

Marko Uršič
Štirje časi
Jesen



CIP – Kataložni zapis o publikaciji
Narodna in univerzitetna knjižnica, Ljubljana

113/119
111.85
821.163.6–96

URŠIČ, Marko, 1951–
Štirje časi : filozofski pogovori in samogovori. Jesen : tretji čas.
Daljna bližina neba : človek in kozmos / [besedilo, slike izbral]
Marko Uršič. – 1. izd., 1. natis. – Ljubljana : Cankarjeva založba, 2010

ISBN 978-961-231-767-6

249923072

Prva izdaja, prvi natis

Marko Uršič
Daljna bližina neba
(Štirje časi – Jesen)

Oblikoval
Peter Skalar

Slike izbral
Marko Uršič

Lektorirala
Mojca Mihelič

Izdala
Cankarjeva založba – Založništvo, d. o. o.
Ljubljana 2010

Uredil
Zdravko Duša

Tehnično uredil
Matej Nemec

Za založbo
Bojan Kuhar

Tisk
Korotan – Ljubljana, d. o. o.

Izid knjige je podprla Javna agencija za knjigo Republike Slovenije

Marko Uršič
Štirje časi

Filozofski pogovori in samogovori

Jesen

Tretji čas

Daljna
bližina neba

Človek in kozmos

Ljubljana, 2010

*mojima dragima
mladima znanstvenikoma
Hani in Mihu*

*Štirje časi
so dani človeku:
preteklost, sedanjost, prihodnost
in večnost*

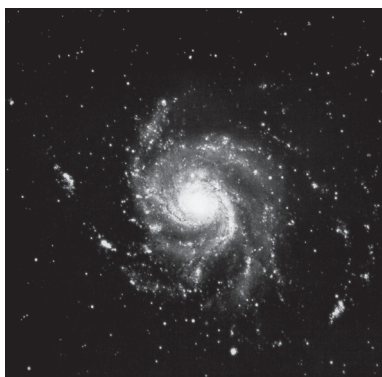


V s e b i n a

Predgovor	11
O metodi	19
1. <i>Analiza</i> . RACIONALNE PREDPOSTAVKE IN MEJE KOZMOLOGIJE	21
Sedem osnovnih načel racionalnega mišljenja	22
Kratek pogled v zgodovino novoveške kozmologije	34
Tri razvojne faze sodobne kozmologije	38
<i>Prvi pogovor</i>	64
2. <i>Sinteza</i> . KANTOVE ANTINOMIJE IN NOVOKANTOVSKA REKONSTRUKCIJA UMA	76
Cassirerjeve simbolne forme kot »sinteze sveta in duha«	86
Einsteinov pojem invariantnosti in transcendentalni idealizem	90
Fenomenologija spoznanja: jezik, mit, pojem	97
Mrežna ali piramidalna struktura	101
<i>Drugi pogovor</i>	108
3. <i>Fenomenologija</i> . VIDETI POMENI »POTIPATI S POGLEDOM«	118
Merleau-Ponty: »Svet je to, kar zaznavamo«	126
Fenomenološka kritika galilejske znanosti	132
»Intencionalne niti« mojega telesa	138
Jaz in kocka	144
Vidno in nevidno	149
<i>Tretji pogovor</i>	158
4. <i>Hermenevtika</i> . RAZUMEVANJE KOT »STAPLJANJE HORIZONTOV«	175
Gadamer o metodi znanosti in resnici umetnosti	177
Igra kot »prikazovanje« sveta	184
Pred-sodki, horizonti in jezik	189
<i>Četrti pogovor</i>	200

O znanem in neznanem	209
5. <i>Celota</i> . MULTIVERZUM ALI UNIVERZUM?	211
Štiri ravni multiverzumov	216
Pokrajina teorije strun	224
Preporod cikličnega vesolja	239
Kozmološki darvinizem	253
Znova o antropičnem načelu	271
Transfinitna kozmologija in Univerzum	294
<i>Peti pogovor</i>	327
6. <i>Realnost</i> . REDUKCIONIZEM ALI HOLIZEM?	341
Uvodne misli o kvantni realnosti	350
Razvijanje zavitega »implikatnega reda«	354
Ontologija senc	359
Matematični platonizem, zavest in gravitacija	367
Vesolje kot hologram	377
<i>Šesti pogovor</i>	385
7. <i>Vzročnost</i> . DOLOČENOST ALI SPONTANOST?	393
Kaotični red fraktalov	402
Tapiserija se tke sama	418
Celični avtomati, pravila »igre življenja«	430
Emergenca in emanacija	438
<i>Sedmi pogovor</i>	450
8. <i>Nujnost</i> . TEORIJE ALI TEORIJA?	460
Einsteinovo iskanje dokončne Teorije	468
Vsak po svoje o Vsem	472
»Heretična« misel: variabilna c	484
Univerzalni Turingov stroj	489
»Knjiga Narave« v matematičnem jeziku	495
<i>Osmi pogovor</i>	498

O smislu	511
9. <i>Namen.</i> »NJEHOVE POTI NISO NAŠE«?	513
Kantova »regulativna« teleologija	515
Odgovor pred vprašanjem: »razumni načrt«	519
Evolucija k »Točki Omega«	528
<i>Deveti pogovor</i>	536
10. <i>Lepota.</i> »KAKO BI TE, VESOLJSTVO, OBJEL ...?«	543
Vesolje v obliki dodekaedra	547
Od simetrije h kompleksnosti	554
Sublimnost zvezdnega neba	563
<i>Deseti pogovor</i>	579
11. <i>Vek.</i> »PRETEKLOST, SEDANJOST, PRIHODNOST ... SO LE NEKA ILUZIJA«?	585
Vsečasna relativistična dežela »Platonija«	592
Fizikalna eshatologija	603
Večni trenutek	615
<i>Enajsti pogovor</i>	623
12. <i>Duh.</i> »TI SI TO«	631
Kaj pomeni »resno jemati« zavest	636
Panpsihizem in panteizem	642
»Narava naj bo vidni duh, duh nevidna narava«	648
<i>Dvanajsti pogovor</i>	655
Bibliografija	657
Imensko in stvarno kazalo	673



Predgovor

Tematika te knjige je *filozofska* kozmologija kot osrednja panoga filozofije narave (ali vsaj ena izmed glavnih). Kadar filozofi govorimo o *sodobni* kozmologiji, ki jo nedvomno oblikuje in tudi bistveno opredeljuje znanost, zlasti fizika, se posvečamo njenim metodološkim, spoznavnim, ontološkim, metafizičnim in teološkim, pa tudi estetskim in ne nazadnje etičnim vidikom, zato bi lahko rekli, da je sodobna filozofska kozmologija pravzaprav neka *meta*-kozmozologija, če kozmologijo v ožjem pomenu pojmuje kot eksaktno naravoslovno znanost. Filozofi gotovo ne moremo oblikovati in razvijati matematično-fizikalnih kozmoloških modelov, saj to ni naše delo, niti tega ne znamo, postavljeni pa smo pred nič manj pomembno in težko nalogo, da s filozofskim mišljenjem, z razumsko analizo in umsko sintezo (pa tudi z drugimi filozofskimi metodami), »osmislimo« pogosto prezrte, »nereflektirane« predpostavke in implikacije znanstvene kozmologije ter kritično razmislimo o njenem dosegu in mejah. Prepričan sem, da sodobna kozmologija kot »mejna znanost« (mejna v pomenu, da sega prav do prvih in zadnjih mejá zaznavnega vesolja in jih teoretsko tudi presega, ko poskuša znanstveno misliti oziroma matematično opisati vesolje kot *celoto*) dandanes nič manj, morda še bolj kot ob svojih začetkih v zgodnjem dvajsetem stoletju, ko se je začela oblikovati na osnovi Einsteinove teorije relativnosti in Hubblovega odkritja raztezanja vesolja, nujno potrebuje dialog s filozofijo, če naj ostane razumljiva, umljiva, predvsem pa smiselna.

Filozofska kozmologija, ki jo razvijam v tej knjigi, že vrsto let pa v svojih raziskavah in predavanjih kot profesor filozofije narave, ima mnogo stičnih točk z drugimi filozofskimi in/ali znanstvenimi panogami. Filozofija narave poleg kozmologije kot svoje osrednje panoge obravnava tudi druga področja naravoslovnih znanosti, v fiziki predvsem kvantno

teorijo (ki je obenem tudi kozmološka), v biologiji teorijo evolucije, genetiko, biotehnologijo idr., brez kake ostre ločnice se povezuje s kognitivno filozofijo oz. znanostjo ter nadalje z informatiko in drugimi »novimi znanostmi«, nekatere od njih (teorije kaosa, kompleksnosti) bomo srečali tudi v tej knjigi. – Ob tem naj poudarim, da moj glavni namen ni razvijanje neke zgolj analitične »filozofije kozmologije« (ali, širše, fizike), ne omejujem se na »filozofijo znanosti« v običajnem pomenu, ampak iščem pot k novi (in obenem stari) kozmološki *sintezi*, k filozofski kozmologiji v polnem in miselno odprtem smislu. Morda se na prvi pogled zdi, da je distinkcija med »filozofijo kozmologije« in »filozofsko kozmologijo« zgolj terminološka, vendar ni tako, saj je bistvena razlika med tem, ali se primarno postavimo na stališče znanosti in filozofijo razumemo predvsem kot njeno »nadgradnjo«, razlago, kritično analizo, torej kot »metaznanost«, ali pa iščemo celovito »pot modrosti« znotraj same *filozofije* in želimo vanjo »reintegrirati« kozmologijo, za katero se *zdi*, da je v zadnjih sto letih zapustila območje filozofije in se povsem osamosvojila (analogno menim, da bi bilo treba v filozofijo reintegrirati psihologijo). O sodobni kozmologiji torej govorim in pišem *kot filozof*, v prepričanju, da je *kozmos* bistveno filozofski problem, pri čemer se filozofska misel o vesolju seveda mora opirati na sodobno znanstveno kozmologijo, kolikor to filozof pač zna in zmore (sicer pa je ta zahteva veljala tudi v Aristotelovih ali Kantovih časih). – Mojo osnovno tematsko in obenem metodološko naravnost nakazuje podnaslov knjige: *Človek in kozmos*.

Knjiga je formalno razdeljena na tri dele, vsak izmed njih vsebuje štiri poglavja, razprave oziroma »seminarje«, ki se nadalje delijo na »sekvence«. Pri vstopanju v filozofsko kozmologijo je bistveno *vprašanje metode*, tako kot vselej v filozofiji: razprava o metodi je že del filozofije same. Zato prvi del knjige poskuša odgovoriti na vprašanje, katera filozofska metoda je primerna za mišljenje o kozmosu. Ali zadostuje razumska analiza? Ali pa jo moramo »nadgraditi« z umsko sintezo? Kakšno vlogo ima pri tem fenomenologija, raziskovalka zavesti, telesnosti, »življenjskega sveta«? In

kakšen pomen ima za kozmologijo hermenevtika, razlagalka jezika, razumevanja in kulturno-zgodovinskega »obzorja«? Prepričan sem, da ne moremo zgolj »enoglasno« govoriti o odnosu med človekom in kozmosom, saj vseh vprašanj in odgovorov na tem »področju«, ki dejansko obsega ves *univerzum*, ne moremo zajeti z eno samo metodo – torej, za razvijanje filozofske kozmologije je nujno metodološko »večglasje«.

Drugi del je najdaljši in tematsko osrednji del knjige. Njegova formalna, v precejšnji meri pa tudi vsebinska struktura je kantovska: izhodišča štirih seminarjev drugega dela so tiste štiri Kantove kategorije (od skupno dvanajstih), ki v *Kritiki čistega uma* porajajo kozmološke antinomije: celota, realnost, vzročnost, nujnost. Z današnjega stališča se Kantova antinomija celote univerzuma (končnosti nasproti neskončnosti vesoljnega prostora in časa) kaže kot paradoksnost teorij multiverzuma; antinomija realnosti (sestavljenosti nasproti enostavnosti) se kaže v paradoksih kvantnega sveta; antinomija vzročnosti (spontanosti nasproti determinizmu) se dandanes, med drugim, kaže v teorijah kaosa, kompleksnosti, emergence idr.; antinomijo nujnosti pa v sodobni filozofski kozmologiji (ter v filozofiji fizike in nasploh znanosti) lahko interpretiramo kot vprašanje, ali je mogoča neka »Končna Teorija«, ki bi bila nujni *a priori* vsega našega znanja o naravi oz. vesolju. – V drugem delu knjige predstavljam vrsto sodobnih kozmoloških teorij in hipotez ter filozofsko razmišljam o njihovih predpostavkah in implikacijah, o njihovem pomenu in dometu, pri čemer ugotavljam, da moramo tudi v sodobni kozmologiji, *mutatis mutandis*, upoštevati Kantov kritični kriterij »možnega izkustva« ter apeliram, naj ne pozabimo na tisto čudenje spricho »zvezdnega neba nad menoj in moralnega zakona v meni«.

Tretji del, ki je po obsegu najkrajši, vendar, avtorsko gledano, najpomembnejši del knjige, je filozofska meditacija o smislu kozmoloških spoznanj in »nasploh« človekovega mesta v kozmosu, pri čemer pa ta meditacija ni samo, niti ni predvsem artikulacija nekih filozofsko »občih mest«,

teoretskih »univerzalij«, ampak z njo poskušam miselno, predstavno in tudi čustveno priklicati nekatere bolj konkretne podrobnosti, v katerih se jasneje kot v abstraktnih splošnostih zrcali presežni smisel celote veselja ter našega spoznanja, naše zavesti v/o njem. Pojem smisla tu ni mišljen zgolj v pomenu smotra (*télos*), o katerem sicer govori deveti seminar, temveč v širšem, globljem, platonskem duhu: smisel kot lepota in večnost (gl. deseti in enajsti seminar), smisel kot zavest in duh, kot svetloba, luč, »sončava« Dobrega/Enega (gl. dvanajsti seminar). – V sklepnih mislih se *Daljna bližina neba*, »tretji čas« *Štirih časov*, moja filozofska *Jesen*, vrača in navezuje na platonsko *Poletje*. Tudi v *Jeseni* ostajam platonik, sledim prepričanju, da bistvo platonizma ni kak dogmatski nauk, sklenjen in nespremenljiv »sistem idej«, ampak predvsem »miselna metoda«, *pot duha*, ki je dandanes ravno tako živa in dragocena kot pred tisočletji.

Toda – *kdo* pravzaprav »govori« v tej knjigi, kdo je *subjekt* teh dvanajstih seminarjev? »Filozofski subjekt« (analogen literarnemu subjektu) knjige se imenuje, tako kot v prejšnjih *Časih*, »mojster Bruno«: profesor filozofije, ki živi v kraški vasi in občasno predava v glavnem mestu. Ta filozofski subjekt, ki v seminarjih govori, se sprašuje, premišljuje, komentira razne misli in teorije, v dialogih pa tudi nastopa kot eden izmed štirih literarnih subjektov knjige in celotne tetralogije, ta subjekt *sem in obenem nisem jaz sam*, avtor tega pisanja. Natančneje povedano: tako kakor »jaz sam« ne morem biti literarni subjekt svojega pisanja, pa naj gre za pesem, prozo ali dramo, tako tudi ne morem biti popolnoma istoveten s filozofskim subjektom svojega pisanja, niti v eseju niti v razpravi niti v »seminarju«, kajti, ko »se napišem« oziroma ko zapišem svoje misli, sem vselej in neizogibno že *drugi*, besede me spremenijo v mojega »dvojnika«, ki ga niti tedaj, če bi ga imenoval s svojim lastnim imenom, ne bi mogel več povsem istovetiti s seboj, s konkretnim človekom, ki piše in bere, tu-in-zdaj. Zakaj potemtakem svojega »filozofskega dvojnika« ne bi poimenoval s kakim drugim imenom in mu ne bi v literarnih pasusih knjige pripisal tudi nekaterih drugačnih človeških lastnosti, v katerih pa se kljub različnosti

navsezadnje vendarle »duhovno« prepoznam? Še več, morda bi lahko rekel takole: čeprav kot avtor, podpisan na naslovnici te knjige, nisem isti kot oseba, imenovana »mojster Bruno«, ki kot filozofski in literarni subjekt nastopa v knjigi, pa ne bi imel prav nič proti, če bi bil zares takšen kot ta moj »najbližji« filozofsko-literarni »junak«.

A naj se vrnem v vlogo avtorja knjige, ki je pred vami: kot avtor od bralca ne pričakujem »vse ali nič«, saj se dobro zavedam, da avtor v tem precepu potegne »ta krajšo« – zlasti dandanes, ko v splošnem preberemo vse manj knjig, še posebno pa se ustrašimo tako debelih in zapletenih, kot je tale. Zato naj bralcu ali bralki že uvodoma zagotovim, da je ta knjiga, čeprav se vključuje v tetralogijo *Štirje časi*, samostojna tematska enota in tudi, kakor vselej, delna celota, preprosteje rečeno: če želite brati *Jesen*, ni treba poznati *Pomladi* in *Poletja* (če ju poznate, seveda še toliko bolje). Sicer pa je *Jesen* v marsičem, strukturno in tematsko, »starejša sestra« *Pomladi* (najbrž bo tudi *Zima*, če jo bom uspel napisati, gotovo še ne prav kmalu, starejša sestra *Poletja*). V pričujoči knjigi so bolj kot seminarji vtakani v tkivo celotne tetralogije dialogi, vendar tudi ti ne toliko, da bi to oviralo moje nove bralce. Dialogi, v katerih nastopajo štiri osebe (moji »drugi jazi«), nekaterim znane že iz prejšnjih *Časov*, na »literarni način« spremljajo tematiko seminarjev, slogovno pa so dialogi podobni tistim v *Pomladi*, katerim sledijo tudi v posameznih »mizanscenah«. Če pa kakemu »čisto teoretsko« usmerjenemu bralcu tovrstna »literarizirana filozofija« ni po godu, naj pač dialoge preprosto izpusti in bere samo seminarje (vendar upam, da bo takšnih bralcev čim manj). Nadalje naj svojemu bralstvu namignem, da so v *Daljni bližini neba* tudi posamezni seminarji relativno samostojne tematske enote, tako da niti znotraj te precej debele bukve ne pričakujem množičnega branja od prve do zadnje strani. (Toda, da ne bo nesporazuma: to ni nikakršno moje »opravičilo« zaradi debeline te knjige, ki preprosto *mora* biti vsaj tako obsežna, kot je.) Upam, da vam bo pri orientaciji v tem labirintu pomagalo vsebinsko kazalo, bibliografija ter imenski in stvarni indeks. In nazadnje naj omenim še eno bralno »olajšavo«:

opombe, ki so številne in ponekod tudi precej obsežne, so »fakultativne« – čeprav so vsebinsko »aktivne«, tj., v njih so dodatna pojasnila, poglobitve tematike ipd. – in tečejo kot kak vzporedni rokav ob glavnem besedilu, kar pomeni, da je mogoče glavnim mislim knjige slediti tudi brez njih, kljub temu pa vas seveda vabim, da jih berete sproti. Večina »seminarjev« v tej knjigi je objavljena prvič, razen prvega in tretjega ter zadnje »sekvence« petega: te tri razprave so bile, sicer v malce drugačnih verzijah, že objavljene v reviji *Analiza*, zato se zahvaljujem uredniku te revije, prijatelju dr. Božidarju Kantetu, za privolitve v ponatis.

Ob koncu predgovora se zahvaljujem vsem tistim sodelavcem, prijateljem in svojcem, brez katerih ne bi bilo te knjige ali bi ji manjkalo še marsikaj drugega od tistega, kar ji, kot vsakemu našemu delu, neizbežno manjka. Zahvaljujem se uredniku na Cankarjevi založbi Zdravku Duši za zaupanje v moj dolgoletni projekt tetralogije časov in za prijateljsko sodelovanje pri realizaciji teh knjig. Hvala tudi Mateju Nemcu za natančno tehnično ureditev. *Štirje časi* ne bi bili videti tako lepi brez mojstrskega oblikovanja prof. Petra Skalarja in fragmentov iz kozmičnega opusa akad. slikarke Zdenke Žido, ki plemenitijo knjižno opremo. Besedilo bi bilo precej manj obrušeno brez pazljivega in razumevajočega lektorskega branja prijateljice Mojce Mihelič, ki so se mu pri tej knjigi pridružile tudi konstruktivne pripombe fakultetne kolegice dr. Olge Markič in mojega zeta, fizika dr. Miha Nemevska. Zahvaljujem se tudi vsem študentom in študentkam, ki se zanimajo za moja predavanja in knjige. Najbolj pa sem hvaležen moji dragi ženi Lučki za podporo, razumevanje in potrpežljivost pri mojih dolgih odsotnostih med pisanjem *Časov*.

M. U.

O s e b e

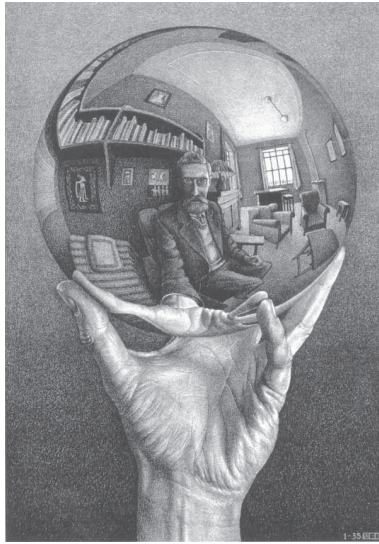
(v pogovorih)

BRUNO
mojster

JANEZ
vajenec

MARIJA
anima

ANGEL
posebnež



VII

O metodi



Analiza.

Racionalne predpostavke in meje kozmologije

prvi seminar

Racionalno oziroma razumsko mišljenje je najsplošnejša metoda vsake znanosti – tudi kozmologije. Logika kot jedro racionalnosti že od Aristotela dalje služi kot *organon* (orodje) mišljenja, zlasti znanstvenega. V poltretjem tisočletju razvoja zahodne filozofije in znanosti so se oblikovala načela racionalne argumentacije, jasnosti in razločnosti, analize in sinteze, dedukcije in indukcije, sistematizacije in formalizacije jezika; spletle so se metodološke in epistemološke vezi med logiko, matematiko in izkustvenimi znanostmi. Zato začenjam svoj filozofski premislek o sodobni kozmologiji s pregledom osnovnih načel racionalnega mišljenja, s kratko analizo tistih nujnih metodoloških pogojev, ki jih mora izpolnjevati vsaka razumna teorija. Obenem pa moram nemudoma poudariti, da *upoštevanje osnovnih načel racionalnega mišljenja še ne implicira racionalizma*, namreč racionalizma kot specifičnega filozofskega stališča do resničnosti, saj upoštevanje racionalnosti v spoznavni metodi še ni *eo ipso* racionalizem v pomenu prepričanja o prvenstvu ali celo izključnosti razuma. Tudi v tem kontekstu bi lahko uporabili priljubljeno filozofsko »prisprodobo lestve«: z razumom se je treba podati na spoznavno pot, se z njim vzpenjati kakor po lestvi, da bi ga šele *potem* presegli v umu, morda v »zrenju« ali kakor pač imenujemo od razuma višje spoznavne zmožnosti.

Filozofski premislek o sodobni kozmologiji torej začenjam z navedbo in kratkimi analizami osnovnih načel racionalnega mišljenja – lahko bi rekli tudi racionalnega diskurza ali razumskega spoznanja – za katera menim, da jih mora upoštevati vsaka znanost, tudi kozmologija, če hoče biti znanost. Gre za predpostavke racionalnosti z različno stopnjo normativnosti: logični zakoni, ki temeljijo na načelu neprotislovnosti, imajo čisti *normativni* status, medtem ko imajo nekatera

druga načela, na primer »načelo enostavnosti«, predvsem *regulativni* pomen: so pravila <lat. *regulae*>, ki naj jih racionalno mišljenje upošteva, kolikor je pač mogoče. Izhajajoč iz teh pravil (ali načel ali predpostavk), lahko ovrednotimo racionalnost neke hipoteze ali teorije s »tehtanjem«, presojo, ali razlogi v prid njeni razumnosti pretehtajo njene pomanjkljivosti. Navedel in kratko analiziral bom sedem osnovnih načel racionalnosti; njihovo število bi bilo lahko tudi manjše (če bi jih bolj združevali) ali večje (če bi jih bolj razčlenili), po svojem okusu sem se pač odločil za *sedmerko*. Z njimi poskušam opredeliti minimalni konsenz o tem, kaj je metodološka racionalnost znanosti, posebej kozmologije.

Sedem osnovnih načel racionalnega mišljenja

1. JASNOST IN RAZLOČNOST. Racionalno mišljenje naj bo izraženo jasno in razločno (Descartes: *clare & distincte*), in sicer v tolikšni meri, kolikor je le mogoče na obravnavanem področju. Načelo jasnosti in razločnosti ima *normativni* značaj znotraj strogega znanstvenega diskurza, širše vzeto pa ima za racionalnost *regulativni* pomen. Preprosto rečeno: vedeti moramo, o čem govorimo; pojmi, ki jih uporabljamo v racionalnem diskurzu naj bodo definirani čim bolj jasno in razločno, po možnosti naj bodo enoznačni (ne dvoumni) in pomensko izvedeni iz prvotnejših, kar se da intuitivno razumljivih pojmov. Seveda pri intuitivni razumljivosti znanstvenih pojmov nastajajo težave, ki se z razvojem in formalizacijo sodobne znanosti močno povečujejo, kajti formalni jeziki znanosti, na primer fizike, niso preprosto prevedljivi v t. i. »naravni jezik«. Bertrand Russell je v razpravi *Meje znanstvene metode* (1931) zapisal: »Običajni jezik je povsem neustrezen za izražanje tistega, kar fizika dejansko trdi, kajti besede vsakdanjega jezika niso dovolj abstraktne« [Russell, 626]. Po drugi strani pa je upravičena tudi na videz nasprotna ugotovitev Alfreda Tarskega v razpravi *Pojem resničnosti v formaliziranih jezikih* (1933), kjer pravi, da je naravni jezik tisti zadnji (ali prvi, če gledamo »od spodaj

navzgor«) člen hierarhije formalnih meta-jezikov, ki vsem njenim stopnjam nazadnje (ali sprva) podeljuje pomen: »Ne bi bilo v skladu z značajem naravnega jezika, če bi obstajal kak termin, ki ga ne bi bilo mogoče prevesti v ta jezik; lahko rečemo, da če o nečem sploh smiselno govorimo, lahko o tem govorimo tudi v naravnem jeziku« [Tarski, 164-65]. Kartezijsko regulo *clare & distincte* je torej treba upoštevati na »obeh straneh« spoznavne poti: tako v naravnem kot v formaliziranih jezikih.

Načelo jasnosti in razločnosti pa ima nenazadnje tudi etični pomen. Karl Popper je v svojem tübingenškem govoru *Strpnost in intelektualna odgovornost* (1981) med drugim dejal: »[V]elikih, temačnih, mogočnih in nerazumljivih besed, takšnega načina pisanja ne bi smeli več občudovati, da, intelektualci ga ne bi smeli več trpeti. Tak slog je intelektualno neodgovoren. Uničuje zdravi človeški razum, umnost. Tak stil omogoča tisto držo, ki jo označujemo kot *relativizem*« [Popper (2), 1429]. – Se strinjam, vendar to nikakor ne pomeni, da mora biti spoznavni jezik ves in vselej popolnoma jasen, transparenten, temveč da je tisto, kar se dá razložiti, *treba* razložiti jasno & razločno, gotovo pa se vsega ne da racionalno razložiti, saj o vsem še govoriti ne moremo, kot je modro zapisal racionalist in mistik Ludwig Wittgenstein v slavni zadnji tezi *Logično-filozofskega traktata* (1921): »O čemer ne moremo govoriti, o tem moramo molčati« [Wittgenstein, 7].

