

MILAN POLIĆ
Učiteljska akademija Sveučilišta u Zagrebu
Zagreb

VRIJEME I KAOS^{1*}

Apstrakt: Vrijeme je uvijek vrijeme promjena i jedino s promjenama vrijeme jest (pa makar to bile samo promjene unutar naprave za mjerenje vremena). Matematičko-fizikalna apstrakcija vremena koja počiva na pretpostavci sveopće determiniranosti promjena ne može dospjeti dalje od predodžbe kontinuiranog, zapravo linearnog vremena u kojem se prošlo i buduće razlikuju samo po mjestu u vremenskom kontinuitetu - tj. po odnosu na neko pretpostavljeno sada, ili kao već otkrivena i još neotkrivena nužnost - ali ne i sadržajno bitno jer je svaki trenutak tijeka nužnosti (ili nužnog tijeka) jednak drugome. U svakom je trenutku naime sadržana ukupna nužnost. Što znači da je „buduće” već implicitno prisutno u „prošlom”, kao što je i „prošlo” implicitno prisutno u „budućem”. Stoga je linearno vrijeme teorijski reverzibilno kao i gibanje u kontinuiranom prostoru. Iskustvo međutim to ne potvrđuje.

Suprotno tome povijesno je vrijeme u svojoj biti nelinearno. Ono jest ili ono teče samo dok se ima o čemu povijedati, a povijedati se ima o čemu samo ako se nešto događa. Čak je i zdravorazumsko poimanje vremena dospjelo do toga da tamo gdje se ništa ne događa „vrijeme je stalo”. Događaj pak nije nešto nužno i očekivano, već naprotiv nešto bitno novo i neočekivano, nešto začuđujuće. Nešto što nije proizišlo iz kontinuiteta nužnosti, nego upravo kao prekid u tom kontinuitetu, tj. kao mogućnost koja se otvorila u kontinuitetu nužnosti. Povijesno vrijeme nije ni kao potpuni nered promjena, nego samo kao red isprekidan neredom. Red koji se u divergentnim točkama lomi oblikujući povijesne događaje. Stoga povijesno vrijeme nije reverzibilno, jer se već i samo povijesno pamćenje u divergentnim točkama prelama uvijek na drukčiji način.

Shvati li se ulogu kaosa u oblikovanju kozmosa ozbiljno, a ne tek kao privid nereda iza kojeg se skriva još nevidljivi red, fizikalno i povijesno razumijevanje vremena moguće je zadovoljavajuće približiti. Dozvoli li se naime da u kontinuitetu nužnosti postoje divergentne točke u kojima novi red započinje bezuzročno, dakle upravo kaotično, postaje jasno zašto ni fizikalno vrijeme ne može biti reverzibilno. Jer, ne samo da u divergentnim točkama ne bi bilo moguće unatrag slijediti tijek promjena, nego bi se i u prijašnjem kontinuitetu nužnosti u obratnom smjeru otvarale nove divergentne točke povećavajući kaotičnost zbivanja. Drugim riječima, čak i kad bi neka sila mogla okrenuti redoslijed promjena, put u prošlost opet bi se pretvorio u put u „budućnost” još neizvjesniju od ove sadašnje. Zapravo kao bitan sastavnica zbiljskog vremena budućnost je prisutna upravo u divergentnim točkama, odnosno kaotičnim probojima u kontinuitet nužnosti, ili povijesno govoreći u trenucima spontaniteta.

Uz djelovanje kaosa svako zbivanje treba dakle shvatiti samo kao statistički zakonito ili višemanje vjerojatno, a nikako kao nužno. Što znači da stvarne promjene (ili promjene stvarnosti) nisu reverzibilne, pa to onda nije ni zbiljsko vrijeme.

1 * Ovaj tekst prvobitno je objavljen u časopisu "Filozofska istraživanja", Zagreb

VRIJEME I PROMJENA

O tome što je vrijeme, filozofi su i znanstvenici izrekli različite, pa i proturječne postavke. No, u jednome se ipak svi više-manje slažu: *vrijeme i promjena* u nekakvom su odnosu.² Najčešće se ta promjena svodi tek na jednu specifičnu vrstu, tj. na *gibanje* ili *kretanje*. Naročito kada su u pitanju fizikalna razmatranja.³ Ali misao o povezanosti vremena i kretanja toliko je stara da je sačuvana u dubljim značenjskim slojevima nekih jezika.

Etimologijski se na primjer *vrijeme* u hrvatskom jeziku dovodi u vezu s glagolom *vrjeti*⁴, tj. s jednom posebnom vrstom gibanja⁵.

Vrijeme je dakle uvijek vrijeme promjena i jedino s promjenama vrijeme jest (pa makar to bile samo promjene unutar naprave za mjerenje vremena).⁶

Za razliku od većine mislitelja koji su vrijeme i prostor poimali kao objektivno dane, Immanuel Kant odredio ih je kao apriorne subjektivne uvjete spoznaje.⁷ Dakako, i za njega je vrijeme bitno vezano uz promjenu, ili točnije promjena uz vrijeme, po kojemu je i u kojemu je jedino moguća:

„Ovdje samo još dodajem da je pojam promjene, a s njime i pojam gibanja (kao promjene mjesta) moguć samo pomoću predodžbe vremena i u predodžbi vremena.” (Kant, 1984., 40)

To međutim ne znači da je Kant zanijekao zbiljnost vremena, već samo da je odbio

2 O tom odnosu govori i latinska izreka: *tempora mutantur et nos mutamur in illis* (vremena se mijenjaju i mi se mijenjamo u njima). Pitanje je međutim: *kako?*

3 Tako je na primjer već Aristotel u *Metafizici* razlikovao promjenu i kretanje, pri čemu je kretanje shvatio kao vrstu promjene, te u tom smislu piše:

„I budući je svako kretanje neka promjena...” (Aristotel, 1992., 239)

Da bi odnos kretanja i vremena odredio na sljedeći način:

„Ali nemoguće je da kretanje bilo nastaje bilo propada (jer ono uvijek bijaše); a isto tako ni vrijeme. Jer ne može biti ni prije ni poslije ako ne postoji vrijeme. Dakle i kretanje je isto tako neprekidno kao i vrijeme, jer vrijeme je ili isto što i kretanje ili je kakva njegova trpnost. I nema neprekidna kretanja osim onoga što je prema mjestu, a od toga je neprekidno jedino ono koje je kružno.” (Aristotel, 1992., 250)

4 Od praslavenskog korijena *verti-* i danas neživog sufiksa *-men* dolazi apstraktum *vertmen* značenjski istovjetan sanskrtskom *vartman* = *vrijeme*, gdje se od iste osnove tvori i *vartáyati* = *vrjeti*. Osim toga zanimljiva je u tom smislu posljednja rečenica iz Aristotelova navoda u prethodnoj bilješci.

