

NAČELO NEPREKINUTOSTI U FILOZOFIJI RUĐERA BOŠKOVIĆA

Papić, Tea

Undergraduate thesis / Završni rad

2024

Degree Grantor / Ustanova koja je dodijelila akademski / stručni stupanj: **University of Split, Faculty of Humanities and Social Sciences / Sveučilište u Splitu, Filozofski fakultet**

Permanent link / Trajna poveznica: <https://um.nsk.hr/um:nbn:hr:172:623709>

Rights / Prava: [In copyright](#)/[Zaštićeno autorskim pravom.](#)

Download date / Datum preuzimanja: **2024-12-09**

Repository / Repozitorij:

[Repository of Faculty of humanities and social sciences](#)



SVEUČILIŠTE U SPLITU
FILOZOFSKI FAKULTET

ZAVRŠNI RAD

NAČELO NEPREKINUTOSTI U FILOZOFIJI RUĐERA BOŠKOVIĆA

Tea Papić

Split, 2024.

Odsjek za filozofiju

Studij povijesti i filozofije

NAČELO NEPREKINUTOSTI U FILOZOFIJI RUĐERA BOŠKOVIĆA

Mentor: doc.dr.sc. Ljudevit Handžek

Studentica: Tea Papić

Komentor: prof.dr.sc. Dario Škarica

Split, kolovoz 2024.

Sadržaj:

1. UVOD	1
2. JOSIP RUĐER BOŠKOVIĆ	2
2.1. ZNANSTVENI DOPRINOSI.....	3
3. NEPREKINUTOST	4
3.1. OPĆENITO O NEPREKINUTOSTI.....	4
3.2. ARISTOTEL O NEPREKINUTOSTI.....	5
3.3. LEIBNIZ O NEPREKINUTOSTI.....	5
3.4. BOŠKOVIĆ O NEPREKINUTOSTI	7
4. BOŠKOVIĆEV METAFIZIČKI DOKAZ NAČELA NEPREKINUTOSTI	8
5. PRIGOVORI PROTIV NAČELA NEPREKINUTOSTI	12
5.1. PRVI PRIGOVOR.....	12
5.2. DRUGI PRIGOVOR	14
6. SKOK	17
6.1. ODBOJNA SILA.....	21
7. ZAKLJUČAK	23
8. POPIS LITERATURE	24
9. POPIS PRILOGA.....	24
10. SAŽETAK.....	26
11. SUMMARY	27

1. UVOD

Ovaj završni rad bavi se Josipom Ruđerom Boškovićem, istaknutim hrvatskim filozofom i znanstvenikom i njegovim načelom neprekinutosti. Načelo neprekinutosti osnova je i ishodište Boškovićeve teorije prirodne filozofije. U Boškovićevo doba o tom su se načelu vodile velike rasprave; neki su ga prihvaćali, a drugi odbacivali. Tek kada je M. V. Poncelet 1822. godine otkrio cirkularne točke u beskonačnosti načelo neprekinutosti postalo je općeprihvaćeno.¹ Bošković razlikuje apriorno, to jest pojmovno dokazivanje načela neprekinutosti od induktivnoga.² Induktivnim dokazom načelo neprekinutosti potvrđuje se kao veoma pouzdano, premda ne i sasvim sigurno načelo, dok metafizičkim dokazom ono treba biti potvrđeno kao sasvim sigurno i nepogrešivo, *a priori* dokazano načelo.³ U ovome radu fokusirat ćemo se na metafizički dokaz načela neprekinutosti.

Najprije ćemo predstaviti Josipa Ruđera Boškovića, njegov život, djelo i znanstveni doprinos. Zatim ćemo reći nešto općenito o neprekinutosti, odnosno kako su tijekom povijesti pojam neprekinutosti tumačili filozofi poput Parmenida, Heraklita, Platona te Stoika, s posebnim naglaskom na Aristotelovo i Leibnizovo shvaćanje neprekinutosti. Slijedi Boškovićevo tumačenje neprekinutosti i detaljan prikaz njegovog metafizičkog dokaza načela neprekinutosti. Nakon toga se osvrćemo na dva prigovora protiv ovoga načela, da bi na samom kraju bio izložen glavni protuprimjer načelu neprekinutosti – skok – te Boškovićev pokušaj razrješenja skoka uvođenjem odbojne sile.

¹ Stipe Kutleša: Prirodno-filozofijski pojmovi Ruđera Boškovića, Biblioteka Filozofska istraživanja, Hrvatsko filozofsko društvo, Zagreb, 1994., str. 31.

² Ruđer Josip Bošković, *De continuitatis lege = O zakonu neprekinutosti*; Zagreb: Školska knjiga, 1996., str. 5

³ Dario Škarica: Boškovićev metafizički dokaz načela neprekinutosti. Prilozi za istraživanje hrvatske filozofske baštine, 28. (1-2 (55-56)), str. 186.

2. JOSIP RUĐER BOŠKOVIĆ

Josip Ruđer Bošković, hrvatski filozof i znanstvenik, rođen je u Dubrovniku 18. svibnja 1711. godine, a umro je u Milanu 13. veljače 1787. godine. U svom rodnom gradu započeo je školovanje u Collegium Ragusinum, a nastavio u Rimu u isusovačkom zavodu Collegium Romanum. Studirao je retoriku, filozofiju i teologiju. Kao student teologije 1740. godine počeo je predavati matematiku u Collegium Romanum. 1744. godine zaredio se za svećenika i preuzeo katedru matematike do 1760. godine. 1735. počinje proučavati Newtonova djela, a već 1736. objavljuje rasprave. Rano se počeo baviti problemima veličine i oblika Zemlje, te problemima u vezi s Newtonovom teorijom gravitacije. Da bi riješio te probleme, uz teorijska istraživanja, trebao je provesti mjerenja meridijanskih stupnjeva na različitim mjestima Zemlje. Papa Benedikt XIV. povjerio mu je da, zajedno s isusovcem Christopherom Le Maireom, obavi mjerenja meridijanskih stupnjeva između Rima i Riminija i da izradi zemljopisnu kartu Papinske države. Bila je to Boškovićeva prva znanstvena ekspedicija koja je trajala od 1750. do 1752. godine. Rezultate opažanja i mjerenja objavio je pod naslovom *O znanstvenom putovanju po Papinskoj državi... (De litteraria expeditione per Pontificiam..., 1755)*. Tijekom boravka u Beču dovršio je i tiskao svoje glasovito djelo *Teorija prirodne filozofije svedena na jedan jedini zakon sila koje postoje u prirodi – Philosophiae naturalis theoria redacta ad unicam legem virium in natura existentium, 1758*. Zbog kritike njegovih znanstvenih nazora, putovao je po europskim znanstvenim središtima: Pariz, London, Carigrad, Varšava, Rim i Pavija. 1761. godine izabran je za člana znanstvenog društva *Royal Society*. Nakon povratka u Italiju bio je profesor matematike na Sveučilištu u Paviji od 1764. do 1769., te je 1764. osnovao Zvezdarnicu u Breri kraj Milana. Zatim je preuzeo katedru za astronomiju u Milanu od 1770. do 1773. Nakon što se 1773. godine ukinuo isusovački red, Bošković se preseli u Pariz, primio francusko državljanstvo i bio službenik Ministarstva vanjskih poslova i ravnatelj optike u Ministarstvu mornarice. U Parizu je dovršio radove iz astronomije i optike, a zbog narušenog zdravlja 1782. Dobio je dvogodišnji dopust, koji je kasnije produžen do 1787., kako bi pripremio tekstove za tisak. U Bassanu su izdana njegova djela u pet svezaka po nazivom *Djela koja se odnose na optiku i astronomiju – Opera pertinentia ad opticam et astronomiam, 1785*. Ipak, zbog napornog rada na redigiranju tekstova zdravlje mu se jako pogoršalo. Umro je od upale pluća u Milanu, a ondje je i pokopan u crkvi Santa Maria Podone. Bošković je za cijeloga života ostao vezan uz rodni grad za koji je obavljao diplomatske poslove, iako je u njemu bio samo jedanput, 1747. godine. Bio je član devet akademija, među kojima one u Bologni, Parizu, Sankt Peterburgu i Londonu.⁴

⁴ Bošković, Ruđer Josip. Hrvatska enciklopedija, mrežno izdanje. Leksikografski zavod Miroslav Krleža, 2013. – 2024. Pristupljeno 22.7.2024. <<https://www.enciklopedija.hr/clanak/boskovic-rudjer-josip>>.

2.1. ZNANSTVENI DOPRINOSI

U svom prvom matematičkom radu iz 1737. *Izgradnja sferne trigonometrije – Trigonometriae sphaericae constructio* u sfernu trigonometriju uvodi grafičku metodu za rješavanje trokuta. U djelu *Osnove sveukupne matematike – Elementorum universae matheseos* iz 1754. donosi teoriju transformacija geometrijskih mjesta i čunjosječnica utemeljenu na sintetskoj metodi. U djelu *O naravi i upotrebi beskonačno velikih i beskonačno malih veličina – De natura et usu infinitorum et infinite parvorum* iz 1741. objavio je istraživanje temelja matematike u vezi s pitanjima i pojmovima neprekinutosti i beskonačnosti. Istražujući načelo neprekinutosti, došao je do izričite formulacije kontinuuma realnih brojeva prije njemačkih matematičara J.W.R. Dedekinda i G. Cantora. Budući da je naslutio probleme »geometrije prirode«, Boškovića možemo smatrati »praocem teorije fraktala«, odnosno matematičkoga temelja teorije determinističkog kaosa. U *Mehanici* se bavio proučavanjem gibanja materijalne točke (*O gibanju tijela bačenih u prostor bez otpora... – De motu corporum projectorum in spatio non resistente...*, 1740). Veličinu gravitacije određivao je metodom njihala, te je utvrdio njezinu nejednakost na Zemlji. Uz to je rješavao problem tijela najvećeg privlačenja i problem središta gravitacije. Njegov prvi znanstveni rad bio je iz astronomije: *O Sunčevim pjegama... - De maculis solaribus...* iz 1736. Bošković je postavio kriterij za vrstu staze (eliptične, parabolične ili hiperbolične) nebeskog tijela što je poslužilo kao osnova za istraživanje perturbacija Jupitera i Saturna. Nakon otkrića novoga nebeskoga tijela Urana, Bošković je među prvima, na osnovu teorijskih izračunavanja putanja, ustvrdio da je novootkriveno nebesko tijelo planet. Problemima optike bavio se u vezi s radom u astronomiji. Kritički je uzimao mišljenje o pravocrtnom širenju svjetlosti smatrajući da se u svemirskim udaljenostima ne može dokazati da se svjetlost širi pravocrtno. Prvi je formulirao fotometrijski zakon rasvjete. Izumio je kružni mikrometar, bavio se pogreškama leća i njihovim uklanjanjem te poboljšanjem optičkih sprava. Za određivanje loma i rasapa svjetlosti konstruirao je vitrometar. Izradio je optičke prizme s promjenljivim kutom pomoću kojih se mogao mjeriti indeks loma. Istraživao je polarnu svjetlost, plimu i oseku te vrtložni vjetar. Prvi je odredio nepravilan oblik Zemlje, tvrdeći da je oblik Zemlje ne samo nepravilan nego i promjenljiv u vremenu, što je kasnije i dokazano. Postavio je osnove teorije izostazije prema kojoj su nagomilavanja masa u Zemljinoj kori kompenzirana odgovarajućim rasporedom masa u Zemljinoj unutrašnjosti. Prvi je u povijesti znanosti postavio metodu izjednačenja rezultata mjerenja postavivši dva uvjeta, koja je poslije P. S. Laplace izrazio u matematičkom obliku. Ova izvorna Boškovićeva metoda dugo je u praksi bila potiskivana tzv. metodom najmanjih kvadrata.⁵

⁵ Bošković, Ruđer Josip. Hrvatska enciklopedija, mrežno izdanje. Leksikografski zavod Miroslav Krleža, 2013. – 2024.

