

*Hao Wang*  
*Vrijeme u filozofiji i fizici:*  
*od Kanta i Einsteina do Gödela*  
*Prijevod: Kristina Šilipetar*



# Vrijeme u filozofiji i fizici: od Kanta i Einsteina do Gödela<sup>1</sup>

Hao Wang

Prijevod: Kristina Šilipetar

Prijevod

*Fizičkome svijetu prirodne su četiri dimenzije. No, za um ne postoji takav prirodni koordinatni sustav; vrijeme je jedini prirodni referentni sustav.*

Gödel, razgovor dana 15. 03. '72

## Sažetak

Esej je usredotočen na Gödelova stajališta o položaju našeg intuitivnog poimanja vremena u filozofiji i fizici. Prikazuje moju interpretaciju njegova rada na teoriji relativnosti, njegovih opažanja odnosa Einsteinove teorije i kantovske filozofije, kao i neke raštrkane primjedbe u njegovim razgovorima sa mnom sedamdesetih godina – to jest o filozofiji Leibniza, Hegela i Husserla, kao nasljednika Kanta, u odnosu na njihova poimanja vremena.

I fizički i mentalni procesi odvijaju se u vremenu – “tom misterioznom i naizgled proturječnom biću koje s druge strane, čini se, tvori temelj svjetskog i našeg vlastitog postojanja” (Gödel 1990: 202). Kao što Augustin kaže u svojim *Ispovijestima* (knjiga 11, poglavlje 14):

“Što je dakle vrijeme? Tko bi to mogao i samo mišlju shvatiti pa da to onda riječju ne izrazi? A je li nam išta običnije i poznatije što u govoru spominjemo nego vrijeme?”<sup>2</sup>

<sup>1</sup> **Izvorik:** Wang, Hao (1995) “Time in Philosophy and Physics: From Kant and Einstein to Gödel,” *Synthese*, vol. 102 (2), pp. 215-234.

<sup>2</sup> Augustin, *Ispovijesti*. Prev. Stjepan Hosu, Kršćanska sadašnjost, Zagreb, 1973. (op. prev.)

U svačijem životu vrijeme igra veliku ulogu i neizmjereno je mnogo literature – u psihologiji, fizici, biologiji, filozofiji, povijesti, književnosti i drugdje – posvećeno različitim stajalištima o vremenu. Naprimjer u Edwardovoj je *Enciklopediji filozofije* napravljen pregled filozofskih pitanja i poznatih studija o njima pod natuknicom o vremenu (napravio J. J. C. Smart) i svijesti o vremenu (C. V. K. Mundle). – Odnos između vremena i njegove matematizacije specifičan je problem fizike koji ilustrira primjenu matematike i neophodni zadatak davanja oblička našem iskustvu.

Poznata predodžba vremena upravljenom linijom u njutonskoj fizici temeljena je na analogiji s prostorom. U prvom je redu vrijeme po sebi okvir naših unutarnjih stanja; nije ni u kakvoj vezi s oblikom ili položajem – u doslovnom prostornom smislu. Ipak, njegova linearna prostorna predodžba omogućava naše razmišljanje o njemu i, prije svega, organizira naše radnje s njime u matematički okvir. Kantovim riječima (*Kritika čistog uma*, A33 ili B50):

“Vremensku sekvencu predočavamo kao beskonačnu liniju u kojoj mnoštvo tvori serije samo jedne dimenzije; i prosuđujemo od svojstva te linije do svih svojstava vremena; s iznimkom da, dok su dijelovi linije simultani, dijelovi vremena već su sukcesivni.”

Ovom prostornom analogijom vremena možemo matematički predočiti prostor i vrijeme tako da očuvamo veći dio našeg intuitivnog poimanja vremena. S obzirom na činjenicu da je vrijeme primarno okvir našeg unutarnjeg osjetila, značajno je da se pokazalo da ta matematizacija, kroz specijalizaciju i eksternalizaciju vremena – veoma precizan, ali nefleksibilan način davanja oblička iskustvu – spaja naša unutarnja i vanjska osjetila do te mjere da se već dugo u potpunosti slaže s našim opažanjima vanjskoga svijeta.

Istodobno je nejasno kako bismo trebali razumjeti vrijeme predočeno na taj način. S jedne se strane uglavnom vjeruje da su vrijeme i promjena objektivni u smislu da se fizički svijet “sastoji od beskonačnih slojeva *sadašnjeg trenutka* koji sukcesivno nastaju” (Gödel 1990: 202-3). S druge strane Kant i neki drugi filozofi smatraju vrijeme i promjenu pojavama uslijed posebnog načina naše percepcije. Posebice u Kantovoj filozofiji, struktura prostora i vremena fizičke stvarnosti po sebi može biti potpuno drukčija od one u pojavnosti, iako nikako ne možemo znati kakva ona uistinu jest.

Naposljetku su porast našeg fizičkog iskustva i istančavanje njegova uređenja doveli do uvođenja i općeg prihvaćanja teorije relativnosti početkom ovog stoljeća. – U toj teoriji globalna organizacija lokalnih opažanja otkriva kompleksniji odnos – od njutonske sheme – lokalno promatrane simultanosti i temporalne sukcesije, do pretpostavke jednoličnog protjecanja vremena koje vidi svijet kao jednu beskonačnu sekvencu sukcesivnih slojeva *sadašnjeg trenutka*.

Jasan je smisao u kojem je Einsteinova teorija poboljšanje spram Newtonove: taj smisao može se izvući iz opsežnih razmatranja koja su dovela do njezina općeg prihvaćanja. S obzirom na to da je Kant svoju filozofiju znanstvenog znanja temeljio na Newtonovoj fizici, prirodno je pokušati odrediti u kojoj mjeri taj napredak u fizici utječe na relevantne dijelove Kantove filozofije. Obično se naglašava spor između tih dijelova i filozofskih implikacija nove fizike. Nasuprot tome Gödel odabire razotkrivanje i dokazivanje iznenađujuće sličnosti, u nekim aspektima, između teorije relativnosti i Kantove doktrine o vremenu i prostoru.

*Prijevod*

1976. Gödel mi je rekao kako je njegov rad o teoriji relativnosti uzrokovan više interesom za Kantovu filozofiju nego njegovim čestim razgovorima s Einsteinom. – Kasnije je u svojem 1949b preciznije izložio da ga je zapanjio sporazum “između Kanta i relativističke fizike jer je u obje teorije objektivno postojanje vremena u njutonskome smislu zanijekano.”

Rano je započelo Gödelovo zanimanje za fiziku i Kantovu filozofiju. Sa šesnaest je godina pročitao neka Kantova djela; otprilike je u isto vrijeme prosuđivao Goetheovu raspravu s Newtonom te je odlučio stati na Newtonovu stranu. Zanimanje za Newtonovo djelo moralo je odigrati ulogu u njegovoj odluci za specijaliziranje u fizici, od 1924. do 1926., kada mu je bilo osamnaest do dvadeset godina. Nagovještaj njegova dubokog zanimanja za filozofski aspekt fizike bila je činjenica da je 26. siječnja 1925. iz knjižnice naručio Kantovu knjigu o temeljima prirodnih znanosti iz 1786. – Njegovo blisko poznanstvo s Einsteinom započelo je oko 1942. i trajalo je do Einsteinove smrti 1955.

U lipnju 1946. Schlipp je pozvao Gödela da priloži rad za svezak u čast Einsteinovu sedamdesetom rođendanu 1949. Sljedeće četiri ili sljedećih pet godina Gödel je, čini se, bio zaokupljen svojim projektom “Kant i Einstein”. Plodovi tog rada uključivali su dva objavljena matematička rada i jedan filozofski koji su se pojavili u broju posvećenom Einsteinu

(svi su ponovno tiskani u Gödelu 1990). Također je napisao tri verzije jednog rada (1946.-1949.) posebno o odnosu između teorije relativnosti i kantovske filozofije, te je održao svoje predavanje 1949b u svibnju 1949. na *Institutu za napredne studije*.

## 1. O tri rada koja je Gödel sâm objavio

### Fizika i filozofija

Prema našem intuitivnom poimanju vremena, svijet se sastoji od beskonačnih sukcesija slojeva stanjâ svijeta. Bilo koja dva točkom određena događaja ili pripadaju istom stanju svijeta ili pripadaju dvama različitim stanjima svijeta od kojih je jedno ranije, a drugo kasnije. U prvom slučaju događaji su simultani, a u drugom slučaju jedan je kasniji od drugoga. Temporalni prioritet određuje cjelovit linearni poredak svih točaka događaja kroz njihove klase ekvivalencije određene relacijom simultanosti.

Sadržaji Gödelova eseja u svesku posvećenom Einsteinu (Gödel 1990: 202-207) i njegovih dvaju matematičkih radova (ibid. 190-198, 208-216) mogu se ukratko sažeti kako slijedi.