2. ZADOSTNI RAZLOG. Že Grki, zlasti Aristotel, so poznali načelo zadostnega razloga v obliki maksime *lógon didónai* (»dati razlog«) za vsako trditev; v novoveški filozofiji je to načelo formuliral Leibniz, tudi v *Monadologiji* (1714): »Naša umovanja temeljijo [...] na načelu zadostnega razloga, na osnovi katerega premislimo, da ne more biti nobeno dejstvo resnično ali eksistirajoče in noben stavek resničen brez zadostnega razloga, zakaj je tako in ne drugače, četudi nam ti razlogi v večini primerov ne morejo biti znani« [Leibniz, str. 138-39]. Iz te opredelitve je razvidno, da gre za *regulo*, pravilo, »napotek«, ne za nujno, kategorično normo. Sicer pa

načelo zadostnega razloga v izkustvenih znanostih sploh ne more biti strogo normativno, kajti »resnice dejstev« (nasproti »resnicam razuma«) nikoli ne morejo biti dokončno razložene, utemeljene – razen če, skupaj z Leibnizem, pokličemo na pomoč Boga, ki naj bi bil prvi in poslednji »zadostni razlog« vseh kontingentnih resnic oziroma dejstev. Tudi moderni racionalist Russell, ki pa je bil v nasprotju z Leibnizem prepričan ateist, je v že prej omenjeni razpravi zapisal: »Jasno, če naj verjameš v karkoli zunaj svoje lastne izkušnje, moraš imeti kak razlog, da to verjameš« [*op. cit.*, 620] – toda filozof se zaplete pri vprašanju, do kod sega lastna izkušnja. Russell je njen domet opredelil z védenjem »po seznanjenju« <*by acquaintance*> v nasprotju z védenjem »po opisu« <*by description*>.

Naj omenim, da sta termina *razum* in *razlog* v francoščini in angleščini izražena z isto besedo: *raison*, *reason*, v lat. *ratio* – torej tudi etimologija priča, da je ugotavljanje razloga ali razlogov za izražene trditve eminentna dejavnost razuma. Treba pa je razlikovati med pojmom razlog <*ratio*> in vzrok <*causa*>: prvi je spoznavni oz. epistemološki pojem, drugi je ontološki (ali transcendentni, pri Kantu), čeprav se v racionalističnih sistemih razlog in vzrok pojmovno precej zblížata (v Aristotelovi *causa formalis* ali pri Descartesu in Spinozi: *causa sive ratio*). Moderna analitična filozofija praviloma razločuje epistemološko in ontološko raven obravnave, čeprav se v njuni različnosti kaže tudi bližina. Karl Popper v *Logiki znanstvenega odkritja* (1959) pojmuje »načelo vzročnosti« kot »trditev, da *lahko* prav vsak dogodek vzročno pojasnimo« [Popper (1), 61], vendar tako pojmovanega »metafizičnega« načela niti ne sprejme niti ne zavrne, marveč namesto njega predlaga »metodološko pravilo, ki se tako tesno ujema z 'načelom vzročnosti', da nanj lahko gledamo kot na njegovo metafizično različico. To je preprosto pravilo, da ne smemo opustiti iskanja splošnih zakonov in enotnega teoretičnega sistema ter da nikoli ne prenehamo poskušati, da bi vzročno pojasnili vsak dogodek, ki ga lahko opišemo. To pravilo vodi znanstvenega raziskovalca pri njegovem delu« [*ibid.*]. Popper dodaja, zanimivo, da razvoj

moderne kvantne fizike *ne* zahteva, da bi se odpovedali temu pravilu. Mislim, da je glede vztrajanja pri »načelu vzročnosti« podobno razmišljal tudi Einstein [gl. Uršič (4), 276-82]. Popperjevo *metodološko* »pravilo vzročnosti« je pravzaprav le nekoliko strožja (in obenem manj »metafizična«) varianta Leibnizevega načela zadostnega razloga.

3. NEPROTISLOVNOST, konsistentnost. Nепrotislovnost je glavni logični »aksiom« v izvornem, aristotelskem pomenu besede. Aristotel opredeljuje neprotislovnost na ontološki ravni (*ni možno, da nekaj hkrati biva in ne biva*) in na logični oziroma epistemološki ravni (*ni možno nekemu izbranemu subjektu pripisovati in ne pripisovati isti predikat*). V sodobnejši, »standardni« različici se načelo neprotislovnosti glasi: *Ni možno, da sta stavek in njegova negacija oba resnična (ali oba neresnična)*. »Posplošena« neprotislovnost, ki se nanaša na množico stavkov, na ves sistem, je konsistentnost. Če kak *formalni* sistem ni konsistenten, namreč, če v njem najdemo protislovje, je tak sistem *eo ipso* »trivialen«, kar pomeni, da v njem lahko izpeljemo in s tem tudi formalno dokažemo prav vsak *poljuben* stavek oziroma trditev (ali tezo ali teorem). Na primer, če sistem ni konsistenten, lahko v njem izpeljemo tudi trditev 'ena in ena je tri', ki je očitno neresnična. Zakaj jo lahko izpeljemo? Ker sklepamo takole: *če* sprejmemo v sistem kot resnično neko protislovje – recimo, da je maček Ervin obenem živ in neživ (in to v istem času, prostoru, kontekstu itd.) –, *potem* lahko (»magari«) sprejmemo kot resnično tudi trditev, da je ena in ena enako tri, saj slednja ni nič bolj nesmiselna kot protislovje, ki smo ga sprejeli že v predpostavki. V logiki se takšno sklepanje, pri katerem »iz neresničnega sledi karkoli«, po latinsko imenuje *ex falso quodlibet* (EFQ) – in ravno zaradi racionalnega sprejemanja veljavnosti tega sklepanja je *vsako* protislovje v formalnem sistemu tako »eksplozivno«, da »raznese« ves sistem.

Toda nekateri »alternativni« logiki, privrženci »parakonsistentnosti« in/ali »dialektičnosti« znotraj formalnih sistemov, se ne strinjajo s splošnim prepričanjem, da je (EFQ) sámoumeven: zakaj naj bi eno samo protislovje raz-

vrednotilo ves sistem? če sprejmemo njihovo mnenje kot racionalno, potem podvomimo, da je konsistentnost – in posledično tudi sama neprotislovnost – zares univerzalno in nujno načelo racionalnosti. Vendar je takšen dvom preuranjen, kajti tudi če je neprotislovnost *znotraj* nekega, recimo, »parakonsistentnega« formalnega sistema upoštevana zgolj »s pridržki«, pa še vedno velja *kot načelo* na »zunanji« *meta*-ravni. Pojasnimo to z zgledom iz fizike: tudi če je v kvantni mehaniki mogoče, da ima kvant dve medsebojno protislovni lastnosti (denimo, da je kvant delec oz. »ne-val« in *obenem* val oz. »ne-delec«), pa v sami kvantni *teoriji* nesporno velja metodološko načelo neprotislovnosti, namreč za njene enačbe, za funkcije, ki opisujejo ta »protislovni« delec-val. Schrödingerjeva valovna mehanika mora biti *kot teorija* nujno neprotislovna (ravno tako tudi Heisenbergova matrična mehanika itd.), kar pomeni, da na metodološki ravni ni dopusten noben »parakonsistenten« *regressus ad infinitum*. Zato, *tudi* zato lahko rečemo, da je načelo neprotislovnosti (konsistentnosti) – in posledično drugi logični zakoni, ki sledijo iz tega osnovnega logičnega aksioma – nujno in neizogibno načelo racionalnega mišljenja. Vse »alternativne« logike (ni jih malo: večvrednostne, modalne, parakonsistentne, dialektične itd., poleg njih pa tudi kaka »logika konkretnega« ali »logika smisla« ipd.) se morajo prej ali slej utemeljiti na načelu neprotislovnosti.

Analogno velja za klasično filozofsko dialektiko, bodisi heraklitsko, bodisi sokratsko, bodisi heglovsko: pri dialektiki ne gre za preprosto zanikanje formalne logike, tj. neprotislovnosti v domeni racionalnega diskurza, ampak za različne oblike umskega in nadumskega *preseganja* formalne logike in razumske analize v »višji« spoznavni sintezi. Takšno preseganje je smiselno in najbrž celo nujno tudi v filozofski kozmologiji – toda če kozmologijo (za zdaj) omejimo na območje znanstvenega, racionalnega spoznanja, gotovo tudi zanj velja načelo neprotislovnosti kot eno izmed osnovnih načel in ima izrazito normativen pomen. Temu načelu sledita dve sorodni, čeprav bolj regulativni načeli, sistematičnost in enostavnost, ki ju lahko pojmujeemo *per analogiam* z drugim

in tretjim standardnim kriterijem (če je prvi konsistentnost) za izbor aksiomov v formalnih sistemih, tj. s popolnostjo in neodvisnostjo.

4. SISTEMATIČNOST, tudi enotnost, (po)polnost. Racionalno mišljenje naj bo čim bolj sistematično: enovito in celovito, notranje strukturno povezano v odnosih med celoto (ali celotami) in deli, tj. koherentno, ter pregledno urejeno bodisi v hierarhično (piramidalno ali krožno oz. sferično) bodisi v mrežno strukturo, največkrat pa v splet obeh. Vzor sistematičnosti v logiki in matematiki je dobro zgrajen aksiomski sistem. Formalizacija jezika olajšuje sistematičnost, vendar ni njen nujni pogoj. Visoka stopnja sistematičnosti je mogoča tudi v »naravnem jeziku« (npr. Spinozov filozofski sistem v *Etiki* ali Kantov v *Kritiki čistega uma* ali Heglov v *Fenomenologiji duha*).

Pomembna prvina sistematičnosti je (po)polnost sistema, tj. njegova zmožnost, da »zajame« celotno obravnavano domeno oziroma, v formalnih jezikih, da sintaksa brez preostanka »pokrije« vso semantiko; v tem kontekstu puščamo ob strani razliko med strožjo sintaktično polnostjo in milejšo semantično popolnostjo [gl. Uršič & Markič, 240-41]. Obe zgodovinsko izvirata iz »načela polnosti« <*principium plenitudinis*>, ki ga najdemo v časovni varianti že pri Aristotelu (če je stavek *p* možen, potem je v nekem času tudi resničen – seveda, če je čas potencialno neskončen),¹ v strožji ontološki obliki pa ga zgodovinarji filozofije pripisujejo Ockhamovemu sodobniku Walterju iz Chattona (14. st.): *Entium varietas non temere esse minuenda* (»Različnosti entitet [tj. bivajočih stvari] nepremišljeno ne zmanjšujmo«); tako izraženo načelo polnosti je bilo mišljeno kot antiteza nominalistični »Ockhamovi britvi« (gl. v nadaljevanju). Toda že prej, v zgod-

¹ Sodobno opredelitev »načela polnosti« <angl. *principle of plenitude*> gl. npr. v: [Honderich, 689]. Pri Aristotelu nastopa to načelo v izrazito časovni obliki v knjigi *O nebu* I, 12 (281a29–31): »Če so stvari, ki morejo biti in ne biti, je nujno določiti največji čas tako za bivanje kot tudi za nebivanje; s tem mislim čas, v katerem je neka stvar zmožna biti in v katerem je možna ne biti ...« [Aristotel (2), 83]. O časovnem pojmovanju (potencialne) neskončnosti gl. naš peti seminar.

nji sholastični teologiji se »polnost« pripisuje Bogu, npr. v Anzelmovem ontološkem dokazu božjega bivanja (gl. drugo knjigo *Štirih časov – Poletje*, II, 20 isl.); pozneje pa, v renesansi, Giordano Bruno s tem načelom zagovarja neskončnost univerzuma, ki je (po)polno panteistično »razvitje« božanskega Enega (gl. prvo knjigo *Štirih časov – Pomlad*, 391 isl.). V novoveški teistični metafiziki najbolj izrazito uporablja načelo polnosti Leibniz, ki v *Teodiceji* (1710) dokazuje, da je Bog ustvaril svet kot najboljšega izmed vseh možnih svetov, namreč enovit svet z največjim številom možnih različnih entitet. Stvarnik torej nastopa v racionalizmu kot Veliki Sistematik, ki iz logičnega »prostora možnosti« v svojem neskončnem in (po)polnem umu/duhu izbere in ustvari najboljši možni svet.

Leibnizeva metafizično-teološka varianta načela polnosti pa še ni najbolj radikalna – mnogo bolj skrajno najdemo v sodobni metafiziki modalnosti, v »modalnem realizmu« Davida Lewisa, ki trdi, da če je *možno*, da nekaj obstaja, potem to (nekje, некоč, nekako ..., tj. v nekem »možnem svetu«) tudi *resnično* obstaja. Takšna skrajna ontološka sistematizacija *in ultima analysi* izenači možnost in resničnost ter se s tem odvrta od intuitivne, »zdravorazumske« racionalnosti, saj se kljub svoji maksimalni sistematičnosti približuje precej »baročni« fantastiki. V manj radikalnih oblikah pa je epistemološko načelo polnosti (imenovano tudi »načelo razlagalne zadostnosti«) marsikdaj pomembno metodološko, sistemsko znanstveno orodje pri iskanju novih entitet; tako so na primer v »vrzeli« med orbitama Marsa in Jupitra v 19. st. odkrili pas asteroidov; in še znan primer iz moderne fizike: na osnovi načela polnosti je Paul Dirac (1931) sklepal, da obstajajo »magnetni monopoli«, ki so konsistentni s kvantno mehaniko, čeprav jih ta ne zahteva in jih vse doslej tudi še niso odkrili – Dirac je namreč iz »sistemskih« razlogov menil, da bi bilo čudno, če magnetni monopoli ne bi obstajali v naravi, če pa so teoretsko možni in sistemsko »predvideni«. Marsikdo pa je do takšnega razmišljanja kritičen: zakaj bi bilo z magnetnimi monopoli načelno drugače kot npr. s samorogi? Tudi samorogi so »sistemsko« možni, kljub temu

pa najbrž ne obstajajo, vsaj ne na isti ontološki ravni kot konji ali nosorogi.

5. ENOSTAVNOST: kot »varčnost« in/ali »eleganca«. Načelo enostavnosti je v marsičem nasprotno načelu sistematičnosti, vsaj kar zadeva (po)polnost. Ali je lahko popolno nekaj, kar je enostavno? Z metafizičnega in/ali teološkega vidika vsekakor, vendar je združljivost popolnosti (ter posledično sistematičnosti) in enostavnosti bolj vprašljiva, kadar gre za teoretske, znanstvene modele, ki naj temeljijo na načelih racionalnega mišljenja. Tudi načelo enostavnosti (ali preprostosti) najdemo že pri Aristotelu, ki v *Drugih analitikah* zagovarja prednost tistega dokazovanja, ki *ceteris paribus* (če je vse drugo enako) izhaja iz *manjšega* števila postulatov ali predpostavk. Aristotelovo načelo enostavnosti je bilo torej predvsem metodološko (kljub njegovi znani polemiki s Platonom, saj npr. Aristotelov argument »tretjega človeka« ne temelji na enostavnosti, ampak na nesprejemljivosti neskončnega regresa) – pozneje, z Williamom Ockhamom, pa je to načelo postalo znano predvsem kot ontološko »načelo varčnosti« <*principum parsimoniae*>, saj slavna »Ockhamova britev« v svoji izvorni obliki pravi: *Entia praeter necessitatem non sunt multiplicanda* (»Entitet ne pomnožujemo bolj, kakor je nujno«). Ockham je svojo britev uporabljal kot argument za nominalizem proti platonskemu realizmu idej. Za Kopernika je bil pri uvedbi heliocentrizma spet pomembnejši metodološki vidik »parsimonije« (gl. v nadaljevanju), medtem ko je imel Galilei v *Dialogih o dveh glavnih sistemih sveta* v mislih oba vidika, spoznavnega in ontološko-naravoslovnega, ko je zapisal, »da narava ne množi stvari brez potrebe, da uporablja najlažja in najenostavnejša sredstva za izvajanje svojih učinkov, da ne počne ničesar odveč ...« [Galilei (2), 3. dan, 270]. Mimogrede se vprašajmo: ali tudi v darvinistični evoluciji živih bitij narava »nič ne počne zastoj«? (Darvinist bi najbrž pripomnil, da narava sploh nič ne »počne.«) V novo-veški filozofiji in/ali znanosti se torej prepletata oba pomena načela enostavnosti; tako se, na primer, v Newtonovih *Principih* (1687), v tretjem delu pod naslovom »Sistem sveta«,

prvo od štirih »pravil eksperimentalne filozofije« (tj. znanosti, fizike) glasi: »Ne dopuščajmo več vzrokov [oziroma vzročnih razlag] naravnih stvari od tistih, ki so resnični in obenem zadostni za razlago učinkov« [Newton, 307]. In tudi Einstein, doslej največji mojster poenotenja fizike, je seveda sledil načelu metodološke enostavnosti, bolje rečeno, enovitosti [gl. Uršič (4)].

V sodobni znanosti in posledično v filozofiji znanosti razumemo Ockhamovo britev predvsem kot teoretsko enostavnost oziroma »eleganco«, namreč kot načelo: 'Med dvema *ceteris paribus* enakovrednima razlagama (hipotezama, teorijama) rajši izberi enostavnejšo!' – V tem smislu opredeljuje teoretsko enostavnost tudi W. V. Quine v kratki razpravi *O preprostih teorijah kompleksnega sveta* (*On Simple Theories of a Complex World*, 1960): »Kadar sta dve teoriji enako branljivi v preostalih pogledih, bomo gotovo izbrali preprostejšo tako zaradi lepote kot zaradi prikladnosti <convenience>« [Quine, 255]; dodaja še, da preprostejšo teorijo smatramo tudi za verjetnejšo, saj ima »boljše možnosti za potrditev« [*ibid.*, 258], čeprav ne nujno zaradi preprostosti same narave, ampak zaradi prepletenosti teorije in izkustva. Po drugi strani se ohranja in na nove načine obuja tudi ontološka »varčnost«, zanjo se zavzema npr. fizikalizem v kognitivni znanosti in/ali filozofiji. Vsekakor pa sta ontološka in metodološka (oz. epistemološka) enostavnost dve *različni* zahtevi, ki si lahko tudi nasprotujeta; možno je namreč, da je neka teorija ontološko preveč »razkošna« ravno zato, ker poskuša biti čim bolj metodološko »elegantna« (o ontološko zelo »razkošnih« kozmoloških modelih bomo govorili v nadaljevanju, obširneje pa v petem seminarju).

V sodobnih teoretskih modelih je torej treba razlikovati dve varianti načela enostavnosti: ontološko *varčnost*, ki jo za nadaljnje sklicevanje označimo (5a), in metodološko oz. epistemološko *eleganco*, ki jo označimo (5b). S tem pa distinkcij in problemov načela enostavnosti še ni konec. Glede načela (5b) naj omenim samo to, da pri njem lahko nadalje razlikujemo med *epistemološko* (5b') in *metodološko* (5b'') varianto: prva se utemeljuje epistemično, se pravi, da je bolj

racionalno *verjeti* v enostavnejše teorije, druga pa je motivirana pragmatično (recimo, v Quinovem smislu), se pravi, da je takšne teorije pač bolj racionalno izbrati in *privzeti* kot delovne hipoteze. Pri načelu (5a) pa notranja distinkcija seže še globlje: razlikujemo *kvalitativno* (5a') in *kvantitativno* (5a'') ontološko varčnost. Ockhamova britev v izvorni obliki, največkrat pa tudi pozneje, sodi k (5a'), saj gre za *vrste* entitet <angl. *types*>, ki jih ne »množimo brez potrebe«, ne pa za *število* primerkov znotraj vrst <angl. *tokens*>, o katerem govori varianta (5a''). Varianta (5a') je lažje združljiva z načelom sistematičnosti oziroma (po)polnosti (4), zato se zanjo zavzemajo privrženci »mnogosvetnih« teoretskih modelov: modalnega realizma v logiki možnih svetov (David Lewis) ter mnogosvetnih interpretacij v kvantni fiziki in kozmologiji (Hugh Everett, David Deutsch, Andrei Linde, Leonard Susskind, Martin Rees idr.). Sicer pa je metodološka vrednost načela enostavnosti pri *konkretnem*, vsakokratnem izboru teoretskega modela precej omejena z »robni pogojem«, izraženim s frazo *ceteris paribus*: namreč, kako pogosto se zgodi, da imamo res opravka z dvema teorijama, ki sta v vsem drugem povsem enaki (enakovredni), razen v enostavnosti? Verjetno so takšni čisti primeri dokaj redki. V ozadju največkrat prevladujejo drugi motivi in utemeljitve, »parsimonija« običajno nastopa kot dodaten argument za »že prepričane«. Kljub temu pa Ockhamova britev še vedno reže!

6. UPRAVIČENOST POSPLOŠITVE (induktivne generalizacije) v izkustvenih znanostih: iz posameznih primerov lahko posplošimo obče zakonitosti, vendar le tedaj, če je bodisi dostopen dovolj »reprezentativen vzorec« (pri statistični generalizaciji), bodisi če *a priori* predpostavimo *uniformnost* področja, ki ga raziskujemo. Uniformnost pomeni prostorsko-časovno ali nomološko ali kako drugo *homogenost* celotne, tudi potencialne domene raziskave; razumemo jo lahko kot vrsto teoretske preprostosti [Quine, 255]. – Iz zgodovine filozofije je znano, da je »problem indukcije« z vso ostrino zastavil David Hume, še posebej z vidika sklepanja iz učinkov na vzroke.

Kant je premagoval Humov spoznavnoteoretski skepticizem, vendar ga ni dokončno premagal s svojo transcendentalno filozofijo, ki pa je prinesla, zlasti s stališča fizike, nove probleme in težave (o tem v drugem seminarju). Kakorkoli že, izkustvena znanost se ne more odreči posplošitvam in nasploh upravičenosti induktivnih sklepanj. Znanstveno zaupanje v »splošno indukcijo« je razvidno že iz Newtonovega četrtega pravila v *Principih*: »V eksperimentalni filozofiji moramo smatrati tiste trditve, ki so izpeljane iz dejstev s splošno indukcijo <general induction>, za zelo močno verjetne ali skoraj resnične ne glede na katerekoli nasprotno hipotezo, ki si jih lahko zamislimo – vse dokler se ne zgodijo druga dejstva, ki te trditve bodisi še bolj utrdijo in precizirajo, bodisi jih uvrstijo med izjeme« [Newton, 309]. V 19. st. je John S. Mill sistematično razvil induktivno logiko, Charles S. Pierce pa je indukcijo pojmoval kot »zapolnjevalno« <ampliative>, kajti induktivna sklepanja razširijo, »ojačajo« in »poglobijo« naše izkustveno znanje, medtem ko je dedukcija zgolj »razlagalna« <explicative>.² Med glavne teoretike in privrženca indukcije v 20. st. sodita Rudolf Carnap in Hans Reichenbach, ki sta vsak na svoj način dokazovala njeno upravičenost z zakonitostmi verjetnostne teorije (kljub Humovi kritiki, pravzaprav izhajajoč ravno iz nje). Niso pa vsi moderni teoretiki znanosti tega mnenja, najbolj znan kritik indukcije v minulem stoletju je bil Karl Popper.

² Zanimiv problem v zvezi z induktivno »amplifikacijo«, ki upravičenost indukcije povezuje z načelom enostavnosti, je »problem ustrezne krivulje« <curve-fitting problem, gl. npr. [Foster]>. Zamislimo si, da imamo v koordinatnem sistemu množico točk z isto ordinato (y), njihove abscise ($x_1, x_2, x_3, \dots, x_n$) pa se vrstijo v enakomernih intervalih. In zdaj se vprašamo: kateri graf induktivno »izpolnjuje« vrzeli med temi točkami? Čim več je točk in čim gosteje so nanizane na ordinati y , tem bolj smo upravičeni induktivno sklepati, da jih povezuje evklidska premica. Toda *zakaj* tako sklepamo? Zaradi načela enostavnosti, ki nam pravi, da je premica enostavnejša, na primer, od sinusoide, čeprav bi tudi slednja izpolnila metodološko (apriorno) zahtevo po uniformnosti induktivne domene. – Ta problem je širše zastavljen v filozofiji konvencionalizma (Henri Poincaré), in sicer glede izbora »prave«, tj., naravi ustrezne geometrije: zakaj bi bila v množici matematično možnih geometrij za opis narave prava ravno evklidska? Vprašanje se je vključilo in tudi na nov način razrešilo v Einsteinovi relativnostni teoriji, čeprav kot *filozofski* problem še vedno ostaja odprto in zanimivo.

Popper v *Logiki znanstvenega odkritja* razvija svoj »deduktivizem« nasproti »induktivizmu«; njegov prvotni namen je bila takšna razmejitev znanosti od »metafizike« (oziroma ne-znanosti), ki se ne bi ujela v *circulus vitiosus* zgodnjega Dunajskega krožka, tj. v nezmožnost bodisi analitične bodisi empirične preverljivosti lastnih filozofsko-metodoloških postavk. Popper postavlja kot glavni kriterij znanstvenosti neke (hipo)teze in/ali teorije možnost njene ovržbe (falsifikacije) in se s tem izogne humovskemu problemu upravičenja indukcije, ki ga implicira načelo izkustvene verifikacije. »[E]mpirični znanstveni sistem mora dopuščati, da ga spodbijemo z izkustvom« [Popper (1), 39]. Popperjev predlog »temelji na *asimetriji* med možnostjo preverjanja in ovržbe« [*ibid.*], pri čemer postane glavno logično orodje *deduktivno* sklepanje, klasično imenovano *modus tollens*: če H implicira E in če E ni resničen (je ovržen), potem H ni resničen (znaka H in E lahko beremo kot kratici za hipotezo in empirično dejstvo oziroma »dogodek«, angl. *event*). S formalnega, logičnega stališča se resničnostna asimetrija kaže tudi v odnosu med eksistenčnim in univerzalnim kvantifikatorjem: stavek 'Eksistira vsaj en individuum x , ki ima lastnost F ', ni ovrgljiv, saj nam domena variable x ni nikoli v celoti dostopna, medtem ko je stavek 'Za vse x velja, da imajo lastnost F ' seveda ovrgljiv, saj je ovržen, če najdemo en sam individuum, ki nima te lastnosti. Popper malce bolj formalno definira ovrgljivo (in s tem *znanstveno*) teorijo takole: »[T]eorija je ovrgljiva, če razred njenih potencialnih ovrževalcev ni prazen« [*ibid.*, 89]. V znanstveni metodologiji, pa tudi širše (npr. v družbenem in političnem življenju) je za Popperja odločilna *kritika*, ne pa potrjevanje, ki po njegovem mnenju vodi v neskončen regres in je neizogibno podvrženo sistematičnim napakam. V tem se lahko z njim strinjamo, vendar je indukcija tudi z vidika falsifikacionizma še vedno nepogrešljiva pri vsakem izkustvenem raziskovanju, nujna za oblikovanje znanstvenih hipotez in teorij. Nobena znanost ne more napredovati v neznano brez načelne predpostavke uniformnosti oziroma homogenosti svoje predmetne domene. V sodobni kozmologiji temelji na upravičenosti posplošitve

že njeno osrednje načelo, imenovano *kozmolóško načelo*, ki postulira homogenost vesolja (gl. *Pomlad*, 534 isl.).

7. SKLADNOST Z DEJSTVI, tj. možnost verifikacije ali (vsaj) falsifikacije v izkustvenih znanostih. Ne glede na nerešeni spor med »induktivisti« in »deduktivisti« pa oboji sprejemajo načelo, da mora biti vsak racionalno sprejemljiv teoretski model skladen z dejstvi – klasično rečeno: upoštevati je treba klasično aristotelsko in tudi sodobno »standardno« pojmovanje resnice (resničnosti stavkov) kot *adaequatio rei et intellectus*, »izenačenja« oziroma ujemanja (»korespondence«) med raz-umom in »stvarjo samo«, ne glede na to, da vsaj od Kanta dalje močno dvomimo o obstoju »stvari na sebi«; in tudi Tarskijeva »semantična« definicija resnice, ki se z razslojitvijo jezika in metajezika izogne naivnemu realizmu, je posodobljena varianta *adaequatio* [gl. Uršič (1), 17 isl.]. Skratka, v racionalnem diskurzu je pojmovanje resnice kot *adaequatio* še vedno osnovno in primarno v odnosu do drugih možnih opredelitev resnice (v koherentni teoriji, pragmatični teoriji, pa tudi v nekaterih bolj »specifičnih« teorijah, npr. v Heideggrovi filozofiji, kjer nastopa resnica kot »neskritost biti«). Menim, da različna »alternativna« pojmovanja predvsem »nadgrajujejo«, ne pa zanikajo *osnovno* pojmovanje resnice kot skladnosti z dejstvi, ki je naše sedmo in zadnje načelo racionalnega mišljenja.

