

# Kaj je kozmološka knjiga?

Pogovor z Markom Uršičem v NUK, 2008

**GORAZD KOCIJANČIČ:**

Ali raje gledaš zvezde ali bereš knjige?

**MARKO URŠIČ:**

Zahvaljujem se vsem, ki ste prišli v to lepo okolje naše Narodne in univerzitetne knjižnice. Naj uvodoma povem, da sem v davnih letih tu prebil večino študijskega časa in da sem še posebno počaščen in me veseli, ker lahko ravno v tem okolju govorim s prijateljem Gorazdom o tako zanimivi in tudi neizčrpni temi, kot je kozmos, kot je kozmološka knjiga.

Če začneva z vprašanjem, kaj raje počnem, gledam zvezde ali berem knjige. Najprej bi rekel, da dandanes astronomi v glavnem gledajo na računalniške ekrane, ne zrejo več neposredno v nebo. Seveda je to neka nujna posledica razvoja znanosti. Kajti, čeprav se nam zdi, da je zvezd nešteto, s prostim očesom v najbolj jasnih nočeh dejansko ne vidimo več kot kakih tri tisoč zvezd; in najbolj oddaljen objekt, ki ga vidimo s prostim očesom, je galaksija v ozvezdju Andromede, dvojčica naše lastne Rimske ali Mlečne ceste. Ampak to so pač neka empirična dejstva. Kljub temu posrednemu odnosu do neba pa se sodobni astronom, ki se ukvarja z znanostjo o zvezdah, o kozmosu, vsemu temu še vedno lahko čudi. Hočem reči, kljub posredovanju instrumentov, predvsem pa modelov in matematičnih teorij, ki so sicer lahko ovire pri primarnem odnosu do zvezd in neba, je možno in tudi treba ohraniti tisto primarno začudenje in občudovanje vesoljnega veličastja.

Jaz se kot filozof s kozmologijo ukvarjam na nekoliko drugačen način od znanstvenika. Filozofska kozmologija je razmislek, miselna refleksija ravno o »kozmoloških knjigah«, tj. o zgodovinskem izročilu na tem področju ter o sodobnih teoretskih modelih. Kajti to, kar je bil, če gremo daleč nazaj, Platonov *Timaj* – namreč prva konsistentna, zaokrožena kozmološka teorija – so dandanes matematični modeli, v podrobnostih dostopni samo tistim, ki se z njimi znanstveno ukvarjajo. Nekaj drugega pa je refleksija o teh sodobnih knjigah, modelih, o njihovih ključnih pojmi, predpostavkah in implikacijah. Ta refleksija je delo filozofa, gre za integralni pogled na celoto in hkrati za kritično analizo ter presojo spoznanj in teorij, ki jih prinaša kozmološka znanost.

In če zdaj poskušam odgovoriti na vprašanje, ali raje gledam zvezde ali berem knjige, bom rekel takole: če bi bil res postavljen pred to alternativo – upam pa, da nikoli ne bom, nasploh

ne maram izključujočih alternativ – bi se verjetno kljub vsemu odločil za knjige. Kajti tudi v knjigah se ohranja spomin na zvezde. Po drugi strani pa je sama narava »Velika odprta knjiga«, kot so rekli renesančniki.

Če to staro spoznanje, da je narava »knjiga«, ki se jo moramo naučiti brati, apliciramo na sodobno astronomijo, se lahko čudimo, koliko stvari je zapisanih, »zakodiranih« v eni sami drobni svetlobi, v enem samcatem žarku iz neke daljne zvezde, galaksije, s samega »roba vesolja«. To je fascinantno. Iz svetlobnega spektra, ki ga ujamejo instrumenti, astronomi lahko razberejo, iz česa je ta objekt sestavljen, kako se giblje, kdaj je nastal itd. Na primer, planete drugih sonc odkrivajo ravno s tem, da opazijo motnje v gibanju njihovega sonca, njihove matične zvezde.

Obe knjigi sta torej pomembni, »knjiga narave« in zapisana kozmološka knjiga. Slednja je bila v starih časih vključena v mitološke, religiozne in filozofske »pripovedi«, v svete zapise o izročilih in razodetjih. Dandanes je pa kozmologija prisotna predvsem v znanstvenih modelih. Naj še enkrat povem: fascinacija nad zvezdami – to občutje me spremlja že od mladih let, ta prisotnost numinoznega, veličastnega, hkrati pa tudi tesnobno neznanskega, seveda.

#### **GORAZD KOCIJANČIČ:**

In kdaj se je pri tebi vzbudila ta želja razumeti kozmos? Občutje numinoznosti sveta, ki terjaja razumevanje?

#### **MARKO URŠIČ:**

Mislím, da se želja razumeti naravo, razumeti zvezde, vesolje, porodi v tistih občutljivih najstniških letih, ko se človek začne odpirati svetu. Od takrat me ta želja ves čas spremlja. Kot filozof in mislec zelo cenim razum, kajti, čeprav razum najbrž ni naša najvišja spoznavna sposobnost, saj obstajajo tudi višje spoznavne moči, um, intuicija, mistična izkustva, je razum za človeka zelo pomemben, zelo dragocen.

Pri želji razumeti vesolje kot urejeni, spoznavno dostopni kozmos ne gledam s stališča: ali vse ali nič. Kajti, če gledaš s stališča vse ali nič, potem ti ostane v rokah nič. Stvari so tako velikanske, tako globoke, da so »sanje o končni teoriji«, ki naj bi razložila vse, res zgolj sanje. Ampak to ne pomeni, da tisto, kar je človeštvo že spoznalo, že razložilo, ni veličastno. Razvoj znanosti od Grkov (pa še prej, od Babiloncev in drugih starih narodov) do dandanes je veličasten dosežek razuma. Samo če pomisliš, kako je človeku, ki se sprehaja po zemeljski površini kot kaka drobna mravljica, uspelo z močjo razuma, z domišljijo in voljo že sorazmerno zgodaj izmeriti to našo »vesoljsko ladjo« Zemljo, namreč z dolžino senc in trigonometrijo – govorim o znameniti meritvi obsega Zemlje, ki jo je opravil Eratosten v helenističnem Egiptu že v 3. st. pr. n. š.

Mislim, da se mora v znanosti, še posebej v kozmologiji, ohranjati oboje, tako tisto prvotno čudenje nad naravo, fascinacija pred numinoznostjo neba, kakor tudi zaupanje v zmožnosti našega razuma, domišljije in volje pri spoznavanju sveta, vesolja, v katerem živimo. Prav o govori tudi Kant v tistem znamenitem stavku o čudežnosti zvezdnega neba nad nami in moralnega zakona v nas.

Pa velikost vesolja: to je nekaj nepojmljivega, tako v prostoru, kot v času! Bolje rečeno, velikost vesolja je sicer abstraktno določljiva na matematični način, opisljiva z matematičnimi modeli, ki jih tako dobro uporablja sodobna fizika – vendar je nepredstavljiva. Vesoljnimi razsežnostim se lahko samo čudimo. Pri tem je nekakšna »inicijacija« v astronomijo oziroma kozmologijo spoznanje, prežeto s čudenjem, da je naše svetlo Sonce le ena izmed tisočerihi zvezd, ki jih vidimo na nebu. Kajti, ko *to* dojameš, ko poskušaš te razsežnosti razumeti ne le z abstraktno mislijo, ampak jih doumeti tudi s tem, da si jih predstavljaš – na primer tako, da se v domišljiji oddaljiš tako zelo daleč, da tudi samo presvetlo Sonce postane ena izmed zvezd, ena izmed drobnih lučk na nebu (ali obratno, da se zvezdicam v domišljiji približuješ, dokler ne postanejo sonca) – tedaj na intuitivni ravni začneš dojemati, kako velikansko je nebo. Seveda ta »relativizacija« našega Sonca izhaja iz neke razumske konstrukcije, ki se je oblikovala na začetku novega veka s Kopernikom, Keplerjem, Galilejem, in tudi, predvsem na intuitivni ravni, z Giordanom Brunom, ampak hkrati je v tej znanstveni in filozofski razumski konstrukciji vseskozi prisotno čudenje nad veličastjem vesolja. Po drugi strani pa je to spoznanje tudi strašljivo, o čemer so govorili nekateri drugi veliki duhovi, na primer Blaise Pascal, ki ga je bilo groza teh strahotnih globin, brezen, ki se odpirajo v prostoru in času. – Vprašanje, zakaj je vesolje tako velikansko, se seveda zastavlja tudi v sodobni kozmologiji. Jaz si na to vprašanje poskušam odgovoriti nekako takole: kljub občutju numinoznosti ob zrenju v neznanske razsežnosti vesolja, pa sama velikost ni edino merilo pomembnosti neke stvari; človek je telesno dosti manjši in minljivejši, na primer, od gore, verjetno pa se bomo strinjali, da ni od nje manj pomemben člen vesolja. Kajti tisto, kar je največje, ni nujno tudi najbolj pomembno, če svet gledamo skozi ontološko, spoznavno in seveda tudi etično vrednotenje.