5 Mehaničke su stalnohodne ure na oprugu ili uteg, čija je pojava predstavljala revoluciju u mjerenju vremena, uglavnom sustavi kružnih gibanja.

6 Čak i sasvim mehaničko, satno vrijeme nemoguće je ustanoviti bez promjena u napravi za mjerenje vremena, pri čemu te promjene moraju biti dostupne opažanju.

7 Iako nije bio jedini pa ni prvi koji je do tog doba poricao apsolutnost vremena (i prostora) Kant je u tome, mislim, ipak otvorio novo poglavlje:

„Vrijeme je nužna predodžba koja je osnova svemu zrenju. Sâm se vrijeme s obzirom na pojave uopće ne može ukinuti, premda se pojave posve dobro mogu izlučiti iz vremena. Vrijeme je dakle a priori dano. Samo je u njemu moguća sva zazbiljnost pojava. Ove sve zajedno mogu otpasti, ali samo vrijeme (kao opći uvjet njihove mogućnosti) ne može se ukinuti.” (Kant, 1984., 39)

priznati njegov apsolutni realitet po kojem bi vrijeme bilo nešto neovisno i izvan spoznajuće samosvijesti.

„Vrijeme nije ništa drugo nego forma unutrašnjeg osjetila, tj. zrenja samih sebe i našeg unutrašnjeg stanja.” (Kant, 1984., 40)

„Vrijeme je svakako nešto zbiljsko, naime zbiljska forma unutrašnjega zrenja. Ono dakle ima subjektivni realitet u pogledu unutrašnjeg iskustva, tj. ja zaista imam predodžbu o vremenu i svojim određenjima u njemu. No kad bih samoga sebe ili kad bi me koje drugo biće moglo promatrati bez ovoga uvjeta osjetilnosti, onda bi ista ova određenja, koja sebi sada predočujemo kao promjene, dala spoznaju u kojoj uopće ne bi dolazila predodžba vremena, dakle ni predodžba promjene. Dakle njegov empirijski realitet ostaje kao uvjet svih naših iskustava. Prema onome što je gore rečeno ne može mu se samo apsolutni realitet priznati. Ono nije ništa do li forma našega unutrašnjeg zrenja. Ako se od njega oduzme posebni uvjet naše osjetilnosti, onda iščezava i pojam vremena. Ono ne inherira samim predmetima, nego samo subjektu koji promatra.” (Kant, 1984., 42)

Ono što je Kant izvrsno dokučio - iako možda još ne do kraja promišljeno i potpuno jasno, pa je stoga ostalo i nedorečeno⁸ - jest upravo to da je doživljaj vremena forma „unutrašnjeg iskustva” mišljenja, koje sebe spoznaje mogućim jedino kroz vlastitu promjenu, misaoni slijed, dakle ne kao misaono stanje nego kao misaono zbivanje, koje tek kao takvo jest bitno predmetno, i koje se jedino kao takvo, dakle vremenito, može izdići do samosvijesti. Drukčije rečeno, unutrašnji doživljaj vremena zapravo je samodoživljaj mišljenja, ili doživljaj mišljenja po njemu samom. Stoga je Kant toliko u pravu kad vrijeme smatra primarnijim uvjetom spoznaje od prostora, koliko je u pravu kad smatra da svijest prethodi pojavi. Jer, dok je prostor apriorni uvjet samo „vanjskih pojava”, dotle je vrijeme apriorni uvjet svih pojava uopće.

„Vrijeme je formalni uvjet a priori svih pojava uopće. Prostor, kao čista forma svakoga vanjskog zora, ograničen je kao uvjet a priori samo na vanjske pojave.” (Kant, 1984., 41)

VRIJEME I PROSTOR

Ako Kant dakle dozvoljava da se vrijeme kao apriorni uvjet spoznaje odvoji od prostora, to ne znači da dozvoljava i obratno. Naprotiv. Budući da je vrijeme „formalni uvjet a priori svih pojava uopće”, dok je prostor „ograničen kao uvjet a priori samo na vanjske pojave”, nemoguće je da nešto bude prostorno a da ne bude vremenski. Iako je,

⁸ Kada Kant kaže da je promjena misлива samo u vremenu, a „vrijeme nije ništa drugo nego forma unutrašnjeg osjetila, tj. zrenja samih sebe i našeg unutrašnjeg stanja”, onda to, uza svu eventualnu nedomišljenost i nedorečenost, ne može značiti ništa drugo nego da je promjena misлива samo po promjenjivosti mišljenja samog.

međutim, moguće da nešto bude vremenski, a da ne bude prostorno, ako pripada isključivo unutrašnjoj spoznaji mišljenja. To znači da sve fizikalne pojave koje su kao takve ma u kojoj dimenziji prostora moraju imati i vremensku dimenziju. Što znači da bilo koja „vanjska pojava” može biti jedino u vrijemeprstoru.⁹

Stoga suvremeni fizičar Stephen Hawking, upravo kao fizičar čiji je znanstveni interes vezan, kantovski rečeno, uz „vanjske pojave”, ne uočava da ne mora biti u pravu kad piše:

„Moramo prihvatiti da vrijeme nije potpuno odvojeno i nezavisno od prostora već je združeno s njim i oblikuje nešto što zovemo prostorvrijeme.” (Hawking, 1996., 36)

On naime kao fizičar ne vidi bitnu smislenu razliku u „odvojenosti vremena od prostora” i „odvojenosti prostora od vremena”. Za njega te razlike zapravo i nema, jer sve što je na bilo koji način prostorno, mora biti, upravo slijedimo li Kanta, nužno i vremeno. Ono pak što bi eventualno moglo biti samo vremeno nije i ne može biti predmet fizike pa izmiče i fizikalnoznanstvenom mišljenju. Hawkingovu bi tvrdnju stoga valjalo, i kantovski je to moguće, preinačiti tako da ostane fizikalnoznanstveno valjana, ali da to može biti i filozofski:

Moramo prihvatiti da prostor nije potpuno odvojen i nezavisan od vremena već je združen s njime i oblikuje nešto što zovemo prostorvrijeme.

Zašto je uopće potrebno prostorvrijeme? Za fizikalno određivanje položaja neke točke u prostoru potrebna su tri broja ili koordinate. No za određivanje događaja to nije dovoljno. Hawking o tome piše sljedeće:

„Pojmom 'događaj' nazivamo nešto što se dogodilo u nekoj posebnoj točki prostora i u nekom posebnom vremenu. Stoga se položaj (valjda 'događaja', op. M.P.) može opisati pomoću četiri broja ili koordinate.” (Hawking, 1996., 36)

Pitanje je međutim: je li događaj i kakav uopće moguć u skladu s Einsteinovom teorijom relativnosti? Može li se i što se može dogoditi u matematičkom modelu, a jedino se o teorijskom modelu i radi, kontinuiranog prostorvremena u kojem ne postoji bitna razlika među koordinatama, pa ni onima vremena i prostora.

„U relativnosti, nema neke stvarne razlike između koordinata vremena i prostora, kao što nema razlika ni između bilo koje dvije prostorne koordinate.” (Hawking, 1996., 36)

⁹ To dakako nije Kantov termin, već sam ga ja sačinio za ovu priliku, no to ne znači da ne odgovara Kantovoj namisli.

ZBIVANJE, A NE DOGAĐAJ U PROSTORVREMENU

Reći da je događaj „ono što se dogodilo”, pa makar i u nekoj posebnoj točki prostora i u nekom posebnom vremenu, ne znači baš mnogo ako je nejasno što znači „dogoditi se”. Je li to isto što i jednostavno „biti”, „desiti se” ili „zbiti se”? Je li događaj nešto što se događa nužno, ili je on to tek kao otklon od nužnosti? Slijede li događaji ulančeno jedni druge, ili su događaji to što jesu upravo po tome što se u slijedu zbivanja pojavljuje tek povremeno? Kakav je odnos događaja prema prošlom i budućem i što su uopće prošlo i buduće?

Dakako, moguće je događajem nazvati bilo što, presudno je ipak ono što se pod time misli. Pitanje je, dakle, što se pod događajem može misliti u okviru klasične fizikalne teorije koja je u svojoj biti deterministička, čak i kao teorija relativnosti¹⁰?

U četverodimenzionalnom prostorno-vremenskom kontinuumu, ili u matematički oblikovanom prostorvremenu, u kojem se ništa ne zbiva bez uzroka i bez posljedica, zaista nema, i ne može biti, „neke stvarne razlike između koordinata vremena i prostora”, jer u jednom strogo determinističkom sustavu moguće je samo ono što je nužno, a nužno je zato što u biti već jest, otkriveno ili prikriveno, predmetno izlučeno ili nužno sadržano, ali u svakom slučaju već dano. Tamo gdje može biti samo ono što je nužno i mora biti ono što je moguće, jer je moguće samo kao nužno, prije i poslije samo su različite točke na jednoj od postojećih koordinata prostorvremena. Stoga u deterministički uređenom kontinuumu prostorvremena ne može biti ništa što u nekoj točki toga kontinuumu već nije, i ne može ne biti nešto što u nekoj točki toga kontinuumu već jest. U deterministički zatvoren sustav niti može što ući, niti iz njega može što izaći. Niti u njemu može što iz ničega nastati, niti može što u ništa nestati. Sve što može biti jest, i sve što jest mora (uvijek) biti, negdje u koordinatama prostorvremena. Što dakle može znači „dogoditi se” u nužnošću prožetom prostorvremenu ako ne upravo i jedino u cjelini zbivanja biti u žarištu matematičke pozornosti ili eksplikacije.¹¹ U prostorvremenu ne događa se ništa što se ne mora dogoditi već se zbiva¹² samo ono što se po unu-

10 Razmatrajući odnos kvantne teorije i teorije relativnosti Josip Brana piše o tome sljedeće:

„Bez sumnje su Einsteinove teorije, kako specijalna tako i opća, među najskladnijim teorijama uopće. Pored skladnosti - matematičke elegancije, duboko poimanje fizikalne realnosti, napose prostora i vremena, također krasi obje Einsteinove teorije. Međutim, i jedna i druga su klasične teorije u determinističkom - Newtonovskom smislu poimanja uzročnosti, tj. skup generaliziranih kanonskih koordinata potrebnih za određenje fizikalnog sustava u principu je neprekidno i objektivno određen fizikalnim zakonima tijekom vremena.” (Brana, 2000., 1)

„Einsteinove teorije sa svojim klasičnim determinizmom i strogom aksiomatikom tumače jedan kruti, hladni svijet, svijet u velikom, svijet bez slobode. Apsolutan je stav - aksiom, da fizikalni zakoni moraju biti jednaki u svim sustavima motrenja. Obični je čovjek zaveden nazivljem relativnosti, misleći da je sve relativno i slobodno. Upravo je suprotno, zakoni su fizike apsolutni, relativni su sustavi motritelja. (Brana, 2000., 2)

11 Otprilike kao kad se gleda film koji je u cjelini već snimljen i na kojemu sve, što viđeno ima biti ili je bilo, stalno jest, samo je pozornost gledatelja usmjerena na jedan njegov dio. Onaj koji je upravo na zaslonu. No i naivan je gledatelj valjda svjestan da se na zaslonu ne „događa” ništa što se u koordinatama „prostorvremena filma” već nije „dogodilo” i što se na zaslonu zbiva samo zato jer kao dio cjeline filma već jest.

12 Fizikalni tijek promjena, sve dok je zakonomjerno neprekinut (deterministički kontinuiran), nije *događanje* nego *zbivanje*. U kontinuitetu se naime sve što biva zapravo *zbiva* (*s-biva*), tj. *biva* s onim što mu prethodi i slijedi. Dijelovi kontinuiteta mogu se izdvojiti samo odlukom motritelja, dovodenjem u žarište pozor-

trašnoj teorijskoj nužnosti mora zbiti u prostorno-vremenskim koordinatama zadanog sustava.

Ništa pri tome ne mijenja to što su u općoj teoriji relativnosti prostor i vrijeme dinamičke veličine pa „kad se tijelo giba, odnosno djeluje neka sila, to utječe na zakrivljenje prostora i vremena - a za uzvrat ustroj prostorvremena utječe na način na koji se tijela gibaju i sile djeluju” (Hawking, 1996., 47), jer je zakonitost međudjelovanja općom teorijom već dana i nužna.¹³

Matematičko-fizikalna apstrakcija vremena koja počiva na pretpostavci sveopće determiniranosti promjena ne može dospjeti dalje od predodžbe kontinuiranog, zapravo linearnog vremena u kojem se prošlo i buduće razlikuju samo po mjestu u vremenskom kontinuitetu - tj. po odnosu na neko pretpostavljeno sada, ili kao već otkrivena i još neotkrivena nužnost - ali ne i sadržajno bitno jer je svaki trenutak tijeka nužnosti (ili nužnog tijeka) jednak drugome. U svakom je trenutku naime sadržana ukupna nužnost. Što znači da je „buduće” već implicitno prisutno u „prošlom”, kao što je i „prošlo” implicitno prisutno u „budućem”. Stoga je linearno vrijeme teorijski reverzibilno kao i gibanje u kontinuiranom prostoru.¹⁴ Iskustvo međutim to ne potvrđuje. Dakako ono to i

nosti. Ono što *se zbiva* (*s-bivati*) mimo te odluke je kontinuitet, pa stoga za ono što *se zbililo* (*s-bititi*) i ne postoji naziv ako to nije događaj kao spontani prekid kontinuiranog zakonomjernog zbivanja. Dakako, moguće je i dijelove zakonomjernog tijeka promjena nazivati „događajima”, no to nije opravdano i misaono produktivno, jer se gubi potrebna pojmovna razlika između *događanja* i *zbivanja*. Bilo bi zato bolje fokusirane dijelove zbivanja - ono što se zbililo u trenutku znanstvene pozornosti - nazivati *zbivaj*. Taj naziv ne pripada svakodnevnom govoru, ali njemu u svakodnevnom govoru i nije mjesto. *Zbivaj* je nešto što se kao *pojedinačnost* zbililo odlukom znanstvenika da vlastitu i(li) tuđu pozornost veže za određenu točku prostorvremena. Drugim riječima, *zbivaj je fiksirana točka prostorvremena*.

13 Filozofski izraz toga mogao bi se naći kod Hegela koji je Kantov vrijemeprstor domislio kao *povijest* koju oblikuju događaji, ali koja i njih oblikuje. Povijest je dijalektičko vrijemeprstor čiji je fizikalni pandan dinamički prostorvrijeme. Problem je međutim u tome što se u Hegela ima smatrati događajem s obzirom na njegovo shvaćanje povijesti.

„Prema ovom apstraktnom određenju može se reći o svjetskoj povijest da je ona prikaz duha kako on stiče znanje o onome što je on po sebi, i kao što klica nosi u sebi cijelu prirodu drveta, okus, oblik ploda, tako već i prvi tragovi duha sadržavaju virtualiter cijelu povijest.” (Hegel, 1966., 23)

14 U svakom trenutku dakako samo matematički, uz „proizvoljnu” promjenu orijentacije vektora, ili pak stvarno tek na kraju kozmičkog ciklusa kada se ta orijentacija zakonito promijeni. Eventualni reverzibilni tijek zbivanja samo u dijelu prostorvremena bio bi moguć djelovanjem sila izvan tog dijela. Ali sve to samo ako upravo kao takvo u cjelini prostorvremena već jest.

O mogućoj reverzibilnosti gibanja u prostorvremenu Hawking piše sljedeće:

„Imaginaro vrijeme se ne može razlikovati od smjerova u prostoru. Ide li netko na sjever, može se vratiti natrag putujući na jug; jednako tome, ide li netko naprijed po imaginarnom vremenu, može se okrenuti i uputiti natrag. To znači da ovdje ne može biti neke važne razlike između smjerova unaprijed i unatrag po imaginarnom vremenu. (...)

Prirodnoznanstveni zakoni ne prave razliku između prošlosti i budućnosti. Točnije rečeno, kako je ranije objašnjeno, ti zakoni ostaju nepromijenjeni pri spoju operacija (ili simetrija) znanih kao C, P, i T. (C znači mijenjanje čestice za antičesticu. P znači uzimanje u obzir zrcalne slike. Dok T znači okretanje smjera gibanja svih čestica: u stvari, tijek gibanja unatrag.) Zakoni prirode koji upravljaju ponašanjem stvari u svim normalnim prilikama ostaju nepromijenjeni već i u spoju dvije operacije, C i P. Drugim riječima, život bi bio posve isti i za stanovnike drugog planeta koji bi bili i naša zrcalna slika i građeni od antimaterije, a ne od materije.

Ako su zakoni prirodnih znanosti nepromijenjeni pri spoju operacija C i P, a također i pri spoju C, P, i T, onda

ne može neposredno potvrditi, jer bi empirijske dokaze o reverzibilnom tijeku zbivanja bilo praktički nemoguće sačuvati. No iskustvo ne potvrđuje temeljnu pretpostavku determinizma o sveopćoj nužnosti ili uzročno-posljedičnoj zakonitosti zbivanja. Iznimke posvuda nagrizaју pravila.

KAKO JE MOGUĆ DOŽIVLJAJ VREMENA?

Pri projekciji filma gledatelj ima doživljaj da se predmeti na zaslonu gibaju iako to u biti nije točno. Na zaslonu su nepomične slike koje se izmjenjuju 24 ili više puta u sekundi. Kada bi se međutim, nakon prestanka podražaja sa zaslona, svaki trag slike u pamćenju gubio, gledatelj bi vidio samo nepomičnu sliku čiju promjenu ne bi mogao uočiti. Osnova opažanja promjena, posebno gibanja, zasniva se na pamćenju. Na mogućnosti poredbe opažanog i zapamćenog. Ako razlike između opažanog i zapamćenog nema, nema ni doživljaja gibanja. Predmeti miruju. A doživljaj vremena proizlazi još samo iz svijesti o unutrašnjim promjenama mišljenja. Kada međutim ne bismo imali moć pamćenja mišljenog, nego bismo sve što mislimo odmah zaboravljali doživljaj vremena bi se nužno izgubio. Jednako tako, kada bismo ne samo stalno opažali nego i mislili isto, kada se nikakvu ni opažajnu ni unutarnju misaonu promjenu ne bi moglo zapaziti, pa dakle ni zapamtiti, doživljaj vremena bio bi nemoguć. Doživljaj vremena temelji se na pamćenju i poredbi razlika.¹⁵

Bez bitnih doživljajnih razlika onoga što se zbiva čini se kao da „vrijeme stoji”. Sat vremena zanimljivih događaja - opažajno i(li) misaono poticajnih prekida jednoličnog zbivanja - kao da se zbilo u pet minuta, dok se naprotiv doživljajno praznih pet minuta (zahvaćenih doživljajnom tromašću) čini kao da traje sat vremena. Doživljaj trajanja sadašnjeg vremena zasniva se na učestalosti događaja, spram doživljajnih mogućnosti sudionika.¹⁶ Što je relativno događanje učestalije objektivno se trajanje doživljava kao kraće, i obratno.¹⁷ Doživljajni paradoks trajanja nastaje kad se naknadno prisjećamo

slijedi da moraju biti nepromijenjeni također pri samoj operaciji T.” (Hawking, 1996., 158)

15 U fizici one se očituju kao gibanje. Pa ako je metar „definiran kao udaljenost koju prevali svjetlost za 0,00000003335640952 sekunde, mjereno atomskom (cezijevi atomi) urom (Hawking, 1996., 35)”, onda je i 0,00000003335640952 sekunde ono vrijeme koje je potrebno da svjetlost pređe udaljenost jednog metara (neovisno o tome što je dužine praktički mnogo teže točno mjeriti nego vrijeme). Drugim riječima, vrijeme je određeno gibanjem kao što je i gibanje određeno vremenom. To uostalom i jest smisao opće teorije relativnosti. Ono što ona međutim ne uzima u razmatranje, ne problematizira, već uzima kao samorazumljivo jest upravo pamćenje.

16 Osobno sam se uvjerio da odmoran brzinu od 100 km/h, na određenom dijelu ceste, doživljavam malom, dok naprotiv umoran, na istom dijelu ceste, već i brzinu od 70 km/h doživljavam velikom.

17 Zanimljivo je to usporediti s postavkom opće teorije relativnosti o usporavanju tijeka vremena u blizini tijela velikih masa:

„Drugo predviđanje opće teorije relativnosti je sporiji tijek vremena u blizini tijela velikih masa, poput Zemlje, a pojava nastaje zbog veze između energije svjetlosti i njene frekvencije (to jest broja valova svjetlosti u sekundi): što veća energija - to viša frekvencija. Kad svjetlost putuje kroz gravitacijsko polje Zemlje, gubi energiju i time mu i frekvencija opada. (To znači da raste vremenski razmak između jedne kreste vala i sljedeće). Nekome tko je na većoj visini činit će se da sve što je ispod njega treba više vremena za neko događanje.” (Hawking, 1996., 46)

proteklog vremena. Doživljaj trajanja tada se podudara s brojem događaja. Razdoblje prepuno događaja, iako objektivno kraće, doima se dulje od nekog drugog razdoblja siromašnog događajima. Događaj od pred par mjeseci, u događajno bogatom razdoblju, čini se kao da se zbio pred mnogo godina. Naprotiv, događaj od prije mnogo godina, u događajno siromašnom razdoblju, čini se kao da se zbio jučer.¹⁸ Objašnjenje tog paradoksa leži u tome što se doživljaj trajanja prošlog vremena temelji na količini zapamćenih događaja (na prijedanom „životnom putu“). Što je zapamćenih događaja više objektivno se trajanje doživljava kao dulje.¹⁹

POVIJESNO VRIJEME

„Vrijeme jest samo po tome što se nešto događa i samo tamo gdje se nešto događa.“

Ernst Bloch

To znači da povijesno vrijeme tvore upravo događaji. Gdje nema događaja nema ni vremena. Drugim riječima, vrijeme jest ili ono „teče“ samo dok se ima o čemu povijedati²⁰, a povijedati se ima o čemu samo ako se nešto uistinu događa. Događaj pak nije nešto nužno i očekivano, već naprotiv nešto bitno novo i neočekivano, nešto začuđujuće. Nešto što nije proizišlo iz kontinuiteta nužnosti, nego je upravo prekid u tom kontinuitetu, tj. mogućnost koja se spontano (činom slobode) otvara u kontinuitetu nužnosti. Mogućnost, to znači ono što još nije i ne mora, ali može biti. Otvorenost za bitno drukčije, za novo, za ono još nepostojeće, za buduće. A samo se s događajem koji prekida nužnost iskazuje mogućnost, sloboda, istinski buduće. Buduće koje se od prošlog razlikuje ne samo po redosljedu na već zadanoj vremenskoj koordinati, nego po kojem je zbiljska vremenska, a to znači povijesna koordinata uopće moguća, jer ju tvore

Kraće rečeno, što manja frekvencija (učestalost) to sporiji tijek vremena, tj. dulje trajanje.

¹⁸ Ernst Bloch poetski to opisuje ovako:

„Živahan sat prolazi u letu, prazan gmiže, no u sjećanju se, naprotiv, satovi ispunjeni događajima ili jedan 'veliki' dan snažno proširuju, dok se čitavi mjeseci pustoši u sjećanju sužavaju gotovo do zaborava.“ (prema Kangrga, 1984., 382)

¹⁹ Jednako kao kad bi se u primjeru iz predprethodne bilješke zapamćeno vrijeme svelo na broj valova svjetlosti (što bi značilo da je brzina svjetlosti konstantna neovisno o frekvenciji). Tamo gdje je frekvencija viša, pamtit će se više iako je trajalo kraće, a tamo gdje je frekvencija manja pamtit će se manje iako je trajalo dulje.

²⁰ Povijest dolazi od starijeg glagola povijedati, i zapravo znači isto što i pri(povijest) od (pri)povjedati. Povijedali su se pak događaji, zanimljiva i važna zbivanja, koje je trebalo sačuvati od zaborava.

Hegel o tome piše sljedeće:

„ *Geschichte* (povijest) sjedinjuje u njemačkom jeziku kako objektivnu tako i subjektivnu stranu, pa znači isto tako *historiam rerum gestarum* kao i same *res gestas*; ona je ne manje ono dogođeno kao što je pripovijedanje povijesti. To sjedinjenje obaju značenja moramo smatrati kao neku višu vrstu nego što je prosta izvanjska slučajnost: valja smatrati da se pripovijedanje povijesti pojavljuje istodobno sa zapravo povijesnim djelima i događajima; to je neka unutrašnja zajednička podloga koja njih zajedno proizvodi.“ (Hegel, 1966., 66)

upravo događaji.²¹ Tamo gdje se ne zbiva buduće, ne događa se ništa i ništa se nema za (pri)povijedati.

To znači da je povijesno vrijeme u svojoj biti nelinearno. Ono nije ni kao potpuni red, ni kao potpuni nered promjena. Ono nije ni kao nužni razvitak unutrašnjeg reda bitka, ni kao potpuni nered mogućeg. Povijesno je vrijeme zbivanje oblikovano događajima. Nužnost prožeta mogućim. Red razlomljen neredom. Red koji se u divergentnim točkama (trenucima spontaniteta) lomi oblikujući povijesne događaje, koji onda određuju prošli i daljnji tijek povijesnih promjena.

U tom smislu događaj je prije svega utemeljen u stvaralačkom činu u kojem se zakon stvaralačkog uma (ili zakon idealiteta) probija u zakone stvarnosti, pa koliko ih uspije preoblikovati toliko i događaj dobiva na povijesnoj važnost. Budući da je stvaralački čin, čin spontaniteta i po tome izvire iz budućnosti, neovisno o tome što je i koliko je u njemu sadržano i ono prošlo, nemoguće ga je bez ostatka razložiti u prošlo. To znači da povijesno vrijeme nije reverzibilno ne samo praktički, nego ni teorijski, jer se već i samo povijesno pamćenje prelama u divergentnim točkama uvijek na drukčiji način. Ne čudi dakle da vrijednosno različito orijentirane skupine „iste” povijesne događaje doživljavaju i tumače različito, jer se sa svakim novim događajem mijenja i opći odnos prema svim prijašnjim događajima. Drugim riječima, vrijeme se mjestimično izobličava na nezakonit, kaotičan, pa stoga nepredvidljiv i ireverzibilan način. Što znači da se neprestano mijenja ne samo vremeneprostor i pojedini događaji koji ga tvore, nego i za-

21 Shvaćajući budućnosnu i vremenotvornu bit događaja Pavao Vuk-Pavlović je o tome pisao:

„Priroda nema budućnosti; nema je ni životinja, a nema je ni čovjek, koliko je biće prirodno. Priroda kao svijet izvanjski, kao svijet tjelesa i njihovih odnosa zna samo za gibanje i mijenu, za razrješivanje i vezivanje snaga i sila za slijepo pokoravanje zakonima, koji je prostorno i vremenski sapinju; njena se očitovanja redaju dašto prema nekom 'prije' i 'poslije', ali jedno je i drugo jednakog značenja, jedno od drugoga nije ni mračnije ni svjetlije, ni praznije ni punije, ni siromašnije ni bogatije, i ova stalna jednakost možda daje prirodi neku nedoglednost, ali za 'prošlost' i više još za 'budućnost' u dubljem smislu ona ne zna, jer istjecanjem vremena nema što da gubi ni što da dobiva. (Vuk-Pavlović, 1996., 45)

„Slikovito bi se ovakvo stanje stvari moglo približno naznačiti možda i riječju, da 'budućnost' nije iza nas, već u nama. Jer 'budućnost' zazbiljnom zamišljena nije ono, na što možda prekrštenih ruku čekamo ili što željom i nadom iščekujemo, već ono, što nas oplodene ljudskom našom čežnjom čini bremenitima, ono, *što živeći i doživljavajući doista stvaramo*. Budućnost, kakva se ovdje misli, ne dolazi sama od sebe kao sutrašnji ili preksutrašnji ili koji pozniji dan; ona se 'rađa'.

Budućnost se, koja ima da znači više od isprazna dijela prolazna vremena, rađa samo ondje, gdje postoji težnja za vrednotom; i ona se ispunja smislom samo u nazočnosti vrednote.” (Vuk-Pavlović, 1996., 47)

Milan Kangrga, pokazujući da su već Hegel i Marx dospjeli do poimanja budućnosne biti vremena, piše:

„Zato što *ljudsko vrijeme* (ili jednostavno: *vrijeme*) ne 'postoji' i ne 'zbiva' se i ne 'teče' naprosto, tj. *ne događa se uvijek*, ili: nije neki objektivni konstitutivni oblik ili način ili karakter ljudskog 'trajanja' kao kakvoga (budući da je upravo prestalo da bude puko trajanje poput života životinjske vrste kao 'nijeme općosti' - Marx), nego mora biti *uvijek iznova* izboreno, proizvedeno, iz čovjekove unutrašnjosti proizišlo i osmišljeno, mora se upravo - *dogoditi!* Ono je samo *otvorena* (u moderno doba otvorena!) *moćnost*, svojstvena ljudskom biću tek onda, kad se ono *odluči* na život kao vrijeme (= htjeti, moći i usuditi se biti sâm sa sobom u vremenu kao događanju u meni samome kao smislenoj unutrašnjosti, da bi se tek onda moglo biti i s drugim i svim ostalim kao sada mojim drugim, ili - svijetom). Ali za njezinu je realizaciju (aktualiziranje kao iznošenje na svijetlo dana) potreban napor, a taj se napor odmah pokazuje kao *najteži* napor, naime onaj da se *postaje* (= događa, dospijeva do samoga sebe, vremenuje) čovjekom, napor uspostavljanja ili proizvođenja svijeta *istodobno*.” (Kangrga, 1984., 149)

konitosti po kojima se vrijemeprstor ili povijest razvija. Povijest je živa tvorba koja se oblikuje kako iz prošlosti tako i iz budućnosti. Jer, (pri)povijest nikada ne oblikuju samo činjenice, nego i vrijednosti. Nikada se ono što se dogodilo ne (pri)povijeda bez određene nakane i htijenja određene budućnosti. Činjenice i (nove) vrijednosti međusobno se sukobljavaju i suodređuju. I to tako da činjenice teže protegnuti sebi imanentne vrijednosti u budućnost, dok se, s druge strane, nove vrijednosti teže ostvariti kao činjenice koje će izmijeniti prošlost (nove će činjenice starima oduzeti dostojanstvo činjenica i svesti ih na privid ili zabludu).

Mišljene dakle iz postojećeg reda i s motrišta onih kojima taj red odgovara i koji su njegovi nositelji, revolucionarne su promjene, ma koje vrste (političke, znanstvene, religiozne, umjetničke, određenih društvenih odnosa itd.), samo običan kaos. Iako se upravo u tom kaosu, zapravo zbiljski povijesnom događanju, oblikuje novi red i važeći lôgos koji će prožeti svu prošlost, sve dok i sam ne bude zahvaćen novim revolucionarnim kaosom kroz koji se ponovo probija buduće.²²

IREVERZIBILNOST VREMENA

Shvati li se ulogu kaosa u oblikovanju kozmosa (sveopćeg reda) ozbiljno, a ne tek kao privid nereda iza kojega se skriva još nevidljivi, ali ipak nužni red, fizikalno i povijesno razumijevanje vremena moguće je zadovoljavajuće približiti. Dozvoli li se name da u kontinuitetu nužnosti postoje divergentne točke u kojima novi red počinje bezuzročno, iz ničega, tj. ni iz čega nego samo iz sebe, dakle upravo kaotično²³, postaje jasno zašto ni fizikalno vrijeme ne može biti reverzibilno. Jer, ne samo da u divergentnim točkama ne bi bilo moguće unatrag slijediti tijek promjena, nego bi se i u prijašnjem kontinuitetu nužnosti u obratnom smjeru otvarale nove divergentne točke bitno povećavajući kaotičnost zbivanja. Drukčije rečeno, čak i kad bi neka sila mogla okrenuti redosljed promjena, put u prošlost opet bi se pretvorio u put u budućnost još neiz-

22 Zanimljivo je primijetiti kako se to izražava na jezičnoj razini. Na pitanje: „Dogada li se što?“, suvisao je odgovor: „Ništa, sve je u redu.“ No, čim negdje nastane neka zbrka ili komešanje odmah se postavlja pitanje: „Što se događa?“, jer ne događa se dok je red, nego kad počne komešanje.

23 O tome sam izlagao na simpoziju o teoriji kaosa, na Cresu 1999. (vidi Polić, 2000.) i tu bi se uvjetno moglo govoriti o „fizikalnim događajima“ po analogiji na povijesne događaje. To znači da bi se prostorvrijeme s kontinuiranom vremenskom koordinatom bitno razlikovalo od prostorvremena čija je vremenska koordinata oblikovana „fizikalnim događajima“, jer bi se „događajna vremenska koordinata“ stalno preoblikovala na samo približno odrediv način u prošlost i kao različito moguća (otvorena) u budućnost. Dinamičko ali kontinuirano prostorvrijeme oblikuje zbivanja i zbivanja oblikuju njega, no po postojećim fizikalnim zakonitostima. Međutim, dinamičko prostorvrijeme s diskontinuiranom vremenskom koordinatom (oblikovanom „fizikalnim događajima“) oblikuje zbivanja, ali i samo biva oblikovano „fizikalnim događajima“ tako da se u njegovu kontinuitetu otvaraju „rupe“ (mogućnosti) kroz koje prodire nešto iz ničega, mijenjajući ne samo prostorvrijeme nego i postojeće fizikalne zakonitosti. Drugim riječima, *ne samo da gibanje tijela, odnosno djelovanje neke sile utječe na zakrivljenje prostorvremena, a ustroj prostorvremena opet utječe na način na koji se tijela gibaju i sile djeluju, nego se stalno mijenjaju i zakonitosti po kojima se sve to zbiva. Zakonitost iako uvijek postoji, nikada nije ista.* Ona to može biti samo u ograničenom dijelu prostorvremena, ili možda ipak bolje: vrijemeprstora.

vjesniju od ove sadašnje.²⁴

Uz djelovanje kaosa svako zbivanje treba shvatiti samo kao statistički zakonito ili više-manje vjerojatno, a nikako kao nužno²⁵. Što znači da stvarne promjene (ili promjene stvarnosti) nisu reverzibilne²⁶, pa to onda nije i ne može biti ni zbiljsko vrijeme. Čini se da se fizika s kvantnom teorijom i teorijom kaosa približila onakvom pojmu događaja kakav je mišljen iz povijesnog vremena. Događaja koji je ne samo „nešto što se dogodilo u nekoj posebnoj točki prostora i u nekom posebnom vremenu” (Hawking, 1996., 36), nego je nešto iz čega se prostorvrijeme uopće neponovljivo oblikuje.

Zagovornici jedinstvene teorije, čini se, ipak ne odustaju. U potrazi za konačnom teorijom (Weinberg, 1997.), koja bi otkrila konačne zakone prirode, oni ne uviđaju da bi ona po svojoj unutrašnjoj logici bila kraj znanstvenog događanja, a možda i događanja uopće, čime bi povijesno vrijeme (pre)stalo. Iako je svjestan da je na putu iznalaženja jedinstvene i konačne teorije već bilo podosta „lažnih priviđenja” (dio kojih je po njegovu mišljenju i novija teorija struna) Hawking ipak vjeruje da su „izgledi za iznalaženje takve teorije čini se mnogo bolji sada, budući da znamo tako mnogo više o svemiru” (Hawking, 1996., 168).

No, kad bismo s nekom teorijom zaista našli konačan odgovor na pitanje o načinu vlastite egzistencije, kojom bi ta egzistencija onda bila i određena, bio bi to kraj povijesnog vremena. Jer, kao što se povijesno vrijeme oblikuje povijesnim događanjem, tako se i fizikalno vrijeme oblikuje znanstvenim događanjem, između ostalog i fizikalnoteorijskim (na pr. opća teorija relativnosti oblikovala je dinamički četverodimenzionalni

24 Hawking to i sam priznaje na sljedeći način:

„U početku, vjerovao sam da bi tijekom kolapsa svemira nered opadao. Vjerovao sam u to zato jer sam mislio da se svemir mora vratiti u ravnomjerno i uređeno stanje kad opet postane malen. To bi značilo da bi faza stezanja bila poput vremenskog obrata faze širenja. Ljudi bi u fazi stezanja proživljavali svoje živote unatrag: umrli bi prije nego bi se rodili i bili bi sve mlađi kako bi se svemir stezao. (...)”

Međutim, Sjeverni i Južni pol odgovaraju početku i kraju svemira u imaginarnom vremenu. U stvarnom vremenu, početak i kraj se mogu vrlo razlikovati. Bio sam također zaveden i svojim radom na jednostavnom modelu svemira, u kojem bi kolapsirajuća faza izgledala poput vremenski preokrenute ekspanzirajuće faze. Međutim, moj kolega Don Page sa Sveučilišta države Pennsylvania pokazao je kako ne-granica uvjet ne zahtijeva nužno da faza stezanja bude vremenski obrat faze širenja. Nadalje, jedan od mojih studenata, Raymond Laflamme, našao je da bi u neznatno složenijem modelu kolaps svemira bio vrlo različit od širenja. Shvatio sam da sam bio pogriješio: ne-granica uvjet podrazumijevao je da bi nered zapravo nastavio rasti tijekom stezanja. Termodinamičke i psihološke strijele vremena ne bi se okrenule unutar crne jame ili kad bi se svemir počeo iznova smanjivati.” (Hawking, 1996., 164)

25 Na što upućuje i kvantna teorija o čemu Hawking izvještava ovako:

„Štoviše, Einstein je odbio povjerovati u stvarnost kvantne teorije, unatoč važnoj ulozi koju je bio imao u njenom razvoju. Čini se ipak da je načelo neodređenosti jedna temeljna značajka svemira u kojem živimo.” (Hawking, 1996., 168-168)

Govoreći o kvantnoj teoriji nasuprot determinističke klasične teorije Josip Brana piše:

„Za razliku od toga kvantna je teorija u svojoj biti statistička teorija (Max Born, 1927. god.), sa čime se niti njezin tvorac - Schrödinger, a niti Einstein, koji je također sudjelovao u naporima za njezinom izgradnjom, nikada nisu pomirili. Čuvena je Einsteinova izreka: 'Bog nije kockar'. No, izgleda da ipak jeste, što potvrđuju čuveni pariški pokusi iz 1927.-84. god. o Bellovim nejednakostima, tj. idu u prilog bornovskog-kopenhagenskog statističkog tumačenja kvantne teorije.” (Brana, 2000., 1)

26 Na što upućuje već i drugi zakon termodinamike iz kojega Hawking izvodi smjer „strijele vremena”.

prostorvrijeme nasuprot apsolutnog prostora i vremena, a teorija struna to pokušava s novim dimenzijama prostorvremena itd.). Konačna fizikalna teorija koja bi zagospodarila ne samo znanstvenim prostorom, nego i ukupnim čovjekovim životom - čemu sustavno zatvoreno znanje teži - značila bi konačnu pobjedu prošlosti nad budućnošću, a upravo time i kraj povijesnog vremena.²⁷

Čovjek i njegov svijet nastali su i opstoje povijesno. Drugim riječima, mi smo likovi u vlastitoj (pri)povijesti o svijetu, koji opstoje samo dok i (pri)povijest, koju mi likovi u njoj (pri)povijedamo. Stoga je pravi problem razumjeti i shvatiti upravo (pri)povijest koja oblikuje svijet u svim njegovim dimenzijama, a prije svega u vremenskoj. No, izgubi li se iz (pri)povijesti budućnost, tj. svede li se (pri)povijedanje samo na konačno i poznato, svijet se pretvara u pozornicu mrtvog duha, a ljudi u vlastite bezlične sjene, koje, da ne bi sasvim nestale, moraju stalno opetovati istu predstavu.

NAVEDENA DJELA

1. Aristotel (1992.), *Metafizika*, Hrvatska sveučilišna naklada, Zagreb
2. Brana, Josip H. (2000.), „Kvantna teorija, temeljna fizikalna teorija na razmeđu ti-sučljeća”, Internet, <http://www.ekologija.net/>, 1. lipnja 2000.
3. Hawking, Stephen W. (1996.), *Kratka povijest vremena*, Izvori, Zagreb
4. Hegel, Georg Wilhelm Friedrich (1966.), *Filozofija povijesti*, Naprijed, Zagreb
5. Kangrga, Milan (1984.), *Praksa, vrijeme, svijet*, Nolit, Beograd
6. Kant, Immanuel (1984.), *Kritika čistoga uma*, Nakladni zavod Matice hrvatske, Zagreb
7. Polić, Milan (2000.), „Kaos u sustavu”, *Filozofska istraživanja*, br. 77, god. 20, sv. 2, Zagreb, str. 267-276
8. Vuk-Pavlović, Pavao (1996.), *Filozofija odgoja*, Hrvatska sveučilišna naklada, Zagreb
9. Weinberg, Steven (1997.), *U potrazi za konačnom teorijom - Znanstvena potraga za konačnim zakonima prirode*, Izvori, Zagreb

²⁷ To pomalo naslućuje i Hawking kad piše:

„Međutim, otkrijemo li potpunu teoriju, ona bi nakon nekog vremena mogla postati razumljiva u glavnim crtama svakom čovjeku, a ne samo nekolicini znanstvenika. Tada ćemo svi mi, filozofi, znanstvenici i obični ljudi, moći sudjelovati u raspravi zašto je tome tako, zašto se dogodilo da mi i svemir postojimo. Nadamo li odgovor na to, bit će to konačna pobjeda ljudskog razuma - jer bismo tada spoznali um Boga.” (Hawking, 1996., 187)

Da, bila bi to Pirova pobjeda razuma. Jer um koji može biti spoznat razumom, koji se dakle može svesti na razum, više i nije stvaralački um, nego tek analitički razum lišen budućnosne moći kojom se pokreću događaji i oblikuje povijesno vrijeme.

Milan Polić
Učiteljska akademija, Zagreb

TIME AND CHAOS

Abstract: Time is always time of change and time is only with change (even if this change was a change only within the device that measures time). The mathematical-physical abstraction of time that is founded on the presumption of the general determinedness of change cannot reach further from a conception of continual, linear in fact time, in which that which is past and future is differentiated only by place and temporal continuity - i.e. by a relation to some presumed „now”, or as an already discovered or a yet undiscovered necessity - though not substantially significantly, because every moment of the course of necessity (or of the necessary course) is equal to another. Total necessity is contained in each and every moment. This means that that which is future is already implicitly present in that which is past and vice versa. Thus, linear time is theoretically reversible, as motion in continual space is too. Experience, however, does not confirm this.

Contrary to the above, historical time is not-linear in its essence. It is or it flows only insofar as there is something to be narrated and we can narrate on something only insofar as there is something that happens. Even a rational conception of time has reached the fact that there where nothing happens, „time has stopped”. On the other hand, an event is not something necessary and expected. On the contrary, it is something significantly novel and unexpected, something astonishing. It is something that has not resulted from the continuity of necessity, but has resulted exactly as an interruption in that continuity, i.e. as a possibility that was opened in the continuity of necessity. Historical time is neither as a complete order, nor as a complete disorder of change, but only as an order with disorder-intervals. It is an order that, in shaping historical events, breaks in divergent points. Thus, historical time is not reversible, because already historical memory itself always breaks in a different way in diverging points.

If the role of chaos in the shaping of cosmos is understood as serious and not just as an illusion of disorder that hides an even more invisible order, the physical and historical understandings of time can satisfactorily approximate one another. Namely, if it is allowed that in the continuity of necessity there are divergent points in which a new order is originated without a cause, thus exactly chaotically, it becomes clear why neither physical time can be reversible. Because, not only that in divergent points it would be impossible to follow backwards the course of change, but in the previous continuity of necessity also new divergent points would be opened in reverse direction increasing the chaotic state of events. In other words, even if some force could invert the sequence of change, the path to the past would again turn into the path to the „future”, an even more uncertain one than that of today. In fact, as a significant component of real time, future is present exactly in divergent points, or in chaotic breakthroughs in the continuity of necessity, or historically speaking in moments of spontaneity.

Thus, alongside the impact of chaos, every event must be understood just as that which is statistically legal or more-or-less probable and definitely not as that which is necessary. This means that real change (or change of reality) is not reversible and thus real time is not reversible.