtonovom pravilu iz godine 1758. pokazuje da je on već tada koristio Bakerovu knjigu, Bedekovićevo autorstvo prijevoda Bakerove knjige u potpunosti je dokazano.

Ivan Patačić od Zajezde studirao je na Bečkom sveučilištu, pa mu je godine 1747. na završnoj obrani iz filozofije profesor Josip Zanchi zadao teze koje su bile privezane prijevodu kratke rasprave francuskog isusovca Noëla

¹⁴ Miroslav Vanino, *Povijest filozofijske i teologijske nastave u Isusovačkoj akademiji u Zagrebu, 1633–1773*, Zagreb, 1930, str. 57–60.

¹⁵ Balthasari Adami Kerceselich, *Anuae 1748–1767. Additamenta, Monumenta spectantia historiam slavorum meridionalium*, vol. 30, *Scriptores*, vol. IV, *Zagrabiae* 1901. – U tim dodacima između ostaloga ima odsječak *Patres Jesuitae* i unutar njega pododsječak *Scriptores* gdje stoji: *Pater Casimirus Bedekovich Jesuita: »De scientiarum incertitudine« ex Italico transtulit in Latinum libellum unum.* (str. 552)

Regnaulta u kojoj Regnault podvrgava analizi Voltaireov prikaz Newtonove filozofije. Taj tekst je zapravo bio uperen protiv Voltaireove interpretacije Newtonove prirodne filozofije. Nakon završene filozofije Patačić je godine 1749. studirao na Bečkom sveučilištu pravo.¹⁶ S obzirom na to da je Regnaultov tekst bio kritičan, nije neobično da je sada Patačić u Zagrebu financirao objavljivanje knjige u kojoj se također postavljaju neke sumnje u postojeća znanja.

U tom djelu Baker pobija pretjeranu samosvijest svoga vremena pa dokazuje da ljudsko znanje i napredak nisu toliki kolikima ih mnogi drže, a to se sve očituje u činjenici da postoje nedostaci i praznine, nepotpunost i nesigurnost ljudskoga znanja. Baker u sedamnaest poglavlja toga djela raspravlja o raznim područjima ljudskog znanja, a dva su poglavlja posvećena nesigurnosti znanja iz fizike i astronomije. U toj knjizi nije sadržano poglavlje o matematici jer je Baker smatra sigurnom.

U tim poglavljima Baker ističe nesigurnost znanja ne samo u njegovo doba nego i u svim starijim prirodnofilozofskim sustavima. Zato se ne može reći da on podvrgava kritici istinitost suvremenih znanja zato što bi htio opravdati starije sustave, posebno aristotelizam. Prigovori koje daje pojedini prirodnofilozofskim sustavima često su opravdani, ali ponekad su i promašeni, osobito onda kad Baker pokušava odbaciti neke stavove pomoću religijskih razloga.

U poglavlju o fizici Baker najprije utvrđuje da fizičar smatra nužnim istraživati prirodu sve do najskrivenijih njezinih dijelova i do najtajanstvenijih gibanja. Ali, u tome ima mnogo teškoća, jer se u napredovanju prema tom cilju nailazi na mnoštvo krivudavih staza, pa se konačno mora priznati da su tajne prirode ljudskom umu gotovo sasvim nedostupne.

Nakon ovih uvodnih razmatranja Baker prelazi na kritiku pojedinih prirodnih filozofija, i to najprije onih koje su u antičko doba bile temelj za fizikalna tumačenja. Prvo se osvrnuo na Aristotelovu prirodnu filozofiju koja je još i u njegovom vremenu bila dosta podržavana. Baker ističe da Aristotel nije fiziku izgradio na temelju promatranja, nego je iz vlastitog uma postavio nekakve fizikalne osnove, pa je onda tome prilagođavao razne pojave. Aristotel nije spoznao prirodu na temelju motrenja. Odbacivši vrijednost Aristotelovih postavki prirodne filozofije Baker obezvjeđuje i ono što su na temelju njegove prirodne filozofije učinili kasniji filozofi i fizičari. Sličnu kritiku izrekao je i za druge antičke filozofe i fizičare.

