

UNA POPOVIĆ¹

Univerzitet u Novom Sadu, Filozofski fakultet

DA LI PRAZAN PROSTOR (STVARNO) POSTOJI? O problemu vakuuma u novovekovnoj filozofiji i nauci

Sažetak: Ovaj rad je posvećen razmatranju problema apsolutno praznog prostora (vakuuma) u novovekovnoj filozofiji i nauci. U prvom delu rada biće predstavljen opšti kontekst problema i dva načelna načina njegovog rešavanja, dok će u drugom delu rada biti ponuđeni primeri konkretnih argumenata u prilog i protiv realnog postojanja praznog prostora: Dekartov, Gasendijev i Lajbnicov. Analize u radu pokazuju da u osnovi ovog problema fizike stoji metafizičko-logički način promišljanja, koji prazan prostor određuje kao *ništa* – to jest, kao *nebiće*. Razmatranje praznog prostora takođe pokazuje osobene transformacije tradicionalno metafizičkih pojmova materije, bića i ništa uzrokovane njihovim novim životom u narativu (nove) fizike.

Cljučne reči: prazan prostor, novovekovna nauka, ništa, materija, čestice, R. Dekart, G. V. Lajbnić, P. Gasendi

U ovom radu biće reči o problemu realnog postojanja potpuno praznog prostora, to jest vakuuma; problemu koji je obeležio razvoj novovekovne fizike. U osnovi ovog problema stoji napor novovekovnih filozofa i naučnika da zasnuju *novu nauku*, drugačiju od tradicionalne aristotelovke, a usmereku isključivo na materiju u kretanju i njene odlike. Jedna od ključnih teza te nove fizike je bilo radikalno odbacivanje tradicionalne metafizike i metafizičkih uzroka, prevashodno Boga, kao relevantnih za naučno izučavanje fizičkog materijalnog sveta. Ipak, ovu tezu je bilo lakše proklamovati nego sprovesti u delo, budući da se pokazalo da nova nauka i sama podrazumeva izvesne metafizičke ili proto-metafizičke ideje i pretpostavke. Takođe, što je i mnogo značajnije, odbacivanje metafizike je zapravo značilo odbacivanje *metafizičkog načina mišljenja* kao takvog, a ne prosto odbacivanje konkretnih metafizičkih učenja, poput Aristotelovog. Taj zadatak se ispostavio izuzetno teškim, i u pozadini je obeležio razvoj novovekovne fizike u prva dva

¹ E-mail adresa autorka: unapopovic@ff.uns.ac.rs

veka njenog postojanja; sve do Njutna (Isaac Newton) koji nesvakidašnjim gestom razrešava dati problem.

Problem realnog postojanja praznog prostora – kao potpuno praznog prostora i apsolutne praznine, odnosno vakuuma – naročito je jasan primer svega prethodno navedenog; kao takav on će i biti razmatran u narednim redovima. Za savremeno uvo postojanje vakuuma se ne čini posebno problematičnim, ali takav stav je zapravo posledica istorijskog uspeha pomenutog Njutnovog rešenja. Pre Njutna, neposredne konotacije pojma apsolutne praznine koja realno postoji bi u svesti najvećeg broja obrazovanih ljudi izazvale utisak protivrečnosti. Razlozi za to su upravo metafizički, odnosno ontološki: apsolutna praznina je po definiciji ništa, a reći da ništa postoji znači reći da je ništa biće, što je (očigledno) protivrečno. Takođe treba imati u vidu i hrišćanske konotacije pojmova biće i ništa; u ovom kontekstu, apsolutno ništa bi odgovaralo onom *nihil* iz kog je Bog stvorio svet. Samim tim, takvo ništa je radikalno različito od bića bilo koje (ontološke) vrste, i za njega se nikako ne bi moglo reći da jeste.

U redovima koji slede najpre ćemo predstaviti osnovne okvire, kontekst i smisao problema realnog postojanja praznog prostora. Potom ćemo, u drugom odeljku rada, razmotriti i nekoliko karakterističnih primera argumenata u prilog i protiv postojanja praznog prostora.

OSNOVNE POSTAVKE PROBLEMA

U novovekovnoj misli problem apsolutne praznine, odnosno vakuuma, situiran je u okvire razvoja nove matematičke fizike. Sve ostale konotacije ovog problema i njegovih rešenja, mada svakako interesantne i važne, jesu sekundarne u odnosu na funkciju koju taj problem ima upravo po konstituciju te i takve fizike. Naime, pitanje apsolutne praznine nije pitanje od samostalnog značaja i nije izolovano od drugih ključnih problema tadašnje fizike u razvoju: ono je neodvojivo od pitanja o karakteru i načinu postojanja *onoga što nije praznina*, odnosno materije kao suštine svekolike fizičke stvarnosti.

Drugim rečima, pitanje o tome da li postoji apsolutna praznina je posledica pitanja o karakteru materije. Isto tako, pozitivni ili negativni odgovor na pitanje o praznini u velikoj meri zavisi od uslova koje postavlja odgovor na pitanje o materiji. Naravno, razvoj mišljenja retko prati ovako čvrsto zacrtane putanje, te je utoliko ispravnije reći da se ova dva pitanja međusobno određuju i da je kretanje ponuđenih odgovora pre cirkularno nego linearno. Ipak, istorijska činjenica je da je za novovekovne mislioce problem materije po

smislu i značaju bio dominantniji; štaviše, to je prvi od dva centralna pojma i problema novovekovne fizike, od kojih je drugi kretanje.