Kratek pogled v zgodovino novoveške kozmologije

Znano je, da je Nikolaj Kopernik pri uvedbi heliocentričnega sistema, ki je za človeški razum z intuitivnega stališča gotovo težje sprejemljiv kot geocentrični, uporabljal tako matematične kakor tudi metafizične argumente. Pri obojih je sledil načelom racionalnega mišljenja. Pri matematični argumentaciji za heliocentrizem je igralo pomembno vlogo število krogov, s katerimi je bilo mogoče opisati gibanje petih tedaj znanih planetov: stari Ptolemajev geocentrični sistem, ki je bil v srednjem veku izpopolnjen do potankosti, je v ta namen

potreboval več kot dvesto krogov (deferentov, epiciklov, ekvantov), Kopernik pa je v skladu z načelom enostavnosti (5) ter načelom jasnosti in razločnosti (1) precej zmanjšal število krogov, s tem ko je v središče sistema postavil Sonce – in v tej matematični poenostavitvi je videl pomemben razlog za heliocentrizem. Po drugi strani pa je našel močan filozofski argument za heliocentrizem v pitagorejski in predvsem platonski tradiciji, ki je v metafizično središče kozmosa postavljala duhovno Luč, idejo Dobrega – najvišjo idejo, ki je neprimerljiva z vsemi drugimi idejami, saj je »onstran« vseh, in jo v čutnem svetu predstavlja Sonce (spomnimo se prispodobe o votlini). Pri tej metafizični argumentaciji je Kopernik razumno sledil načelu zadostnega razloga (2).

Toda Kopernik se kljub »varčnemu« heliocentrizmu ni mogel znebiti vseh hipotetičnih krogov pri razlagi nebesne mehanike našega Osončja. To je uspelo šele Johannesu Keplerju, ki je na osnovi natančnejših opazovanj zamenjal krožnice z elipsami. Na videz je bila ta zamenjava korak nazaj pri racionalnosti razlage, kajti krog je zaradi svoje preprostosti veljal v klasični filozofiji za najpopolnejši, najbolj »idealni« geometrijski lik – in če je nebesni red »posnetek« umnega sveta idej, kot je Platon učil v kozmološkem dialogu *Timaj*, potem se z elipsami vsekakor odmaknemo od te idealnosti. Žrtev je bila velika, in tega se je Kepler, ki mu je bil platonizem blizu, dobro zavedal. Zanimiv je podatek, da se je celo Galileo Galilei, utemeljitelj modernega naravoslovja, ki je sicer zavračal metafizične argumente v znanosti, upiral Keplerjevi uvedbi elips, in to ravno zaradi zaupanja v matematično jasnost in preprostost Kopernikovega sferičnega heliocentrizma.

Keplerjev »gambit« krogov za elipse pa se je izkazal za smiselno potezo: manj kot stoletje pozneje je v Newtonovi nebesni mehaniki nazorno jasnost nadomestila teoretska jasnost in splošnost spoznanja, da univerzalna gravitacija s svojimi načelno enostavnimi zakoni obvladuje gibanje tako na zemlji kot na nebu. A čeprav je pri Newtonu tudi Sonce fizikalno in konceptualno »razsrediščeno« – saj masno središče Osončja postane abstraktna točka, Sonce pa je le

ena izmed zvezd – se po drugi strani močno okrepi racionalno »središče« vesolja, ki je na *teoretski* ravni izraženo s splošnimi naravnimi zakoni: fizikalni zakoni veljajo *univerzalno* in z njimi je univerzum notranje bolj povezan in bolj teoretsko »usrediščen« kot kadarkoli prej. Newton je pri uvedbi nebesne mehanike upošteval tako rekoč vsa navedena racionalna načela, zlasti sistematičnost (4), enostavnost (5), upravičenost posplošitve (6) in seveda skladnost z dejstvi (7), pozoren pa je bil tudi do načela zadostnega razloga (2), vendar ga je razumel nekoliko drugače kot njegovi predhodniki, namreč bliže sami teoriji: zadostni razlog za upravičenost neke teoretske trditve je predvsem v tem, da razloži čim širše področje izkustva. A tudi Newton se ni povsem odrekel metafizičnim argumentom: v odgovoru na Leibnizeve očitke, češ da je delovanje gravitacijske sile skozi prazen prostor nerazumljivo, je v »Splošni sholiji« k drugi izdaji *Principov* poklical na pomoč Boga, vsevladarja vesolja, ki je v vesolju prisoten (skoraj tako) kot v svojem »telesu«, kajti vesoljni prostor je božji »senzorij«, njegovo »čutenjsko območje« (gl. *Pomlad*, 241 isl.). – Novoveški obrat od predstave k pojmovni enostavnosti in enovitosti teorije pa se je od Newtona do dandanes samo še okrepil. V sodobni kozmologiji sploh ne gre več za preprostost naše *predstave* o vesolju, ki resnici na ljubo postaja vse bolj nepredstavljivo, ampak za enotnost oziroma epistemološko »eleganco« kozmološke *teorije*, ki v matematično-fizikalnem jeziku strukturno »opisuje« vesolje. Gre za iskanje enotnega teoretskega *modela*, ki ni več predstavna re-konstrukcija realnosti, ampak matematično *simbolna* struktura, ki poskuša povezati dele s celoto, začetek s koncem, najmanjše z največjim, ali kot so včasih rekli, združiti »mikrokozmos« in »makrokozmos«.

A preden preidemo k sodobni kozmologiji, se za hip ustavimo še pri Kantovem kritičnem odnosu do kozmološke znanosti (več o njem v naslednjih seminarjih). Čeprav je Kant, kot piše tudi na njegovem nagrobniku, najbolj občudoval »zvezdno nebo nad nami in moralni zakon v nas«, pa je v *Kritiki čistega uma* postavil ostre omejitve proučevanju celote »zvezdnega neba«. S štirimi kozmološkimi antinomijami,

predvsem s prvo, ki postavlja končnost nasproti neskončnosti prostora in časa, je Kant pokazal, da kozmološka teorija zaide v protislovja, če seže preko »vsega možnega izkustva«; raziskovanje *celote* vesolja namreč presega ne le naše dejansko izkustvo, ampak tudi vse *možno* izkustvo. Kantovo kritično zavrnitev kozmologije, utemeljeno v njegovi transcendentalni filozofiji, lahko razumemo tudi kot vztrajanje pri nekaterih osnovnih načelih racionalnega mišljenja, predvsem pri jasnosti in razločnosti (1), zadostnemu razlogu (2) ter upravičenosti posplošitve (6), saj posplošitev od našega dejanskega izkustva na spoznanje celote vesolja po Kantovem kritičnem mnenju ni niti jasna niti nima zadostnega razloga niti ni induktivno upravičena.

Od takrat se je na področju kozmološke znanosti spremenilo marsikaj, česar Kant ni mogel predvideti. Naj tu navedem samo dvoje: *prvič*, z odkritjem novih kozmoloških dejstev, med katerimi sta najpomembnejši raztezanje vesolja in prasevanje, se je v 20. st. izkazalo, da je v nekem smislu vendarle mogoče in znanstveno legitimno govoriti o *izkustveni celoti* vesolja, namreč našega vesolja, ki naj bi po sodobnem »standardnem« kozmološkem modelu nastalo s »prapokom«; in *drugič*, z uporabo neevklidskih geometrij v Einsteinovi splošni teoriji relativnosti, ki je teoretski temelj sodobne kozmologije, je Kantova antinomija končnosti nasproti neskončnosti prostora in časa izgubila precej svoje ostrine, saj se je med drugim izkazalo, da je mogoče konsistentno misliti in matematično opisati takšen fizikalno realen prostor-čas, ki je *končen in obenem brezmejen*. Torej ne gre več za apriorno antinomijo, ampak za aposteriorna, tj. znanstvena vprašanja, ali je vesolje brezmejno ali ni, ali je končno ali ni ipd. (o problemih v zvezi z neskončnostjo več v našem petem seminarju); na takšna vprašanja pa je na osnovi izkustvenih podatkov *možno* odgovoriti, morda že v sorazmerno bližnji prihodnosti, vsaj za *vidno* vesolje. Novi teoretski modeli so omogočili, da je kljub Kantovi načeloma upravičeni kritiki kozmološkega mišljenja *celote* vesolja (zlasti če upoštevamo tudi *nevidno* vesolje ali vesolja) dandanes povsem smiselna na primer naslednja misel slavnega Stephena

Hawkinga: »Lahko bi rekli: *Robni pogoj vesolja je ta, da nima nobenega roba*. Vesolje je v celoti vsebovano samo v sebi, in nič, kar je zunaj, nanj ne more vplivati. Ni ustvarjeno in tudi uničeno ne bo. Kratko malo JE« [Hawking (1), 127]. Seveda je to – vsaj za zdaj – le »spekulativna« hipoteza, ena izmed Hawkingovih zanimivih idej, vendar že sama možnost oziroma smiselnost postavljanja takšnih hipotez odvzema Kantovi metodološki kritiki kozmologije njeno prvotno ostrino. Ali natančneje rečeno: kantovska kritika ohranja svojo upravičeno ostrino le tedaj, če jo preoblikujemo in usmerimo k sodobnim »nadizkustvenim« kozmološkim teorijam (do njih pridemo pozneje).

Tri razvojne faze sodobne kozmologije

I. STANDARDNI MODEL VESOLJA: VESOLJE SE RAZTEZA, NASTALO JE IZ VROČEGA »PRAPOKA«. Spoznanje, da se vesolje razteza, da se vesoljni prostor med galaksijami širi, je prvo in temeljno spoznanje sodobne kozmologije. Gre za znamenito odkritje iz dvajsetih let minulega stoletja, do katerega je prišel ameriški astronom Edwin Hubble z opazovanjem svetlobnih spektrov galaksij. Hubble je opazil »sistematični« (tj. splošni, z redkimi lokalnimi izjemami) rdeči premik spektralnih črt, iz katerega je sklepal, da se galaksije oddaljujejo od nas kakor tudi med seboj, in to *kozmoško dejstvo* je izrazil z zakonom, ki ga imenujemo *Hubbllov zakon*: hitrost oddaljevanja galaksij je premo sorazmerna z njihovo razdaljo. Hubbllov zakon izraža raztezanje vesoljnega prostora v času ter s tem omogoča oceno starosti in velikosti vesolja. Starost vesolja po današnjih izračunih znaša okrog 14 milijard let; velikost *zaznavnega vesolja* pa označujemo z izrazom *Hubblova sfera*: to je zgolj fiktivna, »optična« sfera okrog nas, opazovalcev, ki je v treh dimenzijah analogna dvodimenzionalnemu horizontu opazovalca na ladji sredi oceana (se pravi, *ne* gre za kako »mejo« samega oceana, ampak le za mejo *naše vidnosti*); velikost Hubbllove sfere, ki torej zamejuje naš vesoljni *horizont* (in se s kozmološkim časom spreminja, spet analogno, kakor če bi splezali na jambor ladje), pa je

opredeljena tako, da je njen radij razdalja, ki jo je svetloba s svojo konstantno hitrostjo c preletela od »prapoka« do dandanes (natančneje, od časa sprostitve fotonov iz prvotne plazme, kakih tristo tisoč let po prapoku), se pravi, razdalja, ki jo je svetloba premerila v ~ 14 milijardah let.³ Na filozofsko-intuitivni ravni pa Hubblovo odkritje pomeni nekaj zelo presenetljivega – namreč glede na klasično kozmologijo (vse do Einsteina) – saj to pomeni, da se vesolje kot *celota* s časom *spreminja*, da se *razvija* ... in da se je, kot bi lahko sklepali, čeprav, kot bomo videli, to ni nujno, morda nekoč tudi *začelo*, da je nekoč *nastalo*!

³ Določitev razdalje do horizonta je odvisna od izmerjene vrednosti Hubblove konstante, pa tudi od izbire kozmološkega modela (gl. *Pomlad*, 538-39). Poleg tega ste verjetno opazili, da je pri Hubblovi sferi njen radij, tj. *prostorska* razdalja, definiran *časovno* – v kozmologiji gre namreč za Einsteinov prostor-čas (gl. *Pomlad*, 305 isl.). To, kako daleč od nas je zdaj Hubblov horizont v *prostoru*, pa ni odvisno le od hitrosti svetlobe in časa njenega potovanja, ampak tudi od hitrosti raztezanja vesolja: vesolje se namreč razteza ves čas, ko svetloba iz neke daljne galaksije potuje proti nam. Kozmologi se običajno, zlasti v bolj poljudnih knjigah, rajši izogibajo navajanju prostorske razdalje do Hubblovega horizonta, oboda Hubblove sfere, ker je ta odvisna od zastavitve vprašanja: če se postavimo na »stališče« same svetlobe, svetloba seveda ne more biti hitrejša od same sebe (niti po Einsteinu, niti po preprosti logiki), toda raztezanje vesoljnega prostora je *neodvisno* od hitrosti svetlobe (tudi po Einsteinu), kar pomeni, da se dve daljni galaksiji lahko oddaljujeta druga od druge *hitreje* od svetlobne hitrosti c – in v tem primeru se njuni Hubblovi sferi ne prekrivata, tj., galaksiji druga drugo ne vidita. Hubblov horizont lahko potemtakem opredelimo tudi kot tisto mejo, na kateri oddaljujoče se galaksije glede na nas dosežejo svetlobno hitrost (oz. neskončni »rdeči premik«), torej nam izginejo »za obzorjem«. In če se nadalje vprašamo, kako daleč v *prostoru* je naš Hubblov horizont v tem trenutku kozmološkega časa, po 14 milijardah let, ta razdalja zaradi nenehnega raztezanja prostora, po katerem potuje svetloba, *zdaj* znaša že več kot 40 milijard svetlobnih let [gl. npr. Carr, 99]. Vendar pa je ta »prostorski« vidik oddaljenosti do horizonta manj primeren kot običajni »časovni« vidik, zato ker po Einsteinovi teoriji ne obstaja noben »absolutni« opazovalec, ki bi lahko iz neke »zunanje« točke in »brezčasno« izmeril neko razdaljo v prostoru-času (recimo, prav tistih 40 mld. SL) – opazovalci smo namreč vedno umeščeni v naše konkretne prostorsko-časovne koordinate (referenčne okvire). Če pa o oddaljenosti horizonta razmišljamo še naprej, se lahko vprašamo, kako daleč od »nas« (od naše Galaksije) je *bila* neka druga, daljna galaksija *takrat*, pred milijardami let, ko so iz nje »odpotovali« svetlobni žarki, ki jih vidimo *zdaj*: zanimivo, najdlje niso bile tiste galaksije, ki imajo zdaj največje rdeče premike, ampak tiste s srednjimi ($z \approx 1$). O tem in sploh o primerjavi med časovnimi in prostorskimi razdaljami v razširjajočem se vesolju gl. izvrstni članek Albertija Masanija v reviji *Spika* (2000), bibl.→[Masani].

Kmalu po velikem Hubblovem odkritju je matematik in astronom Arthur Eddington predlagal ponazoritev raztezanja vesolja z balonom, na katerega so narisane pikice (ali pritrjeni gumbki), ki ponazarjajo galaksije in se ob napihovanju balona medsebojno oddaljujejo: čim dlje so narazen, tem hitreje se oddaljujejo druga od druge, namreč *vsaka* od vsake druge. Eddington je hotel s to ponazoritvijo predvsem popraviti napačno laično predstavo, češ da opaženo izotropno (v vse smeri enako) raztezanje vesolja pomeni, da smo ravno mi, tj. naša galaksija Mlečna cesta, v samem središču raztezanja. Nismo, saj je v vesolju vsak »mirujoči opazovalec« v svojem relativnem središču in obenem na relativnem obodu (horizontu) nekih drugih možnih opazovalcev. Eddingtonova razlaga pa je kljub svoji nazornosti malce zavajajoča, kajti središče raztezanja dvodimenzionalne površine balona je v tretji *prostorski* dimenziji, sredi balona, medtem ko tridimenzionalno vesolje nima središča raztezanja v prostoru – tudi zato ne, ker standardni model vesolja (v fazi I) še ne uvaja kakega »hiperprostora«, četrte prostorske dimenzije – ampak je »središče« raztezanja v četrti, *neprostrski* dimenziji, tj. *v času*, namreč v prvem kozmičnem »dogodku«, ki ga figurativno imenujemo »veliki pok« ali »prapok«. (Čeprav sta prostor in čas v relativnostni teoriji metrično poenotena v štiridimenzionalni prostor-čas, vendarle ohranjata kvalitativno različnost.)

Zamiseli, da se je vesolje *začelo* s prapokom, je implikacija opaženega raztezanja: če se vesolje razteza, so bile nekoč galaksije bližje druga drugi ... in tako pridemo v mislih do neke »točke«, imenovane *singularnost*, ki naj bi bila začetek raztezanja in v kateri naj bi bila vsa vesoljna masa/energija še »povsem skupaj«. Takšno sklepanje je racionalno, vendar se iracionalnost, vsaj s fizikalnega stališča, skriva v samem pojmu singularnosti, v kateri naj bi fizikalne količine (gostota, temperatura, tlak idr.) dosegle *neskončne* vrednosti, s tem pa bi se izmuznile fiziki in nasploh znanosti. Zato se mnogi kozmologi, med njimi še posebej Hawking, trudijo, da bi se izognili singularnostim, in pri hipotezah, ki jih postavljajo v ta namen, uporabljajo predvsem dognanja kvantne

mehanike.⁴ Vprašanje začetka vesolja torej še zdaleč ni znanstveno rešeno in verjetno ga znanost, kakršno zdaj poznamo, sploh ne more rešiti (baje je papež Janez Pavel II. svetoval Hawkingu, naj to vprašanje rajši prepusti teologiji, sicer pa naj le nadaljuje s fizikalno razlago »prvih treh minut« in naslednjih toliko in toliko milijard let; današnji ameriški fundamentalistični »kreacionisti« niso tako prizanesljivi do znanosti, kot je bil papež).

Vrnimo se k prvemu sodobnemu kozmološkemu dejstvu, da se vesolje razteza, torej da se *razvija kot celota*. Hubblovo spoznanje je bilo presenetljivo, kajti če se ozremo nazaj, v zgodovino filozofske kozmologije, lahko rečemo, da je od predsokratikov prek Platona in Aristotela, renesančne kozmologije pa vse do Newtona in celo Einsteina prevladovalo prepričanje, da je vesolje kot *celota* nespremenljivo, večno, eno – ne glede na to, da se »svetovi« v njem spreminjajo, kot je učil na primer Giordano Bruno, renesančni mislec neskončnosti *enega*, večnega, nespremenljivega *uni-verzuma* (gl. *Pomlad*, 369-427). In tudi Brunovi ideološki nasprotniki, krščanski teologi, so na osnovi aristotelske kozmologije verjeli v nespremenljivost stvarstva, kajti ne glede na to, da *Sveto pismo* govori o začetku (v *Genezi*) in eshatološkem koncu (v *Apokalipsi*), se med tema skrajnostma tudi krščansko pojmovano vesolje ne razvija – zgodovinski razvoj sveta se dogaja kvečjemu na duhovnem področju.

⁴ Pojem singularnosti izvira iz matematike: singularnosti funkcije se pojavijo pri tistih točkah njene domene, za katere ni mogoče določiti funkcijskih vrednosti. V fiziko je pojem singularnosti vnesla Einsteinova splošna teorija relativnosti, namreč njena aplikacija na gravitacijske »kolapse« zelo masivnih zvezd, ki lahko (teoretično) popolnoma izginejo v »črnih luknjah«. Pri tem je treba poudariti, da sama črna luknja še ni singularnost, ampak je *območje* v prostoru-času, ki je zamejeno s »horizontom dogodkov«, tj. območje, iz katerega se nič ne vrne, niti svetlobni žarek (in takšna območja zelo verjetno obstajajo) – medtem ko je singularnost zgolj *hipotetično* središče črne luknje, ki pa najbrž zaradi kvantnega načela nedoločenosti sploh ne obstaja kot »točka«, čeprav jo Einsteinova splošna teorija relativnosti, če bi veljala brez omejitve tudi za »mikrokozmos«, nujno implicira, kar sta matematično dokazala Roger Penrose in Stephen Hawking v 60-ih letih minulega stoletja. Singularnosti kažejo najbrž na teoretsko mejo veljavnosti splošne teorije relativnosti. V našem kontekstu je zanimiva povezava med črnimi luknjami in »prapokom« kot kozmično »belo luknjo«, tj. časovno inverzijo črne luknje; več o tem gl. tudi v Hawkingovi knjigi *Črne luknje in otroška vesolja* [Hawking (2)].

Statičnost celote vesolja oziroma narave je nesporna tudi v Spinozovem filozofskem monizmu, ki je, vsaj posredno, vplival na Alberta Einsteina, ko je leta 1917, leto po objavi splošne teorije relativnosti, postavil prvi sodobni kozmološki model, v katerem je z Riemannovo neevklidsko, »sferično« geometrijo matematično opisal vesolje kot *statično*, končno in obenem neomejeno, in hkrati uvedel znamenito »kozmoško konstanto« (Λ), ki naj bi statično uravnovešala gravitacijo oziroma ukrivljenost prostora. Toda po Hubblovem odkritju raztezanja vesolja je Einstein spoznal, da se je glede statičnosti motil. Revidiral je tudi svoje dotlej odklonilno stališče do dinamičnih rešitev »enačb polja«, ki jih je že v začetku dvajsetih let predlagal ruski matematik Aleksander Friedmann. Leta 1931 je Einstein skupaj z Willemom de Sitterjem formuliral dinamični, v času raztezajoči se model za »ravno vesolje«, tj. vesolje, v katerem zaradi natanko kritične gostote veljajo v globalnih razsežnostih zakoni evklidske geometrije. (Več o tem gl. *Pomlad*, 537 isl.)

Če se torej vprašamo, ali je trditev, da se vesolje razteza, *racionalna*, namreč glede na prej navedene kriterije racionalnosti, lahko na to vprašanje dandanes odgovorimo v glavnem pritrdilno. In tudi pomislek, *kam* se vesolje pravzaprav razteza – ki nam morda vzbudi dvom zaradi kartezijske zahteve po jasnosti in razločnosti – tudi ta pomislek je v sodobnih kozmoloških modelih razrešen z Einsteinovo splošno relativnostno teorijo, ki povezuje maso/energijo na eni strani (enačb polja) in prostor-čas na drugi. V tej teoriji je namreč gravitacija pojmovana kot ukrivljenost prostora-časa in opisana z neevklidskimi geometrijami. Pomislek, kam se razteza vesolje, je torej v sodobni kozmologiji brezpredmeten, saj po Einsteinu sploh ni nobenega »zunanjega prostora«, kamor naj bi se vesolje širilo. Še najboljši odgovor na intuitivno vprašanje, kam se vesolje razteza, bi torej bil: *vesolje se razteza »sámo vase«*, naj se to sliši še tako čudno. (Morda si pri premagovanju te čudnosti lahko pomagamo s predstavo koordinatne mreže, ki se »kot celota« razteza sama vase, in sicer tako, da se njene enote povečujejo.) V poljudni kozmološki dikciji pa lahko izrazimo neobstoj »zunanjega

prostora« tudi z naslednjo mislijo: prapok je bil, in v nekem smislu še vedno je (njegove sledi so) – *povsod!*

Nadalje nas morda zanima vprašanje, ali je sklepanje iz rdečih premikov galaksij na raztezanje vesoljnega prostora zares nujno in edino možno? Načelno so seveda mogoče tudi drugačne razlage rdečih premikov, na primer »utrujanje« svetlobe na velikanskih razdaljah, vendar so bile postopoma opuščene. O raztezanju prostora pričajo tudi opažene dilatacije (raztezanja) časa, ki jih predvideva posebna teorija relativnosti in so jih potrdili pri opazovanju zelo daljnih objektov, torej tistih z velikim rdečim premikom. Standardnemu modelu (I) oziroma prapoku najpomembnejša alternativna teorija, t. i. »stacionarna teorija«, ki jo je sredi minulega stoletja zagovarjal zlasti kozmolog Fred Hoyle – teorija, ki sicer priznava raztezanje vesolja, vendar ga razlaga tako, da v vmesnem prostoru nastajajo vedno nove galaksije, torej naj ne bi bilo vročega začetka s prapokom – pa je bila opuščena predvsem zato, ker ni znala razložiti drugega pomembnega kozmološkega dejstva, prasevanja oziroma »mikrovalovnega sevanja ozadja«, ki sta ga odkrila Penzias & Wilson leta 1965 in ki ga standardni model razlaga kot »sled« prvotne »ognjene krogle«, zgodnjega zelo vročega vesolja. V zadnjih desetletjih se je prasevanje izkazalo kot zelo dragoceno izkustveno izhodišče za podrobnejše kozmološke raziskave.

Potemtakem ne dvomimo več, da se vesolje razteza, da se vesoljni prostor-čas razvija. Razvijajo se tudi strukture, namreč galaksije, galaktične jate in »nadjate«, o čemer priča, med drugim, opaženo dejstvo, da se nekateri objekti, na primer »kvazarji«, za katere domnevajo, da so aktivna jedra mladih galaksij, pojavljajo v nekih določenih prostorsko-časovnih »pasovih« oziroma na določenih oddaljenostih, medtem ko pozneje – torej bližje nam – večinoma izginejo. Argumentacija za strukturni razvoj vesolja je podobna kot v paleontologiji na zemlji: zemeljske plasti, v katerih najdemo, denimo, kosti dinosavrov, pričajo o razvoju zemlje in njene biosfere. Kozmologija analogno dokazuje, da se *vesolje razvija*.

Kljub tem nespornim ugotovitvam pa zdaj »potegnimo črto« in poskušajmo s sedmimi navedenimi načeli oziroma kriteriji na kratko *ovrednotiti racionalnost* standardnega kozmološkega *modela kot celote*, zaenkrat v njegovi prvi razvojni fazi (I): razvijajoče se vesolje je nastalo iz vročega prapoka. Morda najbolj vprašljiva pri tem modelu je njegova pomanjkljiva ustreznost načelu jasnosti in razločnosti (1), saj že osrednji pojem »prapok« (ali »veliki pok« <*big bang*>, ki ni bil niti velik, niti pok v običajnem pomenu) ni jasno in enoznačno opredeljen, pa ne samo v poljudnejših, intuitivno nazornih prezentacijah, ampak v sami fizikalni teoriji; kadar kozmologi govorijo o prapoku, je največ, kar povejo, le »projekcija« sorazmerno razumljivih fizikalnih procesov v nerazumljeni in neznani začetek. Konceptualno pa niso povsem jasni tudi nekateri drugi ključni pojmi, na primer *pojem neskončnosti* (gl. *Pomlad*, 544-45); tradicionalni distinkciji potencialna–aktualna neskončnost (Aristotel) in matematična–fizična oziroma fizikalna neskončnost (zlasti po Cantorjevem odkritju aktualnih matematičnih neskončnosti) sta v sodobni kozmologiji pogosto zabrisani ali vsaj ne dovolj jasno razmejeni; podobno velja za odnos med časovno in prostorsko neskončnostjo: če ima vesolje začetek v času, kako naj bi bilo neskončno v prostoru? In če ni bilo neskončno na začetku, kako naj neskončno postane kdaj pozneje? Itd. Tudi *pojem nič* je pogosto dvoumen, namreč, če znanstvena kozmologija govori o nastanku vesolja »iz nič«, s tem misli običajno na »kvantni vakuum«, ki pa gotovo ni *nič* v metafizičnem oziroma teološkem pomenu, ni »tisti« *nihil*, ki nastopa v klasični frazi *creatio ex nihilo*. Na takšna in podobna vprašanja v sodobni kozmologiji še ne najdemo zadovoljivih odgovorov, in tudi to je eden izmed razlogov, da je sodelovanje kozmologije (ter nasploh znanosti) in filozofije nujno za spoznanje narave in vesolja.