Demokritova i Epikurova atomistika imala bi većih izgleda za uspjeh i u novije doba. Ali obnova tog učenja bila je kobna za religiju jer je nekontrolirano

¹⁶ Josip Matasović, Prilog genealogiji Patačića, Narodna starina, knjiga IX, Zagreb, 1930, str. 409–448. (posebno str. 426)

rano podupirala tumačenje svijeta zakonima mehanike. Baker kritizira i Descartesovu prirodnu filozofiju u prvom redu zato što svemir zamišlja kao stroj podložan mehaničkim zakonima, a ne uzima u obzir nikakve promjene koje bi potjecale od djelovanja prvog pokretača. Po njegovom mišljenju to bi bilo bezbožno shvaćanje.

Baker ističe kako je Descartesovo zastupanje punog prostora samo pretpostavka koja ima mnogo slabosti, a mnogi su je i kritizirali. Descartes, kao što naglašava Baker, nije postavio pretpostavku na temelju istraživanja prirode, nego proizvoljno. Pošto je obrazložio što misli o teorijama i pretpostavkama, Baker se osvrće na samouvjerenost članova jednog društva koje ne imenuje, ali prevodilac smatra da je riječ o engleskom *Royal society*. Među članovima toga društva ima skromnijih i opreznijih. Jedan od njih koji ima besmrtnih zasluga poslužio se matematikom da bi time njegova motrenja prirode bila pouzdanija. Ime mu ne spominje, ali je sasvim sigurno da je riječ o Isaacu Newtonu. Baker posebno naglašava da Newton sve svodi na privlačnu silu. U tome bi se mogla naći istina, ali je ona previše filozofska i apstraktna. Tvrdi da nije još dokazano, a ne zna hoće li ikad biti dokazano da je to izvanjska sila i da je uzrok koji djeluje gravitacijski.

U astronomiji Baker najprije razmatra astronomske sustave. Za Ptolemejev sustav kaže da je kompliciran zbog svojih epicikala, ekscentričnih i raznih drugih krugova. Nadalje, taj sustav ne dopušta da se objasne faze Merkura i Venere te nepostojanost zvijezde Sjevernjače koja se primiče i udaljava od sjevernog pola. U Ptolemejevu sustavu brzine su gibanja zvijezda toliko velike da nadmašuju svaku mogućnost shvaćanja. Isto to vrijedi i za gibanja planeta u sustavu Tycha Brahea.

Kopernikov sustav jest jednostavniji i lakše objašnjava mnoge pojave, ali mu Baker ipak dosta toga prigovara. Najviše mu smeta Kopernikova tvrdnja da je Zemlja, a i cijela staza koju opisuje oko Sunca, tek točkica u odnosu na cijeli svemir. Navodi da je udaljenost Zemlje od Sunca vrlo velika prema podacima koje je dao Huygens, a da bi se mogla smatrati samo točkicom.

Osobito mu je važno obezvrijediti zaključke o mnoštvu svjetova i nastanjenih zemalja. Baker ističe da je dokazivanje tvrdnje o postojanju mnoštva svjetova proisteklo iz tvrdnje da su tamni dijelovi Mjeseca voda, a osvijetljeni dijelovi kopno. Naime, ako na Mjesecu ima vode, tvrdi se da mora biti i biljaka, a onda i životinja koje jedu te biljke, a konačno i ljudi kojima bi sve to služilo. Nadalje, ako je Mjesec nastanjen, nastanjeni su i planeti, a i sateliti drugih zvijezda. Međutim, ako se pobije tvrdnja da na Mjesecu ima vode, pada cijeli slijed dokazivanja o mnoštvu svjetova.

U sklopu svog izlaganja o fizici Baker napominje da je htio uočiti neku fizikalnu teoriju koja bi bila sasvim logična i sigurna. Kad mu se učinilo da je

takvu našao, vidio je da je to samo pretpostavka. Za neke teorije izgleda kao da mogu objasniti sve prirodne pojave, ali uvijek iskrasne neka pojava koja se ne može zadovoljavajuće objasniti. Zato Baker smatra da će doći vrijeme kad će tadašnje teorije vrijediti koliko pretpostavke. On zato drži da nema ni jedne teorije koja bi se oslanjala na čvrsti temelj.