3. NEPREKINUTOST

3.1. OPĆENITO O NEPREKINUTOSTI

Pojam *neprekinutosti* ili *kontinuiteta* susreće se u prirodnim znanostima, matematici, teologiji, filozofiji, historiji, a suprotan mu je pojam *prekida* ili *diskontinuiteta*. Kao i kod drugih osnovnih i suprotnih pojmova tako je i pitanje *prekinutosti* i *neprekinutosti* pokretalo rasprave od samih početaka ljudskog mišljenja. Kod Parmenida i Heraklita nailazimo na prvi jasno izrečen filozofski smisao neprekinutosti, iako shvaćen na različite načine. Parmenid, određujući bitak u njegovoj istosti s mišljenjem i suprotstavljajući ga ne-bitku označio ga je kao cjelovit, neuništiv, nepomičan, ali isto tako i ograničen i neprekinut. Heraklit se pak bavi onim vječno drugim koje neprestano biva, a što je uvijek nedovršeno i osnova je svakoj neprekinutoj promjeni. Dakle, Parmenidov je bitak neprekinut i ograničen, dok je Heraklitovo bivanje neprekinuto i neograničeno. Time je u filozofiju, uz neprekinutost, uveden pojam beskonačnosti koji će ostati jednim od osnovnih pojmova kroz čitavu povijest filozofije.⁶

Platonova analiza mogućnosti prijelaza iz gibanja u mirovanje te odnos između velikog i malog značajna je glede pojma neprekinutosti. Razmatrajući opreku *gibanje* – *mirovanje* Platon ne odbacuje ni jedno ni drugo nego uvodi treće koje omogućuje oboje – *trenutak*. U trenutku gibanje prelazi u mirovanje i obrnuto, a sam trenutak nije ni u gibanju ni u mirovanju. Promjena se dakle događa skokom. Platon pojam *između* između gibanja i mirovanja također koristi u razmatranju kategorije *nejednakosti*, tj. odnosa između velikog i malog. To *između* sada predstavlja jednakost koja omogućuje prijelaz od jedne na drugu veličinu. Analiza gibanja dovela je Platona do skokovite promjene, dok ga je analiza velikog i malog dovela do neprekinutosti iako ne sasvim jasno izrečene i razrađene kao kod Aristotela. Tako je Platonova pozicija po pitanju neprekinutosti neodređena i donekle kontradiktorna.⁷

Stoici su, oslanjajući se na Heraklitovo učenje o logosu, svo događanje smatrali neprekinutim i zakonomjernim gibanjem po nuždi. Gibanja nema bez uzroka, a niz je takvih uzroka neprekinut. Poznavanjem svih uzroka može se predvidjeti budućnost, ali sve uzroke može znati samo Bog. Bošković je izrekao načelno istu misao. Za stoike je svijet izričito neprekidnina koja, za razliku od Aristotelove, ima dinamičan karakter. To se očituje u njihovom shvaćanju granice tijela koja kao statička površina nije jasno određena. Da bi je odredili zamišljaju beskonačan niz granica koje određuju površine upisanih i opisanih tijela i koje konvergiraju statičkoj granici dotičnog tijela. To je tijelo dakle dinamički entitet. Na ovo stoičko razumijevanje svijeta kao dinamičkog jedinstva nadovezuje se neoplatonizam. Neoplatonizam pojmu neprekinutosti prilazi s novog stajališta koje je u uskoj vezi s Plotinovim učenjem o Jednom kao uzroku i izvoru svega što iz njega neprestano nastaje. Pojedine stvari nisu dijelovi Jednog nego su odsjaj njegova sjaja. Prvi odsjaj Jednog je umnost iz koje proizlazi duševnost, odnosno duša, a treći i najniži stupanj božanskog odsjaja jest tvar koja se pojavljuje kao mnoštvo bića i pojava te nema bitka. Tijela sastavljena od različitih dijelova u sebi su neprekidljiva po duši kao ujedinijujućoj sili. Dakle, neprekinutost

⁶ S. Kutleša: Prirodno-filozofijski pojmovi Ruđera Boškovića, str. 15.-16.

⁷ S. Kutleša: Prirodno-filozofijski pojmovi Ruđera Boškovića, str. 16.-17.

tijela zasniva se na neprekinutosti duše. Isto tako Plotin definira vrijeme kao život u gibanju od jednog životnog oblika k drugom.⁸

3.2. ARISTOTEL O NEPREKINUTOSTI

Važnost i teškoću problema neprekinutosti uočio je u pravom smislu riječi tek Aristotel koji je prvi detaljno obradio tu problematiku.⁹ Bošković se na početku svoje rasprave *De continuitatis lege* (O zakonu neprekinutosti) poziva na Aristotela i navodi njegov tekst o neprekinutosti geometrijskih likova iz šestog poglavlja *Kategorija* gdje se govori o kolikoći ili kvantiteti.¹⁰ Tu Aristotel većinom navodi primjere neprekinutosti, ali ne nudi sustavnije obrazloženje načela neprekinutosti. Aristotel razlikuje tri način na koja dva entiteta A i B mogu slijediti jedan drugog: 1. A i B mogu biti uzastopni kada su jedan iza drugoga u nekome nizu, bez bilo kakvog međusobnog zajedništva; 2. A i B, iako nemaju ništa zajedničko, susljedni su prilikom dodira tako da između njih nije ništa; 3. A i B neprekinuti su ako su im krajnosti jedno, to jest ako zajedno čine nešto što je po sebi cjelina, a ono što ih razdvaja je zajednička granica. Dakle, neprekinuto je ono što nije jedno samim dodiranjem, već se zahtijeva više od slijeda ili dodira. Ono što se pridaje neprekinutom nizu mora biti i međusobno homogeno. Međutim, Aristotelovi su primjeri često vrlo nespretni što ujedno pokazuje kako on nije imao jasno shvaćanje neprekinutosti. Ipak, možemo uočiti još neke temeljne uvjete koje Aristotel zahtijeva za neprekinutost: neprekinuto se ne može sastojati od neprotežnih i nedjeljivih dijelova; neprekinuto se ne može dijeliti na neprotežne i nedjeljive dijelove, nego su dijelovi neprekinutoga uvijek iznova neprekinuti tj. djeljivi; neprekinuto se ne može sastojati od nedjeljivog ili atoma. Njegov pojam neprekinutosti ostaje na razini djeljivosti u beskonačnost koja je za njega samo potencijalna. Aristotelov nauk o neprekinutosti utemeljen je fizikalno, a ne matematički. Neprekinutost prirodnog procesa vezana je za veličinu protežnosti na kojoj ili u kojoj se proces događa i za vrijeme u kojem se proces događa. Navedena tri momenta, proces, vrijeme i protežnost, neprekinuti su i stoje u neraskidivoj svezi. Nijedan od tih triju momenata ne može se zamisliti bez preostala dva. Neprekinutost nije neki entitet pored procesa, vremena i prostora, već strukturni moment u tim entitetima. I za predmet promjene ili procesa Aristotel zahtijeva da bude djeljiv u beskonačno, da je neprekinute strukture. Time on neposredno rješava pitanje trenutka kada počinje proces i kaže da se zbog beskonačne strukture neprekinutoga taj trenutak ne može objektivno utvrditi.¹¹ Ovakvo shvaćanje neprekinutosti i beskonačnosti nije bilo samo dostignuće Aristotelove prirodne filozofije nego je kroz stoljeća izazivalo raspravu o tom teškom pitanju, bilo u pogledu protivljenja ili obrane njegova mišljenja.¹²

3.3. LEIBNIZ O NEPREKINUTOSTI

Na definitivno oblikovanje Boškovićeve učenja o neprekinutosti utjecala su shvaćanja Leibniza, stoga je upravo Leibniz drugi važan izvor za Boškovićevo shvaćanje neprekinutosti. Prema Leibnizovu shvaćanju načelo neprekinutosti ili općega reda, kako ga on sam naziva,

⁸ S. Kutleša: Prirodno-filozofijski pojmovi Ruđera Boškovića, str. 17.-18.

⁹ S. Kutleša: Prirodno-filozofijski pojmovi Ruđera Boškovića, str. 17.

¹⁰ S. Kutleša: Prirodno-filozofijski pojmovi Ruđera Boškovića, str. 24.

¹¹ R. J. Bošković: O zakonu neprekinutosti, str. 8.-9.

¹² S. Kutleša: Prirodno-filozofijski pojmovi Ruđera Boškovića, str. 27.

ima svoje podrijetlo u beskonačnosti. Leibniz daje dvije različite formulacije načela neprekinutosti: 1. Promotrimo dva slučaja između kojih postoji neka razlika, npr. dvije kugle različitih masa. Neka su njihove mase ono što je dano. Ako se razlika njihovih masa smanjuje ispod svake dane količine, onda se i u onome što se traži ili izračunava na temelju danog ta razlika mora smanjivati ispod svake dane količine. Npr. razlika između njihovih impulsa, to jest umnožak njihovih masa i brzina mora se smanjivati ispod svake dane količine. 2. Uzmimo dva slučaja, npr. dva tijela različitih masa. Kada se iznosi tih masa počnu približavati tako da prijeđu jedan u drugi odnosno da se izjednače, onda se to mora događati i s onim što se traži na temelju tih danih iznosa masa. Prva formulacija pretpostavlja mogućnost smanjivanja količine u beskonačnost, dok se u drugoj formulaciji uzima mogućnost prelaska nejednakosti u jednakost na temelju neprekinutoga približavanja. Budući da i jedna i druga formulacija pretpostavljaju da su dano i traženo obuhvaćeni nekim zajedničkim poretkom, redom ili pravilom, Leibniz s pravom govori da obje te formulacije načela neprekinutosti ovise o jednome još općenitijem načelu: Ako ono što je dano podliježe nekom poretku, redu ili pravilu, isto mora vrijediti i za ono što se traži na temelju danoga. Dakle, i dano i traženo moraju se obuhvatiti nekim zajedničkim poretkom, redom ili pravilom. Neprekinutost ovdje predstavlja područje na kojemu vrijedi neki zakon, poredak, red ili pravilo. U drugom dijelu, četvrtom odjeljku svoga djela *Specimen dynamicum* Leibniz napominje kako iz pojma neprekinutosti i beskonačnosti potječe opće načelo reda, a taj se pojam približava aksiomu koji kaže da redu danoga odgovara red traženoga. Upravo taj aksiom je već spomenuto općenitije načelo.¹³

Leibniz načelo neprekinutosti shvaća puno šire od Boškovića. Za njega je ono univerzalni zakon u prirodi i primjenjivo je na višestruk način, dok Boškovićevo neprekinutost ima znatno uže područje valjanosti i primjene. Leibniz je držao da je zakon neprekinutosti metafizičko načelo koje postavlja zahtjeve pojavama u jednome racionalno uređenom svijetu. Njime se u biti spoznaje ta racionalna uređenost. Ipak, ne može se reći da je Leibniz dosljedan u svojoj prosudbi njegove važnosti, kao ni važnosti za vlastiti sistem. Tako on u svome pismu Varignonu iz 1702. godine navodi da je svaka neprekinutost zapravo nešto idealno i uopće ne postoji u prirodi. Ovime se dakako ne isključuje ili ograničuje neprekinutost, već Leibniz time samo hoće reći da idealno dominira realnim odnosno da um dominira prirodom, ali ujedno dopušta mogućnost diskontinuiranih procesa. S druge strane, u svojoj zadnjoj raspravi *Monadologije* iz 1714., Leibniz shvaća *tout ce qui se fait dans l'univers* kao kozmičku cjelinu povezanu neprekinuto u svim svojim dijelovima. Jamstvo te povezanosti upravo je načelo neprekinutosti. Tako zakon neprekinutosti postaje u svojoj blažoj varijanti vrhovno načelo jedinstva svijeta.¹⁴

¹³ R. J. Bošković: O zakonu neprekinutosti, str. 9.-11.