### **GORAZD KOCIJANČIČ:**

Ker sva se takoj zazrla v brezna, naj ti zastavim vprašanje, ki se mi glede kozmologije zdi s filozofskega stališča središčno. Grki sami so v arhajski fazi mišljenja, kjer se je naša kozmologija pravzaprav začela, izhajali iz predpostavke, da je ta svet v vsej svoji numinoznosti pravzaprav navidezen, da ni realen; to občutje realnosti, ki nas spominja na indijsko duhovnost, srečamo npr. pri Heraklitu ali Parmenidu. To je seveda radikalno

drugačna perspektiva razumevanja sveta kot tista, ki jo večinoma razbiramo v samorazumevanju znanosti. Seveda tudi sodobna znanost vzpostavlja abstraktne modele resničnosti, daleč odmaknjene od neposrednosti čutnega izkustva, razsuva neposredno podobo sveta in predstave zdrave pameti, ampak v bistvu je ta svet zanjo realnost. V omenjeni arhajski tradiciji mišljenja, ki pa ni bila na Zahodu le stvar začetka, ampak trajnega toka, ki v vseh časih privira na dan v mističnih tokovih, pa se odpira čisto druga perspektiva: to, kar je za znanstveni pogled realno, naj bo še tako neizmerno, se kaže kot neki infinitezimal, kot neka izginjajoča kvantiteta pred neko Realnostjo, do katere znanost, ki operira s svetom, kakršen se nam daje, nima dostopa.

Kako ti osebno razumeš to razpotje? Se ti zdi ta mistična paradigma realnosti iluzorna? Ali pa morda tudi ti misliš, da je kozmos, kakršen se nam kaže, zgolj neka manifestacija Realnosti?

**MARKO URŠIČ:**

Kot oba veva, je to eno največjih filozofskih in sploh duhovnih vprašanj, ki ga lahko formuliraš na različne načine, bodisi kot vprašanje imanence – transcendence, monizma – dualizma in podobno, ali pa na tako naravnost, kakor si ga vpeljal ti.

Jaz bi rekel takole: v velikih duhovnih tradicijah obstajajo vrhunski misleci, v grški Parmenid, v indijski Šankara (in seveda na svoj način tudi Buda, čeprav je bil več kot mislec), v krščanski tradiciji apofatiki, ki zanikajo pravo realnost sveta in v njem vidijo vesoljni privid, iluzijo. V vedski tradiciji izraz *maja* pomeni privid sveta; »pajčolan maje« je eden ključnih izrazov v vedanti, najbolj izrazito pri Šankari. Ni pa to edini tok duhovnosti, ne na vzhodu, ne na zahodu.

Ob vsem spoštovanju skrivnosti, ki se razpira v tej presežni misli, sem jaz nekje drugje. In v tej točki, se mi zdi, je lahko najin pogovor filozofsko zanimiv in ploden, kar tudi je že dalj časa. Če rečem čim bolj preprosto: jaz mislim, da kozmos ni iluzija. Da zares biva. Drugo vprašanje je, kakšen je odnos med čutnim in umskim svetom, med fiziko in matematiko itd. Moje miselno izhodišče je, da kozmos biva in da je naše edino domovanje. Se pravi, da nimamo kakega domovanja drugje. S tem ne mislim samo domovanje teles, ampak tudi domovanje duš in duha. Jaz svoje misli, svojo filozofijo, zlasti ta kozmološki del, gradim na predpostavki, bolje rečeno, na neki temeljni intuiciji, da sem v tem kozmosu doma. Seveda to ne pomeni, da je vse, kar se dogaja v njem, dobro. Ni. Očitno ni vse dobro v »mikrokozmosu«, tj. polisu in človeku, in tudi v »makrokozmosu«, vesolju, se odpirajo brezna, kot sva že rekla. Ampak kljub temu je moje temeljno občutje biti-tu-doma. Seveda vem, da temu tako ali drugače oporekajo globoki misleci na vzhodu in zahodu, ki mislijo, da

je svet »iluzija«, maja, temà, in da se mora duša ali duh iz njega odrešiti, se pravi, iti nekam drugam, ker je svet nekakšen prehod, »čakalnica«, tudi preizkušnja. Meni ta misel, to občutje ni blizu. Bližja mi je misel, da sem, da smo tu doma z vsem, kar imamo v sebi in zunaj sebe. To sploh ne pomeni, da gre za kak materializem ali kaj podobnega. To pomeni, naj še enkrat poudarim, da smo ne le s telesom, temveč tudi z dušo in duhom vpeti v ta svet, ki je naš edini kozmos, v katerem živimo in smo.

Preden greva naprej, bi rad dodal še nekaj bistvenega. To moje stališče, filozofsko in življenjsko, da sprejemam ta svet, to veselje kot svoje domovanje, ne pomeni zanikanja transcendence, presežnosti, nikakor ne pomeni, da zavračam presežnost platonskega sveta idej, da se odvrčam od tistega *epékeina tês ousías* (»onstran bitnosti«) – saj ravno v tem našem kozmičnem domovanju iščem platonsko presežno Dobro, Eno. Seveda gre tu za neke vrste paradoks, za presežnost v svetu, v kozmosu, za transcendenco v imanenci. Morda pa vseeno ne gre za nekaj bistveno drugega od tradicionalnega razumevanja platonizma. Samo pomen tistega *onstran* je v monističnih filozofijah, ki so meni bližje, drugačen. Če rečemo, da je platonski svet idej onstran prostora in časa, to seveda drži, ampak ne nujno v tem smislu, da so ideje v nekem drugem prostoru in času, v nekem drugem toposu in kronosu. Na vprašanje, ki je pravzaprav napačno postavljeno, *kje* in *kdaj* je svet idej, bi lahko odvrnil kvečjemu s paradoksom: povsod in nikjer, vedno in nikoli – saj ideje niso ne v prostoru ne v času. In če pomislim, da je platonsko Dobro ali Eno »onstran bitnosti«, to poskušam doumeti, seveda le toliko, kolikor se to sploh dá doumeti, tako, da je »onstran« obenem »tostran«, da je drugost v istosti, ne pa, da je nekje drugje, v neki drugi bitnosti. To bi lahko morda izrazil s prispodobo, da gre za »globino tega sveta«.

In če se zdaj vrnem h kozmologiji: če izhajam iz takšne osnovne bivanjske in miselne drže do sveta, do kozmosa, namreč da v njem vidim svoje edino (ali vsaj edino meni znano in dostopno) domovanje, postane znanost, še posebej kozmologija, neka zelo pomembna spoznavna dejavnost, ki se nikakor ne ukvarja zgolj z »iluzijami«, temveč, če lahko tako rečem, s »stvarjo samo« (pa ne s tisto kantovsko, da ne bo nesporazuma). Potem ne moreš reči, da je veselje neka iluzija in da gre v kozmologiji zgolj za ontično raven mišljenja, ki ne dosega prave ontološke realnosti ipd. – ampak lahko rečeš kvečjemu to, da znanost misli bivajoče (in tudi tisto notranjo, transcendenčno »napetost« v bivajočem, tisto *onstran*) pač na drugačen način kot filozofija in spet drugače kot umetnost.

Ne vem, koliko sem uspel odgovoriti na to neznansko težko vprašanje o realnosti in iluziji, saj gre tu za neko osnovno življenjsko stališče, za neka »realna tla«, ki si jih nihče ne more do konca razložiti, še samemu sebi ne, kaj šele drugim. – Kaj je smisel mojega življenja? Ali je

smisel onstran v pomenu neke časovno-prostorske in tudi ontološke drugosti, ali je smisel tostran? In moj odgovor je: smisel je tu, tostran. Toda nemudoma moram dodati: ta tostran, o katerem govorim, je »globok« tostran. Ne gre zgolj za neko »površino« brez globine, kajti »transcendenčna napetost« vselej išče v površini tudi globino ... No, v teh mislih se verjetno razhajava, vsaj deloma.

#### **GORAZD KOCIJANČIČ:**

Res je. A to nestrinjanje je le del širšega, ki zadeva morda samo znanost. Zato so to realna tla, kakor si rekel v prisposobi. Sam sem dosti bolj skeptičen. Rekel si, da imaš veliko zaupanje v razum, v človekov projekt razumskega spoznavanja realnosti. Seveda je to nekako povezano z vrednotenjem kozmosa kot nečesa resničnega – s tem, o čemer sva govorila na začetku. Zanima pa me, kako svoje zaupanje v napredovanje razuma usklajuješ s poznavanjem zgodovine znanosti? Povsem različni modeli razumevanja kozmosa so v zgodovini spreminjali tudi znotraj same znanosti: nekajkrat, ob ključnih zgodovinskih prelomnicah je prišlo do – če uporabim znameniti Kuhnov pojem – sprememb znanstvene paradigme, do znanstvenih revolucij, in s tem tudi do popolnih zasukov kozmološkega mišljenja. Znotraj vsake smo si ljudje čisto spodobno razlagali svet in svoje mesto v njem. Če vzameš najprej mitično mišljenje, potem vznik grškega logosa, pa potem vladavino aristotelske fizike, nato vznik novoveške fizike in njej sijajen razmah ter končno prodor nove paradigme z relativnostno teorijo in kvantno mehaniko .... Se ti zdi, da ne drži Kuhnova teza, da so vse te paradigme neprimerljive in na neki način enakovredne? Ali kako drugače v njihovi premeni misliš napredovanje?

#### **MARKO URŠIČ:**

Gre za vprašanje, kaj je skupno različnim iskanjem, različnim jezikom, tako v diahronem kot v sinhronem pomenu, tako zaporednim diskurzom v zgodovini kot vzporednim v istem času. Tisto, kar je najbrž in najpoprej skupno mitologiji, religiji, znanosti in različnim paradigmam znotraj same znanosti, je neko prvotno čudenje, neka primarna radovednost. Hoteti vedeti, rad imeti vedenje. Svet imaš tudi zato rad, ker bi rad vedel, kakšen je, kako deluje, kaj je njegov smisel. To je tista primarna radovednost otroka, ki poskuša razstaviti neko napravo, da bo videl, kaj je notri. Ali pa Leonarda, ki je seciral trupla, da bi videl, kako deluje ta čudovit organizem, v katerem domuje življenje, duša.

Če pa gledamo na zgodovinski razvoj človeškega spoznavanja sveta, lahko rečemo, da je bila tradicionalna novoveška slika, zelo poenostavljeno, takšna: najprej je bila mitologija, potem je prišla religija in nazadnje kot »najvišje spoznanje« – znanost. To pojmovanje razvoja spoznanja in človeškega duha se je miselno najbolj sublimiralo v Heglovem sistemu, kjer kot

najvišja znanost, *Wissenschaft*, nastopa filozofija; po drugi strani pa je bila takšna hierarhija spoznanja značilna za pozitivizem (ki pa filozofijo podredi pozitivnim znanostim). Dandanes lahko rečemo, da je ta poenostavljena slika razvoja spoznanja in z njim tudi sveta že presežena. Dvajseto stoletje je pokazalo, da mitični diskurz zgodovinsko soobstaja naprej tudi z znanstvenim oziroma ob njem kot neka druga raven jezikovnega koda. Glede tega se verjetno strinjava. Problem je pa naslednji: ali obstaja med različnimi diskurzi neka spoznavna in tudi vrednostna hierarhija? Tu pa je Heglova senca dolga. Na vprašanje, ali obstaja hierarhija različnih vednosti, je poskušal odgovoriti v prvi polovici 20. stoletja tudi Ernst Cassirer, novokantovec, ki mi je v marsičem blizu. To je eden izmed pomembnih filozofov minulega stoletja, ki je pri nas zaradi raznih okoliščin premalo znan, v svetu pa ga zadnje čase ponovno odkrivajo. Cassirer razvija filozofijo simbolnih form, ki pod skupnim, sinteznim pojmom »simbolne forme« obravnava različne spoznavne diskurze, od vsakdanjega jezika, mitologije, religije, umetnosti, do znanosti in filozofije. Njegovo metodološko izhodišče je prepričanje, da so vsi ti diskurzi spoznavno enakovredni. Da so to različne poti in da si lahko, če si sposodim prisposodbo iz budizma, predstavljamo spoznanje kot neko »osmerno pot«, se pravi, kot veliko kolo, v katerem iz osmih smeri, po osmerih poteh napredujemo od oboda k središču. Ampak tu ostaja nerešeno neko veliko vprašanje. Tudi Cassirer, ki je eden zadnjih, mogoče celo zadnji veliki mislec filozofske sinteze v 20. stoletju, mislec, ki je skušal združevati znanost in umetnost, duhoslovje in naravoslovje, tudi on se ne izogne temu, da rangira diskurze, spoznavne poti. Ne izogne se sklepu, da je navsezadnje znanstvena resnica o svetu spoznavno višja od drugih podob sveta, recimo od mitične.

Z ugotovitvijo, da je znanost s svojo analitično, razumsko metodo *spoznavno* uspešnejša od umetnosti in religije pri razlaganju sveta, predvsem v naravoslovju, torej tudi v kozmologiji – s tem dejstvom se težko ne strinjamo. Poudaril pa bi, da pri tem mojem »zagovoru« razuma ne gre za nikakršno čaščenje razuma, za tisto v smislu 18. stoletja razsvetljsko malikovanje razuma, niti najmanj ne, zavzemam pa se za spoštovanje razuma, naših razumskih sposobnostih, ki se najbolj izrazito kažejo v znanosti. Kar pa seveda ne pomeni, da je človek zgolj *animal rationale* ...

V zvezi z vlogo razuma v znanstvenem spoznanju sveta, tako vesolja kot osnovnih delcev, se v sodobni fiziki in kozmologiji zastavlja vprašanje, ali je možna neka (do)končna teorija? Termin »končna teorija« (*final theory*) pogosto zasledimo v sodobnih kozmoloških knjigah, če se spet malce vrneva k samim knjigam, ki so glavni predmet današnjega pogovora. Mnogi kritični znanstveniki – naj omenim samo Rogerja Penrosa, ki je zelo zanimiv mislec, saj se kot matematik in fizik ukvarja tudi s filozofskim ozadjem sodobne znanstvene paradigme –

pravijo, da je ta »končna teorija« lahko le nekakšna »regulativna ideja« (če uporabim Kantov izraz), nek ideal za daleč naprej, ne pa nekaj, kar bi bilo možno doseči v sorazmerno bližnji prihodnosti, tako kot so to nekateri pričakovali pred nekaj desetletij zaradi velikih teoretskih in tudi empiričnih uspehov v bazični fiziki. Seveda so pričakovanja glede »končne teorije« odvisna tudi od tega, kaj si v znanosti predstavljajo s tem izrazom. Ali gre »zgolj« za poenotenje štirih glavnih sil ter *eo ipso* kvantne fizike in Einsteinove relativnostne teorije v neki enotni, »končni teoriji«? Nekaj časa se je zdelo, da v tem pogledu največ obeta tako imenovana teorija strun, vendar se zadnja leta skepsa tudi glede te teorije povečuje. Drugi, »močnejši« pomen termina »končna teorija« pa je v tem, da gre res za neko dokončno, univerzalno teorijo, za Teorijo z veliko začetnico, ki naj bi odgovorila tako rekoč na vsa možna vprašanja o naravi, o svetu ter posledično tudi o človeku. V možnost takšne Teorije pa jaz ne verjamem in tudi mnogi kolegi znanstveniki v to ne verjamejo. Čeprav gre tu za neko »kantovsko situacijo«: po eni strani ne verjameš v možnost udejanjenja »ideala čistega uma«, po drugi strani pa ta ideal potrebuješ na poti, po kateri hodiš. Sicer pa se včasih v diskusijah o »končni teoriji« spomnim tudi na tisto duhovito, ironično varianta, ko jo najdemo v zdaj že klasični znanstvenofantastični knjigi Douglasa Adamsa *Štoparski vodnik po galaksiji*: ljudje zastavijo superračunalniku, ki so ga končno uspeli zgraditi, tisto staro vprašanje, kaj je pravzaprav bistvo vsega? Saj veste, kako gre zgodba dalje – On jim odvrne, naj počakajo kakih milijon let, pa jim bo odgovoril. In po milijonu let odgovori: »42«. Seveda ga začudeno sprašujejo, kaj to pomeni. 42 je neka koda, ki je zelo preprosta, zdi se, da je absurdno preprosta za razlago »bistva sveta«. Toda Adamsova ironija je v dvomu, ali je človeški razum sploh zmožen razumeti neko »dokončno resnico«, tudi če bi bila tako preprosta, da bi se jo dalo napisati na majico.

V mlajših letih sem se kar precej ukvarjal z logiko. V logiki in matematiki je ena izmed zanimivih, malone čarobnih situacij v tem, da imaš aksiome, ki so pravzaprav nekaj zelo preprostega. Na primer, peterica Evklidovih aksiomov je preprosta in jasna (peti aksiom seveda postane pozneje vprašljiv, vendar ga lahko razumeš brez večjega truda) – ampak dedukcija iz teh petih aksiomov, ta pa je velikanska in zelo zapletena! Piramida kompleksnih struktur, ki izhajajo iz preprostih izhodišč, je v vsem svojem bogastvu, v vseh svojih posameznih členih, nepojmljiva, »nepregledna«. Nekaj podobnega srečamo pri matematičnih »receptih« za fraktale, npr. za Mandelbrotovo množico obstaja preprosta formulca, iz katere se poraja neskončno bogastvo raznolikih detajlov, posameznih figur ... Ne vem, morda sem nekoliko zašel, ali pa tudi ne.

**GORAZD KOCIJANČIČ:**



Zelo zanimivo je, kar si povedal, ampak dolžen si mi še odgovor na vprašanje o zgodovinskosti znanosti. Ker tukaj je po mojem težava. Okoli leta 1900 so bili znanstveniki podobno prepričani kot danes, da je dovršitev vednosti o svetu pred vrati – še malo, pa bo tu. Danes se nam to zdi smešno. A ta situacija se kljub temu pojavlja vedno znova. Vsaka generacija misli, da je njeno mesto v zgodovini privilegirano. Ali se ti ne zdi, da se bodo tudi nam čez 150 let režali?

**MARKO URŠIČ:**

Naslednje generacije se itak zmeraj režijo prejšnjim, tako pač je. Problem zgodovinskih prelomov paradigem je seveda globlji spoznavnoteoretski oziroma epistemološki problem, eden izmed glavnih problemov sodobne teorije znanosti. Omenil si Thomasa Kuhna, znanega teoretika znanosti, ki je pred kakimi petdesetimi leti uvedel pojem znanstvene paradigme. V zadnjih nekaj desetletjih so o zgodovini znanosti premišljevali tudi številni drugi filozofi, na primer Imre Lakatos in Paul Feyerabend, slednji še posebno radikalno. S temi teorijami se pri nas največ ukvarja kolega Andrej Ule.

Kuhn ugotavlja, seveda ne prvi, čeprav se prvi tako izrazi, da se je sedanja znanstvena paradigma začela z renesanso, z utemeljitelji moderne znanosti, Kopernikom, Keplerjem, Galilejem, Newtonom, ki so s svojimi idejami in odkritji popolnoma spremenili celoten miselni okvir spoznavanja narave, sveta, vesolja. Torej, kot pravi Kuhn, spremenila se je celotna paradigma, miselno ozadje. Seveda se je, in to precej! Ampak kljub temu je marsikaj ostalo iz stare paradigme, saj je znanost vendarle kumulativna. Na primer, tudi v srednjeveški fiziki so obstajale teorije o impetusu, ki so se v novi paradigmi preoblikovale s pojmi inercije, inercialne mase itd. Matematika in fizika imata stalno kontinuiran razvoj. Jaz sploh ne bi pretiraval v tem, da se palača znanosti nenehno znova ruši. Ob prelomu paradigem se seveda marsikaj zruši, ampak nikoli tako, da bi se zrušila cela zgradba. Znanost je, če gledamo nazaj v njeno zgodovino, pravzaprav edini zgodovinsko kumulativni intelektualni projekt človeštva. To seveda ne pomeni, da je kaj boljša ali vrednejša od umetnosti ali filozofije. Drugačna je, znanost se razvija v drugačnem jezikovnem kodu. Ta specifičnost znanosti v primerjavi z umetnostjo, religijo, filozofijo se kaže tudi v tem, da pri znanosti zgodovinsko mišljenje znotraj »znanstvene prakse« nima prav velike vloge, razen v metateoriji, potem ko se teoretik znanosti postavi v reflektivni odnos do nje in njenih predpostavk. Skratka, zgodovinska kumulativnost v znanosti je drugačna, kot na drugih področjih duhovne kulture. Znanost vendarle napreduje, kljub težavam.

Seveda se lahko znova zgodi, tako kot se je že zgodilo v obdobju renesanse, da se sodobna znanstvena paradigma podre ali vsaj zamaje v temeljih. Takrat so bili ljudje tako rekoč

neomajno prepričani, da je Zemlja v središču kozmosa, in za to prepričanje so imeli tudi zelo dobre razloge: le kje drugje naj bi človek stal bolj trdno kot na »materi zemlji«, le kaj je bolj očitno od tega, da Sonce vzhaja in zahaja, da ne govorim o takratnih metafizičnih, teoloških in ne nazadnje tudi matematičnih argumentih za geocentrizem. In vendar se je vse to s Kopernikom obrnilo. Thomas Kuhn, ki mu je ravno Kopernikov obrat vzorec za spremembo paradigme, pričakuje, čeprav bolj implicitno, »med vrsticami«, da se ravno v našem času najavlja prihod neke nove paradigme. Mislim, da to vsaj v splošnem pomenu drži. Ampak tudi pričakovana nova paradigma, ki se bo morda rojevala v naslednjih desetletjih ali celo stoletjih, ne bo porušila vse sedanje znanosti, če bo še tako radikalna. Marsikaj bo ostalo. Saj na primer, tudi znotraj novoveške paradigme Einsteinova relativnostna teorija ni povsem »sesula« Newtona, kot se jo včasih malce narobe razume. Ne, ampak ga je predvsem precizirala za neke mejne vrednosti, to pa je seveda na konceptualni ravni potegnilo marsikaj za seboj. Pred nekaj desetletji, v mojih mlajših letih, se je veliko govorilo o skorajšnjem prihodu nove paradigme, tudi v okviru t.i. »novodobnih« gibanj. Zdaj vidimo, da se stvari, predvsem pa misli ne premikajo tako hitro, mislim pa, da se bodo bistveno premaknile v prihodnosti. Predvsem pa sem prepričan, da je pri vsaki razlagi, tudi pri znanstveni, ključna zavest. Zavest prihaja na oder znanosti. Nova paradigma, če bo prišla, bo vključila v znanost zavest, znova bolj povezala naravo in duha.

### **GORAZD KOCIJANČIČ:**

Kaj pa tvoj osebni kozmološki projekt, Marko? Govorila sva o premeni slogov mišljenja, različnih znanstvenih paradigem in o problemih, ki iz tega izvirajo. Kje vidiš mesto svojega projekta v sintaksi zgodovine znanosti in mišljenja?

### **MARKO URŠIČ:**

Zdaj sem v obdobju, ko skušam napisati neko inventuro vsega, kar sem premišljeval leta nazaj na področju filozofske kozmologije. Tretji del moje filozofsko-literarne tetralogije *Štirje časi*, knjiga *Jesen* (to je dejansko že četrta knjiga, ker je *Poletje* izšlo v dveh), ki jo zdaj pišem, ima delovni naslov *Človek in kozmos*. Prva stvar, ki jo moram bralcem razložiti (ne toliko mojim študentom, ki to najbrž že vedo, ampak drugim, ki ne poznajo mojega dela), je vprašanje, kako in zakaj se dandanes lahko filozof sploh ukvarja s kozmologijo. Ali ni kozmologija čista znanost, področje matematične fizike, eksaktnih teoretskih modelov? Seveda je in kot *znanost* kozmologija gotovo sodi v fiziko. V tem pogledu jaz kot filozof nisem usposobljen zanjo, niti ne sodi v moj delokrog. Vendar kozmologija ni samo znanost, ampak je v njenih osnovah še vedno *filozofija*. Gre za razmislek, za refleksijo o sodobnih kozmoloških teorijah, o njihovih

predpostavkah in implikacijah. V ta namen mora filozof-kozmozolog seveda te teorije poznati, vsaj v glavnih obrisih in postavkah.

Kaj naj bi sodobna filozofska kozmologija pravzaprav počela? Vsekakor ne samo reflektirala že prehojeno zgodovinsko pot. To je sicer nujen uvod in k izvorom se je treba nenehno vračati. Od prvega velikega kozmološkega »modela«, celovite teorije o nastanku kozmosa v Platonovem *Timaju*, je minilo že kakih 2400 let, in čeprav se je v tem času v zgodovini idej marsikaj zgodilo in spremenilo, so misli iz *Timaja* še vedno filozofsko relevantne, tudi dandanes je vračanje k njim dragoceno. Poleg tega je zadnjih nekaj let moja pogosta in ljuba referenca renesansa. Renesansa nam lahko marsikaj tudi za vnaprej ... Sicer pa se mi zdi z današnjega stališča za filozofe pomembno, da iz nekega širšega, filozofskega zornega kota, ki vključuje različne metode, analizo, sintezo, fenomenologijo, hermenevtiko idr., premišljujemo o pomenu in smislu sodobnih dogajanj na področju znanosti, še posebej kozmologije.

Sodobna literatura, ki tako ali drugače obravnava vesolje, je obširna in raznolika. V sami kozmološki znanosti se dogajajo pomembni premiki, ki jih raziskovalci objavljajo v znanstvenih člankih in na spletu. Lahko bi rekli, da val velikih odkritij iz 20. stoletja še vedno traja. Živimo v obdobju, ko se odkrivajo fantastične stvari, namreč na povsem empirični ravni je mnogo pomembnih rezultatov opazovanj, ki se potem fizikalno, matematično, računalniško analizirajo. Recimo, z novimi raziskovalnimi sateliti se je zelo izpopolnila analiza prasevanja, najstarejšega kozmičnega »fosila«, potem so seveda tu novi veliki pospeševalniki delcev (npr. CERN v Ženevi), ki so v neposredni povezavi s kozmologijo, saj v njih dosegajo takšne energije delcev, kakršne so obstajale v vesolju kmalu po prapoku, že znotraj »prve sekunde«. Skratka, o sodobnih kozmoloških odkritjih obstaja morje člankov v znanstvenih revijah, zbornikih, na internetu. Po drugi strani pa izhaja precej knjig tako imenovane poljudne znanosti (ta ni vselej čisto poljudna), ki se je ravno na kozmološkem področju zelo uveljavila zadnjih nekaj desetletij, od klasičnih uspešnic Stephana Hawkinga *Kratka zgodovina časa* in Stevena Weinberga *Prve tri minute* dalje. V slovenščini imamo tovrstnih knjig kar nekaj, v založbi Učila iz Trziča sta izšli, na primer, znani in lepo bralni knjigi Briana Greena *Čudovito vesolje* in *Tkanina vesolja*, pa knjiga Martina Reesa *Pred začetkom, naše in druga vesolja* itd. Te knjige so zanimive in poučne, toda filozofsko usmerjeni bralec v njih pogreša nekoliko več temeljnega premisleka in kritične refleksije o sodobnih kozmoloških teorijah. Seveda je to naloga nas filozofov, poljudne kozmološke knjige pa pišejo večinoma fiziki. Zanimiv primer »potrebe po filozofiji« je ravno Brian Greene, ki začne svoj bestseller *Tkanina vesolja* z Albertom Camusom in problemom samomora; to je zelo nenavadno, da vstopimo v sodobno kozmološko tematiko skozi filozofijo absurda, skozi *Tujca*. Ampak potem Greene opusti to

izhodiščno refleksivno naravnost, seveda, saj ne more vsak avtor pisati o vsem. Delitev dela je nujna. Greene gre kot fizik naprej po svoji poti, se pa tu in tam ustavi pri kakem lepem detajlu, kjer nas opozori na tisto primarno čudenje nad vesoljem; en tak detajl v *Tkanini vesolja*, ki nam kaže na povezavo med filozofijo in kvantno fiziko, je pasus, kjer Greene razlaga, kako so se na začetku infinitezimalno majhne kvantne fluktuacije tako silno povečale z raztezanjem vesolja, da jih zdaj vidimo na nebu kot galaksije, kot ogromne strukture, v katerih se vrtijo milijarde zvezd. Tu začutiš fascinacijo fizika, ki si filozofsko reče: Glej, poglej ti to! In tu je v ozadju tudi neka sijajna povezava s staro metafiziko: filozofsko poučeni bralec si reče: Aha, glej, glej, saj je o tem, o sovpadanju največjega in najmanjšega, pisal že Nikolaj Kuzanski pa judovska in kaka druga mistika idr. To so misli, ki so še kako dragocene! Torej, nalogo filozofa v kozmologiji vidim predvsem v dvojem: prvič, da poskuša v svojih razmišljanjih o vesolju ohraniti v mislih in še okrepiti to čudenje, ki se oglasi tudi sredi znanstvene prakse; drugič pa, da kritično premisli pomene ključnih teoretskih pojmov, ki jih uporablja sodobna znanstvena kozmologija, kot so na primer: prostor in čas, vzrok in namen, neskončnost in končnost, subjekt in objekt itd. Zadnje čase se dosti govori o multiverzumu, tj. o množtvu vesolij, in s to precej »divjo« mislijo sem se zadnje čase malce ukvarjal kot filozof.

#### **GORAZD KOCIJANČIČ:**

Na začetku si omenil prepričanje renesančnikov, da je »narava sama velika odprta knjiga«. To seveda ne velja le za renesančno znanost, ampak je celoten znanstveni projekt povezan z nekim branjem sveta. Ko se kakršne koli kozmologije zapisujejo v knjigi, gre pri tem za prevod teksta, ki ga je omogočila ena najglobljih skrivnosti: ustrežanje matematične misli svetu. Kako si ti sam razlagaš ta Pratekst, to osnovno skrivnost ujemanja misli in realnosti? Temeljno Črko, temeljno Tkivo naravoslovne in posebej kozmološke vednosti?

#### **MARKO URŠIČ:**

Ena od točk, kjer se lahko vključim v razpravo o tem, ali bolje, v ta miselni tok, je ravno odnos med matematiko in fiziko. Pred kakim tednom sva se pogovarjala, čeprav bolj mimogrede, o zadnji, zelo debeli knjigi Rogerja Penrosa *Pot k resničnosti (The Road to Reality, 2005)*, ki je neke vrste enciklopedično delo sodobne (predvsem fizikalne) znanosti. Penrose je sijajen matematik in fizik, eno od njegovih ključnih filozofskih vprašanj pa je, kako da matematika, ki je neka od sveta neodvisna, abstraktna struktura, tako perfektno ustreza fiziki, fizikalni realnosti. To je v osnovi kantovsko vprašanje, ali pa, če gremo še dlje nazaj, platonsko vprašanje – in tudi odgovor: svetloba uma, ki jo Platon primerja s sončno svetlobo in zmožnostjo vida, nam omogoča spoznanje idej in sveta, ki v njih »deleži«. V sodobni kozmologiji pa gre za modele, za našo zmožnost postavljanja matematičnih,

teoretskih hipotez in teorij, ki ustrezajo izkustveni, fizikalni »realnosti«. To, da gre v znanosti vselej za takšne ali drugačne *modele*, bi rad znova poudaril. Stare mitične kozmogonije so bile tudi nekakšni spoznavni modeli; seveda jih je težko primerjati z današnjimi, ampak neka povezava med njimi obstaja. Vzemimo, na primer, Heziodovo *Teogonijo*: začne se s Kaosom, iz katerega se porodita Gea in Uranos, in potem teče dalje diferenciacija, »strukturacija« več generacij bogov. Rečeno abstraktno (in seveda vnazaj), že pri Heziodu poteka »dialektični« proces nastajanja množstva iz enega, ki se potem sublimira v filozofski misli v Platonovem *Parmenidu*, mnogo pozneje pri Heglu, na svoj način pa tudi v matematični aksiomati, ki sem jo prej omenil. – V sodobnih fizikalnih in/ali kozmoloških modelih gre, gledano s stališča njihove osnovne miselne matrice, za podoben proces geneze množstva iz enega. Sprva naj bi bila neka prvotna enost, tj. neka prvotna enotna sila, ki je bila hkrati tudi polje, sevanje, energija in masa; ta »prasila« se potem diferencira v tako imenovanih lomih simetrij, ko nastajajo različni delci. Zadnjih nekaj desetletij se je v fiziki utrdil Standardni model, ki je standarden tako na področju fizike delcev kot tudi (z nekaterimi dodanimi parametri) na področju kozmologije, saj najmanjše in največje na »prazačetku« sovpadata. In ta model je danes tista »knjiga«, ki jo fizika z matematičnim jezikom razbira iz narave, to je knjiga znanosti, ki ji uspeva opisovati fizikalno realnost.

Ostaja pa seveda vprašanje, kaj je realnost. Jaz že na začetku svojih kozmoloških predavanjih poskušam dopovedati študentom, da noben, še tako popoln teoretični model ni »realnost sama«. Model je vselej le neka teoretska struktura, s katero modeliraš realnost, saj je enostavnejši, je neke vrste abreviatura, neka okrajšava, s katero lahko neznansko kompleksnost realnosti sploh zajameš v misel in enačbe, ne da bi zdrsnil v neskončnost. V ta namen je treba uvajati tudi razne simetrije, namreč v širšem, abstraktnem pomenu, kot »preslikave«, kot »invariantnosti«. Fiziki precej razpravljajo o »supersimetriji«, ljubkovalno imenovani SUSY, simetriji med vsemi delci energije in mase, ki je v teoriji zelo zaželena, ker »rešuje enačbe« pred neskončnostjo, vendar že nekaj desetletij od matematičnega rojstva SUSY ni nobene empirične evidence zanjo. Torej, če se vrnem k vprašanju, ali in koliko teorije ustrezajo realnosti, bi za sodobno kozmologijo rekel nekako takole: jedro standardnega kozmološkega modela, tj., da je vesolje nastalo iz nekega vročega začetka, imenovanega »veliki pok« (ali »prapok«, kot jaz rajši parafraziram angl. izraz *big bang*), in da se zdaj, že milijarde let, razteza in razvija – zelo verjetno ustreza »empirični realnosti«. Ta model je v svojem jedru doslej najboljši kozmološki model, najboljši teoretski opis fizikalnega vesoljnega dogajanja glede na podatke, ki jih imamo. Vendar to ne pomeni, da je ta opis dokončen, ampak le, da je trenutno najboljši. Bolj problematični pa so nekateri »dodatki«

oziroma razširitve tega modela. Standardni kozmološki model je začel nastajati v '20.-ih letih minulega stoletja z Einsteinovo relativnostno teorijo in s Hubblovim odkritjem raztezanja vesolja, uveljavil se je z odkritjem prasevanja v '60.-ih letih in še bolj potrdil s podrobno analizo tega sevanja kot »sledi prapoka« v zadnjem desetletju. Toda k temu teoretskemu »jedru« je bila dodana »hipoteza inflacije«, ki pa še ni dovolj izkustveno podprta, poleg tega se zdaj veliko razpravlja o vprašanju »natančne naravnosti« izhodiščnih vesoljnih parametrov itd. Priznati je treba, da so te nadgradnje standardnega modela vse bolj odmaknjene od možnosti verifikacije. Toda v to spoznanje, da se vesolje razvija, da gre tudi v kozmologiji za evolucijski proces, dandanes skoraj nihče od resnih znanstvenikov in tudi filozofov ne dvomi več. O raztezanju pričajo »rdeči premiki« spektrov svetlobe iz drugih galaksij, ki jih je odkril že Hubble ...

### **GORAZD KOCIJANČIČ:**

Toda Hubble sam in njegovi učenci so nasprotovali temu »standardnemu modelu« ...

### **MARKO URŠIČ:**

Takrat je šlo za težavo, ki so jo pozneje razrešili. Hubble je namreč pri merjenju konstante, ki se zdaj po njem imenuje Hubblova konstanta (tj. razmerje med oddaljenostjo in hitrostjo oddaljevanja oz. rdečim premikom galaksij), najprej dobil previsoko vrednost. S to konstanto namreč lahko izračunamo približno starost vesolja, Hubblovi prvotni podatki pa bi pomenili, da je celotno vesolje mlajše od posameznih zvezd ali celo od geoloških struktur na Zemlji, kar je seveda nesmiselno. Če so geologi odkrili, da obstajajo, recimo, štiri milijarde let stare kamenine, potem ne more vesolje biti staro le dve milijardi let, kot je kazalo iz takratnih Hubblovih merjenj. Ampak to se je korigiralo s poznejšimi meritvami Hubblove konstante, ki danes kažejo, da je vesolje staro kakih 14 milijard let. Naj ponovim svoje mnenje, da dandanes ni več smiselno dvomiti v samo jedro standardnega modela. Jasno, kanček dvoma vselej ostaja. Toda racionalen dvom vstopi v sodobni kozmološki model pri njegovih nadgradnjah. V svojih člankih in predavanjih razlikujem tri faze v razvoju sodobnega kozmološkega modela. Prva faza je zdaj že »klasični«, standardni kozmološki model, tj. raztezanje vesolja, ki se je začelo s »prapokom«, čeprav tudi sam *big bang* ostaja vprašanje: ali gre resnično za »singularnost«, v kateri odpovejo vsi zakoni fizike, ali ne? Sam začetek torej ostaja skrivnost, toda to, da se vesolje razvija, je dandanes dokaj očitno. Še zdaleč pa ni bilo očitno prej, pred Hubblom, tudi Einsteina je razvoj vesolja zelo presenetil, saj je bilo to spoznanje nekaj zelo novega glede na celotno znanstveno in filozofsko in tudi teološko tradicijo. Einsteinov prvi kozmološki model (leta 1917) je bil še statičen ... Druga faza sodobne kozmologije se začne s pomembnim dodatkom, s teorijo »inflacije« ali napihnjenja

(Alan Guth, 1980), ki naj bi se zgodilo v drobnem, tako rekoč infinitezimalno kratkem delcu prve sekunde ( $10^{-35}$  s), in ki naj bi razložilo nekatere vrzeli v standarnem modelu. Po tej teoriji naj bi se vesolje tako rekoč v trenutku napihnilo za faktor najmanj  $10^{30}$ , tj. 10 s 30 ničlami; ta faktor je primerljiv z razmerjem med velikostjo atoma in celotnega sončnega sistema. Če se je to res zgodilo, je to vsekakor nek fantastičen, tako rekoč numinozen dogodek, pravzaprav sam »prapok«. Ampak, ali se je to prvotno napihljenje res zgodilo? Zanj deloma, ne pa povsem prepričljivo pričajo nekatere najnovejše meritve s satelitom WMAP, ki meri majhne, vendar za razlago nastanka vesolja bistvene odklone v sicer izotropnem (v vse smeri enakem) prasevanju.

Tretja faza sodobne kozmologije pa je nastopila z uvedbo pojma »multiverzum« (skupek mnogih vesolij). Teorije multiverzumov pa so zelo vprašljive, ne le izkustveno (kako naj jih sploh preverimo), ampak tudi konceptualno. Kaj sploh pomeni multiverzum? Pomeni, da poleg tega našega univerzuma, ki je nastal s prapokom (tj. poleg celotne »Hubblove sfere«, razdalje do našega vesoljnega obzorja, ki je določena s hitrostjo svetlobe in raztezanjem, plus še tistih galaksij, bi naj bi bile zaradi prvotnega napihljenja onstran našega horizonta, in teh naj bi bilo še veliko več kot vidnih) – obstajajo še *druga* vesolja, nastala iz drugih »prapokov« v multiverzumu. Morda res, kdo ve. Toda filozof takoj podvomi, ali ne gre pri uvajanju multiverzumov (saj tudi tu ne ostanemo zgolj pri enem) za *regressus ad infinitum*, za »slabo neskončnost«? Ali, drugače rečeno, za krpanje naše nevednosti. Pa tudi z intuitivnega stališča nastopijo hude težave. Multiverzumi namreč implicirajo moje, naše »dvojnike« v drugih vesoljih, sicer zelo zelo daleč, ampak vendar nekje. In zdaj si zamisli, da midva oziroma najina »dvojnika« sediva še v nekem drugem vesolju in se takole pogovarjava, le da obstaja med nama in najinima dvojnikoma majhna majcena razlika (ali pa tudi večja, seveda), na primer, da se »tam« razlikujeva po eni sami besedi ali celo po enem samem delcu, protonu, kvarku ... ostalo pa naj bi bilo vse isto kot tu. Pri tem ne prideš samo do roba domišljije, ampak tudi do roba pameti, najbrž tudi čez ta rob.

A vendar se o multiverzumu veliko in na široko razpravlja v sodobni kozmologiji (tj. v njeni »tretji fazi«). Kako in zakaj? To, da so pisatelji, kot npr. Borges, fantazirali o »vrtovih, se cepijo«, to seveda nekaj drugega; ali pa, da je Kafka opisoval tiste nore, neskončne hierarhije sodišč. Ampak zakaj znanstveniki, ki naj bi bili trezno misleči ljudje, govorijo o multiverzumih? V glavnem zato, ker so empirično ugotovili – in ta ugotovitev je zelo zanimiva tudi za filozofijo in teologijo – da v naravi obstaja mnogo »natančno naravnanih« (angl. *fine-tuned*) fizikalnih in/ali kozmoloških konstant, »prostih parametrov«, katerih vrednosti niso teoretsko nujne, lahko bi bile tudi drugačne, so pa izmerjene kot takšne; en tak

primer je tudi Newtonova gravitacijska konstanta: je pač takšna, kot je izmerjena, ne ve pa se, zakaj je ravno takšna. S stališča fizike bi bili osnovni parametri našega vesolja kaj lahko tudi drugačni. Ampak če bi bili le malo, prav malo drugačni, bi bilo za nas vse čisto drugače: pravzaprav nas sploh ne bi bilo tu, ker majhna »razglašenost« fizikalnih parametrov ne bi več omogočala našega obstoja. In v tem dejstvu se v kozmologiji seveda zastavlja vprašanje: kako je mogoče, da je naše vesolje tako »natančno naravnano«? Večji del, pogojno rečeno, »ateistične znanosti« se poskuša izogniti vsakemu *telosu*, smotru v vesolju, vsaki »božji previdnosti«, če rečem s klasičnim izrazom, in rajši predpostavi multiverzum, ki obsega mnoge »gugle« (tj. števila  $10^{100}$ ) vesolij – in vsaj v enem vesolju te neznanske množice se zgodi pač to, da parametri ustrezajo življenju in zavesti. Leonard Susskind, eden od tvorcev teorije strun, je pred nekaj leti izdal zelo odmevno in dobro napisano knjigo, ki pa še ni prevedena v slovenščino, z naslovom *The Cosmic Landscape (Vesoljna pokrajina)*, v kateri predvideva, da je multiverzum zaobsega kakih  $10^{500}$  različnih, teoretsko možnih vesolij in da potemtakem ni nič čudnega, da je v tem neznanskem številu eno vesolje pač takšno, da je »natančno naravnano« za nas, opazovalce. Kajti, če ne bi bilo, se o tem sploh ne bi mogli spraševati. Temu sklepanju pravijo kozmologi »antropično načelo«. Meni se zdi, da gre pri multiverzumu morda res, kot nekateri pravijo, za »zadnji krik ateizma« v znanosti. Po drugi strani pa mislim, da je treba razlikovati »inteligentni načrt« v biologiji in kozmologiji, to dvoje se namreč pogosto nekritično meša. V biologiji je zadeva drugačna, tam so dejstva neprimerno bolj v prid darvinizmu kakor v kozmologiji. Drugače rečeno, ne samo »ateistična« kozmologija z multiverzumom, ampak tudi »teistična« s stvarnikom, ki je izbral ravno pravšnje parametre v svojem »inteligentnem načrtu«, je vprašljiva. Jaz iščem neko tretjo pot, podobno kakor fizik in filozof Paul Davis, ki pravi, da »samoorganizacija« narave, »spontano« nastajanje zapletenih struktur, ne pomeni odsotnosti duha, temveč obratno: primarnost in imanenco duha v naravi, ki oblikuje kozmos »od znotraj«.

#### **GORAZD KOCIJANČIČ:**

Skratka, knjiga, ki se piše sama ...

#### **MARKO URŠIČ:**

Knjiga, ki se piše sama, ampak ne v smislu nekega »avtomata«, neke strukture brez subjekta, kot je to razumel strukturalizem ... Saj veš, kako popularna je bila pred kakimi 40 leti misel, da se knjiga piše sama, da je jezik sam subjekt pisanja, kot sta razglašala Barthes in Foucault. Ne verjamem, da se »kozmolška knjiga« piše sama v tem pomenu, brez subjekta, brez zavesti, brez duha. Ne verjamem v tovrstne »avtomatizme« in tudi ne vem, zakaj nekateri



vidijo nekaj tako privlačnega v odsotnosti zavesti, v nezavednem. Moje osnovno prepričanje je, da je duh prisoten nenehno in povsod. Tako so učili veliki misleci, tisti največji.

In potem je tu enigma časa. Kajti, če časa ni – in v platonskem smislu, ontološko gledano, čas ni resničen, je le »podoba večnosti« – potem se razrešijo tudi problemi in paradoksi v zvezi s subjektom vesoljne evolucije, npr. vprašanje »natančne naravnosti«. Vprašanja, ki se zastavljajo v časovnosti, se »razvežejo« v brezčasnosti, večnosti.

V zvezi s »paradoksom časa« je zanimivo tudi tako imenovano »holografsko načelo«, o katerem se danes v znanosti precej razpravlja. Poskušal bom zelo na kratko povedati, za kaj gre. Verjetno vemo, kaj je holograf. V prvotnem pomenu je holograf naprava oziroma postopek, ki omogoča, da na dvodimenzionalni površini s pomočjo polarizacije svetlobe zakodiramo vse informacije o nekem tridimenzionalnem predmetu ali predmetih. V prenesenem pomenu, relevantnem v kozmologiji, pa gre za posplošeno idejo, za holografsko načelo, kakor ga imenuje že omenjeni Susskind, da so v nižjem številu dimenzij zakodirane vse informacije iz višjega števila dimenzij. Recimo, da se postavimo sredi neke krogle, neke sfere: po holografskem načelu bi bila vsa informacijska vsebina te sfere razberljiva iz njene površine, ki bi nas obdajala kakor kak nebesni obok. In odtod pridemo do tiste zanimive misli, zaradi katere tu omenjam holografsko načelo. Gre za odnos med holografijo in časom. V Einsteinovi relativnostni teoriji ima metrično enotni prostor-čas štiri dimenzije, tri prostorske in eno časovno, in to pojmovanje prostora-časa sugerira neko misel, neko vprašanje: ali lahko holografsko načelo prenesemo iz prostorskih dimenzij tudi na časovno? Kajti, če bi bil prostor-čas holograf, bi to pomenilo, da je četrta dimenzija, čas, v celoti zakodirana v treh prostorskih dimenzijah. Drugače rečeno, ves čas, preteklost, sedanjost in prihodnost, bi bil »navzoč« v prostoru; vse, kar se v času dogaja, bi bilo vselej »že« prisotno v »večni sedanjosti« – le razbrati bi bilo treba vse njene »kode«. Stari mistiki so to vedeli, bolje rečeno, videli, dojeli v svojih presežnih trenutkih.

#### **GORAZD KOCIJANČIČ:**

Skrivnostni čas je hitro minil, ura je naokrog. Če imate še kako vprašanje, bo Marko nanj z veseljem odgovoril. Če pa ste se že tako zamaknili v vesolje, da ni več vprašanj oziroma je vse le vprašanje ...

#### **MATJAŽ ŽBONTAR:**

Nam lahko poveš še nekaj besed o svoji nastajajoči kozmološki knjigi?

#### **MARKO URŠIČ:**

Hvala za vprašanje, Matjaž. Knjigo *Človek in kozmos* sem začel pisati s prepričanjem, da je tudi dandanes smiselno razvijati ne samo znanstveno, ampak tudi *filozofsko* kozmologijo, in

da so filozofski razmisleki koristni tudi za znanstvenike. Saj sami znanstveniki nenehno prihajajo v območje filozofije, tako na področju najmanjšega, pri interpretacijah kvantne fizike, kot na področju vesolja. Moje delo naj bi bilo torej nekakšen prispevek k dialogu med znanostjo in filozofijo.

V slovenskem kulturnem prostoru doslej filozofske kozmologije pravzaprav ni bilo, morda nekaj le v krogih krščansko usmerjenih filozofov oziroma teologov. Tudi filozofije narave, katere del je kozmologija, ni bilo med univerzitetnimi predmeti, dokler je nisem uvedel pred šestnajstimi leti na Filozofski fakulteti. A tudi zdaj, ko se je ta predmet že utrdil in ko je med študenti dobro sprejet, žal pogrešam več stikov, pogovorov in diskusij z našimi znanstveniki na področju fizike in nasploh naravoslovja. Pred leti sem si prizadeval, da bi z njimi navezal bolj intenzivne, »delovne« stike, pa nisem bil ravno uspešen, razen pri nekaterih znanstvenikih mlajše generacije. Deloma je to pičlo zanimanje naših znanstvenikov za filozofijo razumljivo, kajti znanost zahteva »celega človeka«, je zelo specializirana itd. Na nekem družinskem sprehodu mi je kolega astronom rekel, da imajo znanstveniki bolj malo časa za filozofijo, saj se njihovo profesionalno ukvarjanje z nebom usmerja natančno na nek določen objekt ali fenomen (npr. na kak kvazar ali na vir X-žarkov), ki ga spremljajo na ekranih ter občasno obiskujejo velike teleskope na Havajih ali v Čilu. Moje ukvarjanje s filozofsko astronomijo in kozmologijo je seveda zelo drugačno, znanstvenik bi rekel, da je amatersko, in s svojega stališča bi imel prav. Kajti moja vloga in naloga je premišljevanje o tem, kar spoznava in trdi znanost o vesolju. Doma v Kazljah na Krasu imam sicer tudi lep amaterski teleskop, za abrahama mi ga je kupila moja draga Lučka, in ob jasnih nočeh prav rad pogledam skozenj v nebo, ampak to opazovanje je seveda nekaj čisto drugega od astronomske znanosti. Mislim pa, da se te dejavnosti sploh ne izključujejo.

Če se vrnem k svoji nastajajoči kozmološki knjigi, vidim enega izmed glavnih ciljev tega dela v vzpostavljanju mostov med filozofijo in znanostjo. Ne morem se sprijazniti s skoraj popolnim razcepom, ki je, predvsem v minulem stoletju, nastal med humanistiko in družboslovjem na eni strani ter naravoslovjem in matematiko na drugi. Drži sicer, da je en del filozofije, t. i. analitična filozofija ohranila stik z znanostjo in sledila njenim odkritjem in dosežkom, toda tudi analitična filozofija ima svoje pomanjkljivosti in težave, predvsem pri filozofski refleksiji oziroma tematizaciji zavesti, zgodovine, duha. Razcep med naravo in duhom je v bližnji preteklosti dosegel, lahko bi rekel, neko skrajno točko. Toda človek je vendarle enotno bitje. Zato kot filozof poskušam preseči dualizem narave in duha ter ju misliti v njuni primarni enotnosti.

Res pa je, da je težko najti pravo metodo za mišljenje te enotnosti, saj so raziskovalne metode v naravoslovni znanosti zelo drugačne od filozofskih oziroma »dušeslovnih«. Na primer, zdaj se ukvarjam s sodobnimi teorijami multiverzuma, ki sem ga že omenjal. Če na te teorije gledaš abstraktno, »mrtvo ladno«, kot se reče, če slediš zgolj konceptom, si rečeš okej, stvari nekako funkcionirajo, skupaj s celotnim matematično-fizikalnim instrumentarijem, ki ga v podrobnostih sicer ne poznam, pa verjetno še bolj. Matematika je prekrasna tudi v tem, da vse prenese, vse omogoča (razen protislovja), je neke vrste poezija formalnih struktur. Ampak če začneš filozofsko, bolj intuitivno in obenem reflektivno, recimo fenomenološko, razmišljati o teorijah multiverzuma, potem te misli odnesejo v neke čudne vode. Recimo, že ta možnost, da obstaja neko drugo vesolje, ki je skorajda identična replika našega? Kajti teorije multiverzuma gredo v take detajle, da ti izračunajo, kako daleč je tvoj *popolni* dvojnik. To neznansko daljavo izraža neka matematična potenca, ki se jo sicer prav lahko napiše, recimo  $10^{120}$  metrov, zapiše se jo le s petimi znaki, to papir zlahka prenese, aritmetika pa tudi – nikakor pa si te razdalje ne moremo predstavljati, si jo »približati« v zavesti, jo dojeti kot »konkreten« pojem. Sicer pa se je sodobna znanost v osnovi odrekla predstavljanju že na začetku novega veka in je s tem tudi marsikaj pridobila. V klasični, platonsko-aristoteljski vednosti in tudi še v renesansi – spomnimo se Leonarda da Vincija – je imela predstava in nasploh imaginacija bistven pomen: stari kozmologi so si v podobah in likih predstavljali ustroj sveta, medtem ko z novoveško znanostjo, zlasti z Newtonom, ne gre več za »ikonične modele« kozmosa, ampak za abstraktne modele, izražene v matematičnem jeziku, predstava pa postane sekundarna. Po drugi strani pa ostaja potreba po miselnih eksperimentih, ki so običajno tudi predstavniki. Einstein se je pri odkrivanju zakonov relativnosti igral v mislih z vlaki, dvigali ipd; kot je sam dejal, je bila njegova najsrečnejša misel, ko je pomislil, pravzaprav, ko si je predstavljal, kako bi občutil gravitacijo nesrečni krovec, medtem ko bi padal s strehe – med samim padcem je namreč ne bi je občutil. S to predstavo je Einstein prišel do načela ekvivalentnosti gravitacije in pospeška, ki mu je odprlo pot k abstraktnim enačbam splošne teorije relativnosti. Torej so predstavne berge, lepše rečeno, lestve še vedno potrebne v znanosti, čeprav je v splošnem sodobna znanost vse bolj oddaljena od stvari, ki si jih znanstvenih lahko »izposodi« iz vsakdanjega sveta. Ali se bo ta trend nadaljeval in kako daleč bo šel, je težko ugibati. Mislim pa, da matematika mora voditi sodobno naravoslovno znanost in da navsezadnje ni nobene druge alternative. Jaz občudujem bogastvo formalnih struktur in mislim, da je treba matematiki spoznavno zaupati, saj brez abstraktnih teorij, ki jih matematika gradi, naravoslovna znanost ne bi več nikamor prišla.

**GORAZD KOCIJANČIČ:**

Že, že, ampak težava sodobnih abstraktnih teorij je ravno njihova nepreverljivost, ki postavlja pod vprašaj samo zahodno zamisel eksperimentalne znanosti. Teorija strun, ki si jo omenil, bi za svojo eksperimentalno verifikacijo ali falzifikacijo potrebovala pospeševalnik delcev, ki bi v premeru meril sedem do deset svetlobnih let. Ker ni prav verjetno, da bodo kdaj koli tak pospeševalnik zgradili, je očitno, da imamo pri podobnih matematičnih modelih opraviti s teorijami, ki živijo same iz sebe.

**MARKO URŠIČ:**

To je res, vsaj deloma, ampak jaz bi se tudi tu skliceval na Rogerja Penrosa: na koncu svoje velike knjige *Pot k resničnosti* vendarle pride do spoznavnega optimizma, kljub vsej skepsi, ki jo izraža na svoji dolgi skozi sodobno znanost. Seveda ostajajo nerešeni problemi, tudi metodološki, čedalje težje je verificirati ali vsaj falsificirati (v Popperjevem pomenu) sodobne fizikalne teorije o osnovnih delcih in vesolju. Ampak potem se spet nekaj premakne, odkrije se nekaj bistvenega in odprejo se nove poti, nove možnosti. Po mojem mnenju je nesmiselno govoriti o koncu znanosti, zlasti po nekem obdobju, ki je bilo za znanost fantastično – saj je 20. stoletje prineslo ogromno novih odkritij, ne samo tehničnih oziroma tehnoloških, temveč tudi osnovnih znanstvenih spoznanj o svetu in nas samih, o naravi in vesolju. Zdaj verjetno prihaja do nekakšnega »povratnega učinka«, toda po velikih dosežkih se je vedno treba malce zaustaviti, se ozreti nazaj in misliti naprej ... Spoznanje je kakor val, ki pride k nam na obalo in se potem spet umakne, da bi lahko prišel znova ... Podobno kot v našem času je bilo v renesansi. Pred Kopernikom se je zdelo, da o vesolju ni več mogoče spoznati ničesar bistveno novega: Ptolemajev sistem je bil izdelan do popolnosti, tisti nebesni epicikli (bilo jih je več sto) so se dokaj natančno ujemali z opazovanji, matematika je odlično funkcionirala ... pa vendar je prišlo do bistvenega *miselnega* premika in stvari so se zasukale drugače. Vendar, kot rečeno, ne povsem drugače, tako da se je precejšen del starega, že prej pridobljenega, vendarle integriral v novo.

Mislim, da za časa našega življenja najbrž ne bomo spoznali poslednje resnice.

**GORAZD KOCIJANČIČ:**

A umrli bomo prepričani, da jo bodo spoznali naši potomci ... (smeh)

**MARKO URŠIČ:**

Recimo tako, vendar ne, da jo bodo dokončno spoznali, ampak da ji bodo bliže, vsaj v znanosti. Meni je bistvena pot spoznanja, tudi v filozofiji, in to večkrat ponavljam: filozofija je pot, to se mi zdi bistveno. Kot človeku mi je dano marsikaj, zelo veliko. Če premišlujem o mestu človeka v kozmosu, si rečem: kakšen privilegij je biti opazovalec, biti zavestno bitje! To je res čudovito, da lahko opazujemo zvezde, in se tudi zavedamo, da jih opazujemo:

premišljujemo o njih in o sebi. To je nekaj fantastičnega, da smo tu in da smo to, kar smo, misleča in čuteča bitja. In to občutje nas nekako nosi naprej. A tudi če bi nekega dne res prišli do »poslednje resnice« – kaj potem? V tistem ironičnem zasuku pri Douglasu Adamsu, ko superračunalnik odgovori, da je bistvo sveta 42, je pomisel, da tudi če bi se to res razkrilo – *so what?* Bi se tem potovanje končalo? Najbrž ne.

Naj s tem končam?

**GORAZD KOCIJANČIČ:**

Pri 42 (smeh). Najlepša hvala, Marko, da si prišel med nas.