Bedečković u suprotstavljanju pristaše i protivnika Newtona ističe dva pristupa fizikalnom znanju. Jedan je Newtonov koji odbija uvesti bilo kakve metafizičke uzroke u svoju fiziku i dopušta da postoje uzroci koji se mogu izvesti iz sigurnih činjenica i s njima onda raditi matematički ne ulazeći u prirodu samih uzroka, a što on i naglašava u završnoj skoliji svojih *Principa*. Protivnik Newtona tome suprotstavlja nesigurnost činjenica i znanja. Dapače, on iznosi mnogo primjera u kojima su fizičari pogriješili. Ako se usporedi dio teksta u kojem protivnik Newtona razmatra nesigurnost znanja u fizici s onim što piše Baker u svojim poglavljima o fizici i astronomiji, vidi se da postoje neke sličnosti, ali i različitosti. Ono što je zajedničko u oba teksta jest ustrajavanje na potpunoj nesigurnosti znanja u fizici. To tvrdi Baker, a isto tako i protivnik Newtona. Međutim, ti su tekstovi potpuno različiti kad je riječ o primjerima koji se daju za takvu tvrdnju. Baker pronalazi nelogičnost u Aristotelovoj prirodnoj filozofiji, Descartesovim shvaćanjima, astronomskim sustavima, i to ne samo Ptolemejevom nego i Kopernikovom. On uopće ne daje primjere suvremenih fizikalnih tvrdnji i pokusa, o čemu se u tekstu protivnika Newtona mnogo govori. Osim tih sličnosti i razlika postoji još jedna sličnost. Baker nije raspravljao o nesigurnosti u matematici pa nema poglavlja o matematici u svom djelu. Protivnik Newtona u svom izlaganju pak tvrdi da je matematika sigurna za razliku od svih drugih znanosti.

Iz izloženoga je potpuno jasno da je Bedeković čitao Bakerovo djelo kad je pisao svoj tekst o prvom Newtonovu pravilu. On je preuzeo od Bakera tvrdnju o nesigurnosti znanja i uključio je u izlaganje protivnika Newtona, ali je tom pitanju pristupio drugačije. Naime, potpuno je odbacio argumente o religioznoj neprihvatljivosti nekih fizikalnih tvrdnji kojih Baker ima dosta. Pronašao je pak vrednije primjere u suvremenoj fizici koji bi mogli govoriti u prilog toj nesigurnosti.

Svakako je Bedeković smatrao da je pitanje nesigurnosti znanja vrlo važno pitanje. Upravo ta uvjerenost bila je poticaj da prevede Bakerovo djelo s talijanskog jezika na latinski, pa da ono bude predmet rasprave na isusovačkoj akademiji u Zagrebu. Objavljivanje toga prijevoda pokazuje da se tada na isusovačkoj akademiji u Zagrebu kritički raspravljalo o mnogim pitanjima koja su se pojavila u svezi s promjenama u znanstvenom pristupu. Rasprava koju je pisao Bedeković o prvom Newtonovom pravilu također pokazuje da su se tada na isusovačkoj akademiji u Zagrebu prikazivala različita mišljenja o mnogim fundamentalnim pitanjima. Tako je bilo i na Bečkom

sveučilištu gdje je nekoliko godina ranije Josip Zanchi također ponudio Regnaultovu raspravicu koja je bila polemička u odnosu na Voltairea i Newtona.

Kakav je pak Bedekovićev stav o novijim znanstvenim rezultatima, posebno o Newtonovoj i Descartesovoj prirodnoj filozofiji te koliki i kakav je njegov odmak od aristotelizma, može se jako dobro vidjeti iz tezarija koji je pod naslovom *Assertiones ex universa philosophia* tiskao godine 1758. Teze koje se nalaze u tom tezariju, kao što je rečeno, pod njegovim je vodstvom branio Adam Mikulić.

U svojim tezama Bedeković poštuje zahtjev austrijskih vlasti da se fizici posveti više pozornosti nego logici i metafizici, naime da se opširnije predaje fizika od preostala dva područja. U skladu s tim, nakon nekoliko teza iz logike Bedeković iznosi samo teze iz fizike. Iako nije naznačeno koje teze pripadaju općoj, a koje posebnoj fizici, to je sasvim razvidno iz njihova sadržaja.

Teze koje su zadavali i tiskali profesori u to doba obično su se temeljile na nekom udžbeniku koji su oni koristili u nastavi. Tako je to bio slučaj i s Bedekovićevim tezama. Vrlo je lako utvrditi da je za tu svrhu Bedeković koristio udžbenik iz fizike *Institutiones physicae* koji je u dva sveska objavio u Trnavi godine 1756. slovački isusovac Andrej Jaslinský.¹⁷ Jaslinský je imao vrlo suvremene poglede u fizici, a bio je sklon prihvatiti i gibanje Zemlje iako je zabrana učenja o tome bila ukinuta tek iduće godine 1757. Kako je Bedeković svoje teze zadao već godine 1758., očito je da se koristio vrlo suvremenim udžbenikom iz fizike.