Shodno navedenom, dva tabora novovekovnih mislilaca koji su raspravljali o problemu realnog postojanja apsolutne praznine pokazuju i dva fokusa pristupa tome šta nova nauka jeste. Među onima koji su odricali realno postojanje praznog prostora i istovremeno zastupali ideju materije kao plenuma su Dekart (Rene Descartes) i Lajbnic (Gottfried Wilhelm Leibniz). Ova dva filozofa su takođe dva ključna primera izgradnje nove metafizike (umesto tradicionalne i napuštene), kao i teze o tome da se fizika kao nauka mora utemeljiti u metafizici (kao nauci). Sa druge strane stoje atomisti: među prvim Pjer Gasendi (Pierre Gassendi), a potom i čitav niz britanskih filozofa i naučnika, uključujući tu Loka (John Locke), Bojla (Robert Boyle) i, svakako, Njutna.² Ovi *branioci praznine* su se zapravo čvrsto držali empirijske strane nove nauke i njenog metoda, te ostali dosledni antimetafizičari: postojanje praznine je za njih bilo opravdano u onoj meri u kojoj se pokazivalo kao dobar eksplanatorni okvir zatečenih empirijskih fenomena. Dodatno, teorija alternativna atomizmu – pomenuta teorija plenuma koja isključuje prazan prostor – za njih je bila isuviše metafizička; i u tome su bili u pravu. Međutim, načelni odgovor njihovih sagovornika je bio jednako oštar: teza o postojanju atoma i praznine je jednako metafizička kao i teza o plenumu.

U slučaju onih koji odriču realno postojanje praznog prostora, fokus je bio usmeren na očuvanje i rafinisanje metodološke strane nove nauke: obezbediti toj nauci naučnost bio je prvi od mnogobrojnih zadataka. Naravno, naučnost neke oblasti se ne može prosto proklamovati, već se mora i utvrditi i opravdati; to posebno važi za novu nauku koja nastupa kao pretendent na sasvim novu paradigmu toga šta nauka jeste, a protiv ideje nauke koja je bila na snazi bezmalo dvadeset vekova. U donekle neočekivanom zaokretu, takve preokupacije su vodile ka metafizičkom utemeljenju fizike koje je imalo bar dve funkcije: 1) obezbeđivanje jasnog razlikovanja između fizike i metafizičke, što bi omogućilo da se ispoštuje zahtev da se u fizici ne barata sa metafizičkim pretpostavkama, pojmovima i uzrocima, te 2) obezbeđivanje prostora u kom bi se mogle ispitati i utvrditi pretpostavke same fizike, a koje ta nauka sopstvenim sredstvima ne može da ispita. Ne treba zaboraviti da metafizika Dekarta i Lajbnica nije isto što i metafizika starih, koje se tek rođena nova nauka izrekom odriče; metafizika modernih je građena u novom duhu i u saodnošavnju sa novom fizikom.

² Up. Kail, P. „Isaac Newton”, in: *A Companion to Early Modern Philosophy*, S. Nadler (ed.), Blackwell Publishing, 2002, str. 397; Downing, L. „Robert Boyle”, in: *A Companion to Early Modern Philosophy*, S. Nadler (ed.), Blackwell Publishing, 2002, str. 341, 347-348.

Drugim rečima, uprkos empirijskom i eksperimentalnom karakteru nove nauke, pitanje realnog postojanja praznog prostora se, paradoksalno, nije moglo rešiti utvrđivanjem činjenice postojanja ili nepostojanja praznog prostora.³ Razlog tome je upravo metafizička priroda ovog problema: kada novovekovni mislioci govore o praznom prostoru, oni ne govore prosto o onome što u svakodnevnom iskustvu doživljavamo kao prazan prostor – recimo, prostorija u kojoj se ne nalazi ni jedan predmet ili biće. Naprotiv, oni govore o osnovnim (fizičkim) principima fizičke stvarnosti. Dakle, realno postojeći prazan prostor bi bio ravnopravan atomima, pa bi se konkretna fizička makro-tela, poput drveća, životinja i ljudi, sastojala od nekakvog spoja atoma i praznine. Shodno tome, empirijska potvrda realnosti praznine je istovremeno i nemoguća i uvek na delu; sve što opažamo podrazumeva prazninu (pa stoga prazninu uvek opažamo), ali prazninu kao takvu ne opažamo nikada (ili bar nemamo dovoljno snažne razloge da tvrdimo da je to slučaj).

Štaviše, za razliku od slučaja atoma, rešenje ovog pitanja nije zavisilo od razvoja tehničkih mogućnosti i odgovarajućih instrumenata. Naime, bez obzira na to koliko su precizni instrumenti sa kojima raspolazemo, skeptik uvek može dovesti u pitanje njihovu preciznost. Recimo, u pretpostavljenom slučaju da se naučnim metodom utvrdilo realno postojanje apsolutne praznine, Dekart i Lajbnic bi odgovorili da to nikako ne može biti slučaj, jer praznina *logički* i *ontološki* ne može da postoji. Ukoliko takav prigovor ne bi bio prihvatljiv zbog razilaženja oko relevantnosti metafizike za fiziku, oni bi mogli – kao što i jesu – da postave sledeći izazov: šta nam nesumnjivo potvrđuje da prostor za koji tvrdimo da je apsolutno prazan nije ispunjen vrlo finim i malim česticama materije, koje naši instrumenti ne mogu da detektuju? Kao što se može videti, ovaj prigovor bi se mogao ponavljati iznova i iznova, za svaki sledeći slučaj tvrđenja realnog postojanja apsolutne praznine, bez obzira na razvoj tehnologije i preciznost instrumenata.