Sistematičnim i preciznim uređenjem sveg našeg fizičkog iskustva teorija relativnosti otkriva da nikako nije očigledno da postoji jedinstven linearni poredak svih točaka svijeta ili točaka događaja. Na prvome mjestu, prema posebnoj teoriji relativnosti, svako stanje (jednoličnog) kretanja određuje referentni okvir i temporalni poredak. Dvojici promatrača u različitim stanjima kretanja vremenski su sljedovi drugačiji te je stoga naprimjer moguće da će jedan promatrač vidjeti A kako se događa prije B, a da će drugi vidjeti kako se B događa prije A. S obzirom na to da možemo predočiti dva promatrača u veoma različitim stanjima kretanja, postoje, u odnosu na takve promatrače, veoma različiti vremenski sljedovi. Niti jedan od ovih vremenskih sljedova ne može zadobiti, bez proizvoljnosti, povlasticu biti prirodnim ili pravim kako bi predstavio istinsko sveopće protjecanje vremena.

U općoj teoriji relativnosti prisutnost materije predstavlja novi faktor koji pomaže ukloniti jednake tvrdnje različitih promatrača i izdvojiti različite promatrače “koji svojim kretanjem slijede prosječno kretanje materije”. Štoviše, u svim poznatim Einsteinovim rješenjima gravitacijskih jednadžbi, prije novih Gödelovih, lokalna vremena svih ovih promatrača uklapaju se unutar jednog svjetskog vremena (204), za

koje se, povrh toga, može reći da “je 'apsolutna' vremenska koordinata” (190). Stoga se čini razumnim izdvojiti taj istaknuti temporalni red kao onaj stvarni.

Međutim Gödel ovaj zaključak dovodi u pitanje na dvije osnove: (1) pronašao je nova rješenja Einsteinovih jednadžbi na koja postupak definiranja različitog vremenskog slijeda nije primjenjiv; (2) njegova rješenja pokazuju da upravo predložena definicija stvarnog vremena – čak i ako se pokaže istinitom o svijetu kakvog poznajemo – nije zadovoljavajuća jer nije u potpunosti definirana zakonima prirode, već “ovisi o posebnom načinu na koji su materija i njezino kretanje uređeni u svijetu” (207).

Prijevodi

Novootkrivena rješenja Gödel je nazvao *rotacijskim svemirima* jer se po njemu “smjer momenta inercije u njima svugdje okreće ovisno o materiji, što bi u našem svijetu značilo da se rotira ovisno o totalitetu galaktičkih sustava” (204, bilješka 10). U takvim svemirima nije moguće odrediti različito svjetsko vrijeme jer “ti svjetovi posjeduju takva svojstva simetrije da za svaki mogući koncept simultanosti i sukcesije postoje drugi koji se ne mogu razlikovati od njega ni po jednom unutarnjem svojstvu, već samo referiranjem na pojedinačne objekte, npr. na pojedini galaktički sustav” (204). – Dakako, *nepostojanje* takve vrste svjetskog vremena – “apsolutne” vremenske koordinate – određenog “jednoparametarskim sustavom triju prostora ortogonalnih svugdje na svjetske linije materije”, ekvivalentno je s “rotacijom materije koja ovisi o smjeru momenta inercije” (190).

Rotacijska rješenja dobivena Gödelovim prvim matematičkim radom (vidi 1990: 190-198) sadrže još jedno iznenađujuće svojstvo uključivanja zatvorenih vremenolikih linija. “Određenije, ako su  $P$ ,  $Q$  bilo koje dvije točke na svjetskoj liniji materije, i  $P$  prethodi  $Q$  na toj liniji, tada postoji vremenolika linija koja povezuje  $P$  i  $Q$  na kojoj  $Q$  prethodi  $P$ ” (191). Posljedično, u svjetovima toga tipa postoji neka vrsta mogućnosti putovanja kroz vrijeme. Na drugim mjestima Gödel brani neproturječnost ove posljedice tvrdeći “da putovanje kroz vrijeme u njima ne bi *praktički* bilo moguće” (205). Kasnije ću se još vratiti na ovaj složeni problem.

Rotacijska se rješenja u njegovu drugom radu (208-216) proširuju i uključuju ona koja nemaju mogućnost putovanja u prošlost. Čini se da fizičari vjeruju da su ti obrasci prihvatljivi, iako rotacije mogu biti toliko spore da bi to bilo teško promatrati (vidi 189-190). Prema Freemanu Dysonu, Gödel se prilično nastavio zanimati za proučavanje novih podataka

iz opažanja, vjerojatno u svrhu provjeravanja izglednosti usklađivanja strukture stvarnog svijeta s jednim od njegovih rješenja.

Rotacijska rješenja ovog rada uključuju i ona sa zatvorenim vremenolikim linijama i ona bez njih. Gödel u ovom kontekstu koristi liberalniji koncept svjetskog vremena od onoga citiranog ranije (sa str. 190): “Za ova rješenja također *nepostojanje zatvorenih vremenolikih linija jednakovrijedno je postojanju 'svjetskog vremena'*, gdje pod svjetskim vremenom mislimo na pripisivanje stvarnog vremena t svakoj prostorno-vremenskoj točki koja ima svojstvo da se t uvijek povećava ako se kreće uz vremenoliku liniju u njezinu pozitivnom usmjerenju” (213). Posljedično tome, neka njegova rješenja sadrže ova svojstva: (a) šire se, i (b) u određenom se smislu *svjetsko vrijeme* može odrediti u njima. Ta su rotacijska rješenja modeli koji bi “itekako mogli biti razuman opis svemira koji promatramo” (189).

Vjerujem da je gornji sažetak Gödelovih tehničkih rezultata dovoljan za svrhu interpretacije i rasprave o njegovim relevantnim filozofskim zamislima na nekoliko razina. – Na činjeničnoj razini postoji pitanje je li je svijet uistinu rotacijski, za koji ne postoji razlučivo *pravo svjetsko vrijeme*. Ta mogućnost, očigledno, barem što se tiče proširujućih rješenja, kako sam upravo napomenuo, nije isključena našim sadašnjim znanjem. – Statička rješenja sa zatvorenim vremenolikim linijama nisu zadovoljavajuća jer one, kako sam Gödel bilježi, s obzirom na to da su statične, ne objašnjavaju uočene crvene pomake udaljenih galaksija (206).

Na teorijskoj razini Gödel pravi razliku između prirodnih zakona i kontingentnih činjenica. Kako bi točno trebalo povući razliku, čini mi se da ovisi o nekim više-manje proizvoljnim odlukama. Koliko vidim, razlika je između zakona različitih stupnjeva općenitosti. Naprimjer Gödel tvrdi da kozmološka konstanta “očigledno ima udjela u zakonima prirode” (bilješka 14, 206). S druge strane jasno vidi crvene pomake kao kontingentnu činjenicu s obzirom na to da, raspravljajući o svojim statičkim rješenjima sa zatvorenim vremenolikim linijama, u istom kontekstu tvrdi da “takvi uvjeti prevladavaju u određenim mogućim svjetovima” (206).

Doista, koristeći razliku između zakona prirode i kontingentnih činjenica, Gödel objašnjava da, čak iako se takva rješenja ne slažu sa *stvarnim* svijetom, ona ipak prevladavaju u određenim *mogućim* svjetovima, to jest u svjetovima koji poštuju iste zakone prirode kao i naš zbiljski, ali sadrže određene drugačije kontingentne činjenice. Drugim riječima, čak i ako stvarno svjetsko vrijeme može biti određeno za naš stvarni svijet, ali



samo uz pomoć kontingentnih činjenica, ova okolnost nije dovoljan razlog da o svijetu mislimo da posjeduje stvarno, objektivno ili apsolutno vrijeme na *a priori* ili pojmovnim osnovama. Čini se da Gödel predlaže: čak i da se potvrdi fizička teorija za koju stvarno svjetsko vrijeme može biti utvrđeno za zbiljski svijet, nije isključena mogućnost *bolje* fizičke teorije inkompatibilne sa stvarnim svjetskim vremenom.

Uobičajeni, intuitivni pojam vremena uključuje dvije različite komponente: *sadržaj* vremena i *odmicanje* ili *protok* vremena, ili *promjenu* sadržaja u vremenu. – Kada kažemo da rijeka teče, imamo na umu činjenicu da se iste čestice vode nalaze u različitim dijelovima riječnog korita u različito vrijeme. Kada zamišljamo vrijeme samo po sebi kao protječuće, susrećemo se s poteškoćom pronalaženja nečega za što se može reći da zauzima različite položaje u različitim vremenima. Svjestan sam činjenice da sada pišem s nešto sjećanja o tome što sam upravo napisao i nešto očekivanja o tome što ću vjerojatno uskoro napisati. Doživljavam sukcesiju svojih različitih stanja uma kao da su ta stanja protekla kroz moj um. Taj osjećaj, čini se, navodi na pomisao da i vrijeme također protječe.

Kada svoju svijest o vremenu projiciram u svijet, dobivam pojam o objektivnom ili apsolutnom vremenu. S jedne strane postoji kontinuirana sekvenca stanja svijeta koja pojedinačno miruju i kolektivno konstituiraju materijalni sadržaj vremena. S druge strane postoji tajnovit proces odmicanja ili protoka, ili promjene kojim se svako stanje svijeta kreće kroz bivanje budućnošću, sadašnjošću i prošlošću. Ako izostavimo moju svijest i svijest drugih bića, teško je vidjeti što je toliko posebno u *Sada*, ili, zaista, učiniti smislenom samu razliku između prošlosti, sadašnjosti i budućnosti. Ipak, bez tog razlikovanja vrijeme bi bilo poput prostora u smislu da ne bi postojao protok, kao ni razlučiv smjer ili strijela vremena.

Kada, uzimanjem opažanja u obzir, svijest postaje relevantna istraživanju fizike, projekcija subjektivne svijesti o vremenu u fizički svijet iskvarena je ograničenim perspektivama svjesnih promatrača zbog njihove nemogućnosti opažanja više od malog dijela neizmjernog svijeta. Prema tome na opažajnoj razini mogu postojati različite lokalne sheme prostora i vremena. Ne postoji nužan razlog zbog kojega bi se intuitivno poimanje vremena, koje se sada primjenjuje na fizičke događaje promatrane s različitih lokalnih gledišta, automatski držalo valjanim i za cijeli svijet te istovremeno bilo važeće u svim lokalnim shemama vre-

Prijevod

mena. Dakako da samo ovim jednadžbama, kako je prikazano nekim Gödelovim rješenjima Einsteinovih jednadžbi, nije isključeno da za svaku moguću definiciju svjetskog vremena koja ujedinjuje sve lokalne sheme, postoje događaji  $A$  i  $B$  u kojima  $A$  prethodi  $B$  i  $B$  prethodi  $A$  uzduž neke vremenolike linije.

S obzirom na to da je fizika, mada se razvila kroz svijest uz pomoć promatranja, usmjerena na opisivanje svijeta fizičkih objekata kakvi jesu sami po sebi, pojam *Sada* nije dio fizike. Čak i ako fizika sadrži svjetsko vrijeme kao linearni poredak stanja svijeta, nema posebnoga mjesta za *Sada*. Nedugo prije svoje smrti, Einstein je pisao sinu i sestri svog prijatelja Michelea Besso, koji je tada netom bio umro (Bernstein: 165.): “Tako me je i u napuštanju ovog svijeta još jednom malo pretekao. To ne znači ništa. Za nas koji vjerujemo u fiziku, to razdvajanje prošlosti, sadašnjosti i budućnosti samo je iluzija, ma koliko ona bila otporna.”

Godinu ili dvije prije ovoga, Einstein je razgovarao sa Carnapom o vezi između fizike i pojma *Sada* (Carnap: 37-38). Rekao je da iskustvo *Sada*, koje ima posebno značenje za ljudska bića, nije dohvatljivo znanosti, i da se važna distinkcija *Sada* od prošlosti i budućnosti ne može dogoditi u okviru fizike: “postoji nešto esencijalno u *Sada* (za naše ljudske potrebe) što je jednostavno izvan područja znanosti.” – Moglo bi se predložiti da se iskustvo *Sada* može proučavati u psihologiji. Međutim buduća da se psihologija kao znanost obično prakticira pod pretpostavkom psihofizičkog paralelizma, teško je uvidjeti kako bi uopće psihologija, u svojem sadašnjem obliku, o *Sada* mogla dohvatiti ono za nas esencijalno.

Dok je jasno da je *Sada* bitno za nas, čini mi se da postoje dobri razlozi da mu se ne prida posebno mjesto u našem poimanju fizičkog svijeta, i općenito da se fizičkom vremenu ne nalaže posjedovanje svih svojstava našeg intuitivnog poimanja vremena. – Za nas postoji očigledan smisao postojanja prema kojem postoji samo sadašnji trenutak: u tom smislu prošlost je prestala postojati, budućnost još ne postoji. Ukoliko fizičkom vremenu nalažemo da ima sva svojstva intuitivnog vremena, čini se, slijedi da samo sadašnje stanje svijeta uistinu postoji: no izgleda da takav zaključak ne odgovara našem intuitivnom poimanju fizičke stvarnosti.

Čini mi se da je taj proces razmišljanja implicitan u Gödelovoj zamisli objektivnog odmicanja vremena i njegova jasnog uvjerenja da ono ne postoji i da ne bi trebalo postojati. Stoga, prema njemu, postojanje objektivnog odmicanja vremena znači “da se stvarnost sastoji od

beskonačno mnogo slojeva *sadašnjeg trenutka* koji sukcesivno započinju (i prestaju) postojati” (202-203). U vezi s ovom poveznicom intuitivnog vremena s postojanjem, odmicanje vremena ne može biti istovremeno relativno i objektivno: “Ako se relativnom odmicanju vremena uopće može pripisati ikakvo značenje ono bi moralo značiti promjenu u onom postojećem, dakle nešto sasvim drugačije od vremena u uobičajenom smislu. Međutim pojam postojanja ne može se relativizirati bez potpunog uništavanja njegovog značenja” (bilješka 5, 203).

Nadalje, ne pomaže ni postulirati – povrh odmicanjâ za različite promatrače – intrinzično odmicanje vremena odvojeno od čitavoga iskustva: “Odmicanje vremena međutim, koje nije odmicanje vremena na neki određen način, djeluje mi apsurdno kao obojeni predmet koji nema određenih boja.” – U svakom slučaju, “čak i ako bi takva stvar bila zamisliva, opet bi bila nešto potpuno drukčije od intuitivne zamisli odmicanja vremena” koja se razmatra.

*Prijevod*

## 2. Teorija relativnosti i kantovska filozofija

Gödelovi još neobjavljeni rukopisi o teoriji relativnosti i Kantovoj filozofiji više se bave filozofijom i njenom poviješću – naravno, s posebnom referencom na Kanta. – Odmah u prvoj fusnoti Gödel izričito tvrdi kako “nije sljedbenik kantovske filozofije općenito”. Njegov je glavni interes u ovom kontekstu kontrastirati intuitivno vrijeme s fizičkim vremenom predlaganjem i promišljanjem nekih novih interpretacija – i Kantovih doktrina o vremenu (i prostoru), i teorije relativnosti. – Ograničit ću svoju pozornost na rukopis c, koji je očigledno posljednji od tri varijante.

Prema Gödelu, Kantova glavna doktrina koja se odnosi na naše prirodno poimanje svijeta “uglavnom je subjektivističke prirode, čak i prema onim načelima koja tvore osnovicu stvarnosti”. Koristeći svoje tumačenje teorije relativnosti (uključivši i vlastite rezultate o njoj), Gödel zaključuje da teorija relativnosti potvrđuje tu Kantovu doktrinu – u smislu da podupire Kantovo uvjerenje o subjektivističkoj prirodi tog prirodnog poimanja, otkrivajući kako ni na koji način nije potpuno istinita o fizičkome svijetu kao što je u sebi. Konkretno, naš intuitivni pojam vremena, koji je esencijalni dio ovog prirodnog poimanja, jasnije se vidi – uz pomoć teorije relativnosti potkrijepljene Gödelovim tumačenjima – kao ne nužno istinit za stvarnost po sebi koja postoji neovisno od nas i naše svijesti.

Gödel tvrdi da je predmet pobijanja suvremene fizike “Kantovo viđenje nemogućnosti iskoraka teoretske znanosti izvan granica našeg prirodnog poimanja svijeta.” – Ako prihvatimo modernu fiziku kao najbolju dostupnu organizaciju našeg fizikalnog znanja, tada je Kantovu “osudu o nespoznatljivosti (barem teorijskom razumu) stvari po sebi”, tvrdi Gödel, “potrebno izmijeniti” – “potrebno je pretpostaviti da je moguće znanstvenom znanju, barem djelomično i korak po korak, nadvladati pojavnost i pristupiti stvarima po sebi.” – Teorija relativnosti može biti promatrana kao napredak našeg znanja koji podupire tu pretpostavku.

Prema Gödelovu tumačenju, i Kantova filozofija i teorija relativnosti prepoznaju da bi se naše intuitivno vrijeme i njegov fizički dvojnici mogli razlikovati. Gödel, imajući tu sličnost na umu, zapaža: “Kant je nesumnjivo držao da je razlika između intuitivnog vremena i njegova objektivnog korelata daleko veća nego što je po teoriji relativnosti, čak i u  $R$ -svjetovima (to jest, Gödelovim rotirajućim svjetovima): zapravo toliko veća da potonju nije moguće uopće opisati konceptima shvatljivima ljudskim bićima.”

Kantova greška, ili u najmanju ruku razilaženje njegovih doktrina i moderne fizike, za Gödela nije to da naše intuitivno poimanje ne može potpuno obuhvatiti stvarnost po sebi, već da njegova filozofija uspostavlja vječno ograničenje našem teorijskom znanju o stvarima po sebi. – Činjenica da je teorija relativnosti prihvaćena kao poboljšanje nad Newtonovom shemom upućuje na to da smo o stvarima po sebi sposobni spoznati više nego samo njihove kantovske pojavnosti određene kantovskim okvirom našeg prirodnog poimanja svijeta.

Jednom kada se ova mogućnost prizna, razborito je očekivati da ćemo u budućnosti moći više spoznavati o stvarima po sebi i otkriti bolje organizacije naših iskustava, vjerojatno u neočekivanim oblicima, od onoga što je danas sadržano u fizici. Dakako, Gödel kao primjer (u svojoj 57. bilješki) spominje petu dimenziju predstavljenu od strane Th. Kaluza 1921. godine (*S. B. Preuss. Ak. Wiss.*, 1921: 966.). – Zamisao je, po svoj prilici, da se ono što se misli pod pojmom točke u svijetu može bolje prikazati s pet koordinata nego samo s njih četiri. – Naravno, možda će iskrsnuti i drugi iznenađujući napreci u fizici – poput, kao što Gödel također predlaže, boljeg razumijevanja kvantne mehanike kroz “zadovoljavajući opis objektivne stvarnosti koji bi učinio uspjeh svojih pravila komputacije razumljivim.”

U terminima našeg intuitivnog poimanja vremena, Kantova doktrina i teorija relativnosti slažu se da karakteristika raspoređivanja nije inherentna

stvarima po sebi, već samo njihovu odnošenju spram naših osjetila. Razlika je u tome što su vremenska svojstva stvari, za Kanta, jednaka za sva ljudska bića, ali u teoriji relativnosti mogla bi biti različita za različite promatrače.

Najpoznatija je primjena teorije relativnosti u pobijanju Kantove doktrine, naravno, u vezi s njegovom tvrdnjom da je naša slika fizičkog prostora, koja je određena našom *a priori* formom intuicije, nužno euklidska, s obzirom na činjenicu da fizički svijet nije euklidski prema teoriji relativnosti. Bez obzira na to imamo li mi *a priori* prostornu intuiciju, ipak, kako Gödel opaža, “prostor i njegova svojstva izražavaju sami sebe također i u osjetima koje spoznajemo jedino *a posteriori*.” Slijedi da se karakter fizičkog prostora kao dijela fizičke teorije može promijeniti s povećanjem naših iskustava. Uspješno uključivanje euklidskog prostora u njutonsku fiziku ovisi o činjenici da, na temelju iskustava dostupnih prije druge polovice prošlog stoljeća, “specifičnim projiciranjem utisaka na trodimenzionalni euklidski prostor, zakoni koji ih povezuju mogu se izraziti u određenoj jednostavnoj formi.” Kant je propustio primijetiti tu zavisnost prostornog elementa fizičke teorije o našem iskustvu.

U vezi s tim Godel je 1973. napisao u pismu (za izvor vidi Wang 1987: 154):

“Geometrijska intuicija, strogo uzevši, nije matematička, već radije *a priori* fizikalna intuicija. U svom isključivo matematičkom aspektu, naša euklidska prostorna intuicija savršeno je točna, naime ispravno zastupa određenu strukturu koja postoji u području matematičkih objekata. Čak je i fizikalno točna na 'malenoj skali'.”

U literaturi je mnogo rasprava o Gödelovom radu o vremenu i teoriji relativnosti. Pogotovo je opširna studija Yourgau 1991. koja, osim Gödelovih vlastitih rukopisa, razmatra i mnogo sekundarne literature, kao i povezane filozofske probleme poput vremena i beskonačnosti, vremena i postojanja, što sam odredio kao “dijalektiku formalnog i intuitivnog”, itd. – Mnogo su mi koristili Yourgraovi spisi i diskusije s njim o Gödelovoj obradi vremena i teorije relativnosti.

Položaj vremena u fizičkom svijetu poseban je filozofijski problem o kojem se, za razliku od nekih drugih problema, zbog njegove bliske veze s fizikalnom teorijom može određenije govoriti. – S obzirom na to da filozofija pokušava ući u trag počecima stvari, očita je – i široko usvojena – polazišna točka naše vlastito iskustvo. Razmotrite naprimjer funda-

Prijevod

mentalne razlike između subjekta i objekta, uma i materije, subjektivnog i objektivnog, univerzalnog i pojedinačnog: svi su ti parovi u konačnici odjeljci izvedeni iz iskustva – stvoreni unutar uma. Ali vrijeme je, kao što Gödel kaže, jedini prirodni koordinatni sustav uma. Stoga je jasno da studija vremena, zloglasno teška sama po sebi, zahtijeva posebno mjesto u filozofskim istraživanjima.

Gödelova diskusija o odnosu između kantovske filozofije i relativnosti izvanredna je ilustracija toga kako filozofija i znanost mogu stupiti u plodonosnu međuigru. Smatram da je posebno rasvjetljavajuća opservacija Gödelova upotreba ideje korakâ ili razina *objektivacije* predložena u Bollertovoj studiji iz 1921. godine (poglavlje 7: 46-57) – u kontekstu dokazivanja mogućnosti znanstvenog znanja “da nadilazi pojave (u kantovskom smislu) i pristupi stvarima po sebi.”

U ovom kontekstu Gödel dodaje bilješku 42, koja ostaje nepromijenjena u sva tri rukopisa njegova još neobjavljenog eseja:

“[Svaki korak ili razina objektivacije] dobiveni su iz prethodne eliminacijom određenih subjektivnih elemenata. “Prirodna” slika svijeta, tj. Kantov svijet pojavnosti, mora se, naravno, razmatrati kao jedna takva razina u kojem je velik broj subjektivnih elemenata 'svijeta osjeta' već uklonjen. Nažalost, kad se god ovo plodno gledište o distinkciji između subjektivnih i objektivnih elemenata u našem znanju (koje je tako impresivno sugerirano Kantovom usporedbom s kopernikanskim sustavom) pojavljuje u povijesti znanosti, smjesta se stvara tendencija njegova pretjerivanja u bezgranični subjektivizam, čime je njegov učinak poništen. Kantova teza o nemogućnosti spoznaje stvari po sebi jedan je primjer, a drugi je predrasuda da pozitivistička interpretacija kvantne mehanike nužno mora biti zadnji stadij teorije.”

Ako dobro razumijem ovaj bogati odlomak, plodonosno je stajalište objektivacije započeti s totalitetom svih naših (subjektivnih) iskustava u danom povijesnom stadiju, razlučiti različite vrste sastavnica u tim iskustvima i napraviti distinkciju između tih sastavnica koje variraju od perspektive do perspektive, od osobe do osobe – subjektivnih elemenata – i onih sastavnica koje su nepromjenjive – objektivnih elemenata. Na taj način, iako nikada nismo sigurni da smo u potpunosti zahvatili objektivnu stvarnost koja je transcendentalna po sebi, dobivamo snažnu

distinkciju između subjektivnog i objektivnog koja služi kao plodonosna baza organiziranja svih naših iskustava: na taj način da nam objektivni elementi pružaju referentni okvir koji nalikuje prirodnom okviru transcendentne<sup>3</sup> stvarnosti po sebi, ali ima prednost bivanja (više) dostupnim.

Kantov “kopernikanski obrat” može se promatrati kao osobito uspješna objektivacija tog tipa. Njegov je svijet pojavnosti privlačna organizacija objektivnih elemenata – u smislu ove objektivacije – koja nudi začuđujuće zadovoljavajuću strukturu našeg teorijskog znanja i uzajamnog djelovanja između uma i svijeta. Međutim potrebno je donijeti tešku odluku: kako je ovaj skladan “objektivan” svijet povezan sa samom stvarnošću – sa stvarima po sebi? U jednu je ruku teško prosuditi kako teorijsko znanje stvarnosti može nadići ovaj svijet pojavnosti (ili ono što je o njemu moguće spoznati), s obzirom na njegovo bogatstvo i unutarnju koherentnost. U drugu ruku djeluje dogmatičnim tvrditi da nam teorijsko znanje nikad ne može reći ništa više o stvarnosti po sebi od njezinih utjecaja na nas koji su obuhvaćeni u Kantovu svijetu pojavnosti.

Kao što je dobro poznato, Kant više ili manje odabire manje drugu alternativu. Kada Gödel govori o “tendenciji njegova pretjerivanja (poput Kantove objektivacije) u bezgranični subjektivizam”, nesumnjivo misli na ovaj Kantov izbor i, još neprikladnije, izbor nekih Kantovih sljedbenika. Koliko god da je Kantova objektivacija impresivna, ona je, prema onome što smatram Gödelovim vlastitim stajalištem, samo jedna razina objektivacije: “znanstvenom je znanju moguće, barem djelomično i korak po korak, nadići (kantovske) pojavnosti i pristupiti stvarima po sebi.” Velika svrha njegova promišljanja o odnosu kantovske filozofije spram teorije relativnosti jest vidjeti potonju kao dokaz tog njegova stajališta, koje je dio njegove verzije “racionalističkog optimizma” (vidi Wang 1974: 325).

Iz istog razloga “pozitivističku interpretaciju kvantne mehanike” Gödel smatra drugim primjerom pretjerivanja nivoa objektivacije utiska u bezgranični subjektivizam. S obzirom na to da su pravila komputacije, prema kvantnoj mehanici, veoma uspješna, interpretacija tvrdi da utjelovljuje sve što možemo znati o stvarnosti po sebi, unatoč nužnosti pretpostavke naprimjer djelovanja na daljinu s veoma neobičnim svojstvima (vidi bilješku 57 Gödelova rukopisa c i njegove reference na Einstein-Podolsky-Rosen:

*Prijevodi*

<sup>3</sup> Vjerojatno se misli na 'transcendentno' (op. prev.)

1935). – “Bezgranični subjektivizam” u ovom je slučaju ponovno položaj zauzimanja za jedan nivo uspješne objektivizacije kao nužno “posljednjeg stadija teorije,” tako da se ono što se na ovom nivou vidi objektivnim uzima kao stvarnost po sebi (ili njezini dijelovi) ili barem ono što ikad možemo znati o njoj.

Gödel je 1959. rekao da je počeo proučavati Husserlov rad. Odlomak o kojem sam upravo raspravljao vjerojatno je napisan prije 1950. Čini mi se da već izražava stajalište koje se dobro uklapa u Husserlov pogled, barem do mjere dijeljenja uvjerenja u princip da su naša (izravna) iskustva u njihovu punom bogatstvu *krajnje* danosti za filozofiju. Prema mojem mišljenju, odlomak također daje neku indikaciju o načinu na koji Gödel shvaća, kako je povremeno vidljivo iz njegovih promatranja, Husserlovu fenomenologiju kao značajan razvoj – nečega što je do neke mjere implicitan dio – najboljeg dijela Kantove filozofije.

### 3. Zatvorene vremenolike linije i putovanje kroz vrijeme

U vezi s njegovim rotirajućim svemirima sa zatvorenim vremenolikim linijama, Gödel tvrdi da “je u tim svjetovima moguće putovati u bilo koje područje prošlosti, budućnosti i sadašnjosti te ponovno natrag, baš kao što je u drugim svjetovima moguće putovati u različite dijelove prostora.” Na uobičajeni prigovor – da bi se moglo putovati unatrag kroz vrijeme i poništiti prošlost, odgovorio je da je praktički nemoguće “završiti putovanje u razumnom vremenskom trajanju” (205). – Ovaj kompleksan argument, čini se, uključuje uzajamno djelovanje svijeta kakav stvarno jest zajedno s ljudskim znanjem i djelovanjem.

Mnogima od nas teško je uvidjeti snagu primjedbe ili potrebu za obranom koju Gödel nudi. Kao što Stein tvrdi u uvodnoj bilješci svog eseja (1990): “Primjedbe tipa ‘Što ako, primjerice, otputujem u prošlost i ubijem sebe samoga u mlađoj dobi’ dopuštaju savršeno izravan odgovor: u kozmosu kakav je u pitanju, takav čin bio bi jednostavno nemoguć” (199).

Ako se opis svijeta, uključuje li zatvorene vremenolike linije ili ne, uzima za gotovo ili možda i kao istinit, onda prikazuje fiksiranu cjelinu sa svim svojim dijelovima *nepromjenjivima*, tako da u njemu nema više promjene



ili putovanja, osim ako namjeravamo promijeniti prvobitni svijet. Zamisao putovanja u prošlost implicitno priziva perspektivu izvan cijelog svijeta onakvog kakav jest: povezana je s poteškoćom potpunog poznavanja cjeline iz perspektive onoga tko je u potpunosti unutar nje. Uglavnom, zamislimo li svijet kao potpunu cjelinu, tada je sve u njemu već nepromjenjivo. Promjene koje u njemu pronalazimo pripadaju našoj interpretaciji svijeta za svrhu shvaćanja kako se dijelovi cjeline uklapaju. S druge strane kada bismo poznavali cijeli svijet – sa zatvorenim vremenolikim linijama ili bez njih – i ako posjedujemo slobodnu volju, uvijek bi bilo moguće – barem teoretski – učiniti svijet drukčijim od onoga što jest.

U nacrtu Rukopisa  $\epsilon$ , Gödel je uključio slična opažanja u bilješci 53 – koja su, doduše, prekrížena. Vratimo li te dijelove i stavimo ih u uglate zgrade, bilješka 53 uključuje:

“Te i slične proturječnosti, doduše, [pretpostavljaju ne samo praktičnu izvedivost putovanja u prošlost (za to bi bile potrebne brzine veoma bliske brzinama svjetlosti) već i određene odluke od strane putnika čije mogućnosti zaključujemo samo s nejasnim uvjerenjem o slobodi volje. Gotovo se iste nekonzistencije (ponovno zanemarivanjem određenih “praktičnih” poteškoća) mogu izvesti iz pretpostavke o točno određenoj kauzalnosti i slobodi volje u upravo naznačenom smislu. Dakle, što se tiče razmatrane paradoksalne situacije,  $R$ -svijet nije ništa apsurdniji od bilo kojeg svijeta podvrgnutog strogoj kauzalnosti.] kako bi dokazale nemogućnost  $R$ -svjetova, pretpostavljaju barem praktičnu izvedivost putovanja u prošlost, koja može biti isključena brzinama veoma bliskim onima svjetlosti koje bi bile potrebne za nj ili nekim drugim okolnostima. [Stoga je ovaj argument protiv mogućnosti  $R$ -svjetova jednako nekonkluzivan kao i onaj protiv stroge kauzalnosti koji ignorira praktičnu nemogućnost preciznog određivanja fizičkog stanja svijeta u danom trenutku i provedbe nužnih komputacija za predviđanje budućnosti. (Pod ovim pretpostavkama netko bi mogao biti u poziciji raditi suprotno od onoga što teorija predviđa.)]”

Stein (1995) u uvodnoj bilješci svog eseja citira prvi izbrisani odsječak i kaže: “Ovo je komentatoru u jednom pogledu veoma ohrabrujuće; u drugom, zbunjujuće: zašto se Gödel predomislio?” – Čini se da struktura cijelog odlomka sugerira da je Gödel najprije izbrisao prvi segment prije

nastavljanja s dijelom o praktičnoj izvedivosti, a da je potom izbrisao i drugi segment.

Ako, prateći Gödelov zapis u ovom kontekstu, zamislimo  $R$ -svijet kao rotirajući svemir sa zatvorenim vremenolikim linijama, možemo reći da je teorija kozmosa koja nudi  $R$ -svijet kao svoj model poseban slučaj teorijâ o “strogoj kauzalnosti”. Kada je bilo koja takva teorija  $T$  predložena, prirodno je pitanje može li uopće biti istinita. Tvrdi se ne samo da je  $T$  istinita već i da *mi znamo* da je istinita. Ako započnemo s premisom da nam je do sada poznato da je  $T$  istinita, onda možemo upitati omogućuje li nam naše ostalo znanje falsificirati teoriju  $T$ . Gödelov argument iz praktične nemogućnosti odgovara *na ovo* pitanje očitovanjem da naše ostalo dostupno znanje indicira praktičnu nemogućnost izvršenja našeg predloženog opovrgavanja njegove konkretne teorije  $T$ . U tom smislu njegova obrana nije besmislena. Ona pokazuje da njegova predložena teorija  $T$  o  $R$ -svjetovima ne samo da je možda istinita već i to da je *znana* kao istinita.

Iz ove perspektive Gödelovu odluku da se otpiše usporedba s drugim teorijama stroge kauzalnosti možemo promatrati kao temelj njegove želje za izbjegavanjem uplitanja u trnovito pitanje slobodne volje. – Dovoljno je jednostavnim prizivanjem na trenutno znanje pobiti prigovor da je njegova teorija o  $R$ -svjetovima apsurdna. Ako jest, zašto bi nam odvrćao pažnju uvođenjem poteškoća koje dijele teorije stroge kauzalnosti? – Nadalje jednom kada uvedemo tu zajedničku poteškoću, suočavamo se s kompleksnijim pitanjem: možemo li poznavati ijednu kozmičku teoriju sa strogom kauzalnošću? – Postoje, kao što znamo, poznati prigovori afirmativnome odgovoru, koje je teško raspetljati.

Imam dojam da Gödel želi vjerovati da nam je moguće poznavati kozmičku teoriju sa strogom kauzalnošću. Ako je tako, čini se da se Gödel mora suočiti s pitanjem slobodne volje. Reći da nemamo slobodnu volju bilo bi u suprotnosti s našim intuitivnim osjećajem i moralnu bi odgovornost učinilo zavisnom o nekoj vrsti skrivene iluzije. Priznavanje slobodne volje prinudilo bi nas na vjerovanje da smo ili nevoljni ili u nemogućnosti učinkovito prakticirati našu slobodnu volju da bi pobili kozmičku teoriju sa strogom kauzalnošću za koju se tvrdi da je njezina istinitost poznata. Teško je vidjeti kako ijednu od alternativa učiniti uvjerljivom. – Vjerujem da je Gödel svjestan tih prepreka spram njegove želje za vjerovanjem da možemo poznavati istinitu kozmičku teoriju sa strogom kauzalnošću.

Čini se da nam Ruckerovi citati Gödelovih izjava iz 1972. otkrivaju jedan od Gödelovih pokušaja rješavanja ove dileme (Rucker: 168.):

“Trebalo bi biti moguće oblikovati potpunu teoriju o ljudskom ponašanju, tj., pomoću nasljednih i okolišnih danosti predvidjeti što će osoba učiniti. No ako loša osoba sazna za tu teoriju, može djelovati tako da bi je poništila. Stoga zaključujem da takva teorija postoji, ali da niti jedna loša osoba neće saznati za nju. Na isti je način moguće putovanje kroz vrijeme, ali niti jedna osoba neće moći otputovati u prošlost i ubiti prošloga sebe.

Nema proturječnosti između slobodne volje i znanja što će točno netko u budućnosti učiniti. Ukoliko netko sebe u potpunosti poznaje, onda je takav slučaj. Čovjek ne čini namjerno suprotno od onoga što želi.”

*Prijevodi*

U svojim je raspravama sa mnom tijekom sedamdesetih godina Gödel povremeno dao naslutiti stajališta nalik onima izraženim u tim navodima – ali uvijek s nekom vrstom apologetskog smiješka, za koji mi učinilo kao da ukazuje na to da je bio svjestan činjenice neuvjerljivosti takvog stajališta.

#### *4. Gödelova stajališta u njegovim raspravama sa mnom*

U svojim raspravama sa mnom tijekom sedamdesetih Gödel je dao nekoliko raštrkanih kratkih primjedbi o položaju vremena u našem iskustvu – u njegovu odnosu s težnjama filozofije. Te su primjedbe sugestivne, ali nikako jednoznačne za one poput mene koji imaju samo djelomično shvaćanje mnogih istančanosti njegovih misli.

Najprije ću dati svoju rekonstrukciju, iz grubih bilješki, popisa Gödelovih relevantnih promatranja.

**R<sub>1</sub>** (15.03.'72). Četiri dimenzije prostorvremena prirodne su za fizički svijet. Ali ne postoji takav prirodni koordinatni sustav za um; vrijeme je jedini prirodni referentni okvir.

**R2** (15.12.'72). Njutonska shema je do znatne je mjere dobivena *a priori*. Proporcionalno, prostor i vrijeme bili su *a priori*, dok je sila, koja proizvodi ubrzanje, bila empirijska. Husserl je vjerovao da se putem njegove metode može dobiti njutonska shema – čak i bolja – čak i bez znanstvenoga znanja Newtonovog doba.

**R3** (15.12.'72). U Husserlovu pristupu ostaje promatranje djelovanja uma: na taj se način stječe jasan koncept vremena, i ostaloga – a ne proučavanjem njihovih djelovanja u znanosti.

**R4** (15.12.'72). Zaboravljamo kako smo došli do pojma vremena u našem djetinjstvu i ne znamo kako ga upotrebljavamo. Kada pokušavamo misliti o vremenu, naš razum proizvodi određene iskaze, ali naš um i dalje radi i radi - ni na čemu. – Husserl je radio 25 godina samo na tom jednom problemu: pojmu vremena. (Period od 1893. do 1917. naznačen je u 10. svesku *Husserliane*, koji je posvećen Husserlovu djelu o unutarnjoj vremenskoj svijesti.)

**R5** (25.11.'75). Husserlov neobjavljeni rad ne sadrži više o vremenu od njegova objavljenog rada. – Dok sebi predočavamo vrijeme, ono se jednostavno ne slaže sa stvarnošću. Zvati vrijeme subjektivnim samo je eufemizam za ovaj propust. Problemi ostaju. Jedan je problem opisati kako dolazimo do vremena.

**R6** (25.11.'75). Još je jedan problem odnos našeg poimanja vremena prema realnom vremenu. Prava ideja iza vremena je uzrokovanje: vremenska struktura svijeta samo je njegova kauzalna struktura. Uzrokovanje u matematici, u smislu recimo fundamentalnog teorema koji uzrokuje svoje posljedice, nije u vremenu, ali uzimamo je kao shemu u vremenu.

**R7** (25.11.'75). U terminima vremena, postoje različiti momenti i različiti svjetovi. (Jedno tumačenje ove primjedbe jest uzeti je kao referencu na različite svjetove određene prostorno-vremenskim shemama različitih promatrača.)

**R8** (26.11.'75). U osjetnoj percepciji što je izvorno dano nije izgubljeno, ali kada iskustvo usmjerimo na vrijeme i matematičke objekte, gubimo velik dio onoga što je izvorno dano.

**R9** (27.11.'75). Uzrokovanje se ne mijenja u vremenu i ne implicira promjenu. Empirijska je – a ne *a priori* – činjenica da je uzrokovanje uvijek popraćeno promjenom. Promjena je subjektivna u Einsteinovu svemiru. Za Kanta je promjena esencija vremena.

**R10** (08.12.'75). Neovisno o Hegelovim primitivnim terminima (koji započinju s bitkom, nebitkom i postajanjem), proces nije u vremenu niti je analogija s poviješću. Ispravno je započeti s bitkom jer moramo imati o čemu razgovarati. Ali postajanje ne bi smjelo uslijediti odmah nakon bitka i nebitka: to je preozbiljno shvaćanje vremena. Veoma je jasno da je mogućnost sinteza bitka i nebitka. Neophodno je i prirodno određenje mogućnosti uzeti je kao sintezu bitka i nebitka. – Mogućnost je oslabljen oblik bitka.

*Prijevod*

**R11** (29.11.'75). Sinteza je uvijek pojačanje teze, tj. mogućnosti, tj. sile; antiteza je u empirijskoj činjenici. Bitak je u vremenu previše poseban i ne bi se trebao pojavljivati tako rano kao u Hegelovoj shemi. Potpuno bi razumijevanje trebalo sve reducirati na ove elemente (nešto poput Hegelovih kategorija ili, u krajnjoj liniji, prvobitnih kategorija). Način na koji nastavite može se razlikovati od Hegelovog.

[R11 povezan je s Gödelovom mišlju da je smisao svijeta – nesumnjivo razumljen u smislu razloga zašto svijet jest to što jest – razdvajanje sile (ili želje, ako pretpostavimo, kao što to Gödel čini, da je svaka supstanca monada koja je uvijek svjesna do određene mjere) i činjenice. Kako razumijem njegovu opservaciju, bitak kao teza želja je ili sila koja susreće svoju antitezu u stvarnosti, koja modificira želju da dospije do sinteze. Sinteza je sila ili želja za realizacijom neke nove mogućnosti koja podupire izvornu tezu uzimanjem u obzir otpora iz njezine antiteze koja je u empirijskoj činjenici.]

**R12** (8.12.'75). Vrijeme nije posebna osobina bitka. U teoriji je relativnosti temporalni odnos poput daljine i blizine u prostoru. Ne vjerujem u objektivnost vremena. Pojam Sada nikada se ne pojavljuje u samoj znanosti, a znanost bi se trebala ticati onoga objektivnog (svega što je objektivno). Kant je bio prije Hegela. (Uzimam da posljednja opservacija znači da je Hegel, iako je bio kasniji, nazadovao od Kantova ispravnog gledišta o vremenu.)

**R13** (23.01.'76). (Jednom sam upitao Gödela može li mi ispričati o nekim specifičnim zadivljujućim rezultatima dobivenim upotrebom Husserlove fenomenološke metode, da bih mogao naučiti metodu proučavanjem takvih primjera. U odgovoru je spomenuo Husserlove radove o vremenu, ali je dodao da je važan dio izgubljen. – Iako je Gödel inače hvalio Husserlov rad, povremeno je znao izraziti svoju frustraciju njegovim proučavanjem. Posjedujem zapis o tome što je rekao u jednoj od tih prilika:) Ne volim osobito Husserlov način: dugačak i težak. Ni jednom nam detaljno ne pokazuje kako to napraviti. Njegov je rad o vremenu izgubljen iz rukopisâ.

Iz gornjeg popisa jasno je da nisam bio u mogućnosti polučiti zadovoljavajuću rekonstrukciju Gödelovih bremenitih, ali fragmentarnih opažanja o vremenu. Ipak, dva su osnovna Gödelova stajališta o vremenu jasna: (1) Vrijeme je subjektivno, barem kada je ono shvaćeno u smislu našeg intuitivnog pojma vremena ( $R_9$  i  $R_{12}$ ); treba ga razjasniti promatranjem djelovanja uma ( $R_3$ ). (2) Razjašnjenje pojma vremena fundamentalno pripada filozofskom proučavanju koje ponajviše ovisi o razjašnjenju funkcioniranja uma ( $R_1$  i nekoliko referenci na Husserlov pristup); ovaj je zadatak veoma težak ( $R_4$ ,  $R_5$ ,  $R_9$ ,  $V_{13}$ ).

U ovim citatima postoje neke terminološke poteškoće koje je obično teško izbjeći u promatranjima koja se bave fundamentalnim okolnostima, ali su iskazana izvan obuhvatnog konteksta. – Jedna je poteškoća što Gödel smatranje vremena subjektivnim naziva eufemizmom ( $R_5$ ). Možda prigovara zamisli da bi se vrijeme, s obzirom na to da je subjektivno, trebalo proučavati u (empirijskoj) psihologiji, kao što se to danas uobičajeno i čini. – Dva preostala problema predložena u  $R_5$  i  $R_6$  indikacije su njegova uvjerenja da u svakom slučaju postoje određene poteškoće koje je potrebno nadvladati prije dosezanja jasnog razumijevanja našeg poimanja vremena. Drugim riječima, Gödel prigovara onima koji se odriču pokušaja razjašnjavanja našeg intuitivnog poimanja vremena upotrebljujući eufemizam o *subjektivnosti* vremena kao izgovor. – U svakom slučaju, dok priznaje da dosad nismo uspjeli polučiti jasno razumijevanje intuitivnog poimanja vremena, vjeruje kako je moguće – i doista veoma važno za napredak filozofije – doseći takvo razumijevanje.

Doista, prema Gödelovu općem filozofskom stajalištu, objektivna stvarnost uključuje i fizičke i pojmljive svjetove, o kojima možemo znati

sve bolje i bolje. Osobito vjeruje, mislim, da postoji oštar pojam koji odgovara našem nejasnom intuitivnom poimanju vremena – samo što do sada nismo našli pravu perspektivu iz koje bismo ga jasno spoznali. (Usporedi što kaže o konceptu mehaničke procedure u Wang 1974: 84-85)

U R6 Gödel kontrastira naše intuitivno poimanje vremena s *realnim vremenom* i kaže da je prava zamisao iza vremena uzrokovanje. Držim da govori da, iako naše poimanje vremena nije objektivno u smislu inherencije u fizičkoj stvarnosti, postoji objektivna relacija – uzrokovanje – koja stoji iza naše zamisli o stvarnoj ili objektivnoj temporalnoj strukturi stvarnosti i može se, u neku ruku pogrešno, zvati *realnim vremenom*. Prema ovoj interpretaciji R6, naša prirodna sklonost mišljenja o fizičkome svijetu kao prostorno-vremenskoj stvarnosti rezultat je naše navike asociiranja uzrokovanja s vremenom i promjenom.

Opažanje R9 sugerira da Gödel želi odijeliti uzrokovanje od vremena i promjene koji, prema njegovim ranije raspravljenim stajalištima, nisu objektivni. Kada naime pokušavamo obuhvatiti kauzalnu strukturu fizičkog svijeta ne pozivajući se na koncept vremena čini se da nam je još uvijek potrebno nešto poput materije ili fizičkih objekata koji bi služili kao nositelji uzroka i učinaka.

Započnemo li s jednim od Gödelovih rotirajućih svemira, sa zatvorenim vremenolikim linijama ili bez njih – kao prikaza kauzalne strukture cijelog, dovršenog fizičkog svijeta – kao nečega fiksiranog, možemo se, teoretski, snaći bez primjene koncepta promjene i s njime povezanog poimanja vremena. Ali još uvijek bismo razmišljali u uvjetima četverodimenzionalnih točaka u svijetu koje uključuju ostatak našeg intuitivnog poimanja prostora i vremena, kako je utjelovljeno u Newtonovim i Kantovim shemama. – Ta je situacija možda razlog zbog kojega Gödel nastavlja govoriti o *realnom vremenu* dok istovremeno tvrdi da je uzrokovanje prava zamisao iza vremena.

Pojam uzrokovanja uključuje pojam sukcesije i njezina ponavljanja, bez obzira na to jesu li temporalni. Gödelov primjer uzrokovanja u matematici, spomenut u R6, vjerojatno je zamišljen kao ilustracija činjenice da se ne nalaze sve sukcesije u vremenu. Jednom kada uklonimo ograničenje temporalnome, redosljed kauzalne sukcesije više ne treba posjedovati sva svojstva vremenskog redosljeda koja potrebuje naš pojam vremena. To može biti djelomičan poredak, kao i simetrična ili kružna relacija u kojoj je, unutar onog što uređuje kauzalna struktura, moguće za A da is-

Prijevod

totalno prethodi  $B$  i da slijedi  $B$  u odnosu. – Jasno, kauzalna zavisnost općenito može obuhvaćati kompleksnije odnose od linearno uređenih kauzalnih nizova. – Može li učinak prethoditi uzroku sporno je pitanje koje je raspravljeno u iscrpnoj natuknici Charlesa Taylora o uzrokovanju (Edwards: 1967).

U svojim je raspravama sa mnom Gödel jasno indicirao da je ciljao na korištenje Husserlove metode kako bi stigao do nečega poput Leibnizove monadologije. Čini se da je također bio zainteresiran za projekte poput Hegelovog sistema kategorija ili “znanosti logike”. Opažanja  $R_{10}$  i  $R_{11}$ , čini se, upućuju na način modifikiranja Hegelove sheme da bi se došlo do zadovoljavajuće teorije o pojmljivom svijetu. Jedna od glavnih Gödelovih kritika Hegelova pristupa jest da shvaća vrijeme preozbiljno.

U cjelini, čini se da Gödel favorizira fundamentalnu perspektivu gledanja objektivne stvarnosti, i fizičke i pojmljive, kao vječne, bezvremenske i fiksirane. Istovremeno vjeruje da nam je moguće, barem djelomično i korak po korak, nadići svaku naizgled prirodnu točku zaustavljanja, poput kantovskog područja fenomena i pojavnosti, i prići bliže samoj objektivnoj stvarnosti po sebi.

S druge strane naša je unutarnja svijest o vremenu esencijalna primjesa našeg iskustva, budući da je, kako Gödel tvrdi u  $R_1$ , to jedini prirodni koordinatni sustav uma. Gödelov ponavljeni spomen izgubljenog Husserlova rada o vremenu sugerira njegovo uvjerenje da bi zadovoljavajuće razumijevanje djelovanja naše svijesti o vremenu bio odlučujuće značajan napredak za filozofiju. Bilo bi korisno postaviti vezano pitanje: što bi uslijedilo kada bismo posjedovali takvo razumijevanje?

Gödelovo opažanje u  $R_2$  ilustrira njegovo uvjerenje u važnu ulogu koju a priori filozofske refleksije mogu igrati u proučavanju fundamentalne znanosti. Naročito, iako naše intuitivno poimanje vremena nije objektivno, bivajući jasnim u vezi s time i drugim konceptima spomenutim u  $R_2$ , trebali bismo samo na temelju svakodnevnog iskustva moći dospjeti do nečega poput Newtonove plodonosne sheme, ili čak neke bolje.

U svojim je raspravama sa mnom Gödel uputio nekoliko zapažanja relevantnih za zamisli izražene u iskazima od  $R_1$  do  $R_{13}$ . Posebice, dao je formulaciju svojeg pogleda na narav i vrijednost Husserlova rada, spomenuo je lajbnicovski kontrast između znanosti i filozofije te se nekoliko puta očitovao o različitim odlikama i nedostacima Leibnizova, Hegelova i Husserlova pristupa filozofiji – izravno ili neizravno povezanih s njihovim stavovima spram vremena.