U tom se udžbeniku Aristotelova prirodna filozofija doduše prikazuje, ali je vidljivo da se napušta. Ona se zapravo znatno transformira, a novim pogledima posvećuje se velika pozornost. Jaslinský donosi različita tumačenja i rješenja nekih problema koja su dali pojedini znanstvenici 18. stoljeća. Iako su se razlikovali u tumačenju pojedinih prirodoznanstvenih pitanja, oni nisu morali nužno biti pristaše različitih prirodnih filozofija. Ali usprkos tome suvremeni fizičari, čija se tumačenja iznose u knjizi A. Jaslinskoga, mogu se uklopiti u dvije šire skupine znanstvenika od kojih jedni podržavaju Descartesa, a drugi Newtona.

Sasvim je razumljivo da Bedeković započinje svoje teze iz fizike s tezom u kojoj se zastupa skolastičko-aristotelovska tvrdnja da svijet nije vječan i da nije nastao slučajnim gibanjem atoma, nego da ga je Bog stvorio u vremenu iz ničega (teza 7). Ali, već u dvanaestoj tezi u kojoj Bedeković navodi Aristotelov naziv prve materije sasvim odstupa od njezina izvornog značenja, po kojem bi ta prva materija bila čista mogućnost. Bedeković naprotiv prvu ma-

¹⁷ Andrea Jaszlinszky, *Institutiones Physicae pars prima seu Physica generalis, Tyrnaviae, 1756; Institutionum Physicae pars altera seu Physica particularis, Tyrnaviae, 1756.*

teriju shvaća kao supstanciju nepronično protežnu koja se sastoji iz homogenih dijelova nejednake veličine i oblika. Tu je tvrdnju Bedeković uzeo iz teksta A. Jaslinskog u općoj fizici u kojem on raspravlja o prvim neosjetljivim načelima fizičkih tijela. Tu Jaslinský tumači različite koncepcije o prvoj materiji, a na prvom mjestu Aristotelove stavove o prvoj materiji i formi. Izloživši Aristotelove stavove on u petoj tvrdnji¹⁸ iznosi upravo ono što tvrdi i Bedeković o prvoj materiji. Jaslinský dapače opširno razglaba tu tvrdnju dajući razloge koji govore za nju i protiv nje. Sama tvrdnja potpuno je u skladu s atomističkim gledištima. Bedeković u formulaciji te teze ne postavlja nikakve ograde pa se može smatrati da ju je podržavao, ali nije isključeno da se na javnoj disputi o njoj raspravljalo upravo na onaj način kako je to učinio Jaslinský.

Nakon tumačenja prve materije u idućoj, trinaestoj tezi Bedeković uvodi Aristotelov naziv forme. Ali i on u Bedekovićevoj formulaciji dobiva novo značenje. Naime, za razliku od Aristotelova shvaćanja forme, koja određuje materiju za neku vrstu, ovdje se ističe da je ta forma skup osjetnih svojstava koje su posljedica rasporeda čestica, a to pokazuje da se i ona tumači atomistički. Tvrdnja koja je iznesena u toj tezi uzeta je također iz teksta A. Jaslinskog, i to u sklopu iste diskusije u koju je bila uključena rasprava i o prvoj materiji. Naime, Jaslinský odmah nakon spomenute pete tvrdnje o prvoj materiji navodi šestu tvrdnju¹⁹ u kojoj tvrdi upravo ono što ima i Bedeković.

Podržavanje atomističke strukture tijela vidi se i u mnogim drugim Bedekovićevim tezama. Tako za vatru tvrdi da se sastoji u vrlo brzom i nesređenom gibanju sitnih čestica. I uzrok topline je u snažnom, nesređenom gibanju neosjetnih čestica. Takve stavove možemo također naći u općoj fizici A. Jaslinskog.²⁰

Općoj fizici pripada i pojam gibanja. U tom pitanju jasan je utjecaj Descartes-a na Bedekovića. Bedeković tvrdi u 17. tvrdnji da postoji eter koji sve proniče i iz kojeg prvenstveno proizlazi svako gibanje tijela. Tijela težinu imaju također od etera i ona se očituje, kako kaže Bedeković u 22. tezi, vjerojatno od periferije prema središtu. Međutim, ta se tvrdnja može naći i u Bedekovićevu tekstu o prvom Newtonovom pravilu. U tom tekstu pristaša Newtona protivi se postojanju Descartesova pojma etera, pa tvrdi da je Descartes uveo pojam etera pomoću kojeg je objašnjavao i silu težu. To pokazuje da Bedekovićev stav ne mora biti u skladu s onim što iznosi pristaša Newtona u tekstu o prvom Newtonovom pravilu. Jaslinský u svojoj općoj fizici izlaže

¹⁸ Andrea Jaszlinszky, *Institutiones Physicae, pars prima seu Physica generalis*, Tyrnaviae, 1756, str. 64.