Če nadalje na hitro pregledamo standardni kozmološki model (I) še s stališča drugih kriterijev racionalnosti, lahko ugotovimo, da spričo novih kozmoloških dejstev, ki so bila odkrita v 20. st. (raztezanje, prasevanje, razmerja med elementi), model dokaj dobro izpolnjuje kriterija (2) in (7), tj.,

ustreza načeloma zadostnega razloga in skladnosti z dejstvi. V grobem je izpolnjen tudi kriterij (3), neprotislovnost oz. konsistentnost, razen če v to rubriko uvrstimo nezdržljivost relativnostne teorije in kvantne mehanike, ki povzroča težave v kozmologiji predvsem na samem začetku (tj. v prvi sekundi kozmološkega časa). Kriterij (4), sistematičnost in (po)polnost, je tudi izpolnjen, kolikor je mogoče na sedanji stopnji razvoja fizike: »standardni model« v fiziki delcev (SM) podaja sistematično teorijo osnovnih delcev, najmanjših gradnikov vesolja, ter jih neposredno povezuje s kozmološkim standardnim modelom »prapoka« ter nadalje z nastankom in razvojem vesoljnih struktur, vse tja do zvezd, galaksij, galaktičnih jat itd. (Zato izraz 'standardni' lahko pomeni oboje, standardno fiziko delcev in/ali standardno kozmologijo.) Tudi enostavnost (5) je v modelu (I) upoštevana, kolikor pač dopuščajo izkustvena dejstva, saj sodobna slika vesolja ne kaže kake prav posebne ontološke »varčnosti« (5a), zlasti ne kvantitativne (5a'') – galaksij je znotraj Hubblove sfere, tj. našega vesoljskega horizonta, kakih sto milijard in v vsaki izmed njih je skoraj prav toliko zvezd – kljub temu dejstvu pa je sam standardni model teoretsko dokaj »eleganten« (5b), se pravi, sistemsko »varčen«, kar zagotavlja »kozmoško načelo«, ki postulira prostorsko-časovno in nomološko homogenost vesolja. V sodobni kozmologiji je zagotovljena tudi upravičenost induktivne posplošitve (6), kolikor je pač mogoče: vse bolj natančni instrumenti zbirajo vse več podatkov, pri čemer – in to je še posebej pomembno – noben od doslej znanih podatkov ne falsificira osnovnih postavk modela (I), tj., preprosto rečeno, »vročega začetka«, raztezanja in strukturnega razvoja vesolja. Dosedanje meritve prasevanja bi namreč *lahko* ovrgle standardni kozmološki model, pa ga niso.⁵ Skratka, sodobni model vesolja v razvojni

⁵ Znani angleški astronom in kozmolog Martin Rees v knjigi *Our Cosmic Habitat* (2001), v poglavju z naslovom »Kako verodostojna je teorija prapoka?«, piše: »Teorija prapoka si zasluži, da jo upoštevamo vsaj tako resno kot vse tisto, kar nam geologi ali paleontologi pravijo o zgodnji zgodovini naše Zemlje: sklepanja teh znanstvenikov o Zemlji so ravno tako posredna (in manj kvantitativna). Preživetje te teorije mi daje (in domnevam, da tudi večini današnjih kozmologov) 99-odstotno zaupanje v ekstrapolacije vse tja do prvih nekaj sekund vesoljne zgodovine«

fazi (I), ki sicer glede podrobnosti še zdaleč ni zaključena, je v fizikalnem in epistemološkem pogledu na splošno racionalno sprejemljiv kljub navedenim težavam pri kriteriju (1), ki pa so navsezadnje razumljive glede na »mejno« tematiko kozmologije. Poleg tega standardni kozmološki model v znanosti nima nobene prave alternative (mednje pač ne prištevamo, recimo, biblične *Geneze*, ki kljub svoji veličini in duhovni moči gotovo ni racionalen, še manj pa znanstven diskurz). Vendar sodobna znanstvena kozmologija že v fazi (I) trči ob meje, ki jih je mogoče preseči zgolj z novimi, precej manj trdnimi hipotezami in teorijami.

II. DOPOLNJENI MODEL: »HIPOTEZA NAPIHNJENJA« VESOLJA, iz katere sledi, da je vesolje veliko večje od Hubblove sfere, našega horizonta. Standardni model v fazi (I) namreč ne more odgovoriti na več vprašanj, med katerimi se najpogosteje omenjata naslednji: (i) »problem horizonta« in (ii) »problem ravnosti«. (Gl. tudi *Pomlad*, 542-43.)

Ad (i): V katerokoli smer pogledamo nebo, je »v globalu« (tj., če odmislimo lokalne različnosti) povsod enako – izotropno. To še posebej velja za prasevanje, ki prihaja do nas s samega horizonta, kar pomeni, da je naš najstarejši vesoljni »fosil«. Izotropija prasevanja je skoraj popolna, in še tisti mali odkloni od izotropne »temperature neba« (dandanes znaša le še 2,7 °K, tj. nad absolutno ničlo), odkloni, manjši od desettisočinke stopinje, ki jih kozmologi razlagajo kot »fluktuacije«, iz katerih so se kot iz nekakšnih prvotnih zrn porodile vesoljne makrostrukture, galaksije in/ali jate galaksij, tudi ti odkloni so skoraj povsem izotropno razporejeni po nebu. Toda – odkod takšna izotropija, če pa regije, ki jih vidimo na različnih koncih našega vesoljnega horizonta, zaradi »pomanjkanja časa« niso mogle biti medsebojno vzročno usklajene, saj jih svetloba, ki sicer potuje z največjo možno, vendar za vesoljska prostranstva sorazmerno poča-

[Rees (3), 83]. Toda k temu optimizmu Rees vendarle dodaja: »Preudarno pa bom pustil preostali odstotek za možnost, da bi bilo naše zadovoljstvo ravno tako iluzorno, kakor je bilo zadovoljstvo ptolemajskega astronoma, ko je uspešno dodal še nekaj epiciklov. Kozmologe včasih grajajo, češ da se pogosto motijo, nikoli pa ne dvomijo« [*ibid.*].

sno, konstantno hitrostjo c , sploh še ni mogla povezati v času od prapoka do danes? Ali je bilo vesolje tako »natančno naravnano«, namreč tako izotropno že na samem začetku, v prapoku? Fiziki se hočejo izogniti tej implikaciji, ker preveč diši po metafiziki, zato standardnemu modelu dodajajo hipotezo zgodnjega napihljenja vesolja.

Ad (ii): Drugo vprašanje zadeva opaženo oziroma izmerjeno »ravnost« (evklidskost) vesoljnega prostora – ravnost, ki sega vse tja do horizonta, Hubblove sfere, kot so potrdile meritve v zadnjem desetletju (predvsem z opazovanjem zvezd supernov, pa tudi že prej omenjenih »vzorcev« na prasevanju). V relativističnih, zdaj že klasičnih kozmoloških FRW-modelih (gl. *Pomlad*, 538 isl.) je povprečna gostota »ravnega vesolja« natančno enaka kritični gostoti med sklenjenim oz. »sferičnim« in odprtim oz. »hiperboličnim« vesoljem, torej $\Omega = 1$. Kako to, da je vesolje tako natančno »izravnano«? (Pri tem seveda odmislimo lokalne ukrivljenosti prostora-časa zaradi prisotnosti mas, tj. zvezd, galaksij, črnih lukenj idr.) Ali je bilo vesolje »natančno naravnano« že v samem prapoku? Tudi tej implikaciji se fiziki želijo izogniti, pri čemer si pomagajo s hipotezo napihljenja.

Hipotezo napihljenja oziroma, kot pogosteje beremo, »inflacije«, je leta 1981 prvi eksplicitno formuliral Alan Guth, potem pa so se je oprijeli tako rekoč z obema rokama mnogi sodobni kozmologi, čeprav še zdaj, več kot četrto stoletja pozneje, ni dovolj izkustveno preverjena in še vedno ostaja težko preverljiva. Guthova hipoteza pravi, da se je vesolje v svoji prvi sekundi, v skoraj infinitezimalno majhnem časovnem intervalu (10^{-35} s) prve sekunde napihnilo za velikanski faktor $1:10^{30}$ [Guth, 175] ali še precej več; navedeni faktor povečanja bi lahko primerjali z razmerjem med velikostjo atomskega jedra in celotnega Osončja. Ta silni dogodek, ki bi ga *lahko* imeli tudi za sam »prapok« in s tem vsaj nekoliko zmanjšali nejasnost tega pojma – čeprav napihljenja ne moremo postaviti v domnevni kozmološki »čas nič«, niti v Planckov čas 10^{-43} s (po katerem šele začne »teči« dobro definirani fizikalni čas, ki ureja dogodke glede na relacijo prej–potem), ampak naj bi se zgodilo malce pozneje, a še

vedno v prvi sekundi – ta Dogodek naj bi povzročila »fazna sprememba« ob zlomu simetrije med močno in elektro-šibko jedrsko silo, ki naj bi sprostila velikansko toplotno energijo, potrebno za tako silno napihljenje. Hipoteza napihljenja vesolja lahko odgovori na zastavljeni vprašanji horizonta (i) in ravnosti (ii), kajti inflacijsko raztezanje naj bi bilo *hitrejše* od svetlobne hitrosti c (to ni v nasprotju z Einsteinovo relativnostno teorijo, ker gre pri inflaciji za raztezanje samega *prostora*, ne za medsebojne hitrosti lokalnih referenčnih okvirov) – in to nadsvetlobno raztezanje naj bi izotropno izravnalo vesoljne regije, ki so sicer še dandanes svetlobno (in s tem tudi vzročno) ločene. Če spet, čeprav tokrat v drugačnem kontekstu, uporabimo ponazoritev z balonom: tudi če je balon, dokler še ni napihljen, poljubno naguban, ga hitro in močno napihljenje »izravnava«, tako da je njegova površina (skoraj) ravna s stališča katerekoli pikice (ali gumbka) na njegovi površini.

Teoretska težava prvotne hipoteze napihljenja, ki je vodila v razširitev te ideje v »večno« ponavljajoče se napihovanje (in *eo ipso* v multiverzum, o tem pozneje), je bilo vprašanje, kateri »mehanizem« je *ustavil* napihljenje, namreč ravno ob pravem času, ne prekmalu ne prepozno, zato da je lahko gravitacija (pozneje) povezala snov in/ali energijo v vesoljne makrostrukture (galaksije itd.), brez katerih tudi nas ne bi bilo tu. Zdi se, da je moralo biti napihljenje, ki sicer lahko razloži natančno »izravnano« vesoljnega prostora, tudi samo »natančno naravnano« *<fine-tuned>*. – Hipoteza oziroma zdaj že kar teorija napihljenja, saj je medtem postala zelo zaželeno in za glavino sodobnih kozmologov že skorajda samoumevno dopolnilo k standardnemu kozmološkemu modelu (I), ker pojasnjuje v njem marsikaj, kar bi sicer ostalo nerazumljivo ali celo nekonsistentno, pa se sooča predvsem s težavnostjo izkustvenega preverjanja. Glavna težava je, da so energije »inflatornega polja« teoretsko tako velike, da jih je praktično nemogoče ustvariti in raziskovati v zemeljskih laboratorijih, saj tako močnih pospeševalnikov preprosto ni mogoče zgraditi (morda še ne?), tako da pri teoriji napihljenja (tj. v fazi II) vsaj zaenkrat ni mogoč tisti fizikalno-eks-

perimentalni pristop, ki je v fazi (I) nudil dokaj zanesljivo izkustveno osnovo za oblikovanje standardnega modela (v obeh pomenih), namreč pridobivanje laboratorijskih izsledkov o visokoenergetskih delcih, takšnih, ki so bili značilni za »prve tri minute« razvoja vesolja. – V zadnjih letih se glede možnosti verifikacije teorije napihnjena vendarle nekaj premika, vsaj po prepričanju njenih privrženecv, namreč z vse bolj natančnim opazovanjem in analizo strukture prasevanja, pri čemer gre seveda za *posredne* načine preverjanja te priljubljene teorije, saj se je prasevanje sprostilo šele kakih tristo tisoč ali več let po prapoku, in tako bi se lahko na prasevanju ohranile zgolj *sledi* napihnjena (vendar to v metodologiji znanosti ni sporno, saj npr. tudi elementarne delce vidimo po njihovih sledih v »mehurčni komori« *<bubble chamber>*, gl. sliko 10 v prilogi, čeprav gre v tem primeru, drugače kot pri vesoljnem napihnjenu in prasevanju, za istočasne pojave).⁶

⁶ Prvi satelit, namenjen raziskovanju prasevanja, imenovan COBE (Cosmic Background Explorer), je v devetdesetih letih z znamenito krivuljo prasevanja kot sevanja »črnega telesa« potrdil glavno postavko standardnega kozmološkega modela (I), da je vesolje nastalo iz vročega prvotnega stanja (»ognjene krogle«, ki je bila v termičnem ravnovesju), ali preprosteje rečeno, da je mikrovalovno sevanje »ozadja«, ki sta ga odkrila Penzias & Wilson (1965), resnično sled »prapoka«. Drugi satelit, imenovan WMAP (Wilkinson Microwave Anisotropy Probe), pa v prvem desetletju novega stoletja raziskuje fino *strukuro* prasevanja, tj. njegovo anizotropijo oziroma (majhne) odklone od globalne izotropije, ki so sledi prvotnih »zrn«, iz katerih so se razvile makrostrukture. Dosedanja poročila posredno in vsaj delno potrjujejo teorijo napihnjena na tri načine: 1) povprečna kotna velikost te zrnatosti (okrog 1°) je v skladu s teoretskim predvidevanjem, kajti njen izvor naj bi bile (izračunane) kvantne fluktuacije v inflatornem polju, ki naj bi povzročile »zvočne valove« *<acoustic waves>*, tj. zgoščine in razredčine v plazmi (»ognjeni krogli« zgodnjega vesolja), ki se ob koncu stanja plazme »vtisnejo« v fotonsko prasevanje; 2) izmerjeni zvočni valovi na prasevanju so skalno invariantni *<scale invariant>*, tj., amplitude valov se ne razlikujejo pri večjih ali manjših valovnih dolžinah, kar tudi predvideva teorija napihnjena; in 3) zvočni valovi imajo obliko sinhroniziranih harmoničnih nihanj, iz česar lahko sklepamo, da so nastali tako rekoč v istem trenutku (inflacija je trajala en sam »hip«, 10^{-35} s). – Spričo uspešnih meritev satelita WMAP fizika Wayne Hu & Martin White v članku *The Cosmic Symphony* dokaj optimistično ugotavljata: »Evidenca, ki podpira teorijo inflacije, je zdaj torej najdena v podrobnem vzorcu zvočnih valov v prasevanju« [*Scientific American*, 2004/II, 34]. S to oceno se bolj ali manj strinjajo tudi številni drugi znani fiziki-kozmologi [npr.: Silk (3), 230; Greene (2), 360 isl.; Kirshner, 249 idr.]; najbolj fascinantno pri kvantni kozmologiji pa je to, da so bile velikanske strukture, galaksije in jate galaksij, ki jih s teleskopi vidimo na nebu, prvotno le majhne, nepredstavljivo majhne kvantne fluktuacije! »Ko preučujemo kozmično mikrovalovno

Po drugi strani pa se v zadnjem času krepí tudi nasprotovanje »inflacijski kozmologiji«, najbolj zavzeto jo kritizirata Paul Steinhardt in Neil Turok s svojim novim cikličnim modelom (nekaj več o tem v petem seminarju), ki pa postavlja najbrž še težje preverljivo hipotezo, da je naše vesolje nastalo s trkom dveh tridimenzionalnih »bran« v »hiperprostoru« (izraz *brana* je slov. prevedek angl. fizikalnega neologizma *brane*, gre za posplošitev dvodimenzionalne *membrane* na več dimenzij).⁷

Pri teoriji napihnenja je pomembno poudariti, da je njena posledica silno povečanje vesolja glede na standardni model (I). Martin Rees pravi: »Korak od našega sedanjega Hubblovega radija [Hubblove sfere] do celotnega obsega našega vesolja je morda mnogo večji kakor korak od enega

ozadje [prasevanje], gledamo kvantne fluktuacije na nebu,« se čudi Silk [*ibid.*]; podobno tudi Greene: »Po inflacijski teoriji več kot 100 milijard galaksij, ki svetijo v vesolju kot nebeški diamanti, ni nič drugega kot kvantna mehanika, vtisnjena v celotno nebo. Zame ta ugotovitev predstavlja eno največjih čudes sodobne znanstvene dobe« [Greene (2), 364]. – Kljub nespornim empiričnim dosežkom pa dosedanji rezultati še ne potrjujejo enoznačno teorije napihnenja, saj so kompatibilni npr. tudi z rivalsko teorijo cikličnega kozmosa (Steinhardt & Turok). Odločilno bi bilo šele merjenje gravitacijskega valovanja kot posledice napihnenja, to pa bo najbrž naloga prihodnjih satelitov.

⁷ Tudi Roger Penrose v svoji obsežni knjigi *Pot k resničnosti* (*The Road to Reality*, 2004) kritizira teorijo napihnenja v njenih pretenzijah, da bi razložila dva glavna problema standardnega kozmološkega modela (I), termično izotropijo prasevanja in geometrično ravnost prostora: 1) Penrose kot strokovnjak za termodinamiko črnih lukenj (prapok pa naj bi bil kozmična »bela luknja«, tj. obrat črne v času in še v čem) ugotavlja, da napihnenje, ki naj bi razložilo opaženo izotropijo prasevanja, se pravi, zelo specifično, »gladko« *<smooth>*, simetrično »urejeno« stanje zgodnjega vesolja, že predpostavlja še bolj urejeno termično stanje na samem začetku, kajti z napihnenjem, ki ga Penrose pojmuje kot »termalizacijo« vesolja, bi se entropija (stopnja nereda) zaradi drugega zakona termodinamike kvečjemu povečala, ne pa zmanjšala: »Torej bi bilo vesolje še bolj posebno *<special>* pred termalizacijo kot po njej« [Penrose (1), 755]. 2) Penrose tudi dvomi, da bi se z inflacijo v vsakem primeru »izravnal« prostor v evklidski oz. »kvazievklidski«, ki ga kažejo opazovanja, namreč ne glede na to, kako »naguban« je bil pred napihnenjem – kajti možnost izravnave je odvisna od začetne (predinflacijske) geometrije in/ali topologije prostora: če bi imel prvotni prostor, na primer, povsem hipotetično, »fraktalno geometrijo«, ga ne bi moglo izravnati nobeno napihnenje, saj je »[e]na izmed pomembnih predpostavk [možne izravnave] to, da je prostor v nekem majhnem merilu gladek [raven]; toda fraktalne množice se nikoli ne zravnajo *<iron>*, 'zlikajo' ne glede na to, koliko se raztegnejo. Spomnimo se Mandelbrotove množice [gl. sliko 8, več o njej v sedmem seminarju]: zanjo lahko vsakor rečemo, da se zdi tem manj gladka, čim bolj jo povečujemo« [*ibid.*, 756].

samega delca do Hubblovega radija« [Rees (1), 178]. Gre torej za povečanje daleč prek našega horizonta, onstran meje Hubblove sfere, ki je, kot smo že rekli, definirana z razdaljo, ki jo je svetloba s hitrostjo c zmogla preleteti od prapoka (oz. od konca stanja plazme, ko se je sprostila) do danes. Celota vesolja, o kateri se govori v fazi (II), je veliko večja od vsake dejanske zaznavne celote: lahko bi rekli, da gre za teoretsko ali miselno celoto, ki pa je načelno še vedno *tostran* »možnega izkustva«, če uporabimo Kantov t rmin, saj ostaja vsaj potencialno dosegljiva (obseg te dosegljivosti je spet odvisen od kozmološkega modela; po » rnem scenariju«, ki se zadnje čase kaže kot možen ali celo dokaj verjeten, naj bi se v prihodnosti zaradi pospešenega raztezanja vesolja naš horizont vse bolj zapiral).

In spet potegnimo črto: hipoteza napihnjena, tj. sodobni kozmolo ski model v fazi (II), ima sicer kar nekaj težav,  e jo ocenjujemo z navedenimi kriteriji racionalnega mišljenja, čeprav v splošnem lahko rečemo, da njena racionalnost verjetno pretehta iracionalne momente. Njene prednosti so: večja jasnost (po kriteriju 1) glede izvora raztezanja, sorazmerna teoretska enostavnost (3) pri razlagi vzrokov napihnjena, pa tudi skladnost z opažanji (7), na primer z izotropijo in »ravnostjo« vesolja. Pomanjkljiva pa je predvsem glede zadostnega razloga (2), saj je zaenkrat glavni argument zanjo predvsem njen razlagalni *pomen*, medtem ko je razlaga samega napihnjena še pretežno hipotetična. Za kritiko kozmolo ske inflacije je relevanten tudi razmislek o upravičenosti posplošitve (6) pri povečanju vesolja onstran našega horizonta. Kozmologija, ki sega čez dejanski izkustveni horizont daleč tja v zgolj »mo no izkustvo«, se mora opreti na *apriorno* posplo itveno načelo, tj. na *kozmo o sko načelo* (ali »posplošeno kopernikansko načelo«), ki pravi, da naše mesto v vesolju (oziroma naša regija) ni v nobenem bistvenem fizikalnem smislu specifično, ali drugače rečeno: da je *vesolje v celoti homogeno*, v svojih globalnih značilnostih vsepovsod enako. Toda kako naj vemo, ali je vesolje, ki sega daleč onstran našega zaznavnega horizonta, zares enako kot naše? Rees pravi: »Mo no je, na primer, da prebivamo celo

v končnem ali 'otoškem' vesolju <island universe>, katerega rob bi lahko nekoč uzrli« [Rees (1), 178]. Mar dejstvo, da se nam vesolje kaže z naše lokacije »brez roba« v prostoru-času, res pomeni, da je vesolje brez roba tudi v *celoti*, namreč v pomenu *teoretske* celote, ki jo vpeljuje hipoteza napihnjena? Tega kratko malo ne vemo in najbrž niti ne moremo vedeti. Glede razmejitve med védenjem in zgolj domnevanjem se spet lahko navežemo na preudarno Reesovo misel, ki jo je zapisal v kontekstu premišljevanja o samem začetku: »Kozmologi ne bi smeli zabrisati razlike med tistim, kar je dobro utemeljeno, in onim, kar je [le] domnevno. Sicer pridemo v precep: po eni strani si dvomljive ideje lahko pridobijo čezmerno zaupanje, po drugi strani pa ob ugotovitvi, da so nekateri deli teorije dejansko še spekulativni, vztrajni skeptiki ne bodo upoštevali onih drugih delov, ki so trdno preverjeni« [Rees (3), 124]. – V *tem* pogledu ostaja tudi dandanes Kantova kritika kozmologije relevantna in upravičena.

III. RAZŠIRJENI MODELI VESOLJA, KI UVAJAJO »MULTIVERZUM« (MNOGA VESOLJA). Sodobna kozmologija je z »multiverzumom« <angl. *multiverse*, vs. *universe*> stopila v svojo tretjo, dokaj problematično razvojno fazo. Tu namreč ne gre več le za teoretsko dopolnitev standardnega modela kot v fazi (II), ampak za temeljno *modifikacijo* modela, za takšno razširitev, ki je ne moremo smatrati zgolj za nadaljevanje faz (I+II), temveč za nekaj bistveno novega. Drži pa, da podobno, kakor je kozmologija prišla do faze (II) zaradi meje, ob katero je trčila v fazi (I), prihaja tudi do razširitve na multiverzum v fazi (III) zaradi meja, ob katere sta trčili fazi (I+II).

Med prvimi protagonisti mnogih vesolij sta bila (vsak zase) rusko-ameriška kozmologa Alexander Vilenkin in Andrei Linde. Linde, eden izmed začetnikov kvantne kozmologije, je v osemdesetih letih minulega stoletja oblikoval teorijo »kaotičnega napihovanja« <*chaotic inflation*>, po kateri kvantne fluktuacije inflatornega polja naključno (nedeterminirano) ustvarjajo »kaotični« multiverzum kot množico vesoljnih »regij«, ki se zaradi različnosti fluktuacij, iz katerih vznikajo, lahko med seboj zelo razlikujejo; in ker

inflacija tako hitro razteza prostor, da se te regije ne morejo kavzalno-informacijsko povezati, so dejansko *ločena* vesolja. Lindejevo zamisel je prevzel tudi Alan Guth, začetnik teorije napihnjenja, in ta nova vesolja imenoval »žepna« vesolja <*pocket universes*>. Pozneje, predvsem v devetdesetih letih, je Linde svoj model razvil in dopolnil v teorijo »večnega napihovanja« <*eternal inflation*>, po kateri se napihnjenja (inflacije) ponavljajo in s tem nenehno porojevajo nova vesolja, ki vedno znova, kakor »mehurčkasta vesolja« <*bubble universes*> nastajajo v večno raztezajočem se prostoru. Tudi ti »mehurčki« so vzročno in/ali informacijsko ločeni, saj se tako hitro oddaljujejo drug od drugega, da med njimi svetloba ne more posredovati. Linde imenuje svoj model tudi »sámo-razplojujoči se inflacijski univerzum« <*the self-reproducing inflationary universe*>; gre seveda za multiverzum, primerljiv s »sámo-razmnožujočim se fraktalom, v katerem brstijo druga inflacijska vesolja« [Linde (1), 38 isl.]. Kakor se v fraktalu na različnih velikostnih ravneh nikoli ne ponovi povsem ista struktura, tako se tudi v fraktalnih »poganjkih« <*sprouts*> znotraj multiverzuma, tj. v posameznih vesoljih (univerzumih), ne ponavljajo natanko isti naravni zakoni, ampak v njih lahko variirajo fizikalne konstante ali celo število dimenzij. »V tem scenariju je univerzum kot celota nesmrten« [Linde, *ibid.*]. Pri Lindejevi fraktalni »večni inflaciji« gre pravzaprav za neko prenovljeno, zelo razširjeno varianto »stacionarnega modela« vesolja (Hoyle & al.), ki je bil v 20. st. opuščen predvsem zato, ker ni znal pojasniti prasevanja. – Zanimivo je, da tudi nekatere druge variante multiverzuma pri ponazoritvah uporabljajo »biološko« izrazje (npr. Hawking govori o »otročkih vesoljih« <*baby universes*>), in v petem seminarju bom skušal pokazati, zakaj to ni zgolj naključje.

V zadnjem desetletju pa je bila zakuhana najplodnejša teoretska mešanica za pripravo multiverzuma ali celo »megaverzuma«, ki povezuje Lindejevo teorijo »večnega napihovanja« s Susskindovo »Vesoljno Pokrajino« <*the Cosmic Landscape*>, izvirajočo iz znamenite kvantne »teorije strun«. Podobno kot pri Lindeju, a še bolj radikalno, se vesolja v tej teoretski sintezi ne razlikujejo samo po začetnih pogojih,

ampak tudi po različnih »efektivnih« fizikalnih zakonih, tj. po različnih vrednostih osnovnih fizikalnih konstant ali celo po različnih topologijah prostora (oblikah prostorskih »ploskev« oziroma »bran«, številu dimenzij itd.). To neverjetno razkošno Pokrajino, ki je sicer sama le »virtualni« prostor možnosti, omogoča pa velikanski »realni« multiverzum, nam na osnovi teorije strun slika Leonard Susskind: Pokrajina omogoča, vsaj v teoriji, neznansko veliko število možnih vesolij (oz. »možnih načrtov« za vesolja) – nič manj kot 10^{500} [gl. Susskind (1), 21 idr.], tj. število s petsto ničlami za začetno enico, v primerjavi s katerim je število vseh atomov znotraj vsega našega vesoljnega horizonta ($\sim 10^{80}$) le mačji kašelj; te neznanske možnosti Pokrajine, zlasti njene stabilne »doline«, pa naj bi poseljevala <populate> Lindejeva (in podobna) bujno »brsteča« vesolja (tudi o tem več pozneje). – Najbrž boste rekli, da so te teorije malce nore, in morda so res, toda za različne variante multiverzuma, čeprav ne vselej tako razkošnega kot v Susskindovi Pokrajini, se zavzema precej uglednih kozmologov, mdr. zelo izrazito tudi Martin Rees, čigar preudarne misli sem že večkrat navajal. V knjigi *Pred začetkom, naše in druga vesolja* (1997) piše: »Druga vesolja utegnejo biti celo povsem ločena od našega, tako da ne bodo nikoli prišla niti v obzorje naših najbolj oddaljenih potomcev [...] Skupno vsem tem spekulativnim glediščem je to, da vsa pojmujeemo naš veliki pok kot dogodek v veliko večji <grand> strukturi; celotna zgodovina našega vesolja je zgolj epizoda v neskončnem multiverzumu« [Rees (1), 250-51].

Sliši se res fantastično. Toda zakaj sploh multiverzum? Kateri je glavni motiv za uvajanje takšnih teorij? Katera je tista meja, tista uganka, pred katero je obstala kozmologija v fazah (I+II), da je prestopila v fazo (III), iz našega vesolja k mnogim *drugim* vesoljem, med katerimi naj bi bila celotna zgodovina našega »zgolj epizoda«? Glavni (ne pa edini) metodološki oziroma epistemološki razlog za uvedbo multiverzuma je potreba po pojasnitvi »natančne naravnosti« <fine-tuning, dob. »fine uglašenosti«⁸> našega vesolja –

⁸ V *Pomladi*, prvi knjigi *Štirih časov*, smo angl. izraz *fine-tuning* (v pridevniški oziroma deležniški obliki *fine-tuned*, včasih tudi *well-tuned*)

natančnosti, ki je statistično zelo malo verjetna, zato skoraj ne more biti naključna, je pa opaženo dejstvo oziroma cela množica dejstev. Kot sem že omenil, je moralo biti tudi samo napihnjeno v svojih fizikalnih zakonitostih »natančno naravnano«, da je nastalo vesolje, v katerem smo se ducat in več milijard let pozneje rodili mi, *opazovalci*.