**R14** (24.11.'71). Husserlova metoda veoma je važan uvod u filozofiju – konačno se dolazi do nešto metafizike. Transcendentalna je fenomenologija s metodologijom stavljanja u zagrade istraživanje – bez poznavanja znanstvenih činjenica – kognitivnog procesa, da bi se saznalo ono što se realno pojavljuje: kako bi se pronašli objektivni pojmovi.

**R15** (22.03.'76). Prema lajbnicovskoj zamisli, znanost samo *kombinira* pojmove, ali ih ne *analizira*. Naprimjer, iz te leibnizovske perspektive, Einsteinova teorija relativnosti sama po sebi nije analiza koncepata, ali je stimulativna za realnu analizu. Bavi se promatranjima i ne prodire u posljednje analize jer pretpostavlja određenu metafiziku koja se razlikuje od prave metafizike lajbnicovske znanosti. S druge strane realna analiza teži pronalasku ispravne metafizike.

Prijevodi

**R16** (18.10.'72). Husserl također misli da matematička logika ne treba biti temelj filozofskim istraživanjima – ne kao glavno sredstvo, već osnovno, utoliko što razjašnjava temelj za svo pojmovno mišljenje koje otkriva fundamentalnu strukturu racionalnog govora. – Temelj svega je suvisao iskaz:  $x$  je  $p$ ,  $x$  pripada  $A$ ,  $x R y$ , itd. Nema drugog temelja. Husserl je to imao. Hegel nije imao ovo: zato njegovoj filozofiji nedostaje jasnoće. – Matematička logika važna je za sprovođenje zamisli, ne za pronalaženje pravih zamisli. Filozofi idealisti nisu u mogućnosti dobre zamisli učiniti preciznim i pretvoriti ih u znanost. – Husserl je uveo metodu: jasno je da ju je svaki matematičar usvojio prije nego što je matematička logika formulirana – to je samo aksiomska metoda. (Vjerujem da se ovaj nedostatak Hegelova pristupa može promatrati u vezi s njegovim preozbiljnim shvaćanjem vremena.)

**R17** (8.11.'72). Husserl je imao na umu nešto poput intuitivnog znanja u Leibnizovu smislu. Čak je i Schelling pristajao uz ovaj ideal; ali se Hegel odmaknuo od njega. – Kant je bio skeptik ili je barem vjerovao da je skepticizam potreban za prijelaz na istinsku filozofiju. (Vjerujem da se ovdje nalazi referenca na Leibnizovo poimanje intuitivnog znanja kakvo je postavljeno u njegovom radu iz 1684. (Loemker: 291-295).)

**R18** (19.10.'75). U odnosu na strukturu stvarnog svijeta, Leibniz nije ni približno daleko otišao kao Hegel, već je prosto dao neke preliminarne polemike.

**R19** (29.11.'75) Leibniz je naglasio stvarne definicije više nego Hegel – da bi od nižih dobio više pojmove.

*Fizika i  
filozofija*

Gödel je u nekoliko navrata rekao da je njegova filozofija, u njezinim općim crtama, poput Leibnizove monadologije. Čini mi se da njegova zamisao o uzajamnom djelovanju sile ili želje i činjenice odgovara međusobnom djelovanju težnje i percepcije u Leibnizovoj monadologiji. Središnje mjesto uzrokovanja u Gödelovoj shemi nesumnjivo je povezano sa silom, željom ili težnjom. Derivatívni karakter prostora i vremena u ontologiji također je dio Leibnizove metafizike. – Opažanja koja su upravo citirana predlažu da je Gödel osjećao da je moguće dobro upotrijebiti ne samo Leibnizove i Husserlove zamisli već i, do neke mjere, Hegelove.

Howard Stein ispravio je nekolicinu grešaka u prijašnjem nacrtu ovog eseja. Također sam mu zahvalan na komentarima koji su doveli do radikalne revizije odjeljka o putovanju kroz vrijeme.<sup>4</sup>

<sup>4</sup> **Hao Wang** (1921. – 1995.) američki logičar, matematičar i filozof kineskog podrijetla, za vrijeme života istaknuo se velikim doprinosima na području matematičke logike i informatike. Kao filozof, napisao je nekoliko knjiga o Kurtu Gödelu, vrlo utjecajnih u (post) analitičkim filozofskim krugovima, osobito među logičarima i filozofima matematike. Poznat je i po izumu tzv. Wangovih pločica

koje su zapravo klasa formalnih sustava. Pomoću njih je pokazao da se bilo koji Turingov stroj može pretvoriti u skup Wangovih pločica. Najpoznatije knjige su mu *From Mathematics to Philosophy* ("Od matematike do filozofije") iz 1974., *Reflections on Kurt Gödel* ("Promišljanja o Kurtu Gödelu") iz 1990., *Computation, Logic, Philosophy: A Collection of Essays*

## Literatura:

- BERNSTEIN, JEREMY (1991) *Quantum Profiles*, Princeton: Princeton University Press.
- BOLLERT, KARL (1921) *Einstein's Relativitätstheorie und ihre Stellung im System der Gesamterfahrung*, Dresden und Leipzig: Verlag von Theodor Steinkopff.
- CARNAP, RUDOLF (1963) 'Intellectual Autobiography', u P. A. Schupp (ed.), *The Philosophy of Rudolf Carnap*, La Salle, Illinois: Open Court Press, str. 37-63.
- EDWARDS, PAUL (ed.) (1967) *Encyclopedia of Philosophy*, London and New York: McMillan.
- EINSTEIN, ALBERT, P. PODOLSKY AND N. ROSEN (1935) 'Can Quantum-Mechanical Description of Physical Reality be Considered Complete?' *Physical Reviews* 47, 777-80.
- GÖDEL, KURT (1949) 'An Example of a New Type of Cosmological Solutions of Einstein's Field Equations', *Reviews of Modern Physics* 21, 447-50. Ponovno tiskano u Gödel 1990, str. 190-8.
- GÖDEL, KURT (1949a) 'A Remark About the Relationship Between Relativity Theory and Idealistic Philosophy', u P. A. Schilpp (ur.), *Albert Einstein, Philosopher-Scientist*, str. 555-62. Ponovno tiskano u Gödel 1990, str. 202-7.
- GÖDEL, KURT (1952) 'Rotating Universes in General Relativity Theory', Proc. Int. Cong. *Mathematicians*; Cambridge, Mass. 1950, str. 175-81. Ponovno tiskano u Gödel 1990, str. 208-16.
- GÖDEL, KURT (1990) *Collected Works*, vol. 2, S. Feferman i ostali (ur.), New York: Oxford University Press.
- GÖDEL, KURT (1946-49) 'Some Observations About the Relationship Between Theory of Relativity and Kantian Philosophy', rukopisi A, B i C, od kojih B i C su predbilježeni za objavu u Gödel 1994. – Zahvalan sam 'Institute for Advanced Study' za dozvolu za upotrebu tih i sljedećih rukopisa.

- GÖDEL, KURT (1949b) *Lecture on Rotating Universes*, za objavu u Gödel 1995.
- GÖDEL, KURT (1995), *Collected Works*, br. 3, S. Feferman i ostali (ur.), Oxford University Press, uskoro objava.
- HUSSERL, EDMUND (1966) *Zur Phänomenologie des Inneren Zeitbewusstseins (1893-1917)*, Rudolf Boehm (ur.), The Hague, Holland: Martinus Nijhoff.
- KANT, IMMANUEL (1965) *Critique of Pure Reason*, prev. N. K. Smith, New York: St. Martin's Press.
- KANT, IMMANUEL (1970) *Metaphysical Foundations of Natural Science*, prev. James Ellington, Indianapolis and New York: Bobbs-Merrill Co.
- LOEMKER, LEROY E. (ur.) (1969) *Philosophical Papers and Letters of Leibniz*, Dordrecht, Holland: D. Reidel.
- RUCKER, RUDY (1982) *Infinity and the Mind*, Boston: Birkhäuser.
- STEIN, HOWARD (1990) *Introductory Note to Gödel 1949a*, Gödel 1990, str. 199-201.
- STEIN, HOWARD (1995) *Introductory Note to Gödel (1946-49)*, uskora objava u Gödel 1995.
- WANG, HAO (1974) *From Mathematics to Philosophy*, London: Routledge and Kegan Paul.
- WANG, HAO (1987) *Reflections on Kurt Gödel*, Cambridge: MIT Press.
- YOURGRAU, PALLE (1991) *The Disappearance of Time - Kurt Gödel and the Idealistic Tradition in Philosophy*, Cambridge: Cambridge University Press.