¹⁹ Andrea Jaszlinszky, isto, str. 65.

²⁰ Andrea Jaszlinszky, isto, str. 74.

pretpostavke o gravitaciji.²¹ Tu on navodi različite pretpostavke, i to najprije peripatetičku, a onda Gassendijevu i Newtonovu, a kao četvrtu Descartesovu, u kojoj se tvrdi da težina tijela dolazi od nebeske materije. Konačno nakon toga iznosi dvije pretpostavke koje su nešto modificirane u odnosu na izvorno Descartesovo tumačenje, ali koje također pretpostavljaju da težina tijela potječe od etera. Zbog previše uopćene formulacije nije moguće zaključiti kojoj se od ovih triju pretpostavki priklanja Bedeković.

Jaslinský u općoj fizici raspravlja opširno o gibanju, a između mnogih tumačenja osvrće se i na Galileieva istraživanja jednoliko ubrzanog gibanja.²² Bedeković također u 23. tezi utvrđuje da se putovi kod slobodnog pada povećavaju kao neparni brojevi u jednakim vremenima. U 21. tezi je Bedeković utvrdio da tijela bačena pod nekim kutom prema horizontalnoj ravnini opisuju parabolu. Ove činjenice spominje Bedeković i u tekstu o prvom Newtonovu pravilu. Tu pristaša Newtona u sklopu svog protivljenja starom prirodnofilozofskom pristupu ističe da se prije nije istraživalo kakvi su odnosi putova prevaljeni kod ubrzanog gibanja, a nije se ni pitalo kakva je staza koju opisuju bačena tijela.

Jaslinský nakon izlaganja o gibanju i statici, koju Bedeković ne unosi u teze, prelazi na fluide i tu između ostaloga postavlja pitanje odakle potječe položaj žive u barometru.²³ U svojoj 24. tezi Bedeković doslovno prenosi iz teksta A. Jaslinskoga tvrdnju da položaj žive u barometru ovisi o zračnom tlaku.

U općoj fizici Jaslinský ima poglavlje i o zvuku. Bedeković u 27. tezi tvrdi da je zvuk titranje čestica zraka koje titraju slično gibanju čestica tijela koje proizvodi zvuk. Tvrdnju gotovo doslovno uzima iz opće fizike A. Jaslinskoga.²⁴ Konačno Jaslinský na kraju svoje opće fizike razmatra pojam svjetlosti. Bedeković u 25. tezi tvrdi da je svjetlost eterna tvar koja je pravocrtno stlačena. Bedekovićevu tvrdnju treba razmatrati u sklopu izlaganja Jaslinskoga o tom pitanju. Jaslinský navodi nekoliko gledišta o svjetlosti²⁵ među kojima iznosi korpuskularnu teoriju koju vezuje uz Gassendija i Newtona, a onda iznosi Descartesova i neka druga gledišta koja se donekle mogu dovesti u svezu s Descartesom. Između takvih gledišta Bedeković odabire ono mišljenje u kojem se tvrdi da je svjetlost pravocrtno stlačena eterna tvar.

Od redosljeda A. Jaslinskog Bedeković se udaljuje jedino u pogledu magnetizma i elektriciteta. Jaslinský je o magnetizmu i elektricitetu rasprav-

²¹ Andrea Jaszlinszky, isto, str. 167–169.

²² Andrea Jaszlinszky, isto, str. 283–284.

²³ Andrea Jaszlinszky, isto, str. 327–337.

²⁴ Andrea Jaszlinszky, isto, str. 404.