Navedeno nas vraća na početni problem: kako dokazati postojanje ničega? Ako to nije moguće učiniti empirijskim i eksperimentalnim putem, onda se problem mora rešiti u domenu pojmovnog rada razuma; što je prostor metafizike i logike. Međutim, problem nije bio razrešen tim putem, već gestom koji je u načelnom smislu rekonceptualizovao novovekovnu nauku i probleme ove vrste stavio van važenja. Radi se o konačnoj smeni narativa koja je podrazumevala doslednu i radikalnu matematizaciju fizike; kao što je pomenuto, ovo je u delo sproveo Njutn.

³ Up. Leibniz, G. W., „Primjedbe uz opći dio Descartesovih načela”, u: *Izabrani filozofski spisi*, Naprijed, Zagreb, 1980, str. 44.

Naime, sve dok je prirodni jezik, makar i u svojoj terminološki specifičnoj filozofsko-naučnoj formi, bio osnovni jezik nauke – jezik kojim se govorilo o nauci i unutar nauke, uključujući tu i definicije njenih osnovnih pojmova – ta nauka je bila podložna metafizičkom načinu mišljenja i logičkim zakonima. Utoliko se i zahtev za dokazivanjem realnog postojanja praznine (ničega, ne-bića), tako formulisan (u prirodnom jeziku), pokazuje paradoksalnim i neispunjivim. Ukoliko je realno postojanje praznine apsurdno, logički putem zaključivanja *reductio ad absurdum* možemo nesumnjivo izvesti da je tome suprotna teza tačna – praznina ne postoji. Iz toga dalje sledi da uvek i svuda (u fizičkoj stvarnosti kakvu znamo) postoji nešto, nekakvo biće; odnosno supstancija. Posledično, ukoliko nam se u bilo kom slučaju nešto učini kao realno postojeća praznina, takva predstava je privid uslovljen ograničenjima naših opažajnih sposobnosti. Iako nam se čini da opažamo prazninu, mi zapravo opažamo neko biće ili više bića, ali zbog ograničenih sposobnosti nismo u stanju da ih kao takve i vidimo.

Međutim, ukoliko prirodni jezik kao osnovni jezik nauke zamenimo jezikom matematike, situacija se u potpunosti menja.⁴ Jezik matematike nema iste ontološke obaveze kao prirodni jezik; ako ih uopšte ima, one se odnose na same matematikalije. U primeni na fizički opis prirode, to znači oslobađanje od metafizičkog bremena pojmovnosti, ma kakvo ono bilo. U konačnici se dobija dobro poznati formalni opis prirodnih fenomena, izražen matematičkim iskazom jednakosti koja povezuje simbole – varijable čije se vrednosti iznova iskazuju matematički, tj. bročano.

Takav postupak obezbedio je Njutnu da rehabilituje pojam sile koji je u novovekovnoj nauci najpre odbačen (kao metafizički i aristotelovski), iako je Njutn isprva zbog toga bio veoma kritikovan. Njutnova strategija je bila da stavi van važenja ne samo konkretne konotacije pojma sile, već celokupan sistem koji takve konotacije obezbeđuje. Jednostavnije rečeno, pitanje šta je sila je u starom narativu podrazumevalo definiciju sile koja bi morala da zadovolji logičke uzuse, ali i da ponudi artikulaciju njene esencije (suštine) po modelu *genus proximum – differentia specifica*. Takav odgovor podrazumeva celokupan jedan metafizički okvir, te obavezuje na metafizičko razumevanje sile – makar ono bilo izvedeno i na inovativan način.

Njutново rešenje zaobilazi sve navedeno. Na pitanje šta je sila odgovor je formula koja stvar vraća u međusobne odnose opaženih podataka izraženih u matematičkim vrednostima, te matematičkih odnosa simbolizovanih

⁴ Up. Mamiani, M., „To Twist the Meaning: Newton’s *Regulae Philosophandi* Revisited”, in: J. Z. Buchwald, I. B. Cohen (eds.), *Isaac Newton’s Natural Philosophy*, MIT Press, Cambridge/London, 2001, str. 3-4.

fenomena na načelnom nivou (sama formula) ili u konkretnom (formula sa dodeljenim vrednostima).⁵ Drugim rečima, metafizičko-logičke konotacije pitanja se u potpunosti zanemaruju, a odgovor se daje u drugačijem narativu i ne istupa iz njega. U ovako postavljenom kontekstu, prirodni jezik nije više osnovni, već sekundarni jezik nauke; on je svakako neophodan za međusobno sporazumevanje, za tumačenje i širu kontekstualizaciju iskaza nauke, ali nije presudan. Jezik matematike koji postaje jezik matematizovane fizike sada je prostor unutar kog se nude definicije, dokazi i izvođenja. Ovakva promena narativa podrazumeva i već pomenuto rešenje za teze koje u datom trenutku nije moguće naučno dokazati: one se prihvataju kao širi okvir nužnih pretpostavki ili tumačenja, ali samo ukoliko se pokažu kao relevantan – adekvatan i najbolji mogući – eksplanatorni okvir za ono što je na drugi način već dokazano. U konačnici, takav položaj ima i pojam apsolutnog prostora (vremena i kretanja) u Njutnovoj fizici.⁶

Ideja o *matematičkom jeziku kojim je napisana knjiga prirode* – to jest, ideja o tome da je priroda neka vrsta teksta koji treba odgonetnuti – prisutna je od samog početka razvoja nove nauke.⁷ Kršeći jedno od osnovnih pravila Aristotelove nauke – da u naučnom mišljenju ne sme biti mešanja rodova, odnosno da se problemi jedne nauke ne smeju rešavati principima i načinima druge nauke (osim ukoliko njihovi predmeti ne pripadaju istom rodu) – nova nauka i započinje kao do tad nezamisliva matematička fizika (sa astronomijom!). Matematička strana fizike je bila veoma važna svim tadašnjim misliocima, uključujući i metafizičare poput Dekarta i Lajbnica. Ipak, kako ćemo videti, ona nije nužno odmah vodila rešenju kakvo je ponudio Njutn. U slučaju Dekarta, recimo, ona je stvar utvrdila u metafizici zanemarujući uže fizički karakter razmatranih problema; ili bar tako tvrdi Lajbnić.

U svakom slučaju, načelno Njutново rešenje omogućilo je i nekakav izlaz iz problema realnog postojanja apsolutno praznog prostora. Budući da je ovaj problem imao prevashodno metafizičko-logičke osnove, napuštanjem metafizičko-logičkog narativa i sam problem je zadobio drugačije značenje, funkciju i formulaciju; čini se, rešivu u okvirima nauke.

⁵ Up. Dissale, R., „Newton’s philosophical analysis of space and time”, in: I. B. Cohen, G. E. Smith (eds.), *The Cambridge Companion to Newton*, Cambridge University Press, Cambridge, 2002, str. 36.

⁶ Up. Isto, str. 38-39.

⁷ Up. Cassirer, E., *The Individual and the Cosmos in Renaissance Philosophy*, Dover Publishing, Mineola, 2000, str. 54-55.

PRIMERI ARGUMENTACIJE ZA I PROTIV REALNOG
POSTOJANJA PRAZNOG PROSTORA

U redovima koji slede pobliže ćemo razmotriti nekoliko primera argumentacije za i protiv realnog postojanja praznog prostora u novovekovnoj misli. Preciznije, razmotrićemo Dekartov argument protiv, Gasendijevo razumevanje nužnosti praznog prostora, te Lajbnicovu argumentaciju protiv vakuuma zasnovanu na njegovoj kritici Dekartovih argumenata. U sva tri slučaja argumente ćemo situirati u širi kontekst misli ovih filozofa.

Kada je reč o Dekartu, govorimo o jednom od prvih i nesumnjivo najvažnijih filozofa koji su pokušali da sistematski razmotre metodološke, a potom i metafizičke postavke nove nauke. Prateći Galileja (Galileo Galilei) i druge renesansne filozofe, Dekart prihvata da je celokupna fizička stvarnost materijalna, odnosno da se sva fizička tela, bez obzira na svoje pojavne razlike, sastoje od materije jedinstvenog kvaliteta.⁸ Ova galilejevska ideja jedinstvene homogene materije, međutim, kod Dekarta zadobija i svoj metafizički pandan, i to u pojmu *res extensa*.

Drugim rečima, pojam *res extensa* i pojam materija upućuju na isti referent; ipak, pojam *res extensa* pripada metafizici kao nauci i zasebnom narativu, dok pojam materija pripada fizici kao nauci i (drugom) zasebnom narativu. Dodatno, upravo veza ova dva pojma, a preko njihovog zajedničkog referenta, obezbeđuje pomenuto zasnivanje fizike u metafizici. Dekart, međutim, nije krenuo od metafizike. Naprotiv, njegovo ključno metafizičko delo, *Meditacije o prvoj filozofiji*, pisano je nakon njegovog prvog glavnog fizičkog dela *Svet* i pre njegovog drugog glavnog fizičkog dela *Principi filozofije*. Za razliku od pojma materije, pojam protežnosti (ekstenzije) i sledstveno pojam *res extensa* dobijaju prominentnu ulogu tek sa *Meditacijama*, a potom i u *Principima*.

Dokaz protežne stvari Dekart daje na čuvenom primeru voska u *Meditacijama*, istovremeno tvrdeći da se realno postojanje supstancije može utvrditi isključivo kroz *solus mentis insceptio*; da je osnovni atribut druge konačne supstancije (materije) *protežnost*; i da čisti rad razuma ima primat kada je reč o utvrđivanju istine o *res extensa*, što podrazumeva primarni status njenog matematičkog opisa.⁹ Protežnost se ovde nikako ne sme pomešati sa prostorom, jer je u Dekartovoj filozofiji prostor izvedeni pojam u odnosu na

⁸ Up. Popović, U., „Gasendijev atomizam u svetlu novovekovne nauke”, *Arhe*, Vol. XIV, No. 27, 2017, str. 171-172.

⁹ Up. Descartes, R., „Meditacije o prvoj filozofiji”, u: E. Husserl, *Kartezijanske meditacije*, Izvori i tokovi, Zagreb, 1975, str. 206-207.

pojam protežnosti. Štaviše, prva izvedena pod-odlika protežnosti je *dimenzioniranost* (visina, dubina, širina kao takve).¹⁰ Nešto slobodnije, moglo bi se argumentovati da su zamislivi različiti oblici te dimenzioniranosti (ne samo tri dimenzije), te da od karaktera dimenzioniranosti zavisi i karakter prostora koji ona konstituše.

Dekartov argument protiv praznine se oslanja na ovakve postavke. U skladu sa sopstvenom metodologijom, ali i sa opšteprihvaćenim epistemološkim postavkama svog doba, Dekart poziva na misaoni eksperiment i argumentuje iz ideja.¹¹ Naime, on traži da zamislimo potpuno prazan prostor i da razmotrimo da li on ima bilo kakve odlike. Ma kako da zamislimo taj prazan prostor, smatra Dekart, ne možemo da ga zamislimo bez dimenzija; samim tim, prazan prostor je protežan, a to znači da je on zapravo materija, tj. *res extensa*. Ili, drugačije: ukoliko je zamišljeni (prazan) prostor dimenzioniran, to znači da on ima bar jednu osobinu (dimenzioniranost). Dekart se tu poziva na tradicionalnu tezu da ništa ne može imati osobine (atribute), odakle sledi da prazan prostor nije ništa (pošto ima bar jednu osobinu). Zaključno, pošto prazan prostor nije ništa, on mora biti nešto; a pošto je dimenzioniran i protežan, on je *res extensa*.¹²

Iste metafizičke postavke koje stoje u osnovi ovog argumenta vode i ka Dekartovom razumevanju materije kao plenuma. Naime, renesansno-novovekovna ideja jedinstvene materije podrazumeva i tezu da je ta materija, unutar sebe, podeljena na veliki broj malih delova (istog kvaliteta). Drugim rečima, materija je čestične prirode, a fizička tela koja opažamo su makro-tela sastavljena od većeg broja takvih čestica kao mikro-tela. U slučaju Dekartove fizike, jedini dosledan zaključak je da između takvih čestica materije ne postoji nikakav prostor; odnosno nikakav prazan prostor neispunjen drugim česticama materije.¹³ Dakle, čestice ili *korpuskule*, kako ih naziva Dekart, pripijene su jedne uz druge i ima ih neprebrojivo mnogo, jer Dekart tvrdi beskonačnu deljivost materije, time isključujući atomizam.¹⁴ Međutim, takva postavka otvara pitanje – na osnovu čega se, onda, čestice međusobno razlikuju?

¹⁰ Up. Descartes, R., *Principles of Philosophy*, Kluwer Academic Publishers, Dordrecht/Boston/London, 1982, str. 46, 47.

¹¹ Up. Isto, str. 46-47.

¹² Up. Isto, str. 43-44.

¹³ Up. Isto, str. 41, 45.

¹⁴ Up. Ariew, R., „Descartes and his critics on matter and form: atomism and individuation”, in: G. Manning (ed.), *Matter and Form in Early Modern Science and Philosophy*, Brill, Leiden/Boston, 2012, str. 198.

Ovo pitanje otvara kontekst razumevanja praznog prostora kod jednog od prvih novovekovnih atomista, Pjera Gasendija. Gasendi je bio oduševljeni pobornik nove nauke i veliki pristalica empirijskog i eksperimentalnog metoda, posve protiv apriori zaključivanja. Ipak, on je ponudio atomističku teoriju koju nikako nije mogao empirijski potvrditi; svakako, uz ubeđenje da će to jednom biti moguće. Da bi objasnio osnovnu prirodu fizičke stvarnosti, Gasendi uvodi dva ključna principa: supstanciju (odnosno materiju) i prazninu. Iz očiglednih razloga, Gasendi materiju naziva supstancijalnim, a prazninu nesupstancijalnim principom stvarnosti.¹⁵ Naglasak na nesupstancijalnosti je u ovom slučaju jednak negiranju praznine kao bića; drugim rečima, praznina koja nije supstancija takođe nije ni atribut (ili modus) supstancije – ona je ravnopravan, ali različit princip stvarnosti. Materija je čestična i unutar sebe diversifikovana na atome, to jest najmanje materijalne čestice koje se dalje ne mogu deliti. Međusobnim povezivanjem atoma nastaju makrotela, a ona se sastoje od materije i praznine: stepen čvrstine tela pokazuje udeo praznine u njenoj konstituciji, tako da čvršća tela sadrže manje praznine (a više atoma), dok mekša i poroznija tela sadrže više praznine.¹⁶

Gasendijeva atomistička teorija je ovde interesantna ne samo zbog očiglednog metafizičkog gesta i zanimljivog kombinovanja antičkog atomizma sa galilejevskim razumevanjem materije, već stoga što ona pokazuje osnovnu funkciju apsolutne praznine u novovekovnoj fizici – razlog zbog kog je postojanje praznine tako zdušno branjeno. Osnovna funkcija praznine u ovom kontekstu je da obezbedi identitet, a time i realnost atoma.¹⁷ Da bismo ovo razumeli, vratimo se Dekartovim beskonačno deljivim korpuskulama: ukoliko su beskonačno deljive, kako znamo gde jedna korpuskula prestaje, a druga počinje? Kako znamo koja je koja, i da li uopšte ima razlike među njima? U konačnici, kako beskonačno deljive a time i promenljive korpuskule mogu da daju makro-tela jasne definisanosti? Čini se da Dekart mora da odustane ili od beskonačne deljivosti ili od korpuskula kao takvih. U drugom slučaju dobili bismo jedinstvenu materiju jednake kakvoće, ali bismo izgubili eksplanator za svekoliku raznolikost fizičke stvarnosti koju opažamo. U prvom slučaju, međutim, dobijamo atomizam: atomi su nedeljive korpuskule.

Nedeljivost atoma je za Gasendija njihova najvažnija i osnovna osobina; ono što atome čini atomima. U pozitivnom izrazu, Gasendi nedeljivost ra-

¹⁵ Up. Fisher, S., *Pierre Gassendi's Philosophy and Science. Atomism for Empiricists*, Brill, Leiden/Boston, 2005, str. 215-216.

¹⁶ Up. Osler, M. J., *Divine Will and the Mechanical Philosophy*, Cambridge University Press, Cambridge, 1994, str. 195-196.