¹⁴ R. J. Bošković: O zakonu neprekinutosti, str. 11.,12.

3.4. BOŠKOVIĆ O NEPREKINUTOSTI

Načelo neprekinutosti drugi je putokaz u razvoju Boškovićeve teorije, dok su prvi putokaz dva načela koja se kod Boškovića gotovo uvijek pojavljuju skupa pa bi se moglo govoriti o jednom načelu. Riječ je o jednostavnosti i sličnosti u prirodi koje Bošković preuzima od Newtona. Sam Bošković tvrdi da se načelo neprekinutosti izvodi iz analogije i jednostavnosti prirode. Za njega su dakle analogija i jednostavnost prirode nešto fundamentalno u odnosu na samo načelo neprekinutosti. Ova su dva načela osnova za istraživanje prirode.¹⁵ Bošković se u svojoj *Teoriji prirodne filozofije* izrazio o „sličnosti za koju smo ustanovili da je vrlo pogodna u istraživanjima općih fizikalnih zakona.“¹⁶ Već kod Newtona susrećemo ta dva načela koji kaže da je priroda sebi veoma slična i sa sobom sukladna. Priroda je jednostavna i ne obiluje suvišnim uzrocima stvari i ne treba odustati od analogije prirode, jer je ona jednostavna i sebi uvijek suglasna. Kao i u nekim drugim stvarima tako i glede načela sličnosti i jednostavnosti u prirodi Bošković staje na Newtonovu stranu odbacujući Leibnizove stavove poput onoga da u prirodi ne postoje dvije sasvim slične stvari. Bošković je polazio od načela jednostavnosti i sličnosti u prirodi kao temelja iz kojeg se izvodi zakon neprekinutosti.¹⁷ Tako u *Teoriji prirodne filozofije* navodi da zakon neprekinutosti „nije moguće mimoći ako se hoćemo poslužiti onom jednostavnom sličnošću prirode...“.¹⁸ Načela jednostavnosti i sličnosti u prirodi i načelo neprekinutosti Bošković naziva izravnim dokazima *a priori*. Dakle, Boškovićeve teorije je *a priori* utemeljena.¹⁹

Nakon što je postavio osnovu iz koje se izvodi načelo neprekinutosti Bošković prelazi na formulaciju toga načela. Formulaciju načela neprekinutosti dao je već 1745. godine u raspravi *De viribus vivis*, opširno ga razradio u *De continuitatis lege*, odakle je stavove o tome prenio u *Teoriju prirodne filozofije*:²⁰ „Zakon kontinuiteta o kojem ovdje raspravljamo sastoji se,....,u tome da svaka količina dok prelazi iz jedne veličine u drugu mora preći sve međuveličine iste vrste. To se isto običava izraziti govoreći da prijelaz biva preko posrednih stadija.“²¹

¹⁵ S. Kutleša: *Filozofija Ruđera Boškovića*, Kruzak, Zagreb, 2012., str. 3.

¹⁶ R. Bošković: *Teorija prirodne filozofije*, Sveučilišna naknada Liber, Zagreb, 1974., str. 12.

¹⁷ S. Kutleša: *Prirodno-filozofijski pojmovi Ruđera Boškovića*, str. 32.-34.

¹⁸ R. Bošković: *Teorija prirodne filozofije*, str. 16.

¹⁹ S. Kutleša: *Filozofija Ruđera Boškovića*, str. 3.

²⁰ S. Kutleša: *Filozofija Ruđera Boškovića*, str. 3.-4.

²¹ R. Bošković: *Teorija prirodne filozofije*, str. 13.

4. BOŠKOVIĆEV METAFIZIČKI DOKAZ NAČELA NEPREKINUTOSTI

Bošković svoj metafizički dokaz načela neprekinutosti stvara u okviru razvoja svoje teorije uzajamnih sila.²² Dokaz se, s jedne strane, odnosi na mijenu mjesta tijekom vremena (mjesno kretanje), a s druge strane, na mijenu u intenzitetu nekog tjelesnog svojstva (npr. gustoće, topline itd.).²³ Svoj dokaz izlaže u *De continuitatis lege*:

„U količinama koje se mogu mijenjati i koje traju u nekome neprekinutom vremenu ne može postojati više veličina u jednom jedinom trenutku niti uopće može postojati, zanemariivši sve međuveličine, skok odnosno trenutani prijelaz od jedne do druge veličine. Ako se potvrdi ovaj iskaz, bit će time potvrđeno da u prirodi nema trenutnoga skoka. Jer bilo koja količina može prema zakonima prirode u pojedinim trenucima imati samo jednu jedinu veličinu. Tako tijelo, iako može mijenjati gustoću i brzinu, ipak u pojedinim trenucima može imati samo jednu gustoću ili brzinu.“²⁴

Isto tako i u *Teoriji prirodne filozofije*:

„...ja sam pronašao i drugi metafizički dokaz kontinuiteta i iznio ga u raspravi *O zakonu kontinuiteta*, a proizlazi iz same naravi kontinuiteta, u kojoj, kako je to primijetio i sam Aristotel, mora postojati zajednička granica koja prethodno spaja sa slijedećim, a ona upravo zato mora biti nedjeljiva, jer to spada u svojstvo granice. Tako npr. ploha koja dijeli dva tijela ne posjeduje debljinu; ona je jedna jedina, te u njoj dolazi do neposrednog prijelaza iz jedne na drugu stranu. Isto tako i crta koja dijeli dva dijela neprekinute plohe ne posjeduje širinu, dok točka koja dijeli dva isječka neprekinute crte ne posjeduje nikakvu dimenziju.“²⁵

Dokaz počiva na dvije su premise, odnosno dva načela: 1. Ako tijelo jest, onda jest negdje, na nekom mjestu u prostoru, tj. ako tijelo jest, onda jest određene gustoće, topline itd.; 2. Tijelo ne može biti na više mjesta istodobno, i ovdje i ondje, tj. ne može istodobno imati isto svojstvo u više intenziteta, ne može istodobno biti i ove i one gustoće ili topline. Bilo bi apsurdno da je tijelo nigdje, ni na kojem mjestu u prostoru, također i da jest tu gdje jest, ali i negdje drugo gdje također jest. Isto tako bi bilo apsurdno da je tijelo bez ikakve gustoće, ali i da je gušće nego što jest. Bošković pokazuje kako pretpostavka skoka pri mijeni mjesta tijekom vremena ili mijeni intenziteta nekog svojstva tijela nužno vodi u neki od navedenih apsurdna.²⁶

²² D. Škarica: Boškovićev metafizički dokaz načela neprekinutosti, str. 186.

²³ D. Škarica: Boškovićeva analiza sraza - metodološki aspekt. Prilozi za istraživanje hrvatske filozofske baštine, 27. (1-2 (53-54)), str. 98.

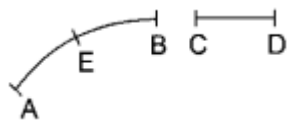
²⁴ R. J. Bošković: O zakonu neprekinutosti, str. 129.

²⁵ R. Bošković: Teorija prirodne filozofije, str. 22.

²⁶ D. Škarica: Boškovićev metafizički dokaz načela neprekinutosti, str. 186. -187.

Bošković neprekinutost u mijeni mjesta tijekom vremena dokazuje tako da svaku pretpostavku skoka pri mijeni svodi na apsurd. Dvije su takve pretpostavke moguće: skok nastaje ili trenutačno ili tijekom vremena.²⁷ U *De continuitatis lege* iznosi sljedeće:

„Istovjetnim se dokazom isključuje također skok u slučaju mjesnoga gibanja. Od bilo koje jedne do bilo koje druge točke prostora može ići neka pokretnina vrlo različitim putovima, kako god zavojitim i zakrivljenim. Ali crta kojom će ići, morat će se uvijek opisati neprekinutim tokom bez ikakva zijeva. Zašto to? Jer očito ako bi se negdje prekidala, kao na slici 1 gdje bi put ABCD bio prekinut u BC, ili bi trenutak u kojem bi počela opisivati CD bio istovjetan a trenutak u kojemu prestaje bio u AB, ili bi mu prethodio, ili bi ga slijedio. U ova oba posljednja slučaja mora se između ona dva trenutka nužno nalaziti neprekinuto vrijeme u kojemu ima beskonačan broj trenutaka. Nadalje, u prvome od tri pretpostavljena slučaja točka bi bila u istome trenutku vremena kako u B tako u C, pa bi se tako udvostručila. U drugom slučaju bila bi za neprekinuto vrijeme u dvjema crtama, pa bi se na temelju toga udvostručavala u beskonačnom broju trenutaka. U trećemu slučaju ne bi za neko neprekinuto vrijeme bila nigdje. Cijela snaga dokaza leži uvijek u isključenju trenutka najbližega trenutka, točke najbliže točki, crte koja ima drugu najbližu crtu, pa tako i međe najbliže međi bilo kojega niza koji traje u neprekinutom vremenu ili je povučen uz pomoć neprekinute crte.“²⁸



Slika 1

Također u *Teoriji prirodne filozofije*:

„Tijelo može od nekog mjesta doći u drugo neprekidnim gibanjem po bilo kojim, makar i zakrivljenim, crtama koje se pružaju neizmjerljivo u bilo kojem pravcu, a koje su brojem beskonačno beskonačne. Međutim ono mora ići preko neke kontinuirane crte koja nigdje nije prekinuta.... Kad bi se negdje prekinula crta gibanja, bi li vremenski trenutak, u kojem bi se to dogodilo na prvoj točki drugog dijela crte, bio iza onog trenutka u kojem bi se to dogodilo na posljednjoj točki prednjeg dijela crte, bi li bio isti ili bi mu prethodio? U prvom i trećem slučaju između tih trenutaka upalo bi neko kontinuirano vrijeme koje je beskonačno djeljivo u druge posredne trenutke, jer dva vremenska trenutka, shvaćena u onom smislu kako ih ja ovdje shvaćam, ne mogu biti neprekinuto susljedna... Stoga u prvom slučaju u svim onim beskonačnim posrednim trenucima ono tijelo ne bi bilo nigdje; u drugom slučaju ono bi bilo u istom trenutku na dva mjesta i ono bi se tako repliciralo; u trećem slučaju došlo bi do

²⁷ D. Škarica: Boškovićeva analiza sraza, str. 99.

²⁸ R. J. Bošković: O zakonu neprekinutosti, str. 131.

replikacije ne samo s obzirom na ona dva trenutka već i s obzirom na posredne trenutke u kojima bi to tijelo bilo na dva mjesta. Budući da tijelo koje postoji ne može biti, a da negdje ne bude, a isto tako ne može biti u isto vrijeme na više mjesta, ne može nikako doći do one promjene puta i do naglog skoka.²⁹

Dakle, u ovome se sastoji Boškovićev dokaz neprekinutosti mijene mjesta tijekom vremena: kretanje tijela prostorom, odnosno mijena mjesta tijekom vremena može biti samo neprekinuta, kontinuirana, jer svaka druga pretpostavka, tj. pretpostavka da tijelo mijenja svoje mjesto skokom, bilo trenutačnim ili tijekom vremena, pokazuje se apsurdnom, protuslovnom.³⁰

Na isti način Bošković dokazuje neprekinutost u mijeni veličine pojedinih tjelesnih svojstava. Trenutačan skok pri mijeni veličine nužno bi uključivao apsurd da tijelo u jednom te istom trenutku ima neko svojstvo u dvjema veličinama, dok bi skok koji bi nastao tijekom vremena nužno uključivao apsurd da bi tijelo istodobno imalo neko svojstvo u dvjema veličinama tijekom nekog vremena ili apsurd da tijelo neko svojstvo tijekom nekog vremena uopće ne bi imalo.³¹ U *De continuitatis lege* Bošković to objašnjava ovako:

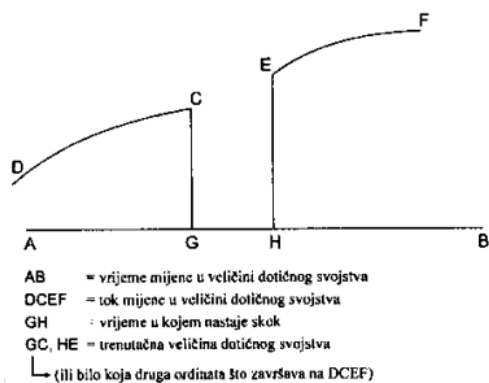
„Ako bi naime u nekome trenutku vremena postojao skok, morala bi ona količina imati u istome trenutku dvije veličine, posljednja bi očito pripadala neprekinutom nizu koji se odnosi na prethodno vrijeme a prva bi pripadala nizu koji se odnosi na sljedeće vrijeme. Kao što je onaj isti trenutak i posljednji prethodnoga vremena i prvi sljedećega, tako je i veličina koja mora postojati u onome trenutku i posljednja među niza koji odgovara prethodnome vremenu i prva među niza koji odgovara sljedećem vremenu. Naime, prethodni neprekinuti niz mora imati svoju posljednju među a sljedeći svoju prvu, jer jedino se među ne može oduzeti od neprekinutoga niza...Ako se crte DC i EF na slici 19 (ovdje: slika 2) prekidaju, mora ostati zijeve u GH gdje ordinata se samo da ne bi bila nula nego bi bila nemoguća, ili kao na slici 20 (slika 3) u H moraju postojati dvije ordinate, ili kao na slici 21 (slika 4) moraju na cijelom potezu HG postojati dvije ordinate. Nema nijedan drugi osim ova tri slučaja...“³²

²⁹ R. Bošković: Teorija prirodne filozofije, str. 23.

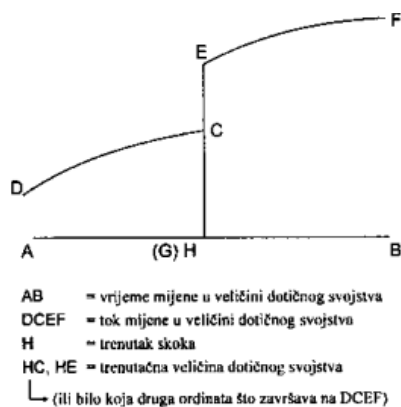
³⁰ D. Škarica: Boškovićeva analiza sraza, str. 100.

³¹ D. Škarica: Boškovićeva analiza sraza, str. 101.

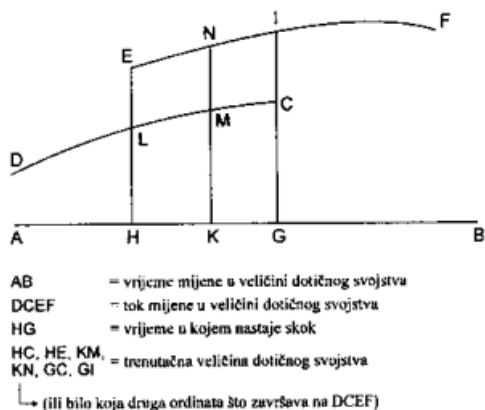
³² R. J. Bošković: O zakonu neprekinutosti, str. 131.



Slika 2



Slika 3



Slika 4

I u *Teoriji prirodne filozofije*:

„...ako nijedna stvar ne može biti bez ikojeg stanja, ne mogu ni postojati dva stanja u isto vrijeme. Odatle nužno proizlazi da ne može doći do naglog skoka. Taj skok, ako bi se imao zbiti, kako se to obično zamišlja, zbio bi se u dva trenutka G i H koji bi na slici 6 (slika 3) neposredno dolazili jedan iza drugoga bez ikakva prekida, a to ne može biti zbog samog svojstva granice, koja u svakom kontinuitetu mora biti ista i zajednička onom što prethodi i onom što slijedi... To se isto zbiva i u svakom stvarnom nizu; pa kao što u tom slučaju ne

može biti neke ograničene crte bez prve i posljednje točke, koja je toj crti granica, tako ne može biti ni površine bez crte. Odatle biva: kao što u slučaju slike 6 dvije ordinate nužno moraju odgovarati istoj točki, tako u svakom ograničenom stvarnom nizu stanja mora nužno postojati početak i kraj. Stoga, ako bi došlo do naglog skoka, ..., moralo bi u onom trenutku u kojem dolazi do skoka doći u isto vrijeme do dvostrukog skoka; a budući da do njega ne dolazi, ne može doći ni do kakva skoka.³³

U tome se sastoji Boškovićev dokaz neprekinutosti u mijeni veličine pojedinih tjelesnih svojstava: mijena može biti samo neprekinuta, kontinuirana, dok svaka druga pretpostavka, tj. pretpostavka da tijelo mijenja veličinu pojedinih svojih svojstava skokom, bilo trenutačnim ili tijekom vremena, pokazuje se apsurdnom, protuslovnom.³⁴

Dakle, Boškovićev metafizički dokaz načela neprekinutosti odnosi se, s jedne strane, na mijenu mjesta tijekom vremena, a s druge strane, na mijenu u veličini pojedinih tjelesnih svojstava. Bošković neprekinutost u tim dvjema mijenama dokazuje metodom *reductio ad absurdum*, svodeći svaku pretpostavku skoka na apsurd. Slijedom toga biva posredno očitovan kontinuitet, tj. neprekinutost kao jedina mogućnost, odnosno nužnost. Dokazavši načelo neprekinutosti *a priori*, o iskustvu neovisno, Bošković načelo drži doista sigurnim, nepogrešivim, pri čemu sve što je načelu oprečno i s njime nespojivo smatra u sebi samu nužno protuslovnim.³⁵

5. PRIGOVORI PROTIV NAČELA NEPREKINUTOSTI

5.1. PRVI PRIGOVOR

Prvi prigovor Boškovićeve metafizičkog dokaza načela neprekinutosti tiče se toga da se pokaže da tim dokazom nije dokazana bezuvjetna, metafizička nužnost neprekinutosti pri kretanju tijela prostorom i pri mijeni u intenzitet njihovih svojstava, već samo uvjetna, fizička nužnost. Stoga taj dokaz ne zaslužuje ime metafizičkog dokaza, dokaza *a priori*, kakvim ga smatra i zove Bošković.³⁶ Povod za takvu kritiku daje sam Bošković u *De continuitatis lege* kada kaže: „Moglo bi dakako [tijelo] imati dvije gustoće kada bi se tako udvostručilo da njegove točke imaju u jednome dijelu prostora jednu međusobnu udaljenost a u drugome drugu. Moglo bi imati dvije brzine u istome trenutku kada bi imalo određenost za prelaženje i većega i manjega prostora u danome trenutku, pa bi se tako udvostručavalo u svakome sljedećem trenutku. To proturječi zakonima prirode i može se ostvariti samo uz pomoć Božanske svemožnosti.“³⁷ Dakle, Bošković ovdje govori da bi tijelo moglo imati i dvije gustoće istovremeno, ali to je protivno zakonima prirode te je ostvarivo samo Božjom svemoći. Imati dvije gustoće istovremeno metafizički je moguće, ali fizički nemoguće, tj. protivno je zakonima prirode i u tom smislu neostvarivo naravnim putem. Ovo se dakako ne

³³ R. Bošković: Teorija prirodne filozofije, str. 23.-24.

³⁴ D. Škarica: Boškovićeva analiza sraza, str. 102.

³⁵ D. Škarica: Boškovićeva analiza sraza, str. 102.-103.

³⁶ D. Škarica: Boškovićev metafizički dokaz načela neprekinutosti, str. 190.

³⁷ R. J. Bošković: O zakonu neprekinutosti, str. 129.

odnosi samo na gustoću nego na općenitu mogućnost postojanja bilo kojeg tjelesnog svojstva u dvama ili više intenziteta istovremeno. Za Boškovića je takvo postojanje metafizički sasvim moguće, u sebi samomu sasvim neprotuslovno, i kad ga zove apsurdnim, onda misli da je neprirodno i fizički neostvarivo, a ne u sebi protuslovno. No, kada skok u mijeni intenziteta tih svojstava odbaci zbog tog istog apsurda, iste neprirodnosti i fizičke neostvarivosti njihova postojanja u više intenziteta istovremeno i kad zbog tog odbacivanja zaključi da je ta mijena nužno neprekinuta, kontinuirana, onda to znači da taj skok odbacuje samo kao fizički nemoguć i neprirodan i da tu neprekinutost na taj način dokazuje samo kao fizičku nužnu, a ne i metafizički nužnu. Dakle, taj dokaz krivo naziva metafizičkim dokazom i griješi smatrajući ga *a priori* dokazom. Isto što tvrdi o dvjema gustoćama istovremeno Bošković tvrdi i o dvjema brzinama istovremeno, pa posljedično i o istodobnom postojanju tijela na dva međusobno odvojena mjesta u prostoru. Takvo je postojanje, kao i postojanje dvaju intenziteta istog svojstva istodobno, za Boškovića metafizički sasvim moguće, a fizički sasvim neprirodno i nemoguće, tj. ostvarivo samo uz pomoć Božje svemoći. Kad Bošković u svome metafizičkom dokazu načela neprekinutosti skok u kretanju tijela prostorom odbaci zbog toga fizički nemogućega istovremenog postojanja na dva međusobno odvojena mjesta, do čega skok nužno vodi, onda to znači da taj skok odbacuje kao fizički, a ne metafizički nemoguć, u sebi protuslovan. Kad iz tog odbacivanja skoka kao fizički nemogućega dođe do zaključka da je kretanje tijela prostorom nužno neprekinuto, kontinuirano, onda je u pitanju njegova fizička, a ne metafizička nužnost. To jest, zaključak ne vrijedi bezuvjetno, nego samo uvjetno, pod pretpostavkom da Bog ne intervenira u kretanje pojedinog tijela, replicirajući ga, smještajući ga na dva ili više međusobno odvojenih mjesta istovremeno. I u ovom se slučaju dakle Boškovićev metafizički dokaz načela neprekinutosti pokazuje nemetafizičkim dokazom.³⁸

U *Teoriji prirodne filozofije* Bošković kaže: „Posve je jasno da u jednom te istom tijelu koje se giba ne mogu postojati zajedno dvije aktualne brzine, jer bi trebalo da to pokretljivo tijelo, koje je u početku nekog zadanog vremena bilo u zadanoj točki prostora, u svim slijedećim vremenima zauzima dvije točke prostora i da pređena udaljenost bude dvostruka, jedna određena jednom, a druga drugom brzinom, a zato bi bila potrebna aktualna replikacija, koju nigdje ne nalazimo. To možemo zaista vrlo lako razabrati iz načela indukcije.“³⁹ Na navedenom mjestu Bošković induktivnom metodom potvrđuje tezu da se tijelo ne može istovremeno naći na dvama međusobno odvojenim mjestima u prostoru. Međutim, indukcija za Boškovića nema snagu dokaza, jer je zaključak izveden indukcijom samo više ili manje pouzdan, ne i sasvim nepogrešiv. Dakle, mogućnost da je teza koja je potkrijepljena indukcijom neistinita ostaje sasvim otvorena, iako pri obilnoj indukciji gotovo nevjerojatna. Odnosno, mogućnost da se tijelo ipak nađe istodobno na dva ili više međusobno odvojenih mjesta u prostoru ostaje otvorena. Ta mogućnost ne biva indukcijom opovrgnuta kao nešto u sebi samu protuslovno, metafizički nemoguće, nego je odbačena kao nešto krajnje nevjerojatno, premda metafizički moguće. Kad Bošković zbog te krajnje nevjerojatne mogućnosti odbacuje skok i na temelju tog odbacivanja dokazuje neprekinutost pri kretanju tijela prostorom, onda to znači da je taj skok odbačen kao nešto krajnje nepouzdanu,

³⁸ D. Škarica: Boškovićev metafizički dokaz načela neprekinutosti, str. 190.-191.

³⁹ R. Bošković: Teorija prirodne filozofije, str. 29.

nevjerojatno, a ne kao nešto metafizički nemoguće, i da je ta neprekinutost dokazana samo kao nešto krajnje pouzdano, ne i metafizički nužno. I ovdje se pokazuje da Boškovićev metafizički dokaz načela neprekinutosti zapravo nije metafizički dokaz kojim bi se to načelo dokazalo kao nešto metafizički nužno i njegova opreka – skok – kao nešto metafizički nemoguće, u sebi samu protuslovno.⁴⁰

5.2. DRUGI PRIGOVOR

Boškovićev metafizički dokaz načela neprekinutosti odnosi se na tijela koja opažamo, njihova kretanja prostorom i njihova svojstva. Jer, kad se ne bi odnosio na tijela koja opažamo, njihova svojstva i njihova kretanja, dokaz ne bi mogao biti prirodnofilozofijski relevantan, a upravo to je njegova namjera – da podupre Boškovićevu prirodnofilozofijsku teoriju uzajamnih sila. Po svjedočanstvu osjetila, tijela koja opažamo protežu se prostorom bez ikakvog prekida i traju tijekom nekog vremena također bez prekida. Dakle, po svjedočanstvu osjetila pripada im neprekinut bitak u prostoru i vremenu. No, treba li to svjedočanstvo prihvatiti kao takvo ili je tijelima svojstven prekinut bitak, prekinuto postojanje u prostoru i tijekom vremena? Je li takvo – prekinuto – postojanje uopće moguće i ako jest, postoje li tijela koja opažamo doista na takav – prekinut – način u prostoru i vremenu? Nije ništa protuslovno, apsurdno u prekinutom postojanju u prostoru, dapače, ono je sasvim moguće. Na taj način npr. postoji broj 4210 koji, iako jedan te isti, postoji na četiri različita, razmakom međusobno odvojena mjesta u prostoru istovremeno i tu nema ničega apsurdnog. Svaka njegova znamenka zaseban je oblik u prostoru, a tek u našoj percepciji ta četiri zasebna oblika bivaju jedan jedini broj. Isto tako nema ničeg apsurdnog, protuslovnog u prekinutom postojanju tijekom vremena. Naša svijest postoji na takav način. Ona nestaje tijekom spavanja, da bi s buđenjem ponovno nastala, jedna te ista, a ne neka druga, nova. Taj prekid u njezinom postojanju ne samo da je moguć nego doista postoji, a mi ga prihvaćamo kao nešto realno, zbiljsko. Bilo bi nemoguće i u sebi protuslovno, apsurdno, da je vrijeme modus u kojem svijest biva jedna te ista. Jer jedno te isto u vremenu može biti samo ono što postoji bez ikakvog prekida. Svaki prekid u vremenu dijeli na dvoje: tok svijesti danas, otkako smo se probudili i tok svijesti jučer, dok nismo zaspali. Dakle, to su dva u vremenu odvojena zbivanja, odvojena prekidom, tj. spavanjem. Naša svijest je u vremenu niz mnogih takvih međusobno odvojenih zbivanja, a ne neko jedno te isto, neprekinuto zbivanje. Međutim, unatoč tim prekidima, u sebi samoj ona je jedna te ista, a ti prekidi ne narušavaju njezin identitet, već ona postoji mimo njih. Dakle, nema ničeg protuslovnog u prekinutom postojanju u prostoru i u prekinutom postojanju tijekom vremena. Prekinuto postojanje u prostoru pri tome označava postojanje na više odvojenih mjesta istovremeno. Takvo postojanje je jednostavnom biću neprimjereno. Tako npr. točka ne može istovremeno biti i ovdje i ondje, dok dvije točke to mogu – jedna postoji ovdje, druga ondje – pa ih ipak čitamo kao jedan znak, tj. dvotočku. Dakle, složenom je biću moguć prekinut bitak u prostoru tako da pojedini njegovi dijelovi postoje svaki na svom zasebnom mjestu, dok je jednostavnom biću, koje nema dijelova koje bi razmjestio na zasebna, međusobno odvojena mjesta u prostoru, takav prekid nemoguć.⁴¹

⁴⁰ D. Škarica: Boškovićev metafizički dokaz načela neprekinutosti, str. 191.

⁴¹ D. Škarica: Boškovićev metafizički dokaz načela neprekinutosti, str. 192.-193.

Vratimo se sada gore postavljenim pitanjima. Treba li vjerovati osjetilima da je bitak tijela u prostoru i tijekom vremena neprekinut ili je on ipak možda prekinut i je li takvo – prekinuto – postojanje uopće moguće? Jedna od glavnih postavki Boškovićeve prirodne filozofije upravo je prekinuto postojanje tijela u prostoru. Tu postavku Bošković razlaže na mnogim mjestima u raznim svojim djelima.⁴² Tako primjerice u *De continuitatis lege* nalazimo: „... prema općemu stavu o neprekinutoj protežnosti tvari površina, crta ili točka nisu nešto što je stvorila naš um, nego doista postoje nužnošću upravo u onoj stvarnoj protežnosti tvari te su kao neka svojstva te protežnosti. Granice su neodvojive od onoga čega su svojstva, primjerice površina ne može postojati sama po sebi kao što neko jedro ne može biti lišeno debljine, crta poput neke šibe koja je lišena debljine i širine, točka kao neko zrnice koje je lišeno svake protežnosti. ... nikako ne dopuštam neprekinutu protežnost tvari, priznajem da stvarne nedjeljive točke postoje po sebi bez ikakve crte i bez ikakve površine ili stvarnoga tijela. Prema tome ne dopuštam u tvari nikakvu površinu, nikakvu crtu, nikakvo tijelo. Svejedno ipak dopuštam neprekinutu crtu u gibanju [koje] mora biti neprekinuto, te posve dopuštam neprekinutu protežnost u duljinu, širinu i dubinu u prostoru u kojemu su sadržane točke u mojem smislu i po kojemu se prostiru, jer da prostor doista ima takve tri izmjere najočividnije je na temelju samih gibanja usmjerenih u bilo kojemu pravcu. ... nakon što je njemu jednom dopuštena takva trostruka protežnost, očividno slijedi da se u njemu isto tako moraju dopustiti površine kojima nedostaje debljina, crte kojima nedostaje širina, točke lišene bilo koje izmjere. Ako dopustimo to, isto tako ostaje sva snaga geometrijskih dokaza u onome svemu što se odnosi na samu neprekinutu protežnost prostora.“⁴³

Prema Boškoviću tijela koja opažamo sastoje se od točaka tvari među kojima nema dodira, jer bilo koje dvije točke su „međusobno udaljene nekim razmakom koji se može beskonačno povećavati i smanjiti, ali nikako ne može posve nestati bez međusobne kompenetracije tih točaka.“⁴⁴ Jer, točka nema duljinu kojom bi jedan njezin kraj bio odijeljen od drugoga, niti širinu ni dubinu. Dakle, nema ničega što bi dijelilo jedan njezin kraj od drugoga. Tako se njezini krajevi spajaju u jedno, u nju samu, a posljedica toga je ta da točku nije moguće dodirnuti s jednog njezinog kraja, a da drugi ostane nedodirnut. Točku je moguće dodirnuti samo cijelu i, ako je u pitanju dodir dviju ili više točaka, tada one sasvim prođu jedna u drugu i postanu jedna jedina točka, odnosno kompenetiraju. Zbog toga su točke tvari koje oblikuju neko tijelo nužno odmaknute jedna od druge u prostoru. Kad među njima ne bi bilo razmaka, te bi se točke spojile u jednu jedinu točku i više ne bi bilo nikakvog tijela. Drugim riječima, prema Boškoviću tijelo koje opažamo postoji istovremeno na više međusobno odvojenih mjesta u prostoru. Dakle, njegov je bitak prekinut u prostoru. Međutim, ta se teza izravno kosi sa svjedočanstvom osjetila, jer nam osjetila predložuju neprekinutu protežnost tijela, njihov neprekinut bitak u prostoru. Bošković međutim lako upozorava ne samo na fenomene koji indirektno potvrđuju postojanje šupljina u naizgled neprekinuto protežnim tijelima nego i na mikroskopski nalaz kojim te šupljine bivaju izravno posvjedočene:⁴⁵ „...budući da vidimo da se tako puno tijela koja imamo na dohvata ruke

⁴² D. Škarica: Boškovićev metafizički dokaz načela neprekinutosti, str. 193.

⁴³ R. J. Bošković: O zakonu neprekinutosti, str. 25.,27.

⁴⁴ R. Bošković: Teorija prirodne filozofije, str. 4.

⁴⁵ D. Škarica: Boškovićev metafizički dokaz načela neprekinutosti, str. 193.-194.

odupiru drugim tijelima da ne dođu na njihovo mjesto i radije se s mjesta miču ako su nejednaka u odupiranju, nego da istodobno ostanu na istome mjestu, prihvaćamo neproničnost tijela. Pritom ništa ne smeta što vidimo kako neka tijela prodiru u unutrašnjost drugih, pa i najtvrdih, primjerice ulje u mramor, svjetlost u kristale i dragulje. Vidimo naime kako se ta pojava lako usklađuje sa samom neproničnošću ako se kaže da ta tijela prolaze kroz prazne pore drugih tijela.⁴⁶ Dakle, neprekinuta protežnost tijela je puki privid. Naša osjetila nisu sposobna opaziti sasvim sitne razmake među česticama tijela i zato nam se čini da tih razmaka nema i da su tijela neprekinuto protežna.⁴⁷

Sličan argument Bošković koristi i u pobijanju svjedočanstva osjetila da se tijela prilikom sraza dodirnu. Bošković naime tvrdi da tijela prilikom sraza ne dodirnu jedno drugo, već među njima ostane neki posve sitan razmak. Međutim, osjetila svjedoče nešto sasvim drugo: jasno vidimo da među tijelima u trenutku sraza nema više nikakvog razmaka, već ona u tom trenutku dodirnu jedno drugo. Boškovićev argument protiv tog svjedočanstva osjetila oslanja se na pretpostavku razmaka toliko sitnog da nam ga nije moguće opaziti. Mikroskopski sitan izmiče našim osjetilima. Ako ni uz pomoć mikroskopa ne uspijemo opaziti razmak među tijelima, uvijek možemo pretpostaviti da bismo ga opazili boljim mikroskopom. Pretpostavku dakle možemo primjenjiva u beskraj, odnosno tezu da se tijela prilikom sraza ne dodirnu nije moguće opovrgnuti svjedočanstvom osjetila. Jer, koliko god nam osjetila pokazivala dodir, uvijek se može pretpostaviti da je u pitanju razmak toliko sitan da ga ne možemo opaziti.⁴⁸