²⁵ Andrea Jaszlinszky, isto, str. 427–429.

ljao u posebnoj fizici, i to u sklopu poglavlja o zemlji. Bedeković ih ubacuje iza navedenih pojmova, a prije nego započne s tezama koje Jaslinsky ima na početku svoje posebne fizike. To znači da ih smatra pojmovima koji se moraju uključiti u opću fiziku. U pitanje uzroka magnetizma Bedeković ne ulazi, nego jedino u 31. tezi utvrđuje da postoji magnetizam Zemlje, pa navodi smjer u kojem on djeluje. U skladu s izlaganjem Jaslinskog u posebnoj fizici²⁶ Bedeković smatra da električna sila potječe od najsitnijih molekula električnog tijela koje su u gibanju, što je opet u skladu s atomističkim shvaćanjem, a koje se može također dovesti u svezu s izlaganjem Jaslinskog u posebnoj fizici.²⁷

Preostale teze pripadaju posebnoj fizici. One kao i u udžbeniku A. Jaslinskog započinju s izlaganjem astronomije. U 33. tezi Bedeković tvrdi da Kopernikov sustav ima prednost pred ostalima. Tu je dakle jasno rečeno da se ne podržava geocentrični sustav. Dakle, Bedeković je otvoreno i jasno podržao heliocentrični sustav svega godinu dana nakon što je ukinuta zabrana učenja o gibanju Zemlje. Ali, treba istaknuti da usprkos tome što je Jaslinsky objavio svoj udžbenik iz fizike prije nego je ukinuta zabrana učenja o gibanju Zemlje, on u svojoj posebnoj fizici ima odlomak koji pokazuje da je on bio vrlo sklon Kopernikovom sustavu.²⁸

Nakon te teze Bedeković donosi još nekoliko teza iz astronomije. Tako u 34. tezi on tvrdi da su Sunce i nepomične zvijezde vatrena tijela i da imaju mrlje, koja tvrdnja se također može naći u udžbeniku Jaslinskoga. U 35. tezi tvrdi se da je Mjesec kao i ostali planeti tamno tijelo s vlastitom atmosferom. Sljedeća, 36. teza sadrži tvrdnju da su Mjesečeve mrlje neprekinute ogromne vodene površine, a 37. teza tvrdnju da sjene na Mjesecu potječu od njegovih uzvisina. U svojoj posebnoj fizici²⁹ Jaslinsky je iznio dva mišljenja o mrljama na Mjesecu. Prema Jaslinskom neki fizičari drže da su te mrlje mora, dok neki drugi to poriču. Bedeković se opredijelio za ono prvo mišljenje. I Baker se u djelu o nesigurnosti znanja također osvrnuo na mrlje na Mjesecu pa je ustvrdio da neki znanstvenici iz takve tvrdnje izvode zaključak da je Mjesec naseljen. Baker je dopuštao da takve mrlje i ne budu vodene površine, a u takvom slučaju istaknuo je da ne bi mogao slijediti zaključak o naseljenosti Mjeseca.

Desetak Bedekovićevih teza odnose se na pojave na Zemlji. Tako se u tezi 40. za vjetar tvrdi da nastaje kad se u zraku naruši ravnoteža. To je do-

²⁶ Andrea Jaszlinszky, *Institutionum Physicae pars altera seu Physica particularis*, Tyrnaviae, 1756, str. 206.

²⁷ Andrea Jaszlinszky, isto, str. 174.

²⁸ Andrea Jaszlinszky, isto, str. 32–33.

²⁹ Andrea Jaszlinszky, isto, str. 43.

slovno uzeta tvrdnja iz posebne fizike A. Jaslinskoga.³⁰ U tezi 41. navodi se da duga nastaje zbog loma i odbijanja sunčevih zraka u kapljicama vode u oblaku, što se također nalazi i u posebnoj fizici A. Jaslinskoga.³¹ Posljednje teze odnose se na živa bića. U 48. tezi tvrdi se da se životinje rađaju iz sebi svojstvenog sjemena. Ta tvrdnja sama po sebi nije neobična, ali je neobično da se ona nadovezuje na jednu drugu o planetima. Naime, u 47. tezi tvrdi se da planeti nastaju iz vlastitog svojstvenog sjemena, a u idućoj 48. tezi naglašava se da isto tako nastaju i životinje. Dakle, rođenje životinja i nastanak planeta trebali bi imati isti uzrok. Takva tvrdnja bi međutim bila primjerenija nekom ranijem dobu i nekim starijim prirodnim filozofijama, a tu usporedbu nisam našao ni u udžbeniku Jaslinskoga.