Z natančno naravnano vrsto je mišljena vrsta navidezno »srečnih naključij«: 1) ustreznost osnovnih fizikalnih konstant za nastanek našega vesolja in življenja v njem, npr. Newtonove gravitacijske konstante, ki določa moč gravitacijske sile; Planckove konstante, ki je osnovna »merska enota« kvantnega sveta; konstante fine strukture *<fine-structure constant>*, ki določa moč električne privlačnosti med nabitimi delci in omogoča tvorjenje molekul, ter še vrste drugih »prostih parametrov« *<free parameters>* standardnega modela fizike delcev (SM), kot je npr. razmerje med masama protona in elektrona ipd. (*nota bene*: med »prostimi parametri« ni svetlobne hitrosti c , ki ima v Einsteinovi relativnostni teoriji »sistemski«, torej teoretsko nujni status); 2) ustreznost kozmoloških parametrov, predvsem povprečne gostote celotne snovi/energije v našem vesolju (Ω) in slavne, znova aktualne »kozmiološke konstante« (Λ), od katere je odvisno raztezanje vesolja; ter nenazadnje: 3) število prostorskih in/ali tudi časovnih (?) dimenzij (v našem vesolju: $3+1$).⁹ Vrednosti teh konstant in razmerij se namreč znotraj sedanjih, še ne dokončno poenotenih fizikalnih teorij kažejo

prevajali s sintagmo »dobra ubranost (vesolja)« (gl. *Pomlad*, 548 isl.), tudi zaradi lepe konotacije z naslovom znamenitega Bachovega cikla preludijev in fug »Dobro ubrani/naravnani/uglašeni klavir« (v angl. *The Well-Tempered Clavier*); zdaj, v *Jeseni*, pa smo se zaradi boljše pomenske ustreznosti odločili za prevod »natančna naravnano«.

⁹ Martin Rees v knjigi *Le šest števil (Just Six Numbers, 1999)* navaja in obravnava šest osnovnih fizikalnih konstant (parametrov), ki oblikujejo naše vesolje: 1. razmerje med električno in gravitacijsko silo med protoni ($N=10^{36}$), 2. jedrska povezovalna energija kot ulomek energije mirovalne mase ($E=0,007$ oziroma $7 \cdot 10^{-3}$), 3. količina snovi v vesolju v enotah kritične gostote [$\Omega=1$], vključno s »temno snovjo« ($\Omega_m=0,3$ oziroma $3 \cdot 10^{-1}$), 4. kozmološka konstanta v enotah kritične gostote ($\Omega_\Lambda=0,7$ oziroma $7 \cdot 10^{-1}$), 5. amplituda gostote fluktuacij, ki izraža »zrnatost« vesolja ($Q=10^{-5}$), 6. število prostorskih dimenzij ($D=3$ oziroma $3 \cdot 10^0$). [Rees (2), gl. tudi: Carr, 388.] Zdi se, da pri vrednostih teh šestih števil (že potenc, ki v njih nastopajo) ni kakega izrazitega »reda« oziroma »simetrije«.

kot *kontingentne*, kar pomeni, da so pač izmerjene kot tolikšne, tj., niso teoretsko nujne, niso določene s sistemskimi razlogi, vsaj dokler ni (če sploh kdaj bo) odkrita »Teorija Vsega« <*Theory of Everything*> ali »Končna Teorija« <*Final Theory*> – o kateri se govori, bodisi naklonjeno ali kritično že od Einsteina dalje¹⁰ – ta Teorija pa je v polnem pomenu »dokončnosti« komaj verjetna, vsaj v okviru sedanje znanstvene *paradigme*, če uporabim izraz Thomasa Kuhna. »Teorija Vsega« bi namreč morala zaobseči oziroma razložiti tudi *zavest*, »duha« <angl. *mind*>, saj je obstoj zavesti, vsaj na planetu Zemlji, *vesoljno* dejstvo (o nujnosti vključitve zavesti oz. duha v morebitno »Končno Teorijo« zanimivo piše npr. Roger Penrose). Drugače rečeno, »Teorija Vsega« bi morala biti tudi avtorefleksivna, razložiti bi morala tudi samo sebe, svojo lastno teoretsko nujnost (najbrž podobno ali vsaj analogno, kakor so veliki filozofi, najbolj izrazito Hegel, v svoje sisteme vključevali Subjekt). Seveda pa bi takšna sprememba v znanosti segla v samo jedro »galilejske« metodologije, ki uspešno vodi znanost že štiri stoletja, in bi sprožila novo znanstveno in najbrž tudi širšo miselno »revolucijo« z daljnosežnimi, s sedanjega stališča še nepredvidljivimi posledicami (nekaj več o možnosti in problematiki »Teorije Vsega« bom povedal v osmem seminarju).

Zato si tu le zastavimo zelo pomembno, morda celo odločilno vprašanje za današnjo kozmologijo, ki na začetku tretjega tisočletja z drznimi, morda tudi premalo premišljenimi koraki stopa v fazo (III): *Ali je potemtakem nastanek našega vesolja in naš položaj v njem* – položaj, ki je kljub »kozmoškemu načelu«, s katerim je kozmologija v fazah (I+II) postulirala fizikalno homogenost celotnega vesolja, očitno »privilegiran«, vsaj tem pomenu, da smo *opazovalci* (kar seveda ni majhen privilegij) – *rezultat golega naključja?* Razum se ne more sprijazniti z golimi naključji, vselej zahteva

¹⁰ Znani fizik, nobelovec Steven Weinberg je leta 1987 opozoril na dejstvo, da je tako rekoč nemogoče s čistimi teoretskimi razlogi pojasniti empirično zelo majhno vrednost kozmološke konstante (Λ), ki pa sploh omogoča takšno vesolje, v katerem se lahko razvijejo kompleksne fizikalne in biološke strukture ter nazadnje življenje in zavest. Gl. Weinbergovo knjigo *Sanje o končni teoriji* (1993, slov. prev. 1996).

razlago, ki naj naključja pojasni kot posledice nekih splošnih zakonitosti. Zato se moramo vprašati: katere so torej možne razlage natančne naravnosti našega vesolja, kako naj pojasnimo – če za zdaj pustimo ob strani »sanje o končni teoriji« – empirično *očitno* »uglašenosť« izhodiščnih fizikalnih parametrov, ki nam omogoča, da smo tukaj, namreč kot opazovalci, misleča in zavedajoča se bitja? Preostaneta dve vrsti razlage, vsaka od njiju pa ima več različic:

A. TELEOLOŠKA RAZLAGA: natančna naravnost je izraz oziroma manifestacija (ali kar posledica) delovanja nekega umnega smotra <gr. *télos*>, bodisi metafizičnega »smotrnega vzroka« <*causa finalis*> ali teološke »božje previdnosti« <*providentia dei*>. V klasični filozofiji so prevladovale teleološke razlage narave in kozmosa, vendar so postale nepriljubljene z začetki modernega naravoslovja in so s stališča današnje znanstvene paradigme še vedno nesprejemljive. Preveč je še živ spomin na aristotelske finalistične razlage narave, ki so žal služile tudi inkvizitorjem na Galilejevem procesu. Vendar se tu postavlja vprašanje, ki je eno izmed naših osrednjih vprašanj in se bomo k njemu večkrat vračali: kaj pa, če smotrnost ne predpostavlja stvarnika, demiurga, ampak deluje »od znotraj«, brez transcendentne božje osebe, namreč kot *telos*, ki je *immanenten* sami naravi, vesolju?

B. RAZLAGA Z »ANTROPIČNIM NAČELOM« (Brandon Carter, 1974) pa poskuša razložiti natančno naravnost našega vesolja na »naturalističen«, lahko bi rekli evolucijski način – saj je ta razlaga metodološko sorodna (v nekaterih različicah bolj, v drugih manj) darvinistični razlagi nastanka človeka v evolucijskem procesu, čeprav so med biološkim in kozmološkim pojmovanjem »naravnega izbora« tudi bistvene razlike, kot bomo videli v nadaljevanju. O »antropičnem načelu« (AN) sem v *Štirih časih* že pisal (*Pomlad*, 548-69) in tej tematici se bom obširneje posvetil pozneje, zato zdaj povzemam samo bistveno. (AN) v »močni« varianti se glasi:

»Vesolje (tj. osnovni parametri, od katerih je odvisno) mora biti takšno, da dopušča nastanek opazovalcev znotraj sebe na neki [svoji razvojni] stopnji. Če parafraziramo Descartesa: *Cogito ergo mundus talis est* [Mislim, torej svet takšen je]« [Carter, 135].

Pri izvorni Carterjevi formulaciji (AN) je treba razumeti in upoštevati predvsem dvoje: (i) da gre za »naturalistično«, neteleološko razlago natančne naravnosti našega vesolja za nastanek nas, zavestnih opazovalcev, tj. za razlago brez smotrnih razlogov, brez umnega stvarnika in tudi brez kakšne imanentne, v naravi sami prisotne teleologije; (ii) dejstvo, da je svet takšen, kakršen je, namreč primeren za nas opazovalce, nikakor ni vzročna posledica našega opazovanja (niti v pomenu aristotelskega »smotrnega vzroka«, *causae finalis*), ampak je zgolj *logična* posledica dejstva, da smo opazovalci – analogno, kakor v znamenitem Descartesovem stavku *Cogito ergo sum* bivanje moje misleče zavesti ni vzročna, ampak je *logična* posledica mojega mišljenja (kolikor gre v tem stavku sploh za sklepanje). Pri Descartesu misleča zavest s svojim mišljenjem ne ustvarja svoje biti, samo *dokazuje* jo; pri Carterju človek – *anthropos*, čeprav je tu mišljen zgolj kot opazovalec, druge človeške lastnosti za (AN) niso bistvene – s svojim opazovanjem ne ustvarja natančne naravnosti vesolja, samo *razlaga* jo.

Toda davek »antropični« razlagi je *uvredba multiverzuma*, kajti na vprašanje, kako to, da je vesolje tako natančno naravnano, zagovorniki (AN) odgovarjajo, da je naše vesolje pač eno od *mnogih* vesolij, en sam člen multiverzuma, in da mnoga (tako rekoč nešteta) druga, »mrtva« vesolja, kjer ni nobenih opazovalcev, pač niso dovolj natančno naravnana, da bi bila opazovana, kar seveda posledično pomeni, da se v njih prav nihče ne more niti spraševati o njihovi (premalo) natančni naravnosti – in s tem naj bi bila uganka natančne naravnosti *našega* vesolja razrešena: pravzaprav se ni ničemur čuditi, saj si v nekem »mrtvorojenem« vesolju tega (niti nobenega drugega) vprašanja sploh ne bi mogli zastaviti.

Razmislimo še malce globlje o tej nujni metodološki predpostavki, ki jo zahteva (AN): da bi (AN) sploh imelo kako razlagalno vrednost (da ne bi bilo zgolj trivialna tautologija), je torej treba *predpostaviti mnoga vesolja*, multiverzum, v katerem lahko (AN) »izbira« parametre našega vesolja na način »opazovalnega izbora«. Seveda pri tem ne gre za kak aktiven izbor, ampak le za povsem pasivno statistično verjetnost. Poleg tega je treba razumeti, da pri predpostavljenem multiverzumu ne gre zgolj za teoretsko *možne* variante našega vesolja (recimo za logični »prostor možnosti« v stvarnikovem umu, kot je mislil Leibniz), ampak gre za druga vesolja kot ontološko *realne entitete* – ki pa nam niso dostopna (vsaj neposredno ne), saj so *druga* vesolja!¹¹ Ni odveč še enkrat poudariti, da brez predpostavke *realnosti multiverzuma* ne deluje razlagalni »učinek opazovalnega izbora« *<observational selection effect>*, ki pa je nujen za razlago natančne naravnosti z (AN). Glede tega velja analogija z darvinizmom: ne zgolj hipotetični, ampak *realno* najdeni fosili izumrlih, evolucijsko ugaslih vej razvoja so prepričljiv argument za teorijo »naravnega izbora«. *Toda* med darvinizmom in kozmološkimi razlagami z (AN) je bistvena *razlika*: fosili na zemlji so nam dostopni, lahko jih najdemo v našem svetu, medtem ko nam ona druga, »mrtva« vesolja niso dostopna, saj so *druga*, od našega *ločena* vesolja (bodisi v prostoru-času, bodisi nomološko, bodisi kako drugače). V tem kontekstu se spomnimo še na neko bolj klasično pomisel: če premerimo multiverzum s kantovsko kritičnim pogledom, je teza o njegovem obstoju postavljena res *onstran vsega možnega izkustva*, vsaj dokler drugih vesolij izkustveno ne povežemo z našim – toda ali bi potem to še bila *druga* vesolja ali le širše »regije« našega Vesolja?

In zdaj še tretjič potegnimo črto: v razširitvi standardnega modela na multiverzum (III) naletimo na precejšnje težave glede uskladitve teorij o mnogih vesoljih z osnovnimi načeli racionalnosti. Modeli (III) še najbolj ustrezajo načelu sistematičnosti (4), zlasti (po)polnosti kot bistveni prvini sis-

¹¹ S tem, da nam druga vesolja *načelno* niso dostopna, se privrženci multiverzuma ne strinjajo [gl. npr.: Susskind (1), 325 isl.]; več o tem v petem seminarju.

tematičnosti: mnogosvetne teorije v kvantni fiziki in kozmologiji so bolj sistematične in polnejše (v semantičnem smislu) kakor enosvetne, to jim vsekakor moramo priznati. Nadalje je zanimivo, pravzaprav paradokсно, da se zagovorniki multiverzuma in (AN) radi sklicujejo na enostavnost (5), seveda ne na ontološko »varčnost« (5a), ki jo multiverzum eklatantno krši, najbrž kar v obeh variantah, kvalitativni (5a') in kvantitativni (5a''), ampak poudarjajo teoretsko »eleganco«, sicer ne epistemološke (5b'), saj v mnoga vesolja ni ravno »elegantno« *verjeti*, ampak rajši metodološko varianto (5b''), saj jih je lažje, predvsem pa »praktično« *privzeti* v teorijo.¹² Glede kriterija (1), teoretske jasnosti in razločnosti, pa teorije (III) niso kaj dosti na slabšem, morda celo malce na boljšem od (II) in (I), pač odvisno od tega, ali menimo, da je pojem 'multiverzum' v primerjavi s pojmi 'prapok', 'stvarjenje iz nič', 'začetek časa' ipd. – vendarle malce jasnejši?

Pač pa so težave teorij (III) glede zadostnega razloga (2) podobne, samo še hujše, kot smo ugotavljali pri (II), saj je tako pri hipotezi napihnjenja kakor pri vpeljavi multiverzuma glavni razlog zanj njun teoretski *pomen*, se pravi, namen razložiti natančno naravnano nete(le)ološko, medtem ko je razlaga samega multiverzuma (še) povsem hipotetična. Lahko tudi rečemo, da je v razlagi z (AN) *explanans* (tj. realno obstoječi multiverzum) dejansko še manj jaseen od *explananduma* (natančne naravnanoosti), in glede tega ima najbrž prav teistični filozof Richard Swinburne: »[P]ostulirati neskončno mnogo svetov zato, da bi ohranili prednostno interpretacijo neke formule, ki nikakor ni bolj razvidna in preprosta od alternativne razlage [tj. teistične ...], se zdi noro« [Swinburne, 177]. Teorije (III) seveda močno šepajo tudi glede upravičenosti posplošitve

¹² W. V. Quine v članku *O pomnoževanju entitet* (*On Multiplying Entities*, 1970) piše: »Zdi se, da človekova težnja po sistemu in enostavnosti vodi k vedno novim kompleksnostim« [Quine, 263] ter primerja »pomnoževanje entitet« v matematiki in fiziki. Matematika je v svojem razvoju dodajala »vse bolj čudne vrste [števil], da bi poenostavila teorijo« [*ibid.*]: najprej ulomke, da bi omogočila splošno uporabnost deljenja, potem negativna števila, da bi posplošila odštevanje, pa iracionalna in imaginarna števila ... Toda k tej zanimivi analogiji je treba pripomniti, da imata matematika in fizika kljub prepletenosti vendarle različen epistemološki status v odnosu do »objektivne« (ali rajši izkustvene) resničnosti.

(6), saj poznamo le en sam »primerek«, namreč naše vesolje: kako naj v našem edino znanem vesolju govorimo o drugih, nam neznanih vesoljih? Kako naj posplošujemo fizikalne zakone (pa tudi, še prej, matematične in logične) iz enega samega vesolja na mnoga? Kako naj vemo, katere zakonitosti so univerzalno »medvesoljne«, torej teoretsko nujne, in katere niso? In če smo že pri logiki, lahko izrazimo tudi dvom o logični konsistentnosti (naš kriterij 3) samega *pojma* multiverzuma: mar ne vodi v *regressus ad infinitum*? Če pa neskončni regres prekinemo tako, da postuliramo existenco zadnjega člena hierarhije vse višjih multiverzumov, tj., če uvedemo v teorijo Multiverzum *vseh* multiverzumov (ali »največji« Univerzum), mar nismo s tem pojmom v nevarni bližini tistih logičnih paradoksov, ki jih je Bertrand Russell odkril v teoriji množic in so bili sistemsko obvladani šele z velikim trudom v matematiki in logiki minulega stoletja?

Predvsem pa, kako naj sploh preverimo, ali je hipoteza multiverzuma skladna z dejstvi (7)? Zdi se namreč, da je ni mogoče ovreči – saj je že Popper poudarjal, da eksistenčni stavki niso ovrgljivi –, verificirali pa bi jo lahko samo delno, recimo tako, da bi odkrili vsaj nekaj drugih vesolij (da bi skozi neko »okno« pogledali k »sosedom«), podobno kot smo pred približno sto leti s teleskopi in spektrografi odkrili druge galaksije. Toda razlika med odkritjem neke druge galaksije, recimo Andromede, in nekega drugega vesolja najbrž ni zgolj kvantitativna. Kakorkoli že, zaenkrat je multiverzum še čisto hipotetičen, čeprav njegovi zagovorniki pričakujejo, da bodo raziskave že v bližnji prihodnosti izkustveno potrdile, da poleg našega vesolja obstaja *vsaj še eno* drugo vesolje ('vsaj eno' v pomenu eksistenčnega kvantifikatorja v logiki: eno ali tudi več, morda celo neskončno mnogo).¹³

¹³ Domneve o drugih, »vzporednih« vesoljih naj bi posredno podpirala relativna šibkost gravitacije v primerjavi z drugimi tremi glavnimi silami (elektromagnetno ter šibko in močno jedrsko), ki naj bi bila posledica »uhajanja« gravitacije v druge »3D-brane«, tj. v druge dimenzije (četrto, peto ...) in/ali v druga, vzporedna vesolja, medtem ko naj bi bila elektromagnetna sila »zaprta« v naši brani, in zato drugih dimenzij in/ali vesolij ne moremo videti; po branski M-teoriji naj bi bili fotoni »privezani« v našo brano, gravitoni pa ne [o tem gl. npr.: Greene (2), 460 isl. in 492 isl.; ali Susskind (1), 280 isl.].

Druga vesolja seveda lahko ustvarjamo v računalniku, toda le kako naj vemo, ali resnično obstajajo – kot je v nekem intervjuju lepo rekel znani fizik Freeman J. Dyson o svojih mlajših kolegih: »Članke pišejo hitreje, kot jih lahko berem. Njihova dela so čudovita matematika, toda ali imajo kaj opraviti z resničnostjo, ni prav jasno« [Delo, 2003]. Morda bi kdo od teh mlajših kolegov bolj optimistično pripomnil, da se je v zgodovini znanosti pogosto šele pozneje izkazalo, da imajo sprva povsem abstraktne matematične teorije kar precej »opraviti z resničnostjo« – lep primer so neevklidske geometrije. A tudi če bi dokazali obstoj enega ali več drugih vesolij, kako daleč bi bili še od nepojmljivo »razkošnega« multiverzuma, od tistih »nešteti« vesolij, ki jih potrebujemo za »antropične« razlage! Treba se je namreč zavedati, kaj hipoteza multiverzuma, recimo v Susskindovi varianti, dejansko *pomeni*: pomeni, da bi obstajala tudi takšna vesolja, ki bi se od našega razlikovala, na primer, zgolj po tem, da bi bila v njih vrednost gravitacijske konstante, denimo, za faktor 10^{-10} (desetinko milijardinke) večja ali manjša kot v našem, seveda pa tudi takšna vesolja, v katerih bi bila razlika še večja ali manjša – in ob tem si lahko zamislimo, koliko je variacij samo za Reesovih »šest glavnih« fizikalnih konstant oziroma kozmoloških parametrov! Le takšno silno, nepojmljivo in tudi strašljivo število vesolij bi namreč omogočilo, da bi »učinek opazovalnega izbora« v razlagah z (AN) lahko »izbral« tako zelo natančno naravnost izhodiščnih parametrov in razmerij, ki jo *logično* implicira obstoj nas, opazovalcev, vesoljnih »izbrancev«. In če o vzporednih vesoljih spekuliramo še dalje in se obenem ozremo k fantastični (v Borgesovem pomenu) Everettovi »mnogosvetni« interpretaciji kvantne mehanike, na katero se radi sklicujejo tudi sodobni privrženci kozmološkega multiverzuma, na primer Susskind, pridemo nazadnje do vprašanja: ali *obstaja* tudi takšno drugo vesolje, ki se od našega razlikuje *po enem samem samcatem atomu* (ali celo kvarku, fotonu, nevtrinu ...)? Mislim, da nam tu postane jasno, da se mora naše spraševanje, še prej pa odgovarjanje vendarle nekje ustaviti.

Se je torej treba vrniti h kaki teleološki varianti? Morda res, in osebno mi je ta možnost bližja od uvajanja multiverzuma. Težko bi se strinjal z Reesovo pripombo, češ da je nagnjenje k »enostavnim kozmologijam v smislu Ockhamove britve morda enako kratkoviden predsodek kakor Galilejevo vztrajanje pri krogih v polemiki s Keplerjem« [Rees (2), 156], saj gre pri slednjem vendarle za precej drugačno epistemološko (ne le historično) situacijo kot pri sodobnih teorijah multiverzuma; in tudi primerjava z mnogimi svetovi (»oblami«, tj. zvezdami, planeti) Giordana Bruna, ki jih je ta renesančni mislec videl v duhu *znotraj enega* neskončnega *univerzuma* (gl. *Pomlad*, 577-78), ni povsem primerna kot historični argument za sprejemljivost sodobnega multiverzuma. Toda – ali obstaja kakšna »tretja pot« razlage natančne naravnosti našega vesolja, namreč poleg božjega načrta in neizmernega multiverzuma, morda nekje sredi med njima (če spet odmislimo »Končno Teorijo«, ki naj bi *nekoč* razložila prav vse, tudi samo sebe)? Eno izmed srednjih poti išče fizik in filozof Paul Davies, o njegovi poti bom še večkrat govoril, saj mi je po »strateški« usmeritvi blizu. Ne smemo namreč pozabiti, da ni nujno, da bi bila vsaka teleološka rešitev že *eo ipso* klasično-teološka, namreč teistična – ni nujno, da teleologija narave oziroma vesolja vključuje Boga kot stvarnika, kot osebo, namreč v pomenu, kakor te pojme razume tradicionalna teologija. Saj vendar premalo vemo, kaj sploh pomeni *božja* oseba, volja, razum ... in v zgodovini smo vse preveč prenašali lastnosti nas samih na Boga. Zato mi je od klasičnega teizma bližji *panteizem*, predvsem takšen, ki vključuje razvoj in svobodno voljo, ali pa – če je izraz 'panteizem' preveč historično obremenjen – *monizem* narave in duha, njuna identiteta v razvoju. S tega filozofskega stališča je smoter, *telos*, vseskozi vsebovan v vesolju kot njegov imanentni *logos*, iz katerega in v katerem se razvija *kozmos*.

Prvi pogovor

OB PRVEM KRAJCU

Mojster Bruno in mladi mož Janez, profesor in študent filozofije, sedita pri mojstru doma na Krasu, v njegovi »viteški sobi«, kakor je Marija imenovala Brunovo knjižnico in pisateljsko delavnico. Knjige segajo vse do slemena, do »konja«, kot pravijo nosilnemu ostrešnemu tramu. Skozi obokano okno prihajajo vonji z vrta in glasovi iz vasi. Trgatev se je začela, danes je sobota in ljudje imajo čas, tudi sorodniki in prijatelji so prišli pomagat. Najprej je na vrsti belo, potem črno. Kraševci so zadovoljni, teran bo letos ravno prav trpko sladek. V Brunovem vinogradu, za katerega skrbi Angel, je le kakih tristo trt, ravno prav za domače potrebe (sam Anželo le redko popije kak kozarček, ima pa veselje z vinogradom). Trgatev torej lahko opravijo v enem samem dnevu in Angel se je odločil, da počakajo do prihodnje sobote. Sončni žarki in blago sijočem septembru božajo kamne, liste in obraze.

Bruno nalije čaj v skodelico z modrim angleškim vzorcem. Zdaj pa k stvari: rekel si, da bi me rad kaj povprašal o mojem prvem seminarju.

Janez. Ja, marsikaj mi ni bilo jasno, čeprav sem razumel vaše glavne poudarke in vašo usmerjenost v metodološka vprašanja kozmologije kot racionalne znanosti. Po predavanju sem se pogovarjal s kolegi, šli smo na pivo, in tam je bil posebej zgovoren neki absolvent, ki se poteguje za vlogo tutorja, saj veste, da se zdaj uvajajo tutorji ... no, in ta kolega se je navduševal za Kuhna in Feyerabenda, češ da sta razkrinkala vso ideološkost analitične filozofije in nasploh kapitalistične znanosti ...

Bruno se muza. O, pa ja!

Janez. ... potem je iz torbe potegnil izvod *Analize* s prevodom »Tez za anarhizem«, v katerih Feyerabend primerja epistemološki anarhizem z dadaizmom: ne le da nima programa, temveč je proti vsem programom, proti vsaki racionalni

metodi – vsaj tako sem razumel – in če navajam po spominu, pravi tudi, da je anarhistovo »najljubše razvedrilo spravljanje racionalistov v zadrego z izmišljanjem očarljivih razlogov za nerazumne doktrine« [Feyerabend (2), 136]. Kaj vi mislite o tem, mojster? V predavanju niste omenili Feyerabenda, omenili pa ste Kuhna ...

Bruno viha obrvi. Hm ... vsekakor sta oba zanimiva in Feyerabend je še zabaven povrhu, kar je pravzaprav redka vrлина med analitičnimi filozofi (če mednje sploh še sodi), vendar je za filozofske misli bolj pomembno, da so resnične, kot da so zabavne ... No, kar se mene tiče, bolj cenim Kuhna, ki je s pojmom »znanstvene paradigme« vnesel nov pristop v sodobno filozofijo znanosti. Sprejemam pa tudi nekatere Feyerabendove zamisli o odnosu med kulturo, družbo in znanostjo, če jih ne razumemo zgolj kot anarhistične provokacije.

Janez. Bi mi lahko povedali kaj več o Kuhnu in Feyerabendu?

Bruno stopi h knjižnici, vzame s police dve knjigi, Strukturo znanstvenih revolucij Thomasa Kuhna in Proti metodi Paula Feyerabenda, ju prinese k mizi, polista po prvi, premišljuje, jo odloži, odprto nekje na začetku, potem pa si s počasnimi, preudarnimi in vselej malce odsotnimi kretnjami prižiga pipo.

Bruno. Prav, začela bova s Kuhnom. V *Strukturi znanstvenih revolucij* (1962) je začrtal pojme »znanstvene paradigme«, »normalne znanosti« in »znanstvene revolucije«, ki nastopi ob spremembi paradigme, potem ko normalna znanost pride v krizo. Najbolj znan in očiten primer takšne spremembe je Kopernikov obrat od geocentričnega k heliocentričnemu sistemu, ki je naznanjal širšo znanstveno revolucijo na začetku novega veka, preobrat iz klasične aristotelske v novoveško, »galilejsko« znanstveno paradigmo, ki prevladuje vse do dandanes. Toda v našem času, pravzaprav že od začetka minulega stoletja dalje (z relativnostno teorijo, predvsem pa s kvantno mehaniko in kozmologijo kakor tudi z razvojem

kognitivne znanosti) so se začele kazati razpoke v galilejski znanosti, čeprav je oblikovanje nove znanstvene paradigme, ki jo nekateri preroki »nove dobe« dokaj nekritično naznanjajo, najbrž še daleč, za zdaj se le naznanja na obzorju kot neka slutnja, potreba po novi celovitosti, po renesansi zavesti in duha v naravi in kozmosu.

Janez. Katere so te razpoke?

Bruno. Razpoke in vrzeli v novoveški znanstveni paradigmi so različne, najbolj pa se kažejo ravno pri metodoloških vprašanjih, na primer pri nezdržljivosti relativnostne teorije s kvantno mehaniko ali pri nezmožnosti razložiti zavest v okviru sedanjih filozofsko-znanstvenih kognitivnih modelov. Osnovna značilnost novoveške znanstvene metodologije je vztrajanje pri *enoviti*, »objektivni« metodi, toda kljub načelom racionalnosti, o katerih sem govoril, se vse bolj neizogibno zastavlja vprašanje, ali takšna razlaga sveta ustreza raznolikosti in »subjektivnosti« našega izkustva.

Janez. Torej se Kuhn zavzema za subjektivnost v znanosti?

Bruno. To ravno ne, pravi pa, da se »na dani sklop podatkov lahko vedno postavi več kot en teoretični konstrukt« [Kuhn, 77], in če to razumemo v zgodovinski perspektivi, je »spraševanje o možnem drugačnem rezultatu revolucij lahko zelo poučno« [*ibid.*, 148]. Kajti prepričanje v eno in edino možno »normalno znanost« – ki pa jo je, *zgodovinsko* gledano, zadnja znanstvena revolucija postavila za novo vladajočo paradigmo – to prepričanje, globoko zakoreninjeno pri večini uspešno prilagojenih znanstvenikov, »ne določa le, katere vrste entitet univerzum vsebuje, temveč tudi, katerih ne vsebuje« [*ibid.*, 17-18], ali pa vsaj to, katere entitete so znanstveno relevantne in katere niso. Ob spoznanju, da znanost s svojo metodo določa tudi svoj predmet, pa se zastavlja vprašanje, ali je *zavest* (človeška, morda tudi vesoljna) znanstveno relevanten »predmet« raziskave? Kaj pa *subjekt*, *sámozavedanje*, *duh*?

Janez. Po mojem vsekakor!

Bruno. Da, toda po drugi strani je treba takoj dodati, da je »novodobno« povečevanje »čutenja«, »intuicije«,

»duhovnosti« *nasproti* razumu hudo zmotno. Razum je za znanost nadvse dragocen, nepogrešljiv! Kuhn se je zavedal ranljivosti razuma, ki si je zadnjih nekaj stoletij z velikimi napori pridobil veljavo v znanosti in vsaj formalno tudi v družbi, zato je dobro razumel vztrajanje večine znanstvenikov pri galilejski paradigmi in njihovo zaupanje v »normalno znanost«.

Janez. Torej so sodobniki razumeli Kuhna preveč revolucionarno?

Bruno. Ja, in zato je v *Postskriptu* k novi izdaji *Strukture znanstvenih revolucij* leta 1969 bolj eksplicitno poudaril vlogo in pomen »normalnosti« za napredek znanosti, čeprav je seveda vztrajal pri svoji osrednji misli, namreč da se glavni preboji zgodijo ravno v »revolucijah«, ob spremembah paradigem. Filozof znanosti naj torej usmeri pozornost predvsem na te točke prehoda, ki jih lahko primerjamo s spremembami v vidnih *gestaltih*: »znamenja na papirju, ki so najprej videti kot ptice, postanejo antilope ali obratno« [Kuhn, 85]. Toda kriza mora biti res zelo globoka, da pride do splošnega preloma, kajti: »Zavrni eno paradigmo, ne da bi jo hkrati nadomestili z drugo, pomeni zavrniti znanost samo. To dejanje se ne odraza na paradigmi, temveč na človeku. Njegovi kolegi bodo nanj neizogibno gledali kot na 'tesarja, ki se pritožuje nad svojim orodjem'« [*ibid.*, 80].

Janez. Ali Kuhn govori o spremembi znanstvene paradigme na začetku novega veka ali o današnjem stanju?

Bruno. O obojem: najpomembnejša zgodovinska sprememba paradigme je sama »paradigmatična« tudi za sedanje stanje v znanosti. Pri Koperniku, Galileju, Keplerju, Newtonu, Darwinu in drugih utemeljiteljih moderne znanosti se lahko učimo ne le v znanstvenem, ampak tudi v filozofsko-metodološkem pogledu: takšne spremembe paradigem, kot so se zgodile v preteklosti, se načeloma lahko zgodijo tudi v sedanjosti in prihodnosti. Kuhn pravi, da je ena največjih pomanjkljivosti sodobnih naravoslovnih učbenikov ravno odsotnost zgodovinske refleksije razvoja znanosti. Tej nevarnosti, zanemarjanju zgodovine, deloma podlega tudi sodobna analitična filozofija, vsaj tista, ki se metodološko

vzoruje po »normalni znanosti« in pojmuje filozofsko delo predvsem kot »reševanje filozofskih vprašanj« oziroma tistih »ugank«, ki jih znanost (še) ne zmore rešiti sama.

Janez. Mojster, ali filozofija napreduje, tako kot znanost?

Bruno. Filozofija napreduje, vendar drugače kot znanost, ne časovno, ampak duhovno, v vselej živi sočasnosti, v kateri živi.

Janez. Torej moramo poznati njeno zgodovino, da bi v njej napredovali?

Bruno. Seveda, še toliko bolj, kot mora znanstvenik poznati zgodovino svoje stroke, da bi lahko o njej celovito razmišljal in se morda odločil za novo paradigmo.

Janez. Potemtakem se s Kuhnom v glavnem strinjate?

Bruno. Večidel se strinjam z njegovimi ugotovitvami, vendar Kuhn ne odgovori dovolj jasno na vprašanje, ali je znanost napredujoča, »zbirajoča«, kumulativna, in če je, na kakšen način to dosega. Navajeni smo namreč, da razumemo zgodovinski napredek znanosti kot nekakšen samoumeven aksiom, rečemo si: če sploh kaj človeškega napreduje iz roda v rod, potem je to znanost! Kajti kakšen smisel bi imelo znanstveno iskanje resnice, če ne bi z razvojem »zbiralo« in izpopolnjevalo svojih spoznanj? Mar ni ravno epistemološka kumulativnost bistvena lastnost in odlika znanosti v primerjavi z umetnostjo, religijo, filozofijo (ki imajo seveda druge odlike)? Znanost se ne more odreči napredku, če hoče ostati znanost. Toda Kuhn v znanstvenem napredku ne vidi nič posebnega, saj se v zadnjem poglavju svoje znamenite knjige sprašuje: »[Z]akaj naj bi podvzete, ki smo ga opisali [tj. znanost], enakomerno napredovalo, drugače od, denimo, napredovanja umetnosti, politične teorije ali filozofije? Zakaj je napredek privilegij, ki je skoraj izključno pridržan znanstvenim dejavnostim?« [Kuhn, 143].

Janez. Pa je napredek sploh privilegij?

Bruno se nasmehe. Jaz bi rekel, da je napredek le *relativen* privilegij, saj je, gledano *sub specie aeternitatis*, prej primanjkljaj kot privilegij. Toda Kuhn ni zanikal kumulativnega razvoja znanosti iz kake platonske perspektive, ampak zato, ker je hotel zavrtni »mit« o njenem nenehnem napredova-

nju k popolnemu, absolutnemu spoznanju. Kljub temu pa je zagovarjal *kontinuiteto* znanosti: »[N]ova paradigma mora obljubljeni, da bo ohranila velik del sposobnosti reševanja problemov, ki so jih v znanosti nakopičili njeni predhodniki« [Kuhn, 150] – in »neka vrsta napredka bo nujna značilnost tako dolgo, dokler bo obstajala znanost« [*ibid.*]. Žal s tem ni odgovoril na vprašanje, kaj je bistvo znanstvenega napredka, če ni kumulativen.

Janez. Koliko pa je bilo že teh zgodovinskih »sprememb paradigem«, znanstvenih revolucij? Le ena sama ali več?

Bruno trka pepel iz pipe. Da, dobro si vprašal. Problem je v tem, da Kuhn ni nikoli povsem natančno opredelil, kaj je paradigma. Pojem paradigme ima predvsem vlogo »velike metafore«, kot ugotavlja Andrej Ule v spremni besedi k *Strukturi znanstvenih revolucij* [gl. Kuhn, 208]. Po Kuhnu je paradigma sama postala »paradigmatičen« izraz za najširši pojmovni oziroma spoznavni okvir. Ostaja pa vprašanje, kako širok je ta okvir, kaj vse zaobsega. Ali lahko govorimo o prelomih paradigem v vsaki posamezni znanosti (na primer, v astronomiji s Kopernikom, v fiziki z Galilejem in Newtonom, v biologiji z Darwinom, v politični ekonomiji z Marxom, v psihologiji s Freudom itd.) – ali gre pri tem le za različne področne načine *istega* preloma paradigme, namreč »revolucije« od klasične k moderni znanosti? Osebnostno se bolj nagibam k interpretaciji, da je novoveška (in moderna) znanost nastala z enim samim bistvenim prelomom, ki pa se je historično zgodil večkrat zaporedoma, pač odvisno od tega, kako izoblikovana je bila v metodološkem pogledu vsaka posamezna znanost.

Janez. Toda če je bila v vsej zgodovini znanosti, strogo vzeto, doslej *ena sama* sprememba paradigme, namreč novoveška, ko se je znanost, kot jo poznamo danes, šele porodila – kako potem lahko Kuhn iz tega doslej zgolj *enkratnega* preloma sklepa karkoli o sedanji in prihodnji usodi znanosti? Ali ni to očitno neupoštevanje tistega racionalnega načela, ki ste ga imenovali »upravičenost posplošitve«?

Bruno kima. Seveda, prav imaš, dobro sklepaš ...

Janez se je spremenil od junija, ko sta se z Brunom poslovila v Ljubljani, pred fantovim odhodom k izgubljeni Dragi v Pariz. Njegov obraz ni nič manj blag, njegovi gibi so še vedno zadržani, oči še vedno goreče, a vendar je iz Janezovih besed, pravzaprav iz celotne drže očitno, da se je v nekaj mesecih prelevil iz negotovega mladeniča v mladega moža; njegovo pomladno wertherjevsko svetობolje se je umaknilo bolj možati odločnosti in samozaupanju, ki pa nista izbrisala tiste občutljivosti, s katero si je bil pridobil mojstrovo naklonjenost.

Janez nadaljuje, zavzeto. Kaj pa menite o Feyerabendu, mojster?

Bruno vzame v roke knjigo Proti metodi in polista po njej. Kljub temu da se s Feyerabendom v marsičem ne strinjam, mi je po svoje simpatičen. Sprašujem se, kako ohraniti spoznavni pluralizem brez njegovega anarhizma.

Janez. Hočete reči, da je njegova anarhistična kritika znanosti neupravičena?

Bruno. Ja, v marsičem je pretirana, včasih tudi bizarna. Na primer, ko v svoji ihti, usmerjeni proti Galileju, ki mu namenja precejšen del knjige, malone zagovarja inkvizicijo ali pa ko primerja sodobno znanost z vudujsko magijo ...

Janez. Tako daleč gre?

*Bruno. Marsikdaj ga zanese res predaleč, to je pozneje tudi sam opazil in se popravljal – vendar je vztrajal pri svoji radikalno anarhični drži. Upoštevati pa je treba, da je Feyerabend pisal knjigo *Proti metodi* kot polemiko s svojim prijateljem »racionalistom«, Imrejem Lakatosem (sprva sta bila oba Popperjeva učenca), tako da je njegov napad na racionalizem najbrž ostrejši, kot bi bil sicer; Feyerabendova kritika znanosti in Lakatosev odgovor naj bi bila izšla, kot je bilo prvotno zamišljeno, v isti knjigi, vendar je Lakatos prekmalu umrl. Feyerabend je nadaljeval polemiko z njim še pozneje, saj je tudi v »Tezah o anarhizmu«, ki jih je tvoj kolega izvlekel iz malhe, zapisal: »Niti Lakatos in tudi nihče drug ni pokazal, da je znanost boljša od čarodejstva in da znanost napreduje po racionalni poti« [Feyerabend (2), 138].*

Janez. Res precej noro ... Kaj pa je bistvo Feyerabendovega anarhizma?

Bruno. Že v uvodu pravi, da je »veder anarhizem tudi človeško prijaznejši in ustrežnejši za spodbujanje napredka od koncepcije 'reda in zakona'« [Feyerabend (1), 7], in se pri tem, dokaj značilno, navezuje tudi na komunistične klasike (ki sicer niso preveč marali anarhizma), na primer na Lenina in Brechta. Seveda se ima Feyerabend za idejnega, ne za političnega revolucionarja, nima se za anarhista v Bakuninovem pomenu, zato pojasnjuje: »Pričujoči esej je bil napisan v prepričanju, da anarhizem morda ni ravno najprivlačnejša politična filozofija, toda gotovo je odlično zdravilo za *znanosti in filozofijo*« [ibid.]. Posebno gorak je sodobni znanstveni izobrazbi (sam je študiral matematiko, astronomijo in zgodovino na Dunaju ter filozofijo v Londonu, bil pa je tudi nadarjen pevec, glasbenik, igralec, režiser – v tej svoji raznolikosti spominja na Wittgensteina): »Znanstvena izobrazba [...], kot jo izvajajo na naših univerzah [mislil je predvsem na ameriške, sam je bil profesor na Berkeleyu], je do človeka sovražna, nasprotuje kultiviranju individualnosti [...] in hoče ustvariti človeka brez izrazitega značaja in s silo« [ibid., 11]. Ni čudno, da so mu ploskali revolucionarni študentje leta 1968. Seveda pa ni glavno zlo v študijskih programih, ki so zgolj posledica globljega, metodološkega, »paradigmatskega« problema. Feyerabend kritizira metodologijo kot »prisilni jopič«, zavrača vsako sistematično, enovito in dosledno znanstveno metodo, saj »ne obstaja niti eno samo samcato pravilo, četudi je še tako prepričljivo in spoznavnoteoretsko zasidrano, ki v nekem trenutku ne bi bilo kršeno« [ibid., 13]. Pogosto se zgodi, da »argumentacija izgubi svojo naravnost naprej in postane ovira napredka« [ibid., 14], in navsezadnje »obstaja samo eno načelo, ki se ga da zagovarjati v vseh okoliščinah in v vseh stadijih človekovega razvoja. To načelo je: *Anything goes*« [ibid., 21]. Fraza *anything goes* (»Vse gre skozi«) nastopa večkrat v knjigi *Proti metodi* in je tako rekoč postala Feyerabendova blagovna znamka.

Janez. Mar ni to anarhistično načelo samo v sebi protislovno, podobno kot radikalni skepticizem? Če velja *anything*

goes, potem velja tudi zanikanje tega načela: »Ni res, da gre vse skozi«, tj., so stvari, ki ne »grejo skozi« ...

Bruno pritrjuje. S klasičnega logičnega vidika imaš prav, toda Feyerabendov spoznavni anarhizem se izmuzne načelu *tertium non datur*, podobno kot radikalni skepticizem, na primer Pironov v antičnem času. Anarhist bi ti namreč odvrnil: ja, tudi tvoja logika, čeprav je nasprotna moji, »gre skozi«, zakaj pa ne? V knjigi *Proti metodi*, pa tudi v »Tezah o anarhizmu« – kot si že sam rekel – Feyerabend primerja svoj epistemološki anarhizem z dadaizmom v umetnosti: »ne samo da nima nobenega programa, temveč je tudi proti vsakemu programu« [Feyerabend (1), 218], tako da se distancira tudi od skeptika: »Za skeptika so vsa pojmovanja bodisi enako dobra bodisi enako slaba ali pa se sploh vzdrži takšne sodbe; nasprotno se epistemološki anarhist ne sramuje braniti sodbo, ki je najbolj trivialna in ki najbolj razkači« [*ibid.*]. Feyerabend je nekakšen *enfant terrible* v teoriji znanosti in si lahko privošči, da zagovarja katerokoli misel, kajti: »Nobena misel ni tako stara ali absurdna, da ne bi mogla izboljšati našega znanja« [*ibid.*, 43]. Lahko pa tudi ugovarja prav vsemu. In odkrito priznava, da njegov anarhizem vodi v čisti subjektivizem, ko pravi, »izbiram na skrajno individualen in subjektiven način, [...] ker sem prepričan, da ima človeštvo in celo znanost korist od tega, če vsakdo počne to, kar mu resnično ustreza« [*ibid.*, 252].

Janez. Ampak če ne sprejmeva Feyerabendovega načela *anything goes*, v čem se lahko z njim sploh strinjava?

Bruno guba čelo. Lahko se načelno strinjava z njegovim metodološkim pluralizmom, s poudarjanjem zgodovinskih in človeških vidikov znanosti – nanje morava biti še posebej pozorna pri takšnih »mejnih« znanostih, kot je kozmologija. V tem pogledu je Feyerabendova kritičnost do sodobne »standardne« znanosti precej upravičena. Prav ima, tudi ko opozarja na medsebojno povezanost dejstev in teorije, izkustva in jezika, čeprav to opozorilo ni kaj posebno novega, saj je konstitutivna moč znanstveno-teoretskih pojmov znana že od Kanta dalje, vse do Kuhna in Lakatosa. Kljub temu pa kritika pozitivizma ni nikoli odveč, saj je v znanosti še vedno

precej zakoreninjen in se pogosto izraža kot »načelo avtonomije« dejstev, proti kateremu Feyerabend pravi: »Dejstva in teorije so veliko tesneje povezana, kot to hoče priznati princip avtonomije« [Feyerabend (1), 33]. Ali pa: »Priznati je treba, da svet, v katerem živimo, ne samo spoznavamo, temveč ga s svojim spoznavnim procesom tudi neprestano na novo ustvarjamo« [*ibid.*, 323]. Zato da bi lahko vsaj nekoliko razumeli vso kompleksnost in raznolikost sveta, moramo v naše spoznavne postopke »vpeljati alternativne jezike opazovanja« [*ibid.*, 84], na primer »materialistični, fenomenološki, objektivno idealistični, teološki itd.«, in primerjalna presoja teh jezikov se »lahko začne šele tedaj, ko jih vse govorimo enako tekoče« [*ibid.*].

Janez. Toda kdo bi jih lahko dandanes govoril vse enako tekoče? Ali ne bi bil tak poliglot pravzaprav nekakšen amater v vsem, o čemer bi govoril?

Bruno. Čeprav ni lahko, je treba najti neko pravo, srednjo pot med akademskim profesionalizmom in svobodnjaškim amaterizmom. Le tako lahko ohranjamo svojo človeško raznolikost: »Za objektivno spoznanje potrebujemo veliko različnih idej; in metoda, ki podpira raznolikost, je tudi edina združljiva s humanističnim pojmovanjem« [Feyerabend (1), 41].

Janez. Hočete reči, da jo je Feyerabend našel?

Bruno. Dokončno je ni našel, jo je pa vsaj iskal. In upravičeno je opozarjal, čeprav morda za akademski okus preveč hrupno in vihravo – ampak le kako drugače? –, da mora znanost ohranjati predvsem *človečnost*: »Pri kritiki predpostavk, na primer, bi lahko opozorili na to, da mi (in to pomeni prijazni ljudje med nami) kljub vsemu napredku nečesa vendarle *nočemo* spremeniti: naše človečnosti« [Feyerabend (1), 85]. Odprl je nov prostor *znotraj* analitične filozofije znanosti, človeško in družbeno kritičen prostor, ki je bil dotlej domena pretežno tistih humanistov, ki sodobno znanost že *a priori* zavračajo v imenu »človeka«, »osebe«, »eksistence«, »svobode« in v njej vidijo predvsem »odtujitev«, »nepripravnost bivanja«, instrumentalizem, podrejanje kapitalu ipd. Feyerabend pa je, kljub svojim ekscesom,

vnesel v samo metodologijo znanosti imaginacijo, pesniško in sanjsko; nekje pravi – in to je ena njegovih najlepših misli – da je »potreben sanjski svet, da bi spoznali lastnosti dejanskega sveta, za katerega verjamemo, da v njem živimo« [Feyerabend (1), 26].

Janez. To je pa res lepo rečeno!

Bruno. Ja, ampak s svojim »umetniškim«, »dadaističnim«, anarhističnim pristopom do znanosti si je seveda med kolegi nakopal mnogo jeznih kritikov ter se praktično izločil iz »resne« znanstvene srenje. Le kako bi lahko kak resen znanstvenik mirno sprejel Feyerabendovo trditev, da »med miti in znanstvenimi teorijami ni razlike, ki bi se jo dalo jasno izraziti« [*ibid.*, 341] – saj vsi jemljejo to razliko kot samoumevno, toda ko jo je treba jasno opredeliti, so pogosto v zadregi. Najbrž pa se tudi midva ne moreva strinjati s Feyerabendovo mislijo (čeprav je navržena mimogrede, v opombi), češ da »moramo svetovne nazore *Biblije*, *Epa o Gilgamešu*, *Iliade*, *Edde* opazovati kot polno razvite *alternativne kozmologije*, ki jih lahko uporabimo za spremembo 'znanstvenih' kozmologij neke dobe in kazanje njihovih meja« [*ibid.*, 43]. Takšno izenačevanje starih, sicer veličastnih kozmoloških epov in sodobnih kozmoloških teorij vodi v popoln spoznavni relativizem in kaos, obenem pa nehote podpira novi religiozni fundamentalizem, ki verjame in pridiga (predvsem v Ameriki), da je Bog resnično ustvaril svet v šestih dneh in da so vsi fosili in geološki sloji zgolj hudičevo slepilo (ali v najboljšem primeru, dobrohotna iluzija, ki jo vsemogočni stvarnik seveda lahko pričara ubogemu človečku) ... Pravzaprav je Feyerabend tragična figura v sodobni filozofiji znanosti: njegovo iskanje »pluralistične metodologije« ga je odneslo med neresneže in fantaste.

Janez premišljuje. Ali se vam ne zdi, mojster, da je Feyerabend le nadaljeval in radikaliziral Kuhnovo relativizacijo znanosti, da je svoj spoznavni anarhizem pravzaprav izpeljal iz teorije sprememb paradigem?

Bruno. Deloma že, vendar je proti Kuhnju tudi polemiziral, predvsem v tem smislu, češ da je Kuhn s teorijo medsebojno ločenih paradigem preveč potrgal vezi med različnimi

spoznavnimi metodami in jeziki: »Kuhn meni, da razumevanje med različnimi paradigami ni mogoče, in tako najde dodaten razlog za svojo zahtevo normalne znanosti; jaz pa pravim, da se znanstveniki iz različnih paradig lahko zelo dobro razumejo, in sklepam, da stabilnost smisla za razumevanje ni potrebna« [Feyerabend (1), 326]. Ne verjame v Kuhново »normalno znanost« in pravi, da niti znotraj posameznih paradig ni potrebna »stabilnost smislov«, saj je razumevanje mogoče tudi v različnosti, nestabilnosti smislov. Ampak – če midva o tem premišljujeva dalje – ta srečavanja v različnosti morajo vendarle imeti neki skupen horizont: kje naj bi se sicer misli sploh srečavale? Skupni *logos*, istost-v-različnosti, ostaja pri Feyerabendu ne(do)mišljen, sicer pa s tem ni kaka izjema med sodobnimi filozofi, saj skupnega *logosa* mnogi niti ne iščejo več.

Janez. Torej ga bo treba domisliti!

Bruno, zamišljeno. Kaj?

Janez. Skupni *logos*.

Bruno se zasmeje. Aja, seveda ... sicer pa to že ves čas poskušam.

Janez. S platonizmom?

Bruno. Ja, predvsem pa z duhom.

Ob teh sklepnih taktih pogovora mojster vstane, pospravi knjigi nazaj med vrstnice in stopi k oknu. Iz sosednje domačije se sliši mlin, ki melje grozdje.

Bruno. Greva na sprehod med vinograde ... še kako uro imava, Marija bo ob sedmih pripravila večerjo.

Janez. Bo z nami tudi Cecilija?

Bruno pomežikne. Mislim, da bo.

Janez zardi. Že od pomladi je nisem videl.

Bruno. Morda nam bo tudi kaj zapela.

Janez, veselo. To bi bilo pa res lepo!

Po potki onstran vrta se Angel vrača v vas in jima od daleč maha s klobukom.

S i n t e z a .

Kantove antinomije in novokantovska rekonstrukcija uma

drugi seminar

Immanuel Kant je v *Kritiki čistega uma* (*Kritik der reinen Vernunft*, 1781) zagotovil razumu <Verstand> – ne pa tudi umu <Vernunft> – zmožnost, da s »sintetičnimi sodbami« (tj. tistimi, pri katerih predikat ni vsebovan v subjektu) prihaja do utemeljenega znanstvenega spoznanja o svetu kot »svetu fenomenov«; še več, razum s svojimi čistimi pojmi, kategorijami, prek transcendentalnih shem »konstituirá«, vzpostavlja naš predmetni, izkustveni svet. Velja pa tudi obratno: znanstvena spoznanja razuma so možna le znotraj meja »možnega izkustva«; sintetične sodbe so utemeljene bodisi *a priori* v »čistem zoru« <reine Anschauung>, kar velja za matematiko (geometrijo, aritmetiko, tudi za logiko) in čisto teoretsko fiziko (»kinematiko«), bodisi *a posteriori*, v izkustvu (»izkustvenem zoru«), ki je dano v empiričnih znanostih. Drugače kot razum pa um ne ostaja znotraj mejá zora oziroma izkustva, saj uporablja razumske kategorije tako, da z njimi sega *preko vsega možnega izkustva*, zato se dialektično zapleta v »paralogizme« in »antinomije« ter v metafiziki in/ali teologiji vselej znova neuspešno dokazuje, da »ideal« čistega uma *obstaja* v realnosti kot najvišje biva-joče, Bog. Kant je v *Kritiki čistega uma* poskušal razložiti, *zakaj* umu neizbežno spodleti to preseganje, obenem pa, *zakaj* vselej znova sega k najvišjim »stvarem«, čeprav jih nikoli ne doseže. Transcendentalna (spoznavna) kritika torej *razlaga* umsko preseganje vsega možnega izkustva, umsko usmerjenost k transcendenci, in sicer tako, da v tem preseganju ne vidi zgolj zmote, temveč pripisuje umskim idejam (potomkam platonskih idej) »regulativno« spoznavno vrednost, zlasti pa, v *Kritiki praktičnega uma* (1788) in *Kritiki razsodne moči* (1790), etično in teleološko vrednost. Um torej

nikakor ni odveč v spoznanju, njegovo hotenje po presežnosti ni zgolj jalovo, moti pa se takrat, kadar hoče dialektične ideje umevati kot znanstvene, analitične kategorije. – In če se za hip ustavimo še pri primerjavi Kantovega transcendentnega idealizma s klasičnim, Platonovim »objektivnim« idealizmom (če rečemo heglovski), lahko ugotovimo, da se Platonova epistemološka ločnica, »zareza« (»horizma«, gl. *Poletje II*, 39 isl.) med čutnostjo in (raz)umom, pri Kantu *premesti* na mejo med razumom in umom, kajti razum se tako rekoč neločljivo poveže s čutnostjo (izkustvom, zorum) in se ravno s tem ostro raz-loči od uma. (Seveda je tudi v klasični filozofiji pomembno razlikovanje med razumom in umom, med *ratio* in *intellectus*, vendar se ostra ločnica med njima, med *Verstand* in *Vernunft*, vzpostavi šele s Kantom.)

Ta zelo kratki oris Kantove kritične filozofije, o kateri bralec *Jeseni* gotovo vé že precej več, je potreben kot uvod v Kantovo kozmološko problematiko in nadalje v rekonstrukcijo transcendentalne filozofije pri novokantovcu Cassirerju. V *Kritiki čistega uma* je Kant uvrstil kozmološke pojme, katerih namen je misliti kozmos (ali univerzum ali vesolje <Weltall> ali preprosto svet <Welt>) kot *celoto*, med umske, dialektične *ideje*, ki imajo v spoznanju zgolj »regulativen« pomen, nimajo in ne morejo pa imeti »konstitutivne« transcendentalne vloge tako kot razumske kategorije, čeprav ideje izhajajo iz kategorij, ki jih prenesejo iz njihove prvotne izkustvene domene na *celoto* kozmosa, tj. prek vsega možnega izkustva. Um ne ustvarja novih pojmov, ampak v idejah »osvobaja« razumske pojme vseh izkustvenih omejitev; kajti preko mejá empiričnega, obenem pa tudi v povezavi z njim, um postulira: »[č]e je dano tisto pogojeno <das Bedingte>, potem je dana tudi celotna vsota pogojev <Bedingungen>, s tem pa je dano že tudi nepogojeno <das Unbedingte>« [Kant (1), B 436, prim. B 525].¹ Po eni strani hoče Kant ohraniti

¹ Oznaka 'B' pred številko strani pri navedkih iz Kantove *Kritike čistega uma* pomeni *drugo*, dopolnjeno izdajo (1787), ki je standardna za sodobne izdaje in prevode, oznaka 'A' pa pomeni *prvo* izdajo (1781). Ker je Kant v drugi izdaji črtal nekatere pasuse iz prve (v sodobnih izdajah so le-ti praviloma na koncu), se običajno navajata obe, mi pa bomo v nadaljevanju

»empirično sintezo« [*ibid.*, 527], ki znanstveno spoznanje vodi od pogojenega člana k njegovemu pogoju, naprej po vrsti ali »seriji«, in sicer brez kake določene *končne* meje, po drugi strani pa noče »zdrsni« v neskončnost, *ad infinitum*, vse »tja do konca«, do zatrditve realnosti celotne vrste, ki kot *celota* ne more biti dana spoznanju.² Kant zavrača spoznanje *ad infinitum* (v neskončno), sprejema pa spoznavanje *ad indefinitum* (v nedoločeno); lahko bi rekli, da je v tem pogledu njegova filozofija »romantična«, saj venomer sega v nedosegljivo [gl. *ibid.*, 539 idr.]. Lahko pa rečemo tudi drugače: logično bistvo Kantove kritike čistega uma je kritično spoznanje, da obstoj dela (ali »pogojenega«) ne implicira obstoja celote (ali »nepogojenega«), čeprav je umevanje *ideje* celote nujno za razumevanje *pojma* dela. Pri Kantu je ideja v spoznavnem smislu *nižja* od pojma (tudi pri Heglu, vendar drugače) – ravno nasprotno kot pri Platonu, saj v platonizmu z dialektičnimi pojmi umevamo (»zremo«) presežne ideje (»uzrtosti«).

Izmed Kantovih dvanajstih kategorij se štiri (celota, realnost, vzročnost, nujnost – iz vsake trojice je vzeta po ena, pri čemer Kant seveda argumentira, zakaj je izbral ravno te štiri) »raztegnejo« v kozmološke ideje, ki porajajo antinomije, razumsko nerešljiva protislovja: 1. *celota* nastopi kot presežna ideja neomejene sestave <*Zusammensetzung*> in s tem poraja prvo kozmološko antinomijo, protislovje med končnostjo nasproti neskončnosti prostora in časa; 2. *realnost* nastopi kot ideja neomejene delitve <*Teilung*> in poraja drugo antinomijo, protislovje med obstojem enostavnih delov (npr. atomov ali monad ali, če problem posodobimo, kvantov) nasproti neobstoju česarkoli enostavnega (v neskončni delitvi izgine vsa »realnost«); 3. *vzročnost* nastopi kot ideja prvega vzroka oziroma nepovzročene nastanka <*Entstehung*> in poraja tretjo antinomijo, protislovje med opuščali oznako 'B', tj., vse navedene strani se nanašajo na drugo izdajo Slovenskega prevoda celotne *Kritike čistega uma* za zdaj (2009) še nimamo, je pa v pripravi.

² Ta kritična omejitev velja za empirične vrste, ne pa za matematična zaporedja, ki seveda lahko imajo neko določeno in znano limito; razlog za to razliko je s kantovskega stališča v tem, da je matematika dana razumu v »čistem«, *apriornem zoru*.

svobodo (svobodnim dejanjem, »spontanostjo«) in vsesplošno naravno vzročnostjo (determinizmom); 4. *nujnost* nastopi kot ideja nujne odvisnosti tu-bitja <*Abhängigkeit des Daseins*> in poraja četrto antinomijo, protislovje med obstojem vsaj enega po sebi nujnega bitja <*ein notwendiges Wesen*>, bodisi v svetu ali zunaj sveta, nasproti kontingentnosti vseh bitij [Kant (1), 442 isl.].

Logično bistvo antinomij je v tem, da lahko *formalno*, z veljavnim sklepanjem dokažemo tezo (npr. da obstajajo enostavni deli) *in* antitezo (da ni nobenih enostavnih delov) – Kant nam za vsako od štirih antinomij postreže s parom takšnih dokazov (večinoma na aristotelski način *reductio ad absurdum*) – toda, z veljavnim sklepanjem izpeljano protislovje je za razum nesprejemljivo, *ergo*, sklepa Kant, se napaka skriva v premisah, natančneje v samih kozmoloških idejah, ki nastopajo v premisah: razum, z njim pa kozmologija kot znanost, se mora odpovedati tem idejam, ki segajo preko vsega možnega izkustva in zato porajajo antinomije. Prvi dve antinomiji (dodajanje in delitev) Kant imenuje »matematični«, drugi dve (vzročnost in nujnost) pa »dinamični«; med paroma je subtilna, vendar pomembna razlika: pri matematičnih antinomijah nikakor ne moreta biti teza in antiteza obe resnični, saj se medsebojno izključujeta, sta formalno inkompatibilni, pri dinamičnih pa sta vendarle lahko *obe*, teza in antiteza, *resnični*.³ Antinomiji v strožjem pomenu sta potemtakem prva in druga; v ožjem pomenu pa za *kozmolško* antinomijo običajno štejemo le prvo. V našem prvem poglavju smo jo že omenili, zdaj jo navedimo iz izvirnika:

»Teza: Svet ima začetek v času in je tudi glede prostora zaprt v meje. <*Die Welt hat einen Anfang in der Zeit, und ist dem Raum nach auch in Grenzen eingeschlossen.*>«
[Kant (1), 454]

³ Zato Kantu ni bilo treba sprejeti stroge alternative 'ali svoboda ali determinizem', ampak se je že na ravni teoretskega uma zavzemal za neko varianto kompatibilizma [gl. Kant (1), 560-69].

»Antiteza: Svet nima začetka v času in nobenih mejá v prostoru, temveč je tako glede časa kot glede prostora neskončen. <Die Welt hat keinen Anfang, und keine Grenzen im Raume, sondern ist, sowohl in Ansehung der Zeit, als des Raumes, unendlich.>« [*ibid.*, 455]

Po Kantu je razrešitev (bolje rečeno, spoznavna »ukinitev«) kozmološke antinomije prostora in časa v tem, da prostor in čas v našem *izkustvu* nikoli nista antinomična glede svoje končnosti nasproti neskončnosti, saj smo izkustveno vselej *znotraj* sekvence vse večjih in večjih prostorov oziroma vse daljših in daljših časov – njen »idejno« zadnji člen, njen »telos« (konec v smislu dovršitve) pa nam ni nikoli dan niti v »možnem izkustvu«, zato se je nesmiselno spraševati o »celoti« prostora in časa, namreč o tem, ali je končna ali neskončna. Celota prostora in časa je samo umska, kozmološka »ideja«, ki nima nobenega »predmetno konstitutivnega pomena«, ni »analitičen pojem«, ampak ima le »regulativen pomen«, kajti »kolikor daleč pač lahko pridem v tej rastoči vrsti [prostorov in časov], vsakokrat se moram vprašati še po enem višjem členu vrste, bodisi da mi je izkustveno znan ali ne« [Kant (1), 546, gl. tudi 536-37]. V tem »hrepenenju« po nedosegljivi neskončnosti spet lahko razberemo, da je bil Kant kljub svojemu kritičnemu in razsvetljenskemu racionalizmu pravi sodobnik romantike. Z njegovega kritičnega stališča pa je spraševanje o končnosti ali neskončnosti celote vesolja teoretsko nesmiselno, zato se mu je treba odreči, potem ko spoznamo: »Možno izkustvo je tisto, ki edino lahko dá našim pojmom realnost; brez njega je vsak pojem zgolj ideja brez resničnosti <ohne Wahrheit> in brez nanašanja na kak predmet« [*ibid.*, 517]. Toda – se sprašujemo dobrih dvesto let pozneje – ali se filozofski um lahko sprijazni s tem, da so njegove presežne ideje zgolj »regulativne«? Za zdaj le postavljamo to vprašanje, k njemu se vrnemo pozneje, še posebej v petem seminarju, razpravi o »multiverzumu«.

V prvem seminarju sem omenil, da je z današnjega stališča Kantova kozmološka antinomija vsaj deloma že presežena: *prvič*, z odkritjem novih kozmoloških dejstev se je izkazalo,

da je v ustrezno določenem pomenu vendarle mogoče in znanstveno legitimno govoriti o izkustveni *celoti* vesolja; in *drugič*, z uporabo neevklidskih geometrij v Einsteinovi splošni teoriji relativnosti je Kantova antinomija končnosti nasproti neskončnosti prostora in časa izgubila svojo prvotno ostrino, saj se je izkazalo, da je mogoče opisati takšne prostore-čase, ki so brezmejni in obenem končni (npr. Riemannovi prostori). Kant, ki še ni poznal neevklidskih geometrij in relativnosti časa, je pomensko enačil *brezmejnost* in *neskončnost* prostora in časa (gl. v zgornjem citatu: *keine Grenzen ... unendlich*), kar je s stališča evklidske geometrije in »linearnega« časa razumljivo.⁴ Toda še hujski problem, s katerim se mora spoprijeti interpretacija Kanta, če hoče uskladiti njegovo transcendentno filozofijo s sodobno znanostjo, je njegova temeljna postavka, da sta prostor in čas »čisti formi čutnosti«, dani v »čistem zoru«, *a priori*, in da je torej kakršnokoli izkustveno, *a posteriori* spoznavanje prostora in časa nepotrebno in irelevantno, vsaj v »kozmoškem« (kantovsko razumljeno) in nasploh v teoretsko-znanstvenem pogledu – ta trditev pa s stališča sodobne znanosti nikakor ne drži, saj je v direktnem nasprotju z glavno tezo Einsteinove splošne teorije relativnosti, da je »oblika« prostora-časa (tj. geometrijske značilnosti) *odvisna* od razporeditve mas in/ali energij v njem (in obratno). Z relativnostno teorijo je prostor-čas izgubil kantovsko apriorni status, in to je glavni razlog, da so utemeljitelji sodobne fizike pretežno zavračali Kantov in tudi novokantovski transcendentalizem ter se rajši povezovali z logično-analitično filozofijo, tj. s tistimi smermi sodobnega racionalizma, ki sem jih omenjal v prvem seminarju (gl. tudi *Pomlad*, 248-51, 272-78).

⁴ Kantovo enačenje brezmejnosti in neskončnosti je razvidno, na primer, tudi iz pasusa v petem odseku razprave o antinomijah čistega uma, kjer se Kant sprašuje, kaj naj bi ob predpostavki, da obstaja neka končna meja prostora, določalo to mejo: »Če je [svet] končen in omejen, tedaj se upravičeno vprašamo: kaj določa to mejo?« [Kant (1), 515]. Kajti če jo določa kak »zunanji prostor«, potem prostor ni omejen v absolutnem pomenu; če pa zunanjega prostora ni, kaj tu potem sploh pomeni pojem meje? Vprašanje je znano iz klasične filozofije narave: od Aristotela, ki je dokazoval končnost vesoljnega prostora z *reductio ad absurdum* predpostavke neskončnosti, do Lukrecija in Bruna, ki sta s podobnim načinom argumentacije dokazovala ravno nasprotno, neskončnost vesolja (gl. *Pomlad*, 380 isl.).

Einstein v članku *Relativnost in problem prostora* (1952), kjer razpravlja o Descartesovem in Newtonovem pojmovanju prostora (predvsem o problemu »praznega prostora«), mimogrede ošvrkne Kanta, češ da njegovo zanikanje objektivnosti prostora (tj. pojmovanje prostora kot *forme* čutne zavesti, *subjekta*, ne kot objektivne realnosti) »komaj lahko jemljemo resno«, kajti »možnosti za spravljanje predmetov v škatlo, ki so inherentne notranjemu prostoru škatle, so ravno tako objektivne kot škatla sama in kakor predmeti, ki jih lahko spravimo vanjo« [Einstein, 137]; in potem k tej malce preveč površni (četudi zelo nazorni in deloma tudi upravičeni) kritiki Kanta dodaja misel, ki jo je v fizikalno polemiko uvedel že Ernst Mach (gl. *Pomlad*, 225-26), češ da možnost škatle, da vanjo spravimo predmete, ni odvisna od debeline njenih sten, saj jih navsezadnje lahko tudi odmislimo (gl. *Pomlad*, 335 isl.). Iz te Einsteinove pozne misli je razvidno tudi to, da relativnostna teorija, vsaj s stališča njenega tvorca, ne zanika same substancialnosti prostora-časa, ampak jo relativizira (tj., *obstajajo* različni prostori-časi), seveda pa zanika absolutnost oziroma enovito univerzalnost prostora-časa. V Newtonovem pojmovanju absolutnega prostora kot božjega »senzorija« sta bili namreč združeni obe lastnosti, substancialnost in univerzalnost; po Kantu se ohranja univerzalnost, ne pa substancialnost, po poznem Einsteinu pa ravno obratno.

Kritične omembe Kantovega transcendentalizma najdemo tudi v fizikalno-filozofskih razpravah začetnika kvantne teorije Maxa Plancka; izbral sem odlomek iz Planckovega javnega predavanja *Od relativnega k absolutnemu* (*Vom Relativen zum Absoluten*, 1924), v katerem sicer zavrača zmotno in med nepoučenimi precej razširjeno mnenje, da je glavna poanta Einsteinove relativnostne teorije relativnost samega spoznanja narave (prej je res ravno obratno); v našem kontekstu pa je ta odlomek zanimiv zato, ker nas vodi h Cassirerjevemu razumevanju Einsteina:

»Spoznanje, ki ga je razvil Albert Einstein, da imata naša pojma prostora in časa, kakor ju je bil opredelil Newton

in v svojem miselnem procesu tudi Kant, namreč kot absolutno dani formi našega zrenja <Anschauung>, v nekem določenem smislu zgolj relativen pomen zaradi poljubnosti pri izboru referenčnega sistema in merilnega postopka, je poseglo verjetno najgloblje v korenine našega fizikalnega mišljenja. Toda ko odrekamo prostoru in času absolutni značaj, s tem absolutnega ne izženemo iz sveta, temveč ga le preložimo globlje, v metriko štirirazsežne mnogoterosti <Mannigfaltigkeit>, ki nastane tako, da sta prostor in čas zvarjena s svetlobno hitrostjo skupaj v enoten kontinuum. Ta metrika pa postavlja nekaj, v čemer je odstranjena vsaka poljubnost, nekaj samostojnega in zatorej absolutnega.« [Planck, 144-45]

Zanimiv in povezovalno naravnani odlomek o Kantovem pojmovanju prostora in časa najdemo tudi v predavanju utemeljitelja kvantne mehanike Wernerja Heisenberga pod naslovom »Spremembe osnov eksaktne naravoslovne znanosti v novejšem času« (*Wandlungen der Grundlagen der exakten Naturwissenschaft in jüngsten Zeit*, 1934):

»Navidezno protislovje med tema dvema določitvama [prostora in časa, klasično in sodobno] se razreši, če pomislimo, da imajo fizikalne teorije lahko drugačno strukturo od klasične fizike le tam, kjer njihovi predmeti niso več objekti neposrednega čutnega izkustva, tj., kjer zapustijo območje vsakdanjega izkustva, ki ga obvladuje klasična fizika. Na ta način ima moderna fizika natančnejše določene tiste meje, ki jih vsebuje ideja apriornosti v eksaktnih naravoslovnih znanostih, kakor je bilo to možno v Kantovih časih. Vprašanje, kako daleč sega ta ideja na drugih filozofskih področjih, ki so bila za Kanta bistvena, in koliko ostaja plodna, pa s tega na novo pridobljenega stališča še ni bilo do konca premišljeno.« [Heisenberg (1), 19]

K tej Heisenbergovi ugotovitvi lahko dodamo, da smo dandanes tako pri vprašanju, katera spoznanja so nam dana

a priori (ali samo logični in matematični zakoni ali pa niti ti ne?), kakor tudi glede odnosa med prostorom-časom v fiziki ter prostorom in časom na drugih področjih in v drugačnih pomenih (na primer, v naši percepciji »življenjskega sveta« ipd.) še vedno nekje sredi poti. Iskanje filozofskih odgovorov na ta vprašanja, predvsem v *odnosu* med človekom in kozmosom, je eno izmed osrednjih vprašanj pričujoče knjige. Iz navedenega Heisenbergovega odlomka ter iz misli drugih velikih znanstvenikov dvajsetega stoletja lahko razberemo, da so jih zelo zanimala filozofska vprašanja, čeprav se jim niso mogli podrobneje posvečati, in tudi zato lahko sklepamo, da kantovska epistemološka problematika nikakor še ni zastarela, niti ni povsem presežena v sodobni znanosti, nasprotno, zdi se, da spričo vseh novih in od neposrednega človeškega izkustva vse bolj oddaljenih znanstvenih teorij, tako kvantnih v »mikrokozmosu« kot kozmoloških v »makrokozmosu«, kritični duh starega Kanta znova odločno trka na naša vrata.

Kot sem že omenil, so se naravoslovne znanosti, zlasti fizika, v minulem stoletju rajši povezovala z logično-analitično filozofijo (ki jo nekateri zožujejo kar na »filozofijo znanosti«) kot s kantovskim transcendentalizmom. Prvih nekaj desetletij po velikih uspehih relativnostne in kvantne teorije je kazalo, da je novi fiziki daleč najbolj ustrezna filozofija logični pozitivizem in/ali racionalizem (Russell, Schlick, Carnap, Popper, Reichenbach, Quine idr.) ter da eksaktna znanost nima več kaj početi s kantovstvom, fenomenologijo, hermenevtiko in drugimi »humanističnimi« filozofijami, ki so se tudi same vse bolj oddaljevale od »pozitivnih« znanosti. Razcep med naravoslovjem in »dušeslovjem« (*Naturwissenschaften* vs. *Geisteswissenschaften*), ki je vzniknil v postheglovski filozofiji 19. st., se je sredi 20. st. tako poglobil, da so bili stiki med obema glavnima vejama človeškega spoznanja skoraj povsem prekinjeni. Danes pa je že drugače, povezave se ponovno vzpostavljajo, vendar gradnja oziroma obnova mostov ni ravno enostavna, saj ji na vsakem koraku grozi zdrs v ceneni in modni postmoderni »holizem«.

O kozmologiji, naši glavni temi, lahko rečemo, da bi jo omejitev na fizikalno *znanost*, ki se je v 20. st. nedvomno zelo razvila, vendarle precej osiromašila, saj bi se s takšno omejitvijo kozmologija dejansko odrekla svojemu prvotnemu namenu, raziskovanju in premišljevanju o *celoti vesolja* – kajti o vesoljni celoti ni mogoče govoriti samo na znanstven način, zlasti če naravoslovno znanost pojmuje v okviru novoveške »galilejske« paradigme, ki je zaradi poudarjenega načela objektivnosti in »nevtralnosti« raziskovanja vse do nedavnega izključevala vlogo opazovalca, človeka, subjekta v spoznavanju narave, kozmosa. Toda povsem brez našega, *človeškega* pogleda bi bila tudi kozmologija brez *smisla*, vsaj brez takšnega smisla, ki nam je razumljiv (četudi le potencialno, kot kantovska »ideja«) – in čemu bi se potlej z njo sploh ukvarjali?

Nemara zadnji veliki filozof, ki je poskušal sistematično, tako rekoč na klasičen, kantovsko-heglovski način premostiti vse globlji prepad med znanostjo in humanistiko, med naravo in človekom, je bil Ernst Cassirer. Rekonstrukcijo transcendentnega uma je zasnoval na svojem ključnem pojmu »simbolne forme«. V nadaljevanju si malce bližje oglejmo ta poskus ohranitve celovitosti človeškega védenja.

* * *

Ernst Cassirer (1874–1945), eden izmed najpomembnejših filozofov 20. stoletja, za katerega lahko rečemo, da smo ga več desetletij premalo upoštevali, zadnje čase pa zanimanje zanj raste, je bil vsestranski mislec in avtor: njegov obsežni opus sega od temeljnih del novokantovske spoznavne teorije (*Problem spoznanja v novoveški filozofiji in znanosti*, *Pojem substance in pojem funkcije* idr.), prek filozofskih študij o posameznih obdobjih naše duhovne zgodovine (*Individuum in kozmos v renesančni filozofiji*, *Filozofija razsvetljenstva* idr.) ter razprav o Descartesu, Leibnizu, Rousseauju, Goetheju in, seveda, o Kantu, do poznih del, napisanih v angleščini – leta 1933 je emigriral iz Nemčije, najprej v Anglijo, potem na

Švedsko in nazadnje v ZDA – med slednjimi je tudi širšemu bralstvu namenjena knjiga *Esej o človeku*.

Najbolj znano in najizvirnejše Cassirerjevo delo je *Filozofija simbolnih form* (*Philosophie der symbolischen Formen*), velika trilogija, ki je izšla v '20. letih, ko je bilo njegovo ustvarjanje v zenitu: I. *Jezik* (*Die Sprache*, 1923), II. *Mitično mišljenje* (*Das mythische Denken*, 1925), III. *Fenomenologija spoznanja* (*Phänomenologie der Erkenntnis*, 1929). Cassirer je snoval tudi četrto knjigo, *K metafiziki simbolnih form* (*Zur Metaphysik der symbolischen Formen*), a je žal ni dokončal, zato je v obliki delovnega gradiva izšla šele nekaj desetletij po njegovi smrti. Poznavalci domnevajo, da četrte knjige ni dokončal zato, ker je še vrsto let po izidu trilogije iskal odgovor na vprašanje *ontološke* utemeljitve simbolnih form, pri čemer naj bi bil poskušal povezati novokantovski transcendentni idealizem s takrat prevladujočo »filozofijo življenja« (namreč v širšem pomenu, vključno z eksistencializmom), ki ga je v marsičem pritegovala, kot je razvidno tudi iz zapiskov o »duhu in življenju« *<Geist und Leben>* in »temeljnih fenomenih« *<Basisphänomene>* v tem delovnem gradivu.

Cassirerjeve simbolne forme kot »sinteze sveta in duha«

K navedenim razlogom za nedokončanje *Filozofije simbolnih form* (v nadaljevanju: *FSF*) dodajamo domnevo, da je pojem simbolne forme, ki je postal v Cassirerjevi filozofiji ključen, vstopil v njegovo mišljenje nekako »spontano«, skoraj »nepričakovano«, sprva le kot iskriva domisljica, ki se mu je porodila *per analogiam* z Einsteinovim pojmom *invariantnosti* v relativnostni teoriji, tj. načelom, ki različne referenčne okvire združuje z *istimi* (fizikalnimi) zakonitostmi – in ta analogija je, kot kaže, Cassirerja tako prevzela, da jo je iz naravoslovja prenesel v filozofijo in humanistiko, kjer je pojem *simbolne forme*, ki spoznavno zbira in obenem raz-ločuje človeške simbolne prakse, postal njegova osrednja teoretska postavka. Filozofija simbolnih form naj bi preseгла težave klasičnega kantovstva in povezala transcendentni

idealizem s filozofijo jezika, simbolov, mitov, z »intuitivnim«, predteoretskim dojemanjem prostora in časa, vzročnosti, števil in struktur – splošno rečeno: simbolne forme tematizirajo zavest v njenem zgodovinskem *razvoju*. S tem pa »kritika uma postane kritika kulture, ki poskuša razumeti in pokazati, kako vsaka kulturna vsebina, če je kaj več kot zgolj izolirana vsebina, torej če je zasnovana v univerzalnem načelu forme, predpostavlja izvorno dejanje človeškega duha« [Cassirer (I), 80].

Cassirerjevi glavni metodološki načeli pri razvijanju »kritike kulture« sta univerzalizem *forme* in »spontanost« *duha*. Sledeč Schellingu in Heglu, poudarja, da zavestni subjekt ni že vnaprej, od nekdanj »dan«, ampak se »porojeva« v zgodovinskem razvoju simbolnih form. Duh po različnih poteh »napreduje k svoji objektivizaciji, tj. k samo-razodevanju« [Cassirer (I), 78], njegove glavne »poti« pa so jezik, mit, religija, umetnost in znanost. Pomemben pojem za razumevanje *FSF* je »simbolna pregnanca«, tj. »vtisnjenost« simbolnega (in obenem duhovnega) v vsaki čutni danosti: »S simbolno pregnanco mislimo način, kako percepcija kot čutno izkustvo obenem vsebuje neki nenazoren pomen, katerega neposredno in konkretno reprezentira« [Cassirer (III), 202], drugače povedano, »percepcija sama s svojo lastno imanentno organizacijo prevzema neke vrste duhovno artikulacijo« [*ibid.*]. Pomen »simbolne pregnance« (nem. glagol *prägen* pomeni: vtisniti, kovati, ustvariti) je v obojesmerni konstituciji duha in narave, subjekta in objekta. Nasploh pa je povezovalna vloga simbolnega (simbolnih form) za Cassirereja bistvena:

»V teku naše raziskave znova in znova ugotavljamo, da resnični in pristni pojem simbolnega ne ustreza tradicionalnim metafizičnim klasifikacijam in dualizmom, temveč jih presega. Simbolno ne pripada niti sferi imanence niti transcendence; njegova vrednost je ravno v tem, da presega to nasprotje, ki se poraja iz metafizične teorije o dveh svetovih. [Simbolno] ni niti eno niti drugo, temveč predstavlja 'eno v drugem' in 'drugo v enem'.« [Cassirer (III), 383]

Simbol razdvaja in obenem združuje. Že sama beseda 'simbol', po grško *sýmbolon*, etimološko pomeni neko dogovorjeno znamenje, na primer na dvoje prelomljen predmet, po katerem sta se znova prepoznala dolgo ločena človeka. Analitično lahko sicer razlikujemo simbol od »zgolj« znaka, vendar je za Cassirerja navsezadnje prav vsak znak že tudi simbol, tj., vsak znak kot neka empirična danost že nosi v sebi simbolno pregnanco, v vsakem je že prisotna celovitost duha, četudi le implicitno oziroma formalno. »Filozofija simbolnih form nam vsepovsod kaže, da 'znak' ni nikoli zgolj prigodno in zunanje oblačilo misli, ampak da uporaba znaka predstavlja osnovno usmerjenost in formo same misli« [Cassirer (III), 410].

S takšnim razumevanjem simbola se Cassirer uvršča med tiste mislece 20. stoletja (Jaspers, Jung, Tillich, Ricoeur idr.), ki, vsak na svoj način, pojmujejo simbol kot *most*, vez med čutnim in miselnim ali duhovnim svetom, kot znak s »presežkom«, ki je vselej, včasih bolj, drugič manj »numinozen« – kajti »v vsakem jezikovnem 'znaku', v vsaki mitični ali umetniški 'podobi' je duhovna vsebina, ki presega celotno sfero čutnosti, izražena v čutni obliki, v nečem vidnem, slišnem ali otipljivem« [Cassirer (I), 106]. V tem, s tradicionalnega stališča »platonskem« pojmovanju simbola [cf. Gombrich], je bistven poudarek na *presežni celoti*, ki jo simbol »označuje«, bolje rečeno, »priklicuje« – kot ugotavlja o Cassirerjevem razumevanju simbola tudi Charles W. Hendel, pisec obsežnega uvoda v »standardni« angleški prevod *FSF* (ki ga navajamo tudi v naši Bibliografiji): »[V]sak simbol jemlje svoj pomen iz celote izkustva, ki jo na svoj način predstavlja« [Hendel (v *FSF*/I), 51]. Poudarek je na presežnosti in aktivnosti duha, na »spontanosti« zavesti, ki se razvija in spoznava *sámo* sebe »skozi« jezik, v »zrcalu« simbolov, saj »funkcija jezika ni le v tem, da *ponavlja* definicije in distinkcije, ki bi bile že prisotne v duhu, ampak da jih oblikuje in nam jih naredi dojemljive« [Cassirer (I), 107].

Enotnost *pomena* različnih simbolnih form, različnih »poti«, je utemeljena v *duhu*, v kantovski »sintetični enosti« zavesti, obenem pa je pri Cassirerju močno prisotna heglo-

vska misel o *razvoju* duha »skozi« vse bolj razvite forme. – Kljub tej prodorni in miselno ustvarjalni filozofski sintezi pa Cassirer nikjer v *FSF* ne zapiše eksplicitne definicije simbolne forme, ampak opredeljuje svoj ključni pojem postopoma, kontekstualno, implicitno, podobno kot so opredeljeni »prvotni« pojmi v aksiomskih sistemih (o katerih tudi piše v III. knjigi). In če se od konca trilogije spet vrnemo k njenemu začetku, ugotovimo, da je simbolna forma morda še najbolje opredeljena v *Uvodu*, kjer Cassirer pravi:

»[V]saka nova 'simbolna forma' – ne samo v pojmovnem svetu znanstvenega spoznanja, ampak tudi v intuitivnem svetu umetnosti, mita in [naravnega] jezika – konstituira, kot je rekel Goethe, 'sintezo sveta in duha', razkritje, poslano od znotraj navzven, ki nam resnično zagotavlja, da sta oba izvirno eno.« [Cassirer (I), 111]

Toda vprašanje ostaja: *kaj* Cassirer pravzaprav misli s simbolno formo kot *sintezo sveta in duha*? Zato poskušajmo kljub vsej kompleksnosti simbolnih form, ki jih razgrinja v svoji trilogiji, vendarle opredeliti ta pojem malce bolj natančno ali vsaj začrtati njegovo domeno in funkcijo, pri čemer pa moramo paziti, da simbolnih form v naši »deskriptivni definiciji« ne bi preveč poenostavili in osiromašili, kajti ravno v raznolikosti je njihovo bogastvo in v odprtosti njihov pomen. – Recimo torej takole: *Simbolne forme* so strukture simbolov (»presežnih« znakov), ki oblikujejo in usmerjajo različne človeške duhovne in materialne dejavnosti (od mita in jezikovne komunikacije prek religije in umetnosti do znanstveno-matematičnega spoznanja) ter s tem konstituira naš svet v prepletu narave in kulture kot enotno izkustvo, katerega enotnost temelji v sintezi zavesti, ki pa se sama razvija in spoznava v njih oziroma »skozi«; simbolne forme so torej vezi med notranjim in zunanjim svetom, ki povezujejo podobe s pojmi, čutnost z razumom in umom ter vzpostavljajo vzajemen odnos med subjektom in objektom, med transcendo in imanenco, so drugo-v-enem in eno-v-drugem.

Einsteinov pojem invariantnosti in transcendentalni idealizem

Vrnimo se zdaj k izvoru Cassirerjevega pojma simbolne forme. S filozofskega stališča je imel pri nastanku tega pojma pomembno vlogo Kantov pojem »transcendentalne sheme«, ki povezuje kategorije razuma s čutnostjo, poskrbi za »časenje« <*Zeitigung*> kategorij. O tem zanimivo piše tudi Hendel v uvodu k *FSF*, ko sklene razdelek »Shema, to je [prava] stvar« z ugotovitvijo: »Torej ni dvoma, da je domišljijo Ernsta Cassirerja zelo buril pojem sheme. Če ga drugi pomembni premisleki ne bi bili privedli do izvirnejše teme in naslova njegovega dela, bi bil morda predstavil svojo lastno filozofijo kot razširitev nauka o [Kantovi] shemi, kajti le-ta je v njegovem mišljenju očitno stopnja na poti k pojmu 'simbolne forme'« [Hendel (v *FSF/I*), 15]. Podrobnejša analiza odnosa med Kantovo shemo in Cassirerjevo simbolno formo bi zahtevala posebno poglavje, v tem pa si rajši malce podrobneje oglejmo Cassirerjev drugi (ali kar prvi) »pomembni premislek« pri odkritju simbolnih form – premislek o Einsteinovi relativnostni teoriji in njenem glavnem načelu, tj. »načelu invariantnosti« v posebni teoriji relativnosti oziroma »načelu splošne kovariantnosti« v splošni teoriji relativnosti.⁵ Omenili smo že, da se je Cassirerju verjetno prvič porodila domislica, da svojo filozofijo zbere okrog pojma simbolne forme, ob premišljevanju o filozofskih implikacijah Einsteinove relativnostne teorije, zlasti spričo njenega načela invariantnosti, ki pravi, da v *različnih*

⁵ V relativnostni teoriji terminološka razlika invariantnost / kovariantnost izraža dejstvo, da »načelo splošne kovariantnosti« v Einsteinovi splošni teoriji relativnosti (1915-16) vendarle ni zgolj razširitev posebne teorije relativnosti (1905-7), namreč enostavna posplošitev njenega osnovnega »načela relativnosti«, ki postulira *invariantnost* naravnih zakonov (tudi in zlasti »zakona o invariantni svetlobni hitrosti«, pa tudi invariantnost intervalov med dogodki v štirirazsežnem kontinuumu prostora-časa glede na Lorentzove transformacije), kajti Einsteinove splošne »enačbe polja« vnašajo konceptualno vsaj deloma novo razumevanje prostora-časa, ki presega redukcijo prostora-časa zgolj na metrične koordinate v posebni teoriji relativnosti (gl. tudi *Pomlad*, 333 isl.). Številne razprave o relativnostni teoriji, tako fizikalne kot filozofske, to distinkcijo upoštevajo, toda v našem kontekstu, kjer gre le za *analogijo* med osnovnima pojmomoma pri Einsteinu in Cassirerju, jo lahko pustimo ob strani in v nadaljevanju govorimo le o *invariantnosti*.

referenčnih okvirih veljajo *iste* (invariantne) fizikalne zakonitosti. (Znano in pomenljivo je, da je Einstein nekaj let po svojem velikem uspehu s splošno teorijo relativnosti zaradi pogostih nesporazumov v širši javnosti – češ da trdi, da je »vse relativno« ipd. – predlagal za svojo teorijo primernejše ime: »teorija invariantnosti«, seveda pa je bilo že prepozno za takšno preimenovanje.)

Cassirer je v relativističnem načelu invariantnosti videl izraz dokončnega primata kantovsko razumljene forme nad nereflektirano empirično stvarnostjo, izraz *transcendentalnosti* prostora in časa, pa tudi razumskih kategorij (substance, vzročnosti, nujnosti idr.), s katerimi spoznavni subjekt »konstituira« naravo. Relativnostna teorija naj bi bila s svojo invariantnostjo naravnih zakonov prepričljiv argument za kantovski transcendentalizem (čeprav sam Einstein ni bil ravno navdušen nad takšnim sklepom). Cassirerjeve »simbolne forme« naj bi v svoji sintetični zmožnosti, ki izvira iz enotnosti zavesti oziroma duha, razširile načelo formalne invariantnosti tudi na kulturne in zgodovinske fenomene, in to v vsej njihovi vsebinski raznolikosti, še več, prav v njej oziroma »skoznjo« – analogno kakor splošna relativnost s svojimi enačbami formalno zaobsega metrično in topološko različne prostorsko-časovne mnogoterosti. Zato ni naključje, da najdemo eno najbolj zgodnjih Cassirerjevih omemb »splošne filozofije simbolnih form« v njegovi razpravi o Einsteinovi relativnostni teoriji (1921), kjer je, kot ugotavlja tudi Michael Friedman, eden najboljših poznavalcev Cassirerjeve filozofije, celota vseh možnih simbolnih form v svoji mnogoterosti (mit, jezik, religija, umetnost, znanost) pojmovana *per analogiam* s splošnim načelom relativnosti, po katerem so »vsi možni referenčni okviri in koordinatni sistemi enako dobre reprezentacije fizikalne realnosti« [Friedman, 98].⁶ Analogija med

⁶ Andrej Ule je v članku »Cassirerjev invariantnostni koncept apriornosti« (2006) prišel do podobnih ugotovitev kot Friedman, čeprav o analogiji med simbolnimi formami in invariantnostjo premišljuje iz drugega zornega kota, na osnovi premisleka o Kantovem pojmu apriornosti; ugotavlja namreč, da »invariantnostna načela prevzemajo vlogo nekdanjih kantovskih kategorij razuma in ureditvenih struktur prostora in časa« [Ule, 90], ter opozarja, da se je pri Cassirerju spremenil sam pojem spoznanja *a priori*: »Sintetična spoznanja a priori so sedaj določena kot *logične invari-*

simbolnimi formami in fizikalno invariantnostjo je vsekakor zanimiva, ostaja pa vprašanje, ali takšna epistemološka »relativizacija« simbolnih form vzdrži bolj kritično presojo. Mar niso nekateri simbolni »referenčni okviri« vendarle spoznavno »višji« od drugih?

Cassirerjeva razprava *K Einsteinovi relativnostni teoriji* (*Zur Einstein'schen Relativitätstheorie*, 1921), s podnaslovom »Spoznavnoteoretska razmišljanja«, je ena izmed prvih obsežnejših filozofskih razprav o relativnostni teoriji in ostaja še dandanes, kljub sporni in večkrat kritizirani Cassirerjevi transcendentelni razlagi nove fizike (z njim sta polemizirala tudi logična pozitivista Moritz Schlick in Rudolf Carnap) ena izmed najzanimivejših filozofskih interpretacij Einsteina. Izhodišče razprave je Cassirerjevo prepričanje, da relativnostna teorija odvzema prostoru-času vso fizično predmetnost (to misel je bolj eksplicitno kot Einstein izrazil Hermann Minkowski, 1907, ob formulaciji relativistične metrike, ki se imenuje po njem), iz česar Cassirer sklepa, da se je relativnostna teorija bistveno bolj kot klasična fizika približala kantovskemu transcendentalizmu. Ključen za njuno bližino pa je ravno pojem invariantnosti, ki omogoča preseganje tako naivnega realizma kot mehanicizma: »Pravi cilj znanosti ni mehanicizem, ampak enotnost – tako je vodilno maksimo moderne fizike formuliral že Henri Poincaré« [Cassirer (3), 34]. Temeljna enotnost je v invariantnosti zakonov, v njihovi formi: »Dejansko se dá pokazati, da se mora obča misel invariantnosti in enoznačnosti določenih vrednosti, ki jo teorija relativnosti postavlja na najvišje mesto, v neki formi ponoviti v vsaki teoriji narave, ker ta misel pripada logičnemu in spoznavnoteoretskemu temelju takšne teorije« [*ibid.*, 45]. Ta epistemološki temelj ima v transcendentelni filozofiji tudi ontološke implikacije, v katerih naj bi se transcendentalizem in relativnostna fizika prav tako ujemala:

ante, ki so v temelju vseh določitev zakonitih povezav. Neko spoznanje je apriorno tedaj zato, ker in v kolikor je nujna premisa v vsaki veljavni sodbi o dejstvih, ne pa zato, ker bi bilo v kakršnemkoli smislu *pred* izkustvom. V tem smislu je na primer prostor oz. bolj prostorska forma neki a priori zato, ker predstavlja določeno invarianto za vsako fizikalno konstrukcijo« [*ibid.*, 91]. K tej upravičeni ugotovitvi lahko dodamo, da se po Uletovi interpretaciji Cassirerjevega pojma apriornosti le-ta približa pojmu analitičnosti v logičnem pozitivizmu in pri zgodnjem Wittgensteinu.

»Splošna teorija relativnosti se odreka temu, da bi 'predmet' fizike določila s kakimi čutno-slikovnimi lastnostmi, kakršne se kažejo v predstavi, temveč ga določa izključno prek enotnosti naravnih zakonov. [...] Relativnostna teorija ne postavlja več tega pojma v slikovni formi <Bildform>, temveč ga kot fizikalna teorija izraža v formi enačb in sistemov enačb, ki so kovariantne glede na poljubne substitucije. Relativizacija, ki je s tem dosežena, je sama čiste logične in matematične narave. Z njo je predmet fizike seveda določen kot 'predmet v pojavu'; toda ta pojav <Erscheinung> nima več v sebi nobene subjektivne samovolje niti subjektivnega naključja. Kajti idealiteta spoznavnih form in pogojev, na katerih je fizika kot znanost zasnovana, zagotavlja in utemeljuje obenem tudi empirično realnost vsega, kar fizika postavlja kot 'dejstvo' in ima za objektivno veljavno.« [Cassirer (3), 56-57]

Kot smo že rekli (gl. tudi *Pomlad*, 338-40), pa je glavna težava pri Cassirerjevem povezovanju relativnostne teorije in kantovskega transcendentalizma v tem, da v Kantovi transcendentalni estetiki nastopata prostor in čas kot *apriorni* formi »čistega zora« <reine Anschauung>, pri čemer je bilo za Kanta nesporno, da je v njuno čisto formo, znotraj domene sintetično-apriornega zora, vključena tudi njuna *metrika*, tj. evklidska geometrija prostora in linearna homogenost časa. »Geometrija je znanost, ki določa lastnosti prostora sintetično in vendar a priori« [Kant (1), B 40]. Pomen te trditve nam razlaga Moritz Schlick takole: »Kant sam je prišteval, in o tem ne moremo dvomiti, aksiome evklidske geometrije in galilejske kinematike k predmetno konstitutivnim sintetičnim načelom a priori. [...]E]vklidski geometriji Kant dejansko pripisuje nazorno <anschauliche> nujnost« [Schlick, 99], to pa je seveda v nasprotju z Einsteinovo splošno teorijo relativnosti, zato »mora tisti, ki sprejema Einsteinovo teorijo, zavrniti Kantov nauk v njegovi prvotni obliki; treba je, kakor večkrat poudarja tudi Cassirer, stopiti korak naprej od Kanta« [*ibid.*]. V Einsteinovi teoriji je izbor geometrijske metrike za opis nekega fizikalnega sestava načeloma konvencionalen, in sicer

prav zaradi obeh (medsebojno povezanih) temeljnih načel splošne teorije relativnosti, načela »ekvivalentnosti« in načela »splošne kovariantnosti«; in če v skladu s tradicijo in intuicijo smatramo evklidsko geometrijo za »ravno«, »izhodiščno«, je za vsak posamezni fizikalni sestav (recimo, za planetarni sistem, ali za črno luknjo, pa tudi za »prve tri minute« celotnega vesolja) njegova »ukriviljena«, neevklidska geometrija določljiva *aposteriorn*o, empirično – namreč zaradi soodvisnosti prostora-časa in mase/energije v »enačbah polja« splošne teorije relativnosti (res pa je, da razprava o njeni *filozofski* interpretaciji poteka še dandanes).

Cassirer se je dobro zavedal te težave in si je že na začetku svoje knjige o relativnostni teoriji zastavil ključno vprašanje: »Ali nauki [Kantove] transcendentalne estetike nudijo dovolj širok in čvrst temelj, da bi lahko nosil takó zgradbo Newtonove mehanike kakor tudi moderne fizike? Od odgovora na to vprašanje bo odvisen prihodnji razvoj spoznavne kritike ...« [*ibid.*, 12]. Sam je na to vprašanje odgovarjal, da je treba transcendentalno estetiko modificirati tako, da jo tesneje, brez posredovanja »shem« kot srednjega člana med oblikami čistega zora in kategorijami, povežemo s transcendentalno analitiko; ali če rečemo drugače: da sheme modificiramo v kategorije, pravzaprav v simbolne forme. To nadalje pomeni, da prostor-čas vključimo med *razumske* pojme, in sicer tako, da evklidsko geometrijo (in linearno homogenost časa) vključimo ne samo v širši okvir neevklidskih geometrij (Lobačevskega, Riemanna, Beltramija idr.), ki so vendarle še »nazorne«, vsaj če jih ponazarjamo v dveh razsežnostih, temveč da geometrije – in tudi topologije, kakor se izkaže pozneje – vključimo v najširši okvir matematične teorije grup (Cassirer se tu sklicuje zlasti na teorijo invariantnosti Felixa Kleina), torej da jih izrazimo s teorijami, ki sploh niso več klasično »nazorne« in, kot sklepa Cassirer, ravno s to svojo čisto formo dosega jo tisto pravo transcendentalno raven [gl. Cassirer (III), 157 isl. in 352 isl.]. Skratka, strukture zaznavnega prostora naj bi se na globlji spoznavni ravni artikulirale kot strukture abstraktnega geometrijskega in/ali topološkega prostora, izraženega s čisto *simbolno* teorijo grup, ki je v

strukturnem smislu edini prostorski *a priori* in kot tak povsem uskladjljiv z relativnostno teorijo.

Zamisel o tesnejši združitvi transcendentalne estetike z analitiko (pravzaprav o vključitvi prve v drugo) najdemo pri Cassirerju že v njegovem obsežnem zgodnjem delu z naslovom *Problem spoznanja v novoveški filozofiji in znanosti (Erkenntnisproblem, 1906–7)*; ko v II. knjigi govori o Kantovi sintezi čutnosti in razuma, pravi: »Šele transcendentalna logika [analitika] tu prinese nujno dopolnitev in popravek; šele ona omogoča, da sprevidimo in presodimo kot celoto novi pogled, ki je bil pridobljen o prostoru in času« [Cassirer (2/II), 684-85]. Ko Cassirer piše o Kantovih težavah zaradi »nasprotja med oblikami čutnosti in razuma« [*ibid.*, 692], se pri reševanju teh težav sklicuje predvsem na transcendentarno sintezo. V *Problemu spoznanja* še ne omenja neevklidskih geometrij, čeprav so nekateri drugi avtorji, npr. Henri Poincaré, o njih takrat filozofsko razpravljali. Za poznejši razvoj Cassirerjeve misli pa je pomenljivo njegovo takratno razumevanje Kantovih antinomij: njihov glavni razlog naj bi bila zmotna Newtonova »ontologizacija prostora« [*ibid.*, 701]. Zdi se, da je klasična Kantova diagnoza, namreč, da gre pri antinomijah za preseganje »celote možnega izkustva«, potisnjena nekoliko v ozadje. Cassirer njihovo »kritično rešitev« vidi predvsem v tem, da »antinomije najdejo razjasnitev in razrešitev v nauku o idealnosti prostora in časa« [*ibid.*, 621], kajti prostor in čas se nam kažeta kot antinomična, dokler jima pripisujemo substancialno realnost. K temu pa Cassirer vendarle dodaja – čeprav se izrazi nekoliko dvoumno – izvorno kantovsko poanto, da sta prostor in čas kot »formi čutnosti« smiselna le tedaj, ko z njima »urejamo nedoločeno mnogoterost občutkov <*unbestimmte Mannigfaltigkeit der Empfindungen*> in jo povezujemo v sistematično enost« [*ibid.*, 622].

Nadalje je pri Cassirerju zanimivo, da je v svojo spoznavno teorijo, vsaj bolj zgodnjo, tako rekoč odprtih rok sprejemal takratno »logistiko« (Fregeja, Russella idr.), najbrž zato, ker je tudi ena njegovih osnovnih postavk – namreč teza o prvenstvu *funkcije* pred *substanco* (*Pojem substance in pojem funk-*

cije, 1910) – dobro uskladjiva z »novo logiko«. Analogno naj bi bil Cassirerjev spoznavnoteoretski »funkcionalizem«, ki ga je pozneje razvil v filozofijo simbolnih form, dobro uskladjiv z »novo fiziko«, kot pravi v tretji knjigi *FSF, Fenomenologiji spoznanja*:

»Tu [v relativnostni teoriji] je substancialno povsem preneseno v funkcionalno: resnična in trajna obstojnost ni več pripisana nečemu, kar se giblje v prostoru in času, marveč prej tistim kvantitetam in njihovim relacijam, ki določajo univerzalne konstante za vsak opis fizikalnega procesa. Prav invariantnost teh relacij, ne pa eksistenca kakih posameznih entitet, oblikuje najgloblji stratum objektivnosti.« [Cassirer (III), 473]

Tako kot marsikje v razmisleku o Cassirerjevih simbolnih formah, ki ravno v abstraktni matematiki dosegajo svoj spoznavni vrh, pa tu spet ostaja odprto neko pomembno vprašanje: ali je mogoče ohraniti osnovno konfiguracijo kantovske kritične filozofije z opustitvijo »čistega zora« prostora in časa? Saj pri Kantu ravno *Anschauung* preprečuje zdrs transcendentalizma v nekritično metafiziko, in če »zor« (prek transcendentalnih shem) ne določa več meje možnega izkustva, mar se s tem ne približamo nevarnosti, da abstraktna miselna kombinatorika (matematično artikulirana, recimo, v teoriji grup) s svojimi spoznavnimi »projekcijami« – tudi fizikalnimi (pomislimo na sodobne »teorije strun«, »multiverzuma« ipd., več o tem v petem seminarju) – seže daleč čez tisti kritični prag zanesljivega spoznanja, ki je bistvena skrb Kantove kritične filozofije? Ali če vprašamo še malce drugače: mar lahko Cassirerjeve simbolne forme, ki kljub svojemu deklariranemu »raznoličju« kulminirajo v matematiki, zares nadomestijo oziroma zamenjajo Kantove transcendentalne sheme, iz katerih so se, vsaj v filozofskem pogledu, porodile? Težko. Kantov sistem je bil tako teoretsko dovršen in koherenten, da je njegova rekonstrukcija brez enega od nosilnih stebrov težko izvedljiva. Seveda pa Cassirerjev poskus ustvariti novo sintezo s simbolnimi formami ostaja tudi ob teh pomislekih

pomemben poskus, kako premostiti razpoko med humanitiko in naravoslovjem, med človekom in kozmosom, ki je preveč, mnogo preveč značilna za moderno dobo.

Fenomenologija spoznanja: jezik, mit, pojem

Oglejmo si zdaj »problem spoznanja« iz drugega (če ne kar prvega) zornega kota, ki ga obravnava Cassirer v *Filozofiji simbolnih form* – kot problem jezika, natančneje, kot vprašanje enotnosti-v-različnosti vseh jezikovnih kodov, ki tvorijo raznoličje simbolnih form: od vsakdanjega (»naravnega«) jezika prek mitologije in religije do znanosti in filozofije.

Cassirer v I. knjigi *FSF* z naslovom *Jezik* raziskuje naravni jezik kot osnovo in izhodišče filozofije simbolnih form: tematika te razprave je zastavljena z vprašanjem, kako se glavne oblike spoznanja, ki se v svoji pojmovni jasnosti artikulirajo šele v znanstvenem spoznanju, sprva razvijajo v naravnem jeziku oziroma v različnih naravnih jezikih. V osrednjem delu knjige Cassirer analizira vlogo in pomen jezika za formiranje občutja, »intuicije« in pojmovnega razumevanja prostora, časa, števila, jaza, obćih pojmov in relacij. Kot ugotavlja Michael Friedman, se v naravnem jeziku najbolje izraža »represntacijska funkcija mišljenja« (Cassirer jo natančneje tematizira v III. knjigi), kajti naravni jezik je tisti medij, v katerem si najprej zgradimo intuitivni svet obićajnega čutnega zaznavanja, predvsem naše intuitivno dojemanje prostora in časa. Friedman povzema: »Kazalni zaimki (pozneje samostalniški členi) in glagolski časi v naravnem jeziku določajo položaje zaznanih predmetov v odnosu do spreminjajočega se prostorsko-časovnega položaja govorca (relativno glede na 'tu-in-zdaj'), tako da nastane enoten prostorsko-časovni red, v katerem ima vsak označen predmet svoj določeni odnos do govorca, do njegovega ali njenega gledišća, do potencialnega dosega govorćevih aktivnosti. To pa nam omogoća razločevanje trajajoće stvari-substance od njenih spreminjajoćih se pojavljanj iz različnih zornih kotov in ob različnih okolišćinah, tako da pridemo do nove, temeljne razlike med videzom in resnićnostjo« [Friedman o Cassirerju na spletni strani *Stanford Encyclopedia of Philosophy*].

Z današnjega filozofskega in tudi širšega, recimo, kulturološkega stališča pa je zanimivejša in aktualnejša II. knjiga *FSF – Mitično mišljenje*. Cassirer v njej raziskuje razvoj in specifičnost simbolnih form v mitični zavesti s posebnim poudarkom na mitičnem dojemanju prostora in časa, števila, jaza, skupnosti idr.; zadnje poglavje z naslovom »Dialektika mitične zavesti« pa je nekakšna skica za filozofijo religije, predvsem tematizacija njene razlike v odnosu do mitologije. V tej knjigi se Cassirer ukvarja s »prvotnimi« simbolnimi formami, ki jih zavest v svojem zgodovinskem razvoju oblikuje – ter se obenem v njih spoznava – še *pred* vstopom v racionalno, znanstveno spoznanje; svojo nalogo je videl predvsem v tem, da z analizo teh prvotnejših simbolnih form prodre v fenomenologijo spoznanja globlje kot njegov véliki učitelj Kant, ki je po Cassirerjevem mnenju svojo kritično misel preveč omejil na znanstveno spoznanje sveta, čeprav je v tretji *Kritiki* podal dragocena izhodišča za razširitev in poglobitev filozofije »novega idealizma«. Mitična zavest se zelo razlikuje od znanstvene, v njej še nista artikulirana homogena prostor in čas, vzročnost se prepleta z magijo, del predstavlja celoto itd. – toda ob teh razlikah Cassirer vztrajno poudarja, da *mitična zavest ni zgolj prestopnja znanstvene*, ampak da ima svojo notranjo »logiko«, ki se z nastankom racionalne logike in znanstvene zavesti ne izniči, ampak se ohranja tudi v mišljenju razvitih kultur kot *drugacen*, vzporeden, v nekem smislu tudi resnično *prvotnejši* sloj simbolne artikulacije.

Pri obravnavi mitične zavesti se Cassirer navezuje na Schellingovo *Filozofijo mitologije*, poudarjajoč »tavtegorično« interpretacijo mitologije nasproti alegorični (razsvetljevski in tudi heglovski). Filozofsko razumevanje mita se začinja s spoznanjem, da ima mitično mišljenje svoj lastni »način nujnosti« in »način realnosti«. Obenem je mitološki proces »teogoničen«: bogovi se resnično »porojevajo« v mitološki zavesti, pri čemer je »*resnica* na koncu tega procesa«, vendar je treba »že najstarejšo človeško zavest, do katere lahko sežemo, pojmovati kot božansko zavest, kot zavest Boga: v tem resničnem in specifičnem pomenu je človeška zavest takšna, da nima Boga zunaj sebe, ampak vsebuje – četudi

[še] ne s spoznanjem in voljo niti s svobodnim dejanjem domišljije, ampak prej po svoji lastni naravi – odnos do Boga že sama v sebi« [Cassirer (II), 7]. Spontanost zavesti, ki se v mitološkem procesu šele »poraja«, je ontološki temelj tega gibanja; gre torej za dialektični idealizem, za postopno samo-spoznavanje duha na njegovi zgodovinski in vesoljni poti: »Ravno zato, ker je kozmos mogoče razumeti in pojmovati zgolj skozi človeškega duha, torej skozi subjektiviteto, ima tisto, kar se sprva zdi povsem subjektivna vsebina mitologije, obenem tudi kozmični pomen« [*ibid.*, 9; prim. tudi *Pomlad*, 475 isl.].

Tudi v *Mitičnem mišljenju* je pomembno Cassirerjevo poudarjanje »spontanosti« zavesti pri konstituciji sveta s simbolnimi formami. Predmet ne obstaja pred sintetično enotnostjo zavesti ne zunaj nje, temveč je konstituiran hkrati z njo – to spoznanje je seveda posodobljena varianta klasičnega Kantovega »kopernikanskega obrata«, o katerem Cassirer pravi, da si ga prizadeva razširiti na različna področja kulture, pri čemer se še posebej pozorno posveča mitičnemu mišljenju. Lahko bi rekli, da so zanj simbolne forme (novo)kantovski »svet fenomenov«, v katerem se medsebojno posredujeta in artikulirata oba »skrajna« člena ontološke dvojnosti-v-enosti, ki pa sta – če ju pojmuje ločeno – zgolj teoretski abstrakciji: »jaz« in »svet«, subjekt in objekt. Ali še drugače rečeno: simbolne forme niso ne znotraj ne zunaj, temveč »nekje vmes«, ta vmesnost pa šele omogoča razlikovanje med »notranjostjo« in »zunanostjo«, še več, ju sploh ustvarja.

Fenomenologija spoznanja, III. knjiga *FSF*, je najobširnejši in najbolj sistematičen del trilogije. Cassirer razlikuje tri glavne načine in/ali funkcije spoznanja ter obenem simbolnih form: ekspresivno, reprezentativno in signifikativno.⁷ (1) Vse spoznanje, pravzaprav celotna kultura izvira iz

⁷ Namenoma ohranjam tujke, sledeč angleškemu prevodu <*expressive, representative, significative function*>, kajti Cassirerjeve izvirne nemške izraze *Ausdrucksfunktion*, *Darstellungsfunktion* in *Bedeutungsfunktion* je težko ustrezno prevesti v slovenščino; če bi rekli »izrazna«, »predstavna« in »označevalna« funkcija, bi bili ti prevedki zavajajoči zaradi svojih že ustaljenih pomenov, ki pa so drugačni kot pri Cassirerju.

»fenomena ekspresije« oziroma iz »izrazne funkcije« zavesti: na ravni ekspresije <Ausdruck> je objekt neposredno 'občuten'; simbolne forme, na primer vračev ples za dež, »izražajo« čustveno dožemