

Dejvid Kristijan

# POSTANAK

Velika istorija svega

Prevela  
Tatjana Bižić

■ Laguna ■

---

---

Naslov originala

David Christian

ORIGIN STORY

*A Big History of Everything*

Copyright © 2018 by David Christian. All rights reserved.

Translation copyright © 2019 za srpsko izdanje, LAGUNA



Kupovinom knjige sa FSC oznakom pomažete razvoj projekta  
odgovornog korišćenja šumskih resursa širom sveta.

NC-COC-016937, NC-CW-016937, FSC-C007782

© 1996 Forest Stewardship Council A.C.

**POSTANAK**

# Sadržaj

<i>Predgovor</i> . . . . .	9
<i>Uvod</i> . . . . .	17
<i>Hronološka tablica</i> . . . . .	28

## **Prvi deo: Kosmos**

<i>Prvo poglavlje</i> Na početku: prvi prag. . . . .	33
<i>Drugo poglavlje</i> Zvezde i galaksije: drugi i treći prag .	57
<i>Treće poglavlje</i> Molekuli i meseci: četvrti prag. . . .	77

## **Drugi deo: biosfera**

<i>Četvrto poglavlje</i> Život: peti prag. . . . .	97
<i>Peto poglavlje</i> Sitni životni oblici i biosfera . . . .	125
<i>Šesto poglavlje</i> Krupni životni oblici i biosfera. . .	154

**Treći deo: mi**

<i>Sedmo poglavlje</i>	Ljudska bića: šesti prag. . . . .	.191
<i>Osmo poglavlje</i>	Poljoprivreda: sedmi prag . . . . .	.227
<i>Deveto poglavlje</i>	Poljoprivredne civilizacije . . . . .	.254
<i>Deseto poglavlje</i>	Na pragu današnjeg sveta . . . . .	.284
<i>Jedanaesto poglavlje</i>	Antropocen: osmi prag . . . . .	.310

**Četvrti deo: budućnost**

<i>Dvanaesto poglavlje</i>	Ka čemu se sve ovo kreće? . . . . .	.341
<i>Zahvalnost.</i>	. . . . .	363
<i>Dodatak: Statistički podaci o ljudskoj istoriji</i>	. . . . .	367
<i>Rečnik</i>	. . . . .	371
<i>Dodatna literatura</i>	. . . . .	387
<i>Beleške</i>	. . . . .	391

# Predgovor

*Pričamo priče da bismo dali smisao svemu oko nas; to nam je u krvi.*

Lija Hils, „Povratak srcu“

Zamisao o jednoj savremenoj priči o postanku lebdi u vazduhu. Što se mene tiče, sve je to počelo kursom o istoriji svega koji sam prvi put držao na Univerzitetu Makvori u Sidneju 1989. godine. U tim predavanjima video sam svojevrsan način da pristupim istoriji čovečanstva. U to vreme sam proučavao i predavao rusku i sovjetsku istoriju, ali brinuo sam se da predavanje istorije jedne nacije ili jedne imperije (Rusija je bila i nacionalna država i imperija) šalje podsvesnu poruku da su, na najdubljem nivou, ljudska bića izdvojena na međusobno zavađena plemena. Da li je korisno prenositi takvu poruku u svetu u kome postoji nuklearno oružje? Živo se sećam kako sam još kao osnovac, u vreme Kubanske raketne krize, mislio da smo na rubu smaka sveta. Sve će biti uništeno. Pamtim i kako sam se pitao ima li i „tamo“, u Sovjetskom Savezu, dece koja se plaše kao i ja. Na kraju

---

krajeva, i oni su ljudska bića. Dok sam bio mali, živio sam u Nigeriji. Zahvaljujući tome stekao sam stav o jedinstvenoj mada izvanredno raznolikoj ljudskoj zajednici, a taj moj stav je potvrđen kad sam pošao na Koledž Atlantik, međunarodnu školu u Novom Južnom Velsu.

Nekoliko decenija kasnije, kao profesionalni historičar, počeo sam da razmišljam kako da predajem objedinjenu povest čovečanstva. Da li bih mogao da predajem o nasleđu zajedničkom svim ljudima a da ipak tu priču ispričam s delom one veličanstvenosti koja uliva strahopoštovanje kakvu poseduju neke velike nacionalne istorije? Postao sam ubeđen da nam je potrebna priča u kojoj naši preci iz starijeg kamenog doba i prvi poljoprivrednici iz mlađeg kamenog doba igraju isto tako važnu ulogu kao vladari, osvajači i carevi, koji tako silno preovlađuju u istorijskoj nauci.

Na kraju sam uvideo da moje ideje nisu originalne. Veliki historičar Vilijam Maknil, koji se bavio svetskom istorijom, tvrdio je 1986. godine da je pisanje istorije o „pobedama i stradanjima čovečanstva kao celine moralna dužnost profesije historičara u naše doba“.<sup>1</sup> Čak i pre toga, ali u istom tom duhu, Herbert Džordž Vels je napisao jednu istoriju čovečanstva kao reakciju na klanicu koju je doneo Prvi svetski rat.

Sad više ne može biti mira, sasvim nam je jasno, izuzev opšteg mira u čitavom svetu. Samo što ne može biti opšteg mira i napretka bez zajedničkih istorijskih ideja... Ako nemaju ništa osim uskih, sebičnih i sukobljenih nacionalnih tradicija, narodi i rase nemaju kuda sem da plutaju nošeni pravo ka ratu i razaranju.<sup>2</sup>

Vels je shvatio još nešto: ako hoćete da predajete istoriju čovečanstva, verovatno ćete morati da predajete istoriju svega. Zbog toga se njegov *Nacrt za istoriju (Outline of History)* pretvara u istoriju svemira. Da bismo razumeli

---

povest čovečanstva, moramo da razumemo kako se jedna tako čudna biološka vrsta razvila, što znači da saznamo kako se razvio život na planeti Zemlji, a to znači da saznamo kako se razvijala planeta Zemlja, a to znači da znamo ponešto o tome kako je nastajao i razvijao se svemir. Danas tu priču možemo da ispričamo s preciznošću i strogom naučnom određenošću kakve su bile nezamislive u Velsovo vreme.

Vels je tragao za objedinjenim znanjem – znanjem koje povezuje ne samo ljude nego i naučne discipline. Sve priče o postanku objedinjuju znanje, čak i priče o postanku u nacionalističkim historiografijama. Najopsežnije od njih mogu da nas povedu i preko granica mnogih vremenskih skala i kroz mnoge koncentrične krugove razumevanja i identiteta, od pojedinačne ličnosti, porodice i klana, preko nacije, jezičke grupe i verske pripadnosti, pa do velikih krugova čovečanstva i života, i konačno do ideja da ste i vi jedan deo čitavog kosmosa.

Ovih poslednjih stoleća, međutim, sve veći uzajamni dodir među raznim kulturama pokazao je koliko su priče o postanku duboko ukorenjene u običajima usko ograničenih životnih okruženja. Zbog toga globalizacija i širenje novih ideja i jesu načeli veru u tradicionalna znanja. Čak su i istinski vernici počeli da uviđaju da postoje mnoge, veoma različite priče o postanku. Neki ljudi su na to reagovali agresivno, pa čak i nasilno braneći sopstvenu versku, plemensku ili nacionalnu tradiciju, ali mnogi su naprosto izgubili veru i ubeđenje, a s njima i orijentaciju, smisao za vlastito mesto u svemiru. Taj gubitak vere doprinosi objašnjenju sveprisutne *anomije*,\* osećanja besciljnosti, beznačajnosti, pa ponekad čak i očajanja, koje je oblikovalo toliko mnogo književnih,

---

\* Sociološki termin anomija uveo je francuski sociolog Emil Durkheim, obuhvatajući njime pomanjkanje, nedelotvornost ili ukidanje društvenih normi i vrednosti, koje prouzrokuje moralnu dezorijentaciju pojedinca i destabilizaciju i rasulo u društvu. (Prim. prev.)



---

slikarskih, filozofskih i naučnih dela u XX veku. Mnogima je nacionalizam ponudio izvestan utisak pripadanja, ali u današnjem globalizovanom svetu očigledno je da nacionalizam izaziva podele unutar čovečanstva, mada doduše povezuje državljane jedne određene države.

Napisao sam ovu knjigu u optimističkom uverenju da mi današnji ljudi nismo nepovratno osuđeni na hronično stanje iscepanosti i besmisla. Unutar kreativnog uragana modernog doba pomalja se jedna nova, globalna priča o postanku, ispunjena smislom, uzvišenošću i tajanstvom podjednako kao i ma koja tradicionalna pripovest o postanju, samo zasnovana na savremenim naučnim saznanjima u mnogim naučnim disciplinama.<sup>3</sup> Ta priča je još daleko od toga da bude potpuna, i potrebno bi možda bilo da obuhvati i uvide starijih priča o postanku, koji se odnose na pitanja kako da živimo dobro i kako da živimo da bismo održali život na planeti. Vredi je ipak poznavati, zato što svoju građu crpe iz svetske baštine brižljivo preispitanih podataka i znanja i zato što je to prva priča o početku koja obuhvata ljudska društva i kulture sa svih strana sveta. Posredi je zajednički globalni projekat, priča koja bi trebalo da bude podjednako primenjiva u Buenos Airesu kao i u Pekingju, u Lagosu kao i u Londonu. Mnogi naučnici su danas zaokupljeni uzbudljivim zadatkom građenja i pripovedanja ove savremene priče o postanku, traganja za vođstvom i zajedničkom svrhom koje bi ona mogla da pruži, upravo kao i sve priče o postanku, samo za današnji globalizovani svet.

Moji vlastiti pokušaji da predajem istoriju svemira započeli su 1989. godine; 1991. sam, da bih objasnio šta ja to radim, počeo da koristim pojam velika istorija.<sup>4</sup> Tek kako je priča polako počela da ulazi u žižu, shvatio sam da pokušavam zapravo da izvučem glavne crte jedne novonastajuće

---

globalne priče o postanku. Danas se velika istorija predaje na mnogim univerzitetima u raznim delovima sveta, a preko projekta *Velika istorija* i u hiljadama srednjih škola.

Biće nam potrebno ovo novo razumevanje prošlosti dok se budemo nosili s dubokim svetskim izazovima koje nam postavlja XXI vek i mogućnostima koje nam on donosi. Ova knjiga je moj pokušaj da ispričam ažuriranu verziju te ogromne, komplikovane, prekrasne i nadahnjujuće priče.

# POSTANAK

# Uvod

*Oblici što nastaju i nestaju – a vaše telo je samo jedan od njih – problesci su mojih ruku i nogu dok plešem. Prepoznaj me u svemu, i čega bi imao da se plašiš?*

REČI BOGA ŠIVE U HEROJU S HILJADU LICA

DŽOZEFA KEMPBELA

*Mada su svi ovi događaji krajnje nemogući, verovatno su isto onoliko verovatni kao oni koji su mogli da se odigraju isto kao i ma koji drugi koji se nikada nisu otelotvorili uopšte.*

DŽEJMS DŽOJS, FINEGANOVO BDENJE

Ne dolazimo u ovaj svemir po svojoj odluci, niti sami bira-  
mo vreme i mesto kada ćemo u njega kročiti. Na nekoli-  
ko trenutaka ćemo, kao nekakvi kosmički svici, putovati  
s drugim ljudskim bićima, s našim roditeljima, sestrama i  
braćom, decom, prijateljima i neprijateljima. Putovaćemo  
takođe s drugim oblicima života, od bakterija do pavijana,  
sa stenjem, okeanima i polarnim svetlostima, s mesecima i

---

meteorima, planetama i zvezdama, kvarkovima, fotonima, supernovama i crnim rupama, puževima i mobilnim telefonima i mnogo, mnogo praznog prostora. Cela je ta kavalkada bogata, živopisna, kakofonična i tajanstvena i, mada će je ljudska bića u nekom trenutku napustiti, kavalkada će putovati dalje. U dalekoj budućnosti drugi će joj putnici pristupiti i iz nje istupati. Na kraju će se, međutim, povorka prorediti, istanjiti. Milijardama godina od danas izbledeće kao avet u zoru, rasplinuti se u okeanu energije iz koga je i izronila.

Šta je zapravo to čudno mnoštvo s kojim putujemo? Kakvo je naše mesto u toj kavalkadi? Odakle je ona pošla, kuda stremlje i kako će se konačno rasplinuti?

Danas mi, ljudska bića, možemo da ispričamo priču o toj putujućoj povorci bolje nego ikada pre. Sada možemo s izvanrednom tačnošću da utvrdimo šta to vrebata tamo milijardama svetlosnih godina daleko od Zemlje, a isto tako i šta se dešavalo pre mnogo milijardi godina. Možemo zato što imamo mnogo više delića slagalice znanja, te nam je sad lakše da zaključimo kako izgleda čitava slika, a to je zadivljujuće i vrlo, vrlo sveže dostignuće. Mnogi delići priče o našem postanku legli su na svoje mesto tek tokom mog životnog veka.

Ove neizmerne karte našeg svemira i njegove prošlosti u stanju smo da iscrtamo delimično zahvaljujući tome što imamo veliki mozak, pa se, kao i svi organizmi koji imaju mozak, služimo njime da bismo stvarali unutrašnju kartografiju sveta. Ta unutrašnja kartografija obezbeđuje nam svojevrsnu virtuelnu stvarnost, koja nam pomaže da se snalazimo. Svet nikada ne možemo neposredno da sagledamo sa svim njegovim pojedinostima; za to bi bio potreban mozak veliki kao ceo svemir. Možemo, ipak, da iscrtavamo uprošćene karte fantastično komplikovane stvarnosti i da znamo da one odgovaraju određenim važnim vidovima stvarnog

---

sveta. Konvencionalni dijagram mreže londonske podzemne železnice izostavlja većinu njenih skretanja i vijuganja, ali svejedno pomaže milionima ljudi da se uspešno kreću gradom. Ova knjiga na neki način pruža takav dijagram svemira.

Ljudska bića se od ostalih bioloških vrsta koje imaju mozak razlikuju po tome što imaju i jezik, neprevaziđeno moćno oruđe sporazumevanja koje nam omogućuje da razmenjujemo naše pojedinačne unutrašnje karte sveta i time gradimo jednu kartu mnogo veću i detaljniju od svih koje može da stvori pojedinačni mozak. Ta razmena nam takođe omogućuje da proveravamo pojedinosti svoje karte sveta poredeći ih s milionima drugih ljudskih karata sveta. Tako svaka grupa ljudskih bića gradi jedno shvatanje sveta koje objedinjuje hiljadugodišnja zapažanja, ideje i razmišljanja mnogih ljudskih pokolenja. Tačkicu po tačkicu, ljudi su, dve stotine hiljada godina otkako postoji naša vrsta, ovim postupkom kolektivnog učenja stvarali sve bogatiju kartu svemira i jedan njegov delić sada istinski počinje da liči na sebe. To je nešto kao da svemir posle dugog sna počinje polako da otvara jedno oko. Danas to oko vidi sve više, zahvaljujući opštesvetskoj razmeni ideja i informacija, strogoj preciznosti nauke, novim instrumentima naučnih istraživanja, od sudarača koji razbijaju atome u čestice pa do teleskopa stacioniranih u svemiru, i računarskoj mreži sa strahovitim numeričko-analitičkim potencijalima.

Priča koju nam ova kartografija pripoveda najveličanstvenija je priča koju uopšte možete i da zamislite.

Dok sam bio mali, ništa nisam uspevao da shvatim ako ne bih to smestio na nekakvu vrstu karte. Kao i mnogi ljudi, i ja sam se mučio da nekako povežem zasebna naučna polja koja

su mi predavali u školi. Književnost nije imala nikakve veze s fizikom; nisam mogao da vidim ništa što povezuje filozofiju s biologijom, religiju s matematikom ili ekonomiju s etikom. Stalno sam tražio nekakav zajednički okvir, neku vrstu karte sveta, s raznim kontinentima i ostrvima ljudskog znanja; želeo sam da vidim kako se svi oni međusobno uklapaju. Tradicionalne religijske priče o postanju mene nikad nisu zadovoljavale, jer pošto sam kao mali živeo u Nigeriji, saznao sam vrlo rano da razne religije sadrže različite, često protivrečne, okvire za razumevanje nastanka sveta ovakvog kakav jeste.

Danas se u našem globalizovanom svetu stvara novi okvir razumevanja, koji su zajednički gradile, razrađivale i unapređivale hiljade ljudi iz mnogih zemalja i s mnogih naučnih polja. Povezivanje njihovih spoznaja može da doprinese da uvidimo i ono što se ne uviđa unutar granica jedne određene naučne discipline i omogućuje nam da sagledamo svet s vrha planine umesto iz njenog podnožja. Odatle možemo da vidimo kako su povezani razni delovi naučnog krajolika, što znači i da dublje razmišljamo o širim temama, kao što su priroda složenosti, priroda živog sveta, pa čak i priroda naše vlastite biološke vrste. Na kraju krajeva, mi danas i proučavamo ljude kroz sočiva mnogih naučnih oblasti (antropologije, biologije, fiziologije, primatologije, psihologije, lingvistike, istorije, sociologije), ali je usled specijalizacije svakom pojedincu teško da se odmakne dovoljno da bi sagledao čovečanstvo kao celinu.

Potruga za pričama o postanku koje mogu da povežu razne vrste znanja stara je koliko i čovečanstvo. Rado zamišljam ljude koji sede oko vatre jednog predvečerja pre četrdeset hiljada godina. Zamišljam ih na južnoj obali jezera Mango u Jezerskoj oblasti Vilandra u Novom Južnom Velsu, gde su

---

pronađeni najstariji ljudski tragovi u Australiji. Danas tu žive plemena Pakantji, Ngijamba i Matimati, ali poznato nam je da su njihovi preci živeli u toj oblasti još otprilike najmanje četrdeset pet hiljada godina.

Ostaci jednog njihovog pretka, u nauci nazvanog Mango 1, koje su arheolozi otkrili 1968. godine, konačno su 1992. vraćeni aboridžinskoj zajednici. Mango 1 je bila mlada žena, delimično kremirana.<sup>5</sup> Pola kilometra dalje nađeni su ostaci još jednog ljudskog bića, nazvanog Mango 3, verovatno muškarca od pedesetak godina. Mango 3 je patio od artritisa i propadanja zuba, najverovatnije prouzrokovanog provlačenjem vlakana između njih, verovatno pri pletenju mreža ili užadi. Telo je bilo sahranjeno brižljivo i s poštovanjem i posuto izmravljenim crvenim okerom, donetim s udaljenosti od dvesta kilometara. Mango 3 je vraćen na jezero Mango u novembru 2017. godine.

Oboje ovih ljudi umrlo je otprilike pre četrdeset hiljada godina, kada su jezera u oblasti Vilandra, od kojih su sada ostala samo suva korita, bila puna ribe i školjki i kad su se oko njih jatile bezbrojne ptice i životinje, zgodan plen za lov strelama ili zamkama.<sup>6</sup> U njihovo vreme, život oko jezera Mango je bio prilično lep.

U razgovoru koji zamišljam, oko vatre u suton, učestvuju starci i starice, dečaci i devojčice i njihovi roditelji i roditelji njihovih roditelja, neki umotani u krzna, neki s odojčadima u naručju. Deca se igraju jurke uz jezero dok odrasli dovršavaju večeru od školjki, sveže ulovljene ribe i slatkovodnih rakova, i šnici od valabija. Razgovor lagano postaje ozbiljan i glavnu reč preuzima neko od starijih ljudi. Kao i mnogih dugih letnjih dana i hladnih zimskih večeri, starci pričaju i prepričavaju sve što su naučili od svojih starijih i svojih učitelja. Postavljaju pitanja koja su oduvek opčinjavala i mene.



Kako je sva ova zemlja oko nas, sva ova brda i jezera, sve doline i klisure, kako je sve to steklo oblik? Iz čega nastaju zvezde? Kada su živeli prvi ljudi i iz čega su oni nastali? Ili smo oduvek bili ovde? Jesmo li mi i u kakvom rodu s iguanama, valabijima i emuima? (Na ovo poslednje pitanje i narod s jezera Mango i moderna nauka bez kolebanja odgovaraju: „Da!“) Pripovedači priča uče svoje slušaocce istoriji. Njihove priče govore o tome kako su u davnoj prošlosti moćne sile i bića stvarali naš svet.

Prepričavane noćima i danima, njihove priče prikazuju velike paradigmatičke ideje naroda s jezera Mango, ideje dugog daha i zamaha, koje mogu da se drže zadatog pravca i koje se uklapaju u celinu da bi obrazovale ogroman mozaik podataka o svetu. Deci su možda neki delovi priča suviše zamršeni ili suviše tanani da bi ih razumela odmah kad ih prvi put čuju, ali slušaće te iste priče mnogo puta, od raznih pripovedača, i postepeno će se navići na njih i na korenite ideje sadržane u njima. Dok deca odrastaju, priče im se uvlače pod kožu, dok se konačno ne srode s njima i nauče da bolje cene i njihovu lepotu i njihove istančanije pojedinosti i smisao.

Dok pripovedaju o zvezdama, o prirodi oko sebe, o vombatima i valabijima, o svetu svojih predaka, učitelji grade zajedničku kartu razumevanja, na kojoj pripadnici zajednice tačno mogu da vide svoje mesto u raskošnom, prekrasnom i ponekad zastrašujućem svemiru. *Evo šta si ti; evo odakle dolaziš; evo ko je postojao pre nego što si se ti rodio; evo celine čiji si ti jedan delić, a ovo su odgovornosti i teškoće koje nosi život u zajednici s drugima kao što si ti.* Priče imaju ogromnu moć zbog toga što ljudi veruju u njih. Stvaraju *osećanje istinitosti* zato što su utemeljene na najprobranijim znanjima prenošenim s pokolenja na pokolenje. Njihova tačnost, verodostojnost i doslednost proveravana je mnogo puta

---

pomoću bogatih saznanja o ljudima, zvezdama, prirodnom okruženju, biljkama i životinjama raspoloživih plemenu Mango i njihovim precima i susedima.

Svi mi možemo da pronademo mnogo korisnog u kartama sveta koje su gradili naši preci. Veliki francuski sociolog Emil Dirkem tvrdio je da su karte sveta prikrivene u pričama o postanku i religijskim predanjima temelj naše svesti o sebi. Bez njih bi ljude obuzeli tako dubok očaj i besmisao da bi čak mogli da ih nagnaju na samoubistvo. Nije ni čudo što je u gotovo svim ljudskim društvima za koja znamo priča o postanku samo jezgro obrazovanja. U društvima iz starijeg kamenog doba deca su učila priče o postanku od svojih starijih isto onako kao što su kasnije naučnici učili priče koje čine srž hrišćanstva, islama ili budizma po univerzitetima u Parizu, Oksfordu, Bagdadu i Nalandi.

Pa ipak, začudo, današnjem nereligioznom obrazovanju nedostaje jedna pouzdana priča o postanku koja povezuje sve oblasti ljudskog razumevanja. Time bi delimično moglo da se objasni zašto su dezorijentisanost, rascepanost i pomanjkanje životnog pravca o kojima govori Dirkem opipljivi posvuda u savremenom svetu, u Delhiju i Limi isto kao i u Lagosu i Londonu. Problem je u tome što se u globalizovanom svetu mnoštvo usko ograničenih priča o postanku nadmeće za ljudsko poverenje i pažnju. Tako se danas većina onih koji se bave obrazovanjem mladih naraštaja usredsređuje na određene delove priče, a đaci uče o svetu u kome žive oblast po oblast, nauku po nauku. Ljudi danas usvajaju mnoga znanja o kojima naši preci s jezera Mango ni sanjali nisu, od infinitezimalnog računa, preko savremene istorije, pa do pisanja kompjuterskih kodova, ali nas zato, za razliku od plemena s jezera Mango, retko kad neko podstiče da sva ta znanja objedinimo u celovitu i doslednu priču, onako kao što

su geografski globusi u nekadašnjim školskim učionicama spajali hiljade geografskih karata manjih delova planete u jedinstvenu kartu sveta. Zbog toga je tako iscepkano i naše razumevanje stvarnosti u kojoj živimo, podjednako kao i razumevanje ljudske zajednice kojoj pripadamo.

### ***Savremena priča o postanku***

Pa ipak... delić po delić, jedna savremena priča o postanku polako se stvara. Kao i priče koje se pričaju oko jezera Mango, i našu savremenu priču o postanku sklapali su naši preci, a zatim je proveravali i preispitali pokolenjima i pokolenjima, hiljadama godina.

Naravno, ona se razlikuje od većine tradicionalnih priča o postanku, delimično zato što je nisu gradili nijedna određena kultura niti geografsko područje, nego globalna zajednica kojoj danas pripada više od sedam milijardi ljudi, što znači da se u njoj prikupljaju znanja sa svih strana sveta. Reč je o priči o postanku namenjenoj svim današnjim ljudima, koja se gradi na globalnom nasleđu moderne kulture.

Za razliku od mnogih tradicionalnih priča o postanku, u ovoj našoj savremenoj ne postoji bog tvorac, ali zato postoje razne vrste energije i čestica, egzotične kao panteoni mnogih tradicionalnih kultura. Baš kao konfučijanistička ili ranobudistička priča o postanku, i naša savremena govori o svemiru koji prosto-naprosto postoji. Nikakav smisao ni značenje ne potiče iz svemira, nego isključivo od nas ljudskih bića. „Šta je smisao svemira?“ pita Džozef Kempbel, koji je proučavao mit i religiju. „Šta je smisao buve? Buva prosto postoji, i to je to, i vaš smisao je prosto u tome što postojite.“<sup>7</sup>

---

Svet savremene priče o postanku nije toliko stabilan, u većim je previranjima, i mnogo je veći od sveta mnogih tradicionalnih priča o postanku, i te nas osobine upućuju na njena ograničenja. Iako po svom domašaju obuhvata ceo svet, ona je još vrlo mlada i pati od mladalačkih nedorađenosti i slepih tačaka. Nastala je u jednom konkretnom razdoblju ljudske povesti, a oblikovali su je dinamika i potencijalno destabilizujuće tradicije modernog kapitalizma, što objašnjava zbog čega joj nedostaju mnogi oblici dublje osetljivosti za biosferu prisutne u pričama o postanku domorodačkih naroda širom sveta.

Svemir je u savremenoj priči o postanku dinamičan, u stalnom kretanju i razvoju, i ogroman. Geolog Volter Alvarez nas podseća na njegovu ogromnost postavljajući pitanje koliko zvezda svemir sadrži. Većinu galaksija sačinjava oko stotinu milijardi zvezda, a najmanje toliko galaksija postoji u svemiru, što znači da u svemiru postoji (sada duboko udahnite) 10.000.000.000.000.000.000 (10<sup>22</sup>) zvezda.<sup>8</sup> Najnovija posmatranja, iz 2016. godine, upućuju na to da ih ima još mnogo više, tako da možete slobodno ovom broju da dodate još nekoliko nula. Naše Sunce je prilično prosečan član tog ogromnog skupa.

Savremena priča o postanku još je u izgradnji. Novi spratovi joj se dodaju, postojeći još moraju da se proveravaju i doteruju, skele i krš da se uklone. Ima još uvek i poneka rupa u priči, tako da, kao ni sve ostale priče o postanku, ni sa ove nikada neće sasvim biti skinut veo tajanstva i pritajene strepnje. Proteklih decenija, međutim, naše razumevanje svemira u kome živimo znatno je obogaćeno, što možda može čak i da pojača naš utisak o njegovoj tajanstvenosti, jer, kao što je pisao francuski filozof Blez Paskal: „Znanje je kao lopta, što mu je veća zapremina, to je veća i dodirna

---

površina s nepoznatim.<sup>9</sup> Bez obzira na sve njene nesavršenosti i preostala polja neodređenosti, veoma je potrebno da znamo ovu priču, baš kao što je ljudima s jezera Mango bilo i jeste potrebno da znaju svoje priče o postanku. Naša savremena priča o postanku govori o zajedničkoj baštini svih ljudskih bića, te otud može da nas pripremi na ogromne izazove i ogromne mogućnosti s kojima se svi mi suočavamo u ovom prelomnom trenutku istorije planete Zemlje.

Srž savremene priče o postanku čini ideja o usložnjavanju. Kako je naš svemir nastao i kako se u njemu rodila ta raskošna putujuća povorka tela, sila i stvorenja, čiji smo i mi deo? Mada ne znamo zaista iz čega je svemir nastao ni da li je išta postojalo pre njega, znamo da je, kada je izronio iz nepregledne pene energije, bio krajnje jednostavan, i ta je jednostavnost i dalje njegovo osnovno stanje. Na kraju krajeva, naš svemir je, najvećim svojim delom, hladan, mračan i prazan prostor. Bez obzira na to, u posebnim, izuzetnim sredinama kao što je naša planeta, postojali su savršeni uslovi, kao medvedićeve kaše u bajci o Zlatokosoju, ni prevrući ni prehladni, ni pregusti ni previše retki, taman oni pravi za evoluciju složenih pojava oblika.<sup>10</sup> U takvim sredinama, koje zadovoljavaju Zlatokosine principe, milijardama godina nastajale su sve složenije strukture, sve pokretljivija bića, sa sve razgranatijim unutrašnjim mehanizmima. Ne smemo nipošto napraviti grešku pa pomisliti da je ono što je složeno u svakom slučaju bolje od onog što je jednostavno, ali složenost jeste važna nama ljudskim bićima, zato što smo mi vrlo složeni, a dinamično globalno društvo u kome danas živimo jedna je od najkomplikovanijih struktura za koje uopšte znamo. Zato je razumevanje procesa nastajanja složenih struktura i bića, i Zlatokosinih uslova koji im omogućuju nastanak, veoma važan način da razumemo sebe i svet u kome živimo.

---

Složenije strukture nastajale su u ključnim prelaznim tačkama, od kojih ću najvažnije nazivati *pragovima*. Pragovi daju oblik komplikovanom narativu savremene priče o postanku, naglašavajući prekretnice na kojima su se već postojeće strukture preuređivale ili menjale tako da stvore nove, tek nastajuće osobine, svojstva koja nisu postojala nikada pre. U prvobitnom svemiru nisu postojale ni zvezde, ni planete, ni živi organizmi. Korak po korak, počinjalo je da se pomalja nešto potpuno novo. Od atoma vodonika i helijuma izlivane su zvezde, u zvezdama na umoru stvarani su novi hemijski elementi, iz grudvi leda i prašine i uz pomoć tih novih elemenata obrazovale su se planete i njihovi pratioci, a u hemijski bogatim sredinama na stenoitim planetama razvile su se prve žive ćelije. Mi ljudska bića u velikoj smo meri deo ove priče, zato što smo plodovi evolucije i diversifikacije života na planeti Zemlji, ali smo za vreme svoje kratke, mada izuzetno upečatljive istorije, stvorili toliko novih oblika složenosti da danas, po svemu sudeći, namećemo promene svom svetu. Dolazak na svet nečeg novog i složenijeg od onog što je postojalo prethodno, nečega s novim, tek nastajućim osobinama, uvek nam se čini čudesan, kao dolazak novorođenčeta na svet, zato što je opšta težnja svemira da postaje sve manje složen i sve haotičniji. Na kraju će ta težnja ka haotičnosti (koju naučnici nazivaju *entropija*) preovladati i svemir će se pretvoriti u nasumični metež, bez ikakvog obrasca ili strukture, ali to će se desiti tek u dalekoj, dalekoj budućnosti.

U međuvremenu živimo, reklo bi se, u poletnom mladom svemiru, punom kreativne energije. Rođenje svemira – naš prvi prag, čudesan je kao i svi ostali pragovi u našoj savremenoj priči o postanku.

# Hronološka tablica

Ova hronološka tablica sadrži najosnovnije vremenske odrednice naše savremene priče o postanku, prema apsolutnom datiranju i preračunate prema umanjenoj skali, kao da je svemir nastao pre 13,8 godina, a ne 13,8 milijardi godina. Ovaj drugi pristup pomaže da steknemo bolji utisak o hronološkom sledu priče. Prirodno odabiranje ipak nije oblikovalo naš um tako da može da se nosi s milionima i milijardama godina, te bi ova redukovana hronologija trebalo da bude lakša za shvatanje.

Datiranje događaja koji su se odigrali pre više od nekoliko hiljada godina uglavnom je postignuto tek u poslednjih pedesetak godina, pomoću modernih hronometrijskih tehnologija, od kojih je najvažnija radiometrijsko datiranje.

DOGAĐAJ	PRIBLIŽNO APSOLUTNO VREME DOGAĐAJA	VREME PODELJENO S MILIJARDU
PRAG 1: Veliki prasak – postanak našeg svemira	pre 13.800.000.000 g.	pre 13 g. i 8 meseci
PRAG 2: Prve zvezde počinju da sjaje	pre 13.200.000.000 (?) g.	pre 13 g. i 2 meseca

DOGAĐAJ	PRIBLIŽNO APSOLUTNO VREME DOGAĐAJA	VREME PODELJENO S MILIJARDU
PRAG 3: Novi elementi nastaju u velikim zvezdama na samrti	Neprekidno od praga 2 do danas	Neprekidno od praga 2 do danas
PRAG 4: Nastaju naše Sunce i Sunčev sistem	pre 4.500.000.000 g.	pre 4 g. i 6 meseci
PRAG 5: Prvi oblici života na Zemlji	pre 3.800.000.000 g.	pre 3 g. i 9 meseci
Prvi krupni organizmi na Zemlji	pre 600.000.000 g.	pre 7 meseci
Pad asteroida zbog koga izumiru dinosaurusi	pre 65.000.000 g.	pre 24 dana
Grana hominida odvađa se od grane šimpanzi	pre 7.000.000 g.	pre 2,5 dana
Homo erektus	pre 2.000.000 g.	pre 17 sati
PRAG 6: Prvi tragovi postojanja homo sapijensa	pre 200.000 g.	pre 100 minuta
Prvi tragovi gradova, država, poljoprivrednih civilizacija	pre 5.000 g.	pre 2,5 minuta
Procvat Rimskog carstva i Kine pod dinastijom Han	pre 2.000 g.	pre 1 minuta
Razne zone sveta počinju da se povezuju	pre 500 g.	pre 15 sekundi
PRAG 8: Počinje upotreba fosilnih goriva	pre 200 g.	pre 6 sekundi
Veliko ubrzanje; sletanje na Mesec	pre 50 godina	pre 1,5 sekundi
PRAG 9 (?): Održivi svetski poredak (?)	100 g. u budućnosti	za 3 sekunde
Sunce umire	4.500.000.000 g. u budućnosti	za 4 g. i 6 meseci
Svemir tone u tamu; entropija pobeđuje	Mnogo milijardi godina u budućnosti	Mnogo milijardi godina u budućnosti



**PRVI DEO**

**Kosmos**

## Prvo poglavlje

# Na početku: prvi prag

*Da ispečete pitu od jabuka polazeći ni od čega, morate najpre da izmislite svemir.*

Karl Segan, *Kosmos*

*Tako je moralo biti nakon rođenja prvog sjaja  
Na prvom vrtložnom mestu, vrući začarani konji  
Iz rzavih izlazili staja  
Prema poljima hvale.*

Dilan Tomas, „Papratnjak na visu“\*

### ***Podizanje sistema priče***

Podizanje sistema je izraz iz kompjuterskog žargona, koji označava buđenje kompjutera iz mrtvog sna i učitavanje instrukcija koje mu govore šta sledeće treba da radi. U doslovnom smislu, podizanje bez oslonca je, naravno, nemoguće. „Dajte mi polugu i oslonac“, rekao je grčki filozof

---

\* Navedeno prema prevodu Nikice Petraka, iz elektronskog izvora <http://livano85.blogspot.com/2017/10/dilan-tomas-poezija.html>. (Prim. prev.)

Arhimed, „i pomeriću čitav svet.“ Šta bi dakle mogao biti oslonac za stvaranje čitavog jednog novog svemira? Ili, kad smo već kod toga, oslonac priče o tome kako je postao čitav jedan novi svemir?

Podizanje sistema jedne priče o postanku gotovo je podjednako tako teško kao podizanje sistema svemira. Mogući pristup koji bi eliminisao problem početka bio bi da pretpostavimo kako je svemir postojao oduvek. U tom slučaju nema potrebe za podizanjem sistema. Mnoge priče o postanku kreću se upravo tim putem. Isto važi i za mnoge astronome novijeg doba, među njima one koji su sredinom XX veka podržavali teoriju stacionarnog svemira. Prema toj teoriji, svemir je, posmatran na velikoj skali, oduvek bio manje-više ovakav kakav je danas. Slična je, mada uz jednu tananu razliku, ideja da doduše jeste postojao trenutak stvaranja kada su se moćne sile ili bića kretali svemirom i stvarali ovo i ono, ali od tada se više ništa naročito nije menjalo. Tako možda na svemir gledaju mudri starci s jezera Mango, prema čijoj su priči preci udahnuili život svetu otprilike u istom ovom obliku u kome on postoji sada. Isak Njutn je u Bogu video prauzrok svega i tvrdio je da je on prisutan u svemu. Zbog toga je i verovao da se svemir u celini nije mnogo menjao od svog postanka. Svemir je, napisao je jednom prilikom, „senzorijum bestelesnog bića, živog i inteligentnog“.<sup>11</sup> Početkom XX veka Ajnštajn je bio toliko siguran da se svemir (na velikim skalama) ne menja da je svojoj teoriji relativnosti dodao posebnu konstantu da bi predviđala stabilni svemir.

Da li je ideja o večnom ili nepromenljivom svemiru zadovoljavajuća? Zapravo nije, posebno ako u nju morate nekako da prokrijumčarite i tvorca da bi započeo ceo proces, kao u: „U početku nije bilo ničega, a onda je Bog stvorio...“ Logička greška je očigledna, iako je nekim prefinjenim umovima

bilo potrebno mnogo vremena da je jasno vide. Bertrand Rasel je od ideje o bogu tvorcu odustao sa osamnaest godina, pošto je pročitao sledeći pasus u autobiografiji Džona Stjuarta Mila: „Otac me je naučio da se na pitanje 'Ko me je stvorio?' ne može odgovoriti, pošto odgovor smesta navodi na novo pitanje: 'Ko je stvorio Boga?'“<sup>12</sup>

Postoji tu još jedna začkoljica. Ako je neki bog dovoljno moćan da stvori svemir, taj bog mora biti složeniji od samog svemira, tako da pretpostavka o bogu tvorcu podrazumeva da jedan fantastično složeni svemir objašnjavamo zamišljajući nešto još složenije što ga je tek tako... stvorilo. Moglo bi se pomisliti da je takvo objašnjenje puko varanje.

Drevne indijske himne Vede nastoje da pokriju sve mogućnosti. „Ne beše tad ni nepostojanja ni postojanja; ne beše carstva prostora niti neba iza njega.“<sup>13</sup> Možda je sve nastalo iz svojevrsne prapočetne napetosti između bića i nebića, mutnog međusveta koji nije baš sasvim nešto, ali bi mogao nešto *postati*. Možda, kao što kaže jedna izreka današnjih australijskih Aboridžina, ništa nije *sasvim* ništa.<sup>14</sup> Ideja je pipava, i neki bi je mogli odbaciti kao nejasnu i mističnu da ne postoje upečatljive paralele između nje i moderne ideje sadržane u kvantnoj fizici da prostor nikada nije *sasvim* prazan, nego je uvek pun mogućnosti.

Postoji li nekakav okean energije ili potencijala iz koga određeni oblici izviru kao talasi ili cunamiji? Ovo je tako opštepoznat koncept da smo u iskušenju da pomislimo kako naše ideje o apsolutnom početku potiču iz našeg vlastitog iskustva. Svakome je od nas poznato kako svakog jutra sve-sni svet, njegovi oblici, čulne pobude, strukture, naizgled izranjaju iz haotičnog sveta podsvesti. Džozef Kempbel piše: „Kao što svest pojedinca počiva na noćnom moru, u koje usnula tone i iz koga se tajanstveno budi, tako i u slikovitom

---

izlaganju mita svemir izranja iz bezvremenosti, počiva na njoj i u njoj se ponovo rastvara.“<sup>15</sup>

Možda je ovo, ipak, suviše metafizičko shvatanje, dok je teškoća zapravo logička. Stiven Hoking tvrdi da je pitanje postanka naprosto loše postavljeno. Ako je geometrijski oblik prostorvremena sferan, kao površina Zemlje, samo u više dimenzija, onda je pitati šta je postojalo pre svemira isto kao da tražimo polazišnu tačku na površini teniske loptice. Tako to ne ide. Vreme nema ni ivicu ni početak, isto kao što površina Zemlje nema ivice.<sup>16</sup>

Neke kosmologe danas privlači drugačiji skup ideja, koji nas vraća konceptu svemira bez početka i bez kraja. Naš svemir možda pripada beskrajnom multiverzumu u kome se novi univerzumi stalno rađaju iz Velikih praskova. Možda je to tačno, ali mi zasad nemamo dokaze ni o čemu pre našeg sopstvenog, ovdašnjeg Velikog praska. Reklo bi se da je nastanak našeg svemira bio toliko žestok da je izbrisao sve podatke o njegovom poreklu. Ako i postoje neke druge kosmološke provincije, mi ih zasad još ne vidimo.

Pošteno govoreći, mi ni danas nemamo ništa bolje odgovore na pitanje apsolutnog početka nego što ih je imalo ijedno ljudsko društvo pre nas. Podizanje sistema svemira i dalje izgleda kao logički i metafizički paradoks. Ne znamo kakvi su to Zlatokosini uslovi omogućili jednom svemiru da nastane i ni dan-danas nemamo bolje objašnjenje od onoga koje je dao Teri Pračet kad je napisao: „Trenutna saznanja svode se na sledeće: u početku ne beše ničega, a onda je ono eksplodiralo.“<sup>\*17</sup>

---

\* Teri Pračet, *Gospoda i dame*, preveo Aleksandar Milajić, Laguna, Beograd, 2003.

---

**Prvi prag: kvantno podizanje sistema svemira**

Prema danas najprihvaćenijem modelu prapočetka, sistem svemira podignut je Velikim praskom. Ovo je jedna od glavnih paradigmi današnje nauke, isto kao što je prirodno odabiranje u biologiji ili kao što su tektonske ploče u geologiji.<sup>18</sup>

Ključni elementi teorije o Velikom prasku pojavili su se tek početkom sedme decenije XX veka. Tada su astronomi prvi put uočili kosmičko pozadinsko zračenje – energiju zaostalu posle Velikog praska i sveprisutnu u današnjem svemiru. Iako se kosmolozi još trude da razumeju taj trenutak u kome je naš svemir stvoren, mogu da nam ispričaju neobuzdanu priču koja počinje (udahnite duboko, a ja se nadam da ću ovo navesti tačno)  $10^{-43}$  sekunde posle nultog trenutka.

Najogoljenija suština priče glasi: naš svemir je u početku bio tačkica manja od atoma. Koliko je to malo? Razum naše vrste evoluirao je tako da se bavi problemima na ljudskoj skali, te nam nije lako da se nosimo s nečim ovako sićušnim, ali možda će pomoći ako vam kažem da u tačku na kraju ove rečenice može da stane milion atoma.<sup>19</sup> U trenutku Velikog praska ceo svemir je bio manji od jednog atoma. Sadržao je svu energiju i materiju koje postoje u današnjem svemiru. Svu, bez ostatka. Pomisao je izazovna, i u početku bi nam se mogla učiniti kao prosto-naprasto sumanuta, ali svi dokazi koje trenutno imamo govore da je to čudnovato, sićušno i nezamislivo vrelo telo zaista postojalo pre 13.820.000.000 godina.

Zasad još ne znamo kako se i zašto ono pojavilo, ali kvantna fizika kaže, a akceleratori čestica – koji pomoću električnog ili elektromagnetnog polja daju subatomske česticama vrlo veliko ubrzanje – *pokazuju* da nešto zaista

---

može ni iz čega da se pojavi u vakuumu, mada da bismo razumeli šta to znači moramo da raspolažemo zaista sofisticiranim razumevanjem *ničega*. Prema savremenoj kvantnoj fizici, nemoguće je precizno odrediti položaj i kretanje subatomskih čestica, što znači da nikada ne možete pouzdano tvrditi kako je jedna konkretna oblast prostora prazna, a to opet znači da je praznina gusto ispunjena mogućnošću da će se nešto u njoj pojaviti. Upravo kao iz onog „ni nepostojanja ni postojanja“ u indijskim Vedama, iz ove guste mogućnosti se, po svemu sudeći, podigao sistem našeg svemira.<sup>20</sup>

Danas o tom prvom trenutku svemira govorimo kao o Velikom prasku, otprilike kao da je svemir rađajući se kriknuo poput novorođenčeta. Ovo simpatično ime smislio je 1949. godine engleski astronom Fred Hojl, koji je mislio da je ta ideja komična. Početkom četvrte decenije XX veka, kada je koncept Velikog praska tek izložen, belgijski astronom (i katolički sveštenik) Žorž Lemetr nazvao je tek rođeni svemir kosmičkim jajetom ili primordijalnim atomom. Onim malobrojnim naučnicima koji su ovu ideju shvatili ozbiljno bilo je jasno da je primordijalni atom, u kome je bilo sabijeno toliko energije, morao biti nezamislivo vreo i da se morao širiti kao sumanut da bi dao oduška ogromnom pritisku. Širenje se nastavlja i danas, otprilike kao da se neizmerna opruga pruža i pruža već gotovo četrnaest milijardi godina.

Mnogo šta se podešavalo u prvim sekundama i minutima posle Velikog praska. Što je najvažnije, nastale su prve zanimljive strukture i obrasci, prvi entiteti energije koji su posedovali uočljivo *nenasumične* oblike i svojstva. Nastanak nečega s prepoznatljivo novim osobinama uvek je čaroban. Videćemo da se to u našoj savremenoj priči o postanku dešava stalno iznova, iako ono što nam se na prvi pogled čini magično ne mora više toliko ličiti na čaroliju kad shvatimo

---

da to novo što je nastalo i njegove osobine nisu stigli niotkuda i ni iz čega. Nešto novo i sa novim svojstvima nastaje iz već postojećih tela i sila, samo preraspoređenih na novi način. Nove osobine rađaju se iz tog novog uređenja, kao što ćete ako presložite komadiće mozaika dobiti novu šaru. Uzmimo jedan primer iz hemije. Vodonik i kiseonik obično zamišljamo kao bezbojne gasove. Spojte, međutim, dva atoma vodonika u odgovarajuću konfiguraciju s jednim atomom kiseonika, i dobićete molekul vode. Okupite mnogo tih molekula i dobićete potpuno novu osobinu, voda postaje mokra. Kada uočimo neki novi oblik ili strukturu, s novim osobinama, uočavamo zapravo novo preuređenje nečega što je prethodno već postojalo. Inovacija je isto što i izrastanje nečeg novog. Ako bismo izrastanje nečeg novog zamislili kao junaka naše priče, bio bi on tajanstven, gibak i nepredvidljiv, sklon da neočekivano iskrsava odnekud iz mraka i preokreće radnju u raznim novim i iznenađujućim pravcima.

Prve strukture i obrasci u svemiru nastajali su upravo tako što su se tela i sile rođeni iz Velikog praska preuređivali u nove konfiguracije.

U najranijem trenutku o kome imamo izvesnih dokaza, puki delić sekunde posle Velikog praska, svemir se sastojao od čiste, nasumične, nerazdeljene, bezoblične energije. O energiji možemo da razmišljamo kao o *moгуćnosti da se nešto desi*, o sposobnosti da se nešto uradi ili da se nešto promeni. Energija prapočetnog atoma bila je zaprepašujuća, meriva trilionima stepeni iznad apsolutne nule. Usledilo je kratko vreme munjevitog širenja, takozvane *inflacije* svemira. Širenje je bilo toliko brzo da je veliki deo svemira možda izbačen daleko izvan granica svega što ćemo mi ikada videti, što znači da mi danas zapravo vidimo samo jedan njegov majušni deo.



Delić sekunde kasnije stopa širenja je opala. Olujna energija Velikog praska postepeno se umirila, a zatim, kako je svemir nastavljao da se širi, rasprostrla se i razredila. Prosečna temperatura je pala, i nastavila da pada, tako da u najvećem delu svemira danas iznosi  $2,76\text{ }^{\circ}\text{C}$  iznad apsolutne nule. (Apsolutna nula je temperatura na kojoj prestaje svako kretanje.) Mi i drugi organizmi na planeti Zemlji ne osećamo tu hladnoću zato što nas greje naša logorska vatrica – Sunce.

Na strahovito visokim temperaturama neposredno posle Velikog praska moguće je bilo manje-više bilo šta, ali kako je temperatura opadala, tako su se i mogućnosti sužavale. Prepoznatljivi entiteti počeli su da izranjaju kao duhovi iz haotične izmaglice svemira koji se hladio, entiteti koji nisu mogli da postoje u uskipelom loncu Velikog praska. Naučnici te promene oblika i strukture nazivaju *fazne promene* ili *fazne transformacije*. Fazne promene vidamo i u svakodnevnom životu, kada vodena para izgubi energiju i pretvori se u vodu (čiji su molekuli znatno manje pokretljivi nego molekuli pare) ili kada se voda mrzne i pretvara u led (koji ima tako malo energije da mu molekuli samo poskakuju u mestu). Voda i led mogu da postoje samo u uzanom dijapazonu vrlo niskih temperatura.

Za  $10^{-43}$  sekunde posle Velikog praska sama energija je prošla kroz faznu promenu i podelila se u četiri veoma različite vrste, koje su nam danas poznate kao sila teže, elektromagnetna sila i jaka i slaba nuklearna sila. Potrebno je da se upoznamo s njihovim osobenostima zato što su ove četiri sile oblikovale naš svemir. Sila teže je slaba sila, ali joj je domašaj ogroman, i ona stalno privlači čestice i tela jedne drugima tako da joj snaga raste. Njenim delovanjem svemir postaje grudvastiji. Elektromagnetna energija postoji u pozitivnom i negativnom obliku, tako da se često samoponištava. Sila teže, iako slaba, oblikuje svemir na velikim skalama, ali