Isti tip argumenta moguće je primijeniti i na svjedočanstvo osjetila o neprekinutom postojanju tijela tijekom vremena. To svjedočanstvo može, a i ne mora značiti da tijela uistinu bez ikakvog prekida postoje tijekom vremena. Sasvim je moguće i to da u njihovom postojanju tijekom vremena postoje stanoviti prekidi, toliko kratki da ih ne možemo zamijetiti. Međutim, Bošković tu mogućnost izrijeком odbacuje i smatra da je bitak tijela tijekom vremena neprekinut. Također je sasvim moguće da tijela koja opažamo postoje prekinuto u prostoru, iako nam osjetila svjedoče skroz suprotno, tj. njihov neprekinut bitak u prostoru. Ovu mogućnost Bošković prihvaća. Isto tako je moguće i to da točke tvari od kojih se tijela sastoje nastaju i nestaju. Ali, prema Boškoviću, te točke tvari niti nastaju niti nestaju, nego su nastale jednom, na početku svijeta i neće nestati do njegova svršetka, niti će ikoje nove točke tvari nastati. Dakle, Bošković tijelima koja opažamo pridijeva prekinut bitak u prostoru. Ta se tijela, po Boškovićevom mišljenju, sastoje od mnogih točaka tvari međusobno odvojenih razmacima i nalaze se tamo gdje i te točke – dakle jedno te isto tijelo na više međusobno odvojenih mjesta istovremeno. U šupljinama između tih mjesta ništa, nikakva tvar ne postoji. Svojstva tih tijela u svome karakteru i intenzitetu funkcija su razmještaja dotičnih točaka tvari. Kretanje tih tijela i točaka tvari je funkcija njihove međusobne udaljenosti. Međutim same te točke tvari, prema Boškoviću, niti nastaju niti nestaju. Njihov je bitak, kao i bitak samih tijela, u vremenu neprekinut. Bošković dakle odbacuje tri mogućnosti: nastanak novih točaka, nestanak postojećih i prekinuto postojanje tijela i točaka tvari u vremenu. Ali

⁴⁶ R. J. Bošković: O zakonu neprekinutosti, str. 133.

⁴⁷ D. Škarica: Boškovićev metafizički dokaz načela neprekinutosti, str. 193.-194.

⁴⁸ D. Škarica: Boškovićev metafizički dokaz načela neprekinutosti, str. 194.-195.

upravo navedene tri mogućnosti čine skok u kretanju tijela ili točaka tvari prostorom i skok u mijeni intenziteta svojstava tijela ne samo mogućim nego i sasvim logičnim.⁴⁹

6. SKOK

Skok predstavlja glavni protuprimjer načelu neprekinutosti. Iz načela neprekinutosti Bošković je izveo svoju teoriju sila i građe tvari. To je jedna od pretpostavki deduktivne strane njegove teorije, dok je empirijska strana analiza sraza dvaju tijela. Teškoća problema sraza dvaju tijela odnosi se na slijedeće.⁵⁰ „Zamislimo dva jednaka tijela koja se kreću na istom pravcu u istom smjeru. Neka ono koje prethodi ima stupanj brzine od 6, a ono što ga slijedi stupanj brzine od 12. Ako posljednje neizmijenjenom brzinom dođe u neposredni dodir s prvim, bit će nužno da u onom trenutku u kojem dolazi do dodira posljednje tijelo umanju svoju brzinu, a prvo da je poveća, i to jedno i drugo skokovito, tako da jedno promijeni brzinu od 12 na 9, a drugo od 6 na 9 bez ikakva postupnog prijelaza brzine od 11 i 7, 10 i 8 i 9 ½ i 8 ½ itd. Ne može se dogoditi da kroz ma kako mali djelić neprekinutog vremena dođe do takve promjene postupno dok traje dodir.“⁵¹

Bošković analizira udar služeći se primjerima izravnoga sraza u slučaju kojega se tijela kreću po istome pravcu – njihove brzine imaju isti pravac nositelj, ali se razlikuju po svome iznosu ili smjeru.⁵² Slika 6 prikazuje posljedicu kretanja kugla A i B sa slike 5 u slučaju da razlika brzina kojom udaraju jedna u drugu u samom trenutku tog udara nije još uvijek sva poništena – kugle prodiru jedna u drugu. Slika 8 prikazuje posljedicu kretanja kugla A i B sa slike 7 u slučaju da razlika brzina kojom one udaraju jedna u drugu u samom trenutku tog udara nije još uvijek sva poništena – svojim prednjim dijelom kugla A prodiro u kuglu B. Dakle, potrebno je da razlika brzina kojom tijela udaraju jedno u drugu u trenutku tog udara već jest sva poništena, kako tijela ne bi prodrila jedno u drugo. Međutim, s poništenjem te razlike prestaje i sam udar – sad se tijela dodiruju, a brzine su im iste, udara dakle nema. No, to je isti onaj trenutak u kojem je i došlo do udara. Kad se ne bi dogodilo poništenje te razlike već u tom trenutku, trenutku dodira, tijela bi prodrila jedno u drugo. Dakle, udar je nužno trenutačan. Također, poništenje razlike brzina kojom tijela udaraju jedno u drugo znači da tijela više nemaju brzine kojima su udarila jedno u drugo – tu su brzine bile međusobno različite, a ove su sada iste. Tijela, dakle, mijenjaju svoju brzinu prilikom udara. Ta mijena, s jedne strane, ne može početi prije nego tijela udare jedno u drugo, jer tada još uvijek ne djeluju jedno na drugo. Ona, s druge strane, mora biti u tom udaru i dovršena inače tijela prodiru jedno u drugo. Stoga se sve mora dogoditi, početi i dovršiti, u samom udaru – trenutačno, odjednom, skokom. Dakle, impuls kao način djelovanja tijela na tijelo uključuje skok i nije spojiv s načelom neprekinutosti.⁵³ „...ne može doći do neposrednog impulsa jednog tijela na drugo i do neposrednog udara onog stvaranja ograničene brzine koje nastaje u

⁴⁹ D. Škarica: Boškovićev metafizički dokaz načela neprekinutosti, str. 196.-199.

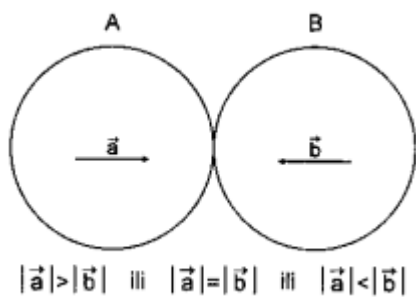
⁵⁰ S. Kutleša: Prirodno-filozofijski pojmovi Ruđera Boškovića, str. 108.-109.

⁵¹ R. Bošković: Teorija prirodne filozofije, str. 9.

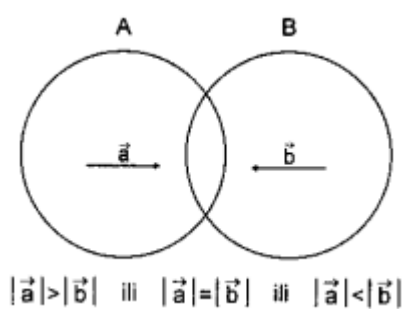
⁵² D. Škarica: Boškovićeva analiza sraza, str. 104.

⁵³ D. Škarica: Boškovićeva analiza sraza, str. 107.-109.

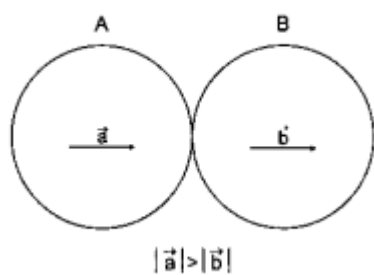
nedjeljivom trenutku vremena, što ne može biti bez nekog skoka i kršenja onog zakona koji nazivlju zakonom kontinuiteta.⁵⁴



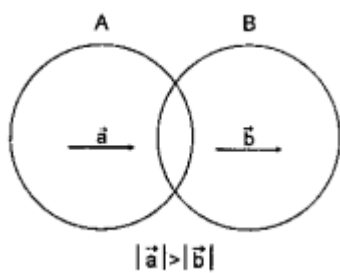
Slika 5



Slika 6



Slika 7



Slika 8

⁵⁴ R. Bošković: Teorija prirodne filozofije, str. 8.

Neki od Leibnizovih sljedbenika nastojali su pomiriti impuls s načelom neprekinutosti. Njihovo tumačenje sraza Bošković ukratko izlaže na nekoliko mjesta. U *Teoriji prirodne filozofije* kaže: „Ima ih koji smatraju da je moguće ukloniti svaku poteškoću govoreći da to tako mora biti ako je riječ o tvrdim tijelima koja ne podliježu nikakvoj kompresiji i nikakvoj promjeni oblika. Ali jer mnogi to posve isključuju iz prirode, oni govore: kad se dvije kugle dodirnu, zbog međusobnog prodiranja i kompresije njihovih dijelova može se dogoditi da se u tim tijelima brzina promijeni čineći postupan prijelaz preko svih posrednih stupnjeva, pa na taj način otpada sva snaga takva dokaza.“⁵⁵ Ili u *De continuitatis lege*: „...svi pristalice Leibniza u prvome redu, izbacuju iz prirode svaku vrst tvrdih tijela, pa zato kažu da su sva tijela ili mekana ili elastična. Naravno tako postupno prodiru dijelovi jedni u druge i dok se oblik mijena, razlika se brzine stupnjevito poništava u skladu sa zakonom neprekinutosti.“⁵⁶ Leibnizovci posljedicom udara drže mijenu oblika dotičnih tijela. Dodirnuvši se prilikom udara, tijela se počinju zbijati jedno prema drugome – mijenjaju svoj oblik, suzuju se. Ta mijena oblika postupno postaje sve sporija i sporija, udar sve slabiji i slabiji, dok na kraju sasvim ne iščezne, ostavivši tijela deformirana, da se odmah zatim slijedom svoje elastičnosti počnu vraćati svom prvotnom obliku, odbijajući se jedno od drugoga onim svojim dijelom kojim su se zbila jedno prema drugome, poprimajući pritom sve širi oblik, dok se na kraju možda i sasvim ne odbiju jedno od drugoga, izlazeći tako iz sraza međusobno se odmičući jedno od drugoga. Sve se dakle odvija postupno, nigdje nema skoka, niti prodiranja tijela u tijelo. Čini se da je sve u savršenom skladu kako s načelom neprekinutosti tako i s načelom neproničnosti. Potrebno je samo da tijela budu meka, da ne podliježu mijeni oblika. Tvrda tijela bi, ne mijenjajući svoj oblik, morala odmah promijeniti iznos ili smjer svoje brzine, trenutačno, u samom trenutku udara, skokom, a ne postupno. Zbog toga leibnizovci smatraju da je dovoljno iz prirode isključiti tvrda tijela i skoka više ne bi bilo. Leibnizovci pomiruju impuls s načelom neprekinutosti odbacujući tvrda tijela. Bošković ipak njihov pokušaj smatra neuspješnim. U svojoj se analizi usredotočuje na točke dotičnih tijela koje se pri udaru dodirnu i dolazi do zaključka da u njihovu kretanju, ako tijela i jesu meka, ipak nužno dolazi do skoka.⁵⁷

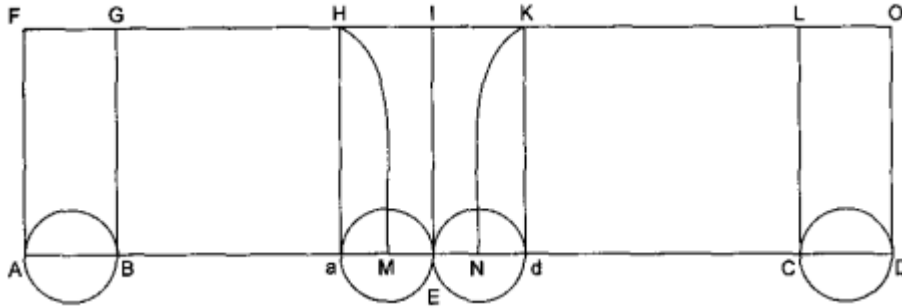
„Na sl. 13 [ovdje slika 9] dvije meke kugle AB i CD kreću se istim pravcem u suprotnom smjeru, jedna prema drugoj, brzinom iznosa $AF=BG$, odnosno $DO=CL$. U trenutku sraza, kad te kugle udare jedna u drugu, točke B i C naći će se u točki E. njihova će brzina do tog trenutka iznositi BG, odnosno CL i neće se mijenjati – kugle se još uvijek (do tog trenutka) ne dodiruju, da bi mogle djelovati jedna na drugu. Od tog trenutka, međutim, ta će brzina biti jednaka nuli i te će točke (B i C) mirovati – inače bi kugle prodrle jedna u drugu (kao na slici 6), onim svojim dijelom uz točke B i C, ako ne i sasvim. Sve do trenutka udara brzina točaka B i C iznosi dakle BG, odnosno CL, da bi odmah po tom trenutku bila jednaka nuli. Ona se dakle u tom trenutku mijena odjednom, skokom s iznosa EI ($=BG=CL$) na iznos EE ($=0$).“⁵⁸

⁵⁵ R. Bošković: *Teorija prirodne filozofije*, str. 9.-10.

⁵⁶ R. J. Bošković: *O zakonu neprekinutosti*, str. 161.

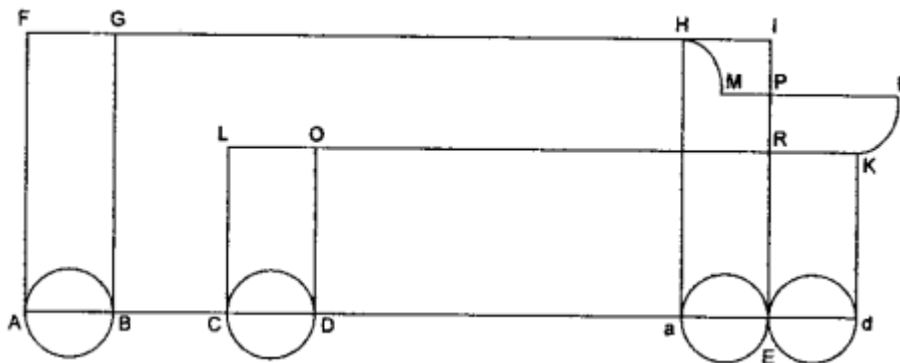
⁵⁷ D. Škarica: *Boškovićeva analiza sraza*, str. 109.-110.

⁵⁸ D. Škarica: *Boškovićeva analiza sraza*, str. 110.-111.



Slika 9

„Na sl. 14 [slika 10] dvije meke kugle AB i CD kreću se istim pravcem u istom smjeru, brzinom iznosa $AF=BG$, odnosno $CL=DO$, pri čemu je $AF>CL$, tako da kugla AB u nekom trenutku t sustiže kuglu CD i udara u nju. U tom trenutku točke B i C naći će se u točki E. njihova će brzina do tog trenutka iznositi BG, odnosno CL i neće se mijenjati – kugle se još uvijek (do tog trenutka) ne dodiruju, da bi mogle djelovati jedna na drugu. Od tog trenutka, međutim, razlike u tim brzinama ($BG>CL$) više neće biti i točke će se kretati istom brzinom (EP) – inače bi kugle prodrle jedna u drugu (kao na slici 9), onim svojim dijelom uz točke B i C, ako ne i sasvim. Sve do trenutka udara brzina točaka B i C iznosi dakle BG (=EI), odnosno CL (=ER), da bi odmah po tom trenutku iznosila EP ($\neq EI \neq ER$). Ona se dakle u tom trenutku mijenja odjednom, skokom i iznosa EI na iznos EP, odnosno i iznosa ER na iznos EP.⁵⁹



Slika 10

Dakle, skok nije izbjegnut. Udar se i dalje opire načelu neprekinutosti, a Leibnizovski pokušaj nije uspio.⁶⁰

⁵⁹ D. Škarica: Boškovićeveva analiza sraza, str. 111.-112.

⁶⁰ D. Škarica: Boškovićeveva analiza sraza, str. 112.

6.1. ODBOJNA SILA

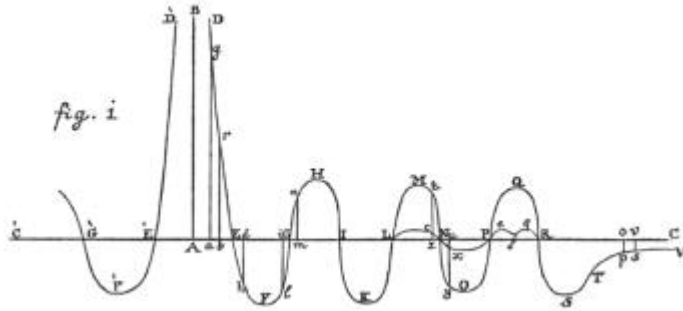
Kako bi izbjegao udar tijela u tijelo, a time i skok u mijeni brzine tijela što udaraju jedno o drugo, Bošković na posve neznatnim međusobnim udaljenostima tijela uvodi odbojnu silu, koja zaustavlja njihovo međusobno primicanje prije negoli se dodirnu.⁶¹ „Ako se dakle sačuva neproničnost, očividno je da se skok ne može izbjeći u samim površinama ukoliko onom razlikom brzina dolazi do dodira. Tako se one brzine tjelesa svakako moraju, prije nego što dođu do dodira, pomalo i stupnjevito mijenjati, time da se jedna usporava a druga ubrzava. Stoga mora postojati uzrok, kakav god bio, koji izaziva usporavanje i ubrzavanje, a taj će se uzrok, budući da mijenja stanje tjelesa u odnosu spram određenja gibanja i mirovanja, morati zvati sila, a budući da teži tome da jedno tijelo udalji od drugoga, morat će se zvati odbojna sila.“⁶²

„...ta odbojna sila smanjivanjem udaljenosti u beskonačno mora rasti u beskonačno, tako da bude jednaka bilo kojoj kako god velikoj brzini koju treba poništiti. Ako bi se pak u jednome slučaju,..., razlika brzine poništavala u samome dodiru, dok bi u nekome drugome slučaju drugo tijelo bilo obdareno većom brzinom, moralo bi doći do dodira prije nego bi se poništila cijela razlika brzina. Vidimo naime da sve sile proizvode ili poništavaju veću brzinu za kraće vrijeme i da većoj razlici brzine odgovara kraće vrijeme sve do dodira. Zato, da ne bude u drugome slučaju razlika brzina u samome dodiru i da ne bude skoka, mora se u prvome slučaju poništiti cjelokupna razlika (brzina) prije nego što dođe do neposrednoga dodira, kao što se doista u drugome slučaju ona cijela veća razlika poništava odbojnom silom koja je djelovala u onome prethodnom približavanju. Budući da se isti argument vraća za bilo koju kako god veliku razliku brzina, bjelodano je kako odbojna sila mora biti takva da tijela nikada ne dođu u neposredni dodir, a ona treba biti jednaka kako god velikoj brzini koju treba poništiti, tako da na udaljenostima smanjenim do beskonačnosti djeluje preko svih granica u beskonačno. Djeluje tako da pravac razmjernan sili i povučen na pravac koji izražava udaljenosti opisuje beskonačnu površinu, a za tu beskonačnost površine zahtijeva se da sila ne opada ništa manje nego upravo razmjerno s udaljenošću.“⁶³

⁶¹ D. Škarica: Boškovićeva analiza sraza, str. 112.-113.

⁶² R. J. Bošković: O zakonu neprekinutosti, str. 163.

⁶³ R. J. Bošković: O zakonu neprekinutosti, str. 165.



Slika 11 Boškovićeva krivulja sile

Dakle, Bošković uvođenjem odbojnih sila isključuje međusoban dodir tijela, a time i udar tijela u tijelo, impuls. Sve se događa djelovanjem na daljinu, tijela ne uzmažu dodirnuti jedno drugo, da bi se išta mogla dogoditi impulsom. Isključivši impuls Bošković uspijeva sačuvati načelo neprekinutosti. Prilikom sraza odbojna sila, bivajući s postupnim smanjivanjem razmaka među tijelima postupno sve veća, usporava međusobno primicanje tih tijela postupno, bez skoka, dok ga na kraju sasvim ne zaustavi. Ta će sila, djelujući jače na one dijelove dotičnih tijela kojima ulaze u sraz, uzrokovati postupnu mijenu oblika tih tijela, te će se ta tijela postepeno zbijati prema onim svojim krajevima kojima ulaze u sraz. Ta će tijela potom postepeno vraćati svoj prvobitni oblik, šireći se u smjeru međusobna odbijanja, što u konačnici može rezultirati i njihovim međusobnim odmicanjem. Pri tome nema nikakvog skoka. Tijela postepeno mijenjaju svoju brzinu i oblik – postepeno se suzuju, šire, bivaju usporena, zaustavljena i preusmjerena. Time Boškovićevo tumačenje sraza uspijeva očuvati načelo neprekinutosti.⁶⁴

Međutim, kao što smo ranije rekli, pod pretpostavkom nastanka novih i nestanka nekih postojećih točaka tvari i pod pretpostavkom prekinuta postojanja tijela i točaka tvari tijekom vremena, skok u kretanju tijela i točaka tvari prostorom i skok u mijeni intenziteta svojstava tih tijela je ne samo moguć nego i sasvim logičan, što znači da Boškovićev metafizički dokaz načela neprekinutosti ne može biti metafizički, beziznimno valjan. Dokaz vrijedi samo uvjetno, tj. samo pod pretpostavkom da je bitak tijela koja opažamo u vremenu neprekinut i pod pretpostavkom da točke tvari od kojih se ta tijela, po Boškoviću, sastoje niti nastaju niti nestaju. Dakle, nije u pitanju metafizički dokaz načela neprekinutosti, koji bi vrijedio *a priori*, bezuvjetno, iako ga Bošković takvim smatra i zove.⁶⁵

⁶⁴ D. Škarica: Boškovićeva analiza sraza, str. 113.-114.

⁶⁵ D. Škarica: Boškovićev metafizički dokaz načela neprekinutosti, str. 202.-203.

7. ZAKLJUČAK

Razvoj svoje teorije prirodne filozofije Bošković temelji na dva putokaza. Prvi putokaz su dva načela koja se kod Boškovića gotovo uvijek pojavljuju skupa, a to su načela jednostavnosti i sličnosti u prirodi koje preuzima od Newtona. Drugi putokaz je načelo neprekinutosti. Jednostavnost i sličnost u prirodi Boškoviću su nešto još temeljnije i od samog načela neprekinutosti, pa se načelo neprekinutosti izvodi iz jednostavnosti i sličnosti u prirodi. Pojam neprekinutosti Bošković preuzima od Aristotela i Leibniza te tako dalje izgrađuje svoje stavove u svezi s time. Načelo neprekinutosti Bošković dokazuje induktivno i metafizički. Induktivnim dokazivanjem se načelo neprekinutosti potvrđuje kao pouzdano, ali ne i sasvim sigurno načelo, dok se metafizičkim dokazivanjem potvrđuje kao sasvim sigurno i nepogrešivo, *a priori* dokazano. Sraz dvaju tijela koji nužno uključuje skok bio je glavni problem za načelo neprekinutosti. Tako je on, kao i neka druga temeljna pitanja, podijelio znanstvenike i filozofe. Neki su smatrali da ga treba odbaciti, a drugi su ga bez rezerve prihvaćali. Bošković pripada drugoj skupini mišljenja. Najizravnija posljedica tog bezrezervnog prihvaćanja načela neprekinutosti je Boškovićevo uvođenje odbojne sile koja ne dopušta neposredan dodir dvaju tijela u srazu. Poricanjem neposrednog dodira dvaju tijela srušen je jedan od osnovnih aksioma znanosti, filozofije i svakodnevnog običnog iskustva. Međutim, iako je Bošković uvođenjem odbojne sile isključio neposredan dodir tijela, a time ujedno izbjegao i udar tijela u tijelo i skok, te tako sačuvao načelo neprekinutosti, ipak, kao što je već pokazano, pod pretpostavkom nastanka novih i nestanka postojećih točaka tvari i prekinuta postojanja tijela i točaka tvari tijekom vremena, skok je ne samo moguć nego i sasvim logičan. Iz navedenog slijedi da Boškovićev metafizički dokaz načela neprekinutosti može vrijediti samo uvjetno, tj. ako pretpostavimo da je bitak tijela koja opažamo u vremenu neprekinut i da točke tvari od kojih se ta tijela sastoje ne nastaju niti nestaju. Dakle, pogrešno je Boškovićev dokaz načela neprekinutosti nazivati metafizičkim, sasvim sigurnim i nepogrešivim, *a priori* dokazanim načelom.

8. POPIS LITERATURE

1. Bošković, Ruđer Josip. De continuitatis lege = O zakonu neprekinutosti; uvod, kritičko izdanje latinskog teksta, prijevod na hrvatski, komentar, dodaci i kazala Josip Talanga; [likovna oprema Ira Payer-Baletić]. Zagreb: Školska knjiga, 1996.
2. Bošković, R. Teorija prirodne filozofije, Sveučilišna naklada Liber, Zagreb, 1974.
3. Bošković, Ruđer Josip. Hrvatska enciklopedija, mrežno izdanje. Leksikografski zavod Miroslav Krleža, 2013. – 2024. Pristupljeno: 18.8.2024. <https://www.enciklopedija.hr/clanak/boskovic-rudjer-josip>
4. Kutleša, Stipe. Filozofija Ruđera Boškovića, Kruzak, Zagreb, srpanj 2012.
5. Kutleša, Stipe. Prirodno-filozofijski pojmovi Ruđera Boškovića, Biblioteka Filozofska istraživanja, Hrvatsko filozofsko društvo, Zagreb, 1994.
6. Škarica, Dario. Boškovićeva analiza sraza - metodološki aspekt. Prilozi za istraživanje hrvatske filozofske baštine, 27. (1-2 (53-54)), 2001, str. 91-125. Preuzeto s <https://hrcak.srce.hr/72235>
7. Škarica, Dario. Boškovićev metafizički dokaz načela neprekinutosti. Prilozi za istraživanje hrvatske filozofske baštine, 28. (1-2 (55-56)), 2002, str. 179-205. Preuzeto s <https://hrcak.srce.hr/71693>

9. POPIS PRILOGA

- Slika 1 - Škarica, D. Boškovićeva analiza sraza - metodološki aspekt. Prilozi za istraživanje hrvatske filozofske baštine, 27. (1-2 (53-54)), 2001, str. 91-125. Preuzeto s <https://hrcak.srce.hr/72235>
- Slika 2 - Škarica, D. Boškovićeva analiza sraza - metodološki aspekt. Prilozi za istraživanje hrvatske filozofske baštine, 27. (1-2 (53-54)), 2001, str. 91-125. Preuzeto s <https://hrcak.srce.hr/72235>
- Slika 3 - Škarica, D. Boškovićeva analiza sraza - metodološki aspekt. Prilozi za istraživanje hrvatske filozofske baštine, 27. (1-2 (53-54)), 2001, str. 91-125. Preuzeto s <https://hrcak.srce.hr/72235>
- Slika 4 - Škarica, D. Boškovićeva analiza sraza - metodološki aspekt. Prilozi za istraživanje hrvatske filozofske baštine, 27. (1-2 (53-54)), 2001, str. 91-125. Preuzeto s <https://hrcak.srce.hr/72235>
- Slika 5 - Škarica, D. Boškovićeva analiza sraza - metodološki aspekt. Prilozi za istraživanje hrvatske filozofske baštine, 27. (1-2 (53-54)), 2001, str. 91-125. Preuzeto s <https://hrcak.srce.hr/72235>

Slika 6 - Škarica, D. Boškovićeve analiza sraza - metodološki aspekt. Prilozi za istraživanje hrvatske filozofske baštine, 27. (1-2 (53-54)), 2001, str. 91-125. Preuzeto s <https://hrcak.srce.hr/72235>

Slika 7 - Škarica, D. Boškovićeve analiza sraza - metodološki aspekt. Prilozi za istraživanje hrvatske filozofske baštine, 27. (1-2 (53-54)), 2001, str. 91-125. Preuzeto s <https://hrcak.srce.hr/72235>

Slika 8 - Škarica, D. Boškovićeve analiza sraza - metodološki aspekt. Prilozi za istraživanje hrvatske filozofske baštine, 27. (1-2 (53-54)), 2001, str. 91-125. Preuzeto s <https://hrcak.srce.hr/72235>

Slika 9 - Škarica, D. Boškovićeve analiza sraza - metodološki aspekt. Prilozi za istraživanje hrvatske filozofske baštine, 27. (1-2 (53-54)), 2001, str. 91-125. Preuzeto s <https://hrcak.srce.hr/72235>

Slika 10 - Škarica, D. Boškovićeve analiza sraza - metodološki aspekt. Prilozi za istraživanje hrvatske filozofske baštine, 27. (1-2 (53-54)), 2001, str. 91-125. Preuzeto s <https://hrcak.srce.hr/72235>

Slika 11 - Letica, M.M. Znanstveno-tehnički dosezi Boškovićeve metafizičkog prirodoslovlja. Filozofska istraživanja, 39 (3), 2019, str. 575-603. <https://doi.org/10.21464/fi3930>

10. SAŽETAK

Rad predstavlja načelo neprekinutosti u prirodnoj filozofiji Josipa Ruđera Boškovića. Neprekinutost nalazimo u prirodnim znanostima, matematici, teologiji, filozofiji, historiji, a pitanje neprekinutosti pokretalo je rasprave od samih početaka ljudskog mišljenja. O pojmu neprekinutosti raspravljali su razni filozofi kao npr. Parmenid, Heraklit, Platon, Aristotel, Leibniz. Kod Boškovića nalazimo apriorno i induktivno dokazivanje načela neprekinutosti. Induktivno dokazivanje potvrđuje načelo neprekinutosti kao veoma pouzdano, ali ne i sasvim sigurno, dok ga metafizički dokaz treba potvrditi kao sasvim sigurno i nepogrešivo, *a priori* dokazano načelo. Metafizički dokaz načela neprekinutosti Bošković stvara u okviru razvoja svoje teorije uzajamnih sila. Dokaz se odnosi na mijenu mjesta tijekom vremena i na mijenu u intenzitetu nekog tjelesnog svojstva. Neprekinutost u tim mijenama Bošković dokazuje metodom *reductio ad absurdum*, svodeći svaku pretpostavku skoka na apsurd. Posljedično, neprekinutost ostaje kao jedina mogućnost, odnosno nužnost. Više je prigovora protiv načela neprekinutosti, a glavni protuprimjer je primjer skoka koji se događa prilikom udara tijela u tijelo. Da bi izbjegao udar, a time i skok, Bošković uvodi odbojnu silu koja zaustavlja međusobno primicanje tijela prije negoli se dodirnu.

Ključne riječi: Josip Ruđer Bošković, neprekinutost, metafizički dokaz načela neprekinutosti, skok, odbojna sila

11. SUMMARY

This work presents the principle of continuity in the natural philosophy of Josip Ruđer Bošković. We find continuity in the natural sciences, mathematics, theology, philosophy, history, and the question of continuity has been the subject of discussions since the very beginning of human thought. The concept of continuity was discussed by various philosophers such as Parmenides, Heraclitus, Plato, Aristotle, Leibniz. In Bošković, we find an a priori and inductive proof of the principle of continuity. Inductive proof confirms the principle of continuity as very reliable, but not completely certain, while metaphysical proof should confirm it as a completely certain and infallible, *a priori* proven principle. Bošković creates a metaphysical proof of the principle of continuity within the framework of the development of his theory of mutual forces. Evidence refers to a change in place over time and to a change in the intensity of a physical property. Bošković proves the continuity of these changes using the *reductio ad absurdum* method, reducing every assumption of a jump to an absurdity. Consequently, continuity remains as the only possibility, or necessity. There are several objections against the principle of continuity, and the main counterexample is the example of a jump that occurs when one body collides with another. In order to avoid an impact, and so a jump, Bošković introduces a repulsive force that stops the bodies moving closer to each other before they touch.

Key words: Josip Ruđer Bošković, continuity, metaphysical proof of the principle of continuity, jump, repulsive force

Izjava o pohrani i objavi ocjenskog rada
(završnog/diplomskog/specijalističkog/doktorskog rada - podcrtajte odgovarajuće)

Student/ica: TEA PAPIĆ

Naslov rada: NAČELO NEPREKINUTOSTI U FILOZOFIJI

RUBENJA BOŠKOVIĆA

Znanstveno područje i polje: FILOZOFIJA PRIRODE

Vrsta rada: ZAVRŠNI RAD

Mentor/ica rada (ime i prezime, akad. stupanj i zvanje):
doc. dr. sc. Ljudevit Hanžek

Komentor/ica rada (ime i prezime, akad. stupanj i zvanje):
prof. dr. sc. Dora Škoteč

Članovi povjerenstva (ime i prezime, akad. stupanj i zvanje):
prof. dr. sc. Tonči Kokić
dr. sc. Gabriela Bošić Hanžek
doc. dr. sc. Marko Jokić

Ovom izjavom potvrđujem da sam autor/autorica predanog ocjenskog rada (završnog/diplomskog/specijalističkog/doktorskog rada - zaokružite odgovarajuće) i da sadržaj njegove elektroničke inačice u potpunosti odgovara sadržaju obranjenog i nakon obrane uređenog rada.

Kao autor izjavljujem da se slažem da se moj ocjenski rad, bez naknade, trajno javno objavi u otvorenom pristupu u Digitalnom repozitoriju Filozofskoga fakulteta Sveučilišta u Splitu i repozitoriju Nacionalne i sveučilišne knjižnice u Zagrebu (u skladu s odredbama Zakona o visokom obrazovanju i znanstvenoj djelatnosti (NN br. 119/22).

Split, 24.9.2024.

Potpis studenta/studentice: Tea Papić

Napomena:

U slučaju potrebe ograničavanja pristupa ocjenskom radu sukladno odredbama Zakona o autorskom pravu i srodnim pravima (111/21), podnosi se obrazloženi zahtjev dekanici Filozofskog fakulteta u Splitu.

Obrazac A.Č.

SVEUČILIŠTE U SPLITU
FILOZOFSKI FAKULTET

IZJAVA O AKADEMSKOJ ČESTITOSTI

kojom ja TEA PAPIĆ, kao pristupnik/pristupnica za stjecanje zvanja sveučilišnog/e prvostupnika/ce povijesti i filozofije , izjavljujem da je ovaj završni rad rezultat isključivo mogega vlastitoga rada, da se temelji na mojim istraživanjima i oslanja na objavljenu literaturu kao što to pokazuju korištene bilješke i bibliografija. Izjavljujem da niti jedan dio završnog rada nije napisan na nedopušten način, odnosno da nije prepisan iz necitiranoga rada, pa tako ne krši ničija autorska prava. Također izjavljujem da nijedan dio ovoga završnog rada nije iskorišten za koji drugi rad pri bilo kojoj drugoj visokoškolskoj, znanstvenoj ili radnoj ustanovi.

Split, 24.9.2024.

Potpis Tea Papić