Bedekovićeve teze izrađene su dakle na temelju udžbenika iz fizike koji je dvije godine ranije objavio Jaslinský u Trnavi pa u tom pogledu postoje tek neka neznatna odstupanja. Jaslinský u svom udžbeniku uvijek navodi različita gledišta o pojedinim pitanjima iz fizike, a razmatra ih i u sklopu različitih prirodnih filozofija. Bedeković od različitih tumačenja bira u svojim tezama one tvrdnje koje osobno podržava, a to je najčešće Descartesova prirodna filozofija i atomizam. Usporedba njegovih teza s izlaganjem pristaše i protivnika Newtona u njegovoj raspravi o prvom Newtonovom pravilu pokazuje da njegovi stavovi nisu uvijek u skladu s onim što tvrdi pristaša Newtona. To je razumljivo ako se uzme u obzir činjenica da je Bedekovićeva namjera u toj raspravi bila da suprotstavi diskutante u svezi s pitanjem pretpostavaka i uzroka, a ne da suprotstavi Newtonovu prirodnu filozofiju nekoj drugoj prirodnoj filozofiji. Bedekovićev tekst nije dakle obračun s aristotelizmom u korist njutonizma, nego je odraz diskusija koje su se tada vodile u znanstvenim i nastavnim središtima Europe o nekim tada jako aktualnim znanstvenim pitanjima. Aristotelizam je u fizici koju zastupa Bedeković mrtav i to se očituje ne samo u njegovim tezama nego i u raspravi o prvom Newtonovu pravilu. Pored toga vidljivo je da aristotelizma više nema ni u Bakerovom djelu koje je Bedeković prevodio.

Na isusovačkoj zagrebačkoj akademiji godine 1759. Ivan Krstitelj Šimunić zadao je teze pod naslovom *Assertiones ex universa philosophia* koje je branio Marko Krajačić. Te su teze najvećim dijelom u skladu s tezama koje je godinu dana ranije zadao Kazimir Bedeković. Kako su neke od njih gotovo istovjetne s Bedekovićevim, može se pretpostaviti da ih je Šimunić preuzeo iz Bedekovićeva tezarija, ali je vjerojatno u svojim predavanjima također koristio udžbenik iz fizike koji je napisao Jaslinský. Iz Šimunićevih teza vidi se da i on podržava najvećim dijelom Descartesovu prirodnu filozofiju i atomizam, a

³⁰ Andrea Jaszlinszky, isto, str. 104.

³¹ Andrea Jaszlinszky, isto, str. 148.

da je pri tome tvrdnja koju ističe u tezi uvijek ona u udžbeniku A. Jaslinskog koju je izabrao Bedeković. Gotovo sve Šimunićeve teze koje su u skladu s Descartesovom prirodnom filozofijom i atomizmom nalaze se i u Bedekovićevu tezariju.

Bakerova rasprava s dodanim tezama Ivana Šimunića tiskana je u Zagrebu godine 1759. u tiskari Kajetana Franje Härla. Ali iste godine, 1759. Kajetan Franjo Härl tiskao je i teze koje je zadao profesor Josip Engstler, a branile su se iste godine u isusovačkom kolegiju u Ljubljani. Tezama Josipa Engstlera bio je dodan i Bakerov tekst koji je preveo Kazimir Bedeković.³² Bedekovićev prijevod Bakerova teksta bio je dakle iskorišten istodobno u Zagrebu i Ljubljani u isusovačkim kolegijima pa je sigurno da se o pitanju nesigurnosti znanja razmatranom u tom tekstu raspravljalo ne samo u Zagrebu nego i u Ljubljani, a što je dosad bilo potpuno nepoznato. Bedekovićev prijevod Bakerove rasprave ima tako još veću važnost nego da je korišten samo u Zagrebu. Ova činjenica otvara sada nova pitanja o znanstvenim i nastavnim vezama između isusovačkih kolegija u Zagrebu i Ljubljani sredinom 18. stoljeća.

PRIRODNOFILOZOFSKA GLEDIŠTA KAZIMIRA BEDEKOVIĆA

Sažetak

U radu se analizira Bedekovićev tekst *Exercitatio philosophica in primam Newtoni regulam* koji je tiskan u Zagrebu godine 1758. i uvezan zajedno s tezama koje je Bedeković zadao svom studentu Adamu Mikuliću. U tom tekstu riječ je o Newtonovom pravilu o pretpostavkama i uzrocima u fizici. Pristaša toga Newtonova pravila zalaže se da se pretpostavke i uzroci izbace iz fizikalnih razmatranja kao potpuno nepotrebni i da se obrati pozornost samo na prirodne pojave, dok protivnik smatra da je uvođenje pretpostavaka i uzroka korisno za fiziku. Bedeković u skladu s argumentima engleskog znanstvenika Benjamina Martina drži da se pretpostavke uz određene uvjete mogu oprezno uvesti, ali nikako na način kako su se uvodili uzroci u nekim prirodnim filozofijama. U toj raspravi je dakle Bedekoviću bila namjera da suprotstavi diskutante u

³² Tractatus de incertitudine scientiarum, recens ex Italico Latine redditus, dum assertiones ex universa philosophia in aula academica archiducalis Societatis Jesu collegii Labaci anno salutis MDCCCLIX mense Augusto publice propugnarent ... Anton. Jos. de Zannetti Carn. Locopolitanus ... Jodocus Jugoviz Carn. Crainburgensis ... ex praelectionibus r.p. Jos. Engstler e Societ. Jesu ... auditoribus oblatus. Zagrabiae, typis Cajetani Francisci Härl, 1759.

svezi s pitanjem pretpostavke i uzroka, a ne da suprotstavi Newtonovu prirodnu filozofiju i neku drugu prirodnu filozofiju, pogotovo ne aristotelizam. Prolegomena udžbenika iz fizike koji je godine 1756. objavio u Trnavi Andrej Jaslinský, a u kojoj suprotstavlja pristaše i protivnike uvođenja pretpostavaka u fiziku, bila je Bedekoviću poticaj da napiše svoju raspravu. Teze koje je Bedeković sastavio za obranu na isusovačkoj akademiji u Zagrebu godine 1758. izrađene su također na temelju udžbenika A. Jaslinskog. Bedeković je preveo Bakerovu knjigu o nesigurnosti znanja na latinski jezik, a tvrdnju o nesigurnosti znanja iskoristio je i u svom tekstu o prvom Newtonovom pravilu. Bedekovićevi prirodnofilozofski stavovi pretežito su u skladu s Descartesovom prirodnom filozofijom i atomizmom i više ne sadrže nikakve tragove aristotelizma. Njegova izvorna rasprava o prvom Newtonovom pravilu i prijevod Bakerove knjige o nesigurnosti znanja vrlo su vjerojatno bile podloga za diskusije na isusovačkoj akademiji u Zagrebu godine 1758. i 1759. Te su diskusije bile pak odraz rasprava o nekim jako aktualnim prirodnofilozofskim i znanstvenim pitanjima koje su se tada vodile u znanstvenim i nastavnim središtima Europe.

THE NATURAL-PHILOSOPHICAL VIEWS OF KAZIMIR BEDEKOVIĆ

Summary

The article is an analysis of Bedeković's *Exercitatio philosophica in primam Newtoni regulam* (Zagreb, 1758), the treatise being bound in the same volume as the theses Bedeković gave to his student Adam Mikulić to defend. The treatise is about Newton's rule on hypotheses and causes in physics. The debater supporting the rule argues against hypotheses and causes as useless in physics, maintaining that attention should be focused only on natural phenomena, while his opponent argues in favour of hypotheses and causes as useful in physical speculation. Following the arguments of the English scientist Benjamin Martin, Bedeković was of the opinion that hypotheses could be cautiously and conditionally introduced in physics, though not in the manner that causes had been introduced in some natural-philosophical systems. Bedeković's intention in this treatise was, therefore, to present the arguments for and against hypotheses and causes, and not to contrast Newton's natural philosophy with another philosophy, and definitely not with Aristotelianism. The prolegomena to the physics manual (Trnava, 1756), in which its author Andrej Jaslinský included an argument between the supporters and opponents of hypotheses in physical considerations, must have prompted Bedeković to write this treatise. The theses he composed for the students to defend at the Jesuit Academy in Zagreb in 1758 were also based on Jaslinský's manual. Bedeković translated Baker's book on the uncertainty of knowledge into Latin and made use of the argument for the uncertainty of knowledge in his treatise on Newton's first rule. Bedeković's natural-philosophical views were for the most part in accordance with the natural philosophy of Descartes and atomism, and contained no trace of Aristotelianism. His original treatise on Newton's first rule and his translation

of Baker's book on the uncertainty of knowledge were probably the groundwork for the theses defended by the students at the Jesuit Academy in Zagreb in 1758 and 1759. These debates, in their turn, showed the influence of some very important naturalphilosophical and scientific questions discussed at the time in Europe's scientific and educational centres.