¹⁷ Up. Popović, U., „Gasendijev atomizam u svetlu novovekovne nauke”, str. 174-175.

zume kao *čvrstinu* (neprobojnost); *soliditas*. Dakle, atom je u sebi i po sebi čvrst i ništa ne može da ga rastoči. Samim tim, čvrstina je garant identiteta i egzistencije atoma – garant da je atom *neko pojedinačno nešto*, a ne pak ništa.¹⁸ Napokon, kao biće jasnog identiteta, atom ima svoje jasno definisane granice; samim tim, van tih granica mora da postoji nešto što nije atom. Ono što nije atom ne može biti ni materija, a stoga ni biće u pravom smislu reči; otuda, to je praznina.

Drugačije rečeno, praznina je nužna posledica definisanja materije sastavljene od nedeljivih čestica. Istovremeno, praznina je nužna misaona pretpostavka tako definisane materije; kao što to pokazuje Dekartov slučaj, ukidanjem praznine ukidaju se i razlike među korpuskulama. Otuda praznina mora biti princip jednakog statusa kao i materija kao supstancija. U konačnici, sve druge funkcije praznine – da obezbedi razliku između više atoma, da obezbedi okvire kretanja atoma, da učestvuje u izgradnji makro-tela itd. – parazitiraju na ovoj osnovnoj i primarnoj: fizičko biće se ne može zamisliti bez sebi komplementarnog ništa.

Lajbnicov argument protiv praznog prostora u izvesnom smislu kombinuje prednosti i izbegava mane oba prethodno predstavljena rešenja. Slično Gasendiju, a protiv Dekarta, Lajbnic će tvrditi ravnopravni status materije i praznine. Slično Dekartu, a protiv Gasendija, on će tvrditi da prazan prostor ne postoji realno. Međutim, kontra obojici, on će tvrditi da su *i materija i praznina fenomeni*; to jest, ne sama stvarnost, već način na koji mi ograničeno percipiramo stvarnost kakva realno jeste.¹⁹ Drugim rečima, Lajbnic će, kao i Dekart, odricati realno postojanje praznog prostora, ali će to učiniti iz sasvim drugačijih razloga. Istovremeno hvaleći Dekartove zaključke o praznom prostoru i atomima, Lajbnic će napadati njegove argumente u prilog tim zaključcima smatrajući ih pogrešnim.

Iznova, i u ovom slučaju se radi o pozadinskim metafizičkim postavkama, te razlikama Lajbnicove i Dekartove filozofije. Kao što je poznato, jedina realna bića u Lajbnicovoj metafizici su monade, koje su tzv. duhovni atomi.²⁰ Shodno tome, materija ne može biti realna, jer po definiciji ne postoji materijalna monada. Otuda, materija može biti samo neka vrsta privida, premda taj privid nije nužno lažan: štaviše, Lajbnic kaže da je materija *dobro*

¹⁸ Up. Carre, M. H., „Pierre Gassendi and the New Philosophy”, *Philosophy*, Vol. 33, No. 125, 1958, str. 116.

¹⁹ Up. Loerke, M., „Form, Figure, and Two Types of Extended Being: Averroism in Young Leibniz”, in: D. Rutherford (ed.), *Oxford Studies in Early Modern Philosophy, Volume IX*, Oxford University Press, Oxford, 2019, str. 144-145.

²⁰ Up. Leibniz, G. W., „Monadologija”, u: *Izabrani filozofski spisi*, Naprijed, Zagreb, 1980, str. 257.

utemeljen fenomen (phaenomena bene fundata), fenomen zasnovan na stvarnosti kakva jeste (a ne iluzija). Međutim, kako je pojam materije izmešten u domen fenomena, tako je i problem prostora izmešten u isti domen. Drugim rečima, prazan prostor *ne postoji realno* – kao supstancija, ali prazan prostor postoji – *kao fenomen*. Otuda je pitanje o realnom postojanju praznog prostora prosto loše postavljeno: to pitanje meša narative i pravi zbrku zato što nešto što pripada domenu fizike predstavlja kao nešto što pripada domenu metafizike.

Ovu vrstu zbrke Lajbnic uočava kod Dekarta i njegovih argumenata, a posebno kod isuviše lakog povezivanja fizike sa metafizikom preko jednog, iako ključnog pojma. Navedeno se posebno lepo vidi na Lajbnicovom komentaru Dekartovog argumenta protiv atoma: naime, Lajbnicova primedba je da je Dekart izveo argument valjano, ali da taj argument ne pogađa samu stvarnost. Razlog tome je jednostavan: prema Lajbnicu, Dekart nigde ne govori o fizičkim atomima i njihovoj *fizičkoj deljivosti*, već sve vreme govori o matematičkoj deljivosti.²¹ Shodno tome, Dekartov argument važi za matematičare i u okvirima matematike, ali fizičare ne obavezuje ni na šta.

Kada je reč o Dekartovom argumentu protiv praznog prostora, Lajbnic slično postupa, komentarišući najpre način postavke i karakter samog argumenta. Naime, Lajbnic prigovara Dekartovom rešenju tvrdeći da *branioci praznine* nikad nisu ni tvrdili da ništa ima osobine i atribute (jer bi to bilo besmisleno tvrditi). Naprotiv, oni tvrde da postoji prazan prostor (dakle, nešto), a ne da postoji ništa.²² Samim tim, Dekartov argument ne pogađa njegove protivnike, zato što je oštrica argumenta usmerena protiv Dekartove sopstvene interpretacije toga šta njegovi protivnici tvrde i zaobilazi stvarni problem. Takođe, Lajbnic Dekartu prigovara da je jednako nemetodski postupio i kada je ponudio sopstveno rešenje. Po Lajbnicu, ono što je Dekart trebalo da dokaže nije da *branioci praznine* nisu u pravu i da prazan prostor ne može da postoji, već da se tzv. prazan prostor *ne razlikuje od nepraznog prostora*, tj. *res extensa*: „Descartes bi, dakle, morao pokazati da se prostor ili unutarnje mjesto ne razlikuje od supstancije tijela”.²³ Dokaz nemogućnosti da se prazan prostor razlikuje od *res extensa* bi bio dokaz identiteta praznog prostora i *res extensa*,²⁴ što bi zapravo dokazalo da prazan prostor ne postoji. Prema Lajbnicu, Dekart navedeno prosto tvrdi, a ne dokazuje.

²¹ Up. Leibniz, G. W., „Primjedbe uz opći dio Descartesovih načela”, str. 44.

²² Up. Isto, str. 43.

²³ Isto, str. 43.

²⁴ Up. Isto, str. 39.

ZAKLJUČNA RAZMATRANJA

U prethodnim redovima nastojali smo da ukratko prikazemo problem postojanja praznog prostora, kakav je odredio razvoj novovekovne fizike u periodu do Njutna. Cilj rada je bio da dokažemo tezu da se ovde u osnovi radi o metafizičkom problemu, odnosno da je prazan prostor postao problem novovekovne fizike zbog toga što je pozadinski povlačio različite oblike metafizičkih promišljanja. U tom smislu najpre smo prikazali opšte crte smisla, uloge i okvira postavke ovog problema, a potom smo na tri primera argumenata za i protiv postojanja praznog prostora ukratko prikazali kako su konkretni mislioci razumeli ovaj problem.

Kao što je navedeno u uvodu rada, problem praznog prostora se može posmatrati kao mikroslučaj širih tendencija koje su obeležile nastanak i prva dva veka razvoja tzv. nove galilejevske nauke. Prethodno obuhvata i pozitivne i negativne strane tog razvoja; specifična rešenja karakteristična za novovekovnu misao, kao i ograničenja takvog pristupa koja su se manifestovala u praksi. Suštinski, radi se o problemu zasnivanja fizike mimo metafizike, za koji se ispostavilo da je vrlo težak zadatak sa mnogobrojnim preprekama. Prisustvo metafizike u novoj fizici se nije moglo tek tako izbeći, između ostalog i zbog toga što je njen centralni pojam – pojam materije – pre nove nauke bio isključivo i bez ostatka *metafizički pojam*.

Drugim rečima, nastanak nove nauke obeležava jedna pojmovna migracija: pojam materije, koji prethodno nije bio u isključivom posedu fizike – niti je bio prvi među njenim najvažnijim pojmovima – prelazi iz metafizičkog u fizički registar i tako postaje sasvim drugačiji pojam. Ipak, on nosi tragove svog porekla: tako u Dekartovom pojmu materije kao *res extensa* možemo videti odjeke aristotelovsko-tomističkog *materia non-signata*, dok u Gasen-dijevom atomizmu uočavamo nasleđe jednako aristotelovsko-tomističkog pojma *materia signata*.²⁵

Kako smo pokazali, pojam praznog prostora je komplementaran pojmu materije; u izvesnom smislu, prazan prostor se pojavljuje kao nečista savest novovekovnog projekta. Razlog tome je, pored svega prethodno navedenog, iznova vrlo metafizički: migracija pojma materije iz metafizičkog u fizički registar i narativ je istovremeno značila i ukidanje tradicionalne metafizike, te proglašenje fizičke stvarnosti za jedinu istinsku stvarnost – bar što se tiče nauke. Drugim rečima, ukoliko je tradicionalna metafizika poznavala opozitni pojmovni par *esse* i *nil*, ili *esse* i *non esse* (biće i ništa), novovekovlje i

²⁵ Up. Akvinski, T., „O biću i biti”, u: *Izbor iz djela*, Naprijed, Zagreb, 1990, str. 7.

taj pojmovni par prenosi u fizički registar i proglašava materiju za jedino naučno relevantno biće. Sledstveno, takvom biću pripada i neko njegovo ništa, a tu funkciju ima upravo prazan prostor.

Posvetovljenje metafizike je, svakako, podrazumevalo i širi kontekst sekularizacije, što se može jasno videti upravo na pomenutom primeru pojmova biće i ništa. U tom smislu, pojam praznog prostora kao baštinik starog pojma ništa podzemno sekularizuje i ideju stvaranja, spuštajući je iz domena božanskog u domen prirode i u njoj ostvarivih procesa. Ta tendencija je prisutna još u renesansi, i to u kontekstu umetničkog stvaralaštva kao zasnovanog na slobodnoj imaginaciji. U novovekovlju, pak, reč je o ideji da neko biće nastaje preslagivanjem već postojećih bića: da makrotela nastaju od mikrotela, u njihovim različitim kombinacijama. Poreklo samih mikrotela, odnosno čestica i korpuskula, ili se ne pominje, ili se u širem kontekstu pripisuje Bogu kao tvorcu svega što jeste. Ipak, novovekovlje svedoči i ateističkim pozicijama koje, paradoksalno, vraćaju na scenu Aristotelovu tezu o večnosti sveta.²⁶

Kada je reč o paraleli između novo(vekovnog) praznog prostora i starog ništa, možemo uočiti dve tendencije. Naime, srednjovekovna tradicija poznaje razliku između dva pojma ništa. Prvo ništa je *nihil* koje prethodi svakom stvorenju i „iz kog” (*ex nihilo*) Bog stvara svet; ovo ništa je u direktnoj suprotnosti sa puninom božanskog *esse*.²⁷ Drugo ništa je *non esse*, kako ga imenuje Sveti Avgustin: to ništa je ništa koje dolazi nakon stvaranja i tiče se ništavnosti i ništenja konkretnih stvorenih bića, pa je u suprotnosti sa tako shvaćenim *esse*.²⁸ Problem praznog prostora u novovekovnoj fizici, prema našem sudu, suštinski odgovara tradicionalnom *nihil*: filozofi koji su problematizovali postojanje praznog prostora činili su to, kako smo videli, imajući na umu ništa koje nikako ne može da bude biće – apsolutno ništa. Sa druge strane, branioci praznog prostora baštine nasleđe pojma *non esse*; praznine koja je komplementarna biću i od koje se, u konačnici, bića *fizički* sastoje.

²⁶ Уп. Холбах, П., *Систем природе*, Просвета, Београд, 1950, стр. 23-25.

²⁷ Up. Vaught, C. G., *Access to God in Augustine's Confessions, Books X-XIII, Books 10-13*, SUNY Press, New York, 2012, str. 114-115.

²⁸ Ур. Августин, А., *Известии*, прев. Т. Ђурин, ИКЗС, Сремски Карловци – Нови Сад, 2018, стр. 168.

LITERATURA

- Akvinski, T., „O biću i biti”, u: *Izbor iz djela*, Naprijed, Zagreb, 1990.
- Ariew, R., „Descartes and his critics on matter and form: atomism and individuation”, in: G. Manning (ed.), *Matter and Form in Early Modern Science and Philosophy*, Brill, Leiden/Boston, 2012.
- Августин, А., *Исповести*, ИКЗС, Сремски Карловци – Нови Сад, 2018.
- Cassirer, E., *The Individual and the Cosmos in Renaissance Philosophy*, Dover Publishing, Mineola, 2000.
- Carre, M. H., „Pierre Gassendi and the New Philosophy”, *Philosophy*, Vol. 33, No. 125, 1958.
- Descartes, R., „Meditacije o prvoj filozofiji”, u: E. Huserl, *Kartezjanske meditacije*, Izvori i tokovi, Zagreb, 1975.
- Descartes, R., *Principles of Philosophy*, Kluwer Academic Publishers, Dordrecht/Boston/London, 1982.
- Dissale, R., „Newton’s philosophical analysis of space and time”, in: I. B. Cohen, G. E. Smith (eds.), *The Cambridge Companion to Newton*, Cambridge University Press, Cambridge, 2002.
- Downing, L., „Robert Boyle”, in: *A Companion to Early Modern Philosophy*, S. Nadler (ed.), Blackwell Publishing, 2002.
- Fisher, S., *Pierre Gassendi’s Philosophy and Science. Atomism for Empiricists*, Brill, Leiden/Boston, 2005.
- Холбах, П., *Систем природе*, Просвета, Београд, 1950.
- Kail, P., „Isaac Newton”, in: *A Companion to Early Modern Philosophy*, S. Nadler (ed.), Blackwell Publishing, 2002.
- Leibniz, G. W., „Monadologija”, u: *Izabrani filozofski spisi*, Naprijed, Zagreb, 1980.
- Leibniz, G. W., „Primjedbe uz opći dio Descartesovih načela”, u: *Izabrani filozofski spisi*, Naprijed, Zagreb, 1980.
- Loerke, M., „Form, Figure, and Two Types of Extended Being: Averroism in Young Leibniz”, in: D. Rutherford (ed.), *Oxford Studies in Early Modern Philosophy, Volume IX*, Oxford University Press, Oxford, 2019.
- Mamiani, M., „To Twist the Meaning: Newton’s *Regulae Philosophandi* Revisited”, in: J. Z. Buchwald, I. B. Cohen (eds.), *Isaac Newton’s Natural Philosophy*, MIT Press, Cambridge/London, 2001.
- Osler, M. J., *Divine Will and the Mechanical Philosophy*, Cambridge University Press, Cambridge, 1994.
- Popović, U., „Gasendijev atomizam u svjetlu novovekovne nauke”, *Arhe*, Vo. XIV, No. 27, 2017.
- Vaught, C. G., *Access to God in Augustine’s Confessions, Books X-XIII, Books 10-13*, SUNY Press, New York, 2012.

UNA POPOVIĆ

University of Novi Sad, Faculty of Philosophy

DOES EMPTY SPACE EXIST?

On the Problem of Vacuum in Modern Philosophy and
Science

Abstract: This paper is dedicated to examining the problem of absolutely empty space (vacuum) in modern philosophy and science. The first part of the paper presents the general context of the problem and two fundamental ways of resolving it, while the second part offers examples of specific arguments for and against the real existence of empty space: those of Descartes, Gassendi, and Leibniz. The analyses in this paper demonstrate that the foundation of this physical problem lies in a metaphysical-logical mode of reasoning, which defines empty space as nothing, that is, as non-being. The consideration of empty space also reveals the distinctive transformations of traditionally metaphysical concepts such as matter, being, and nothing, caused by their new role in the narrative of (modern) physics.

Keywords: empty space, modern science, nothing, matter, particles, R. Descartes, G. W. Leibniz, P. Gassendi

Primljeno: 26.2.2025.

Prihvaćeno: 20.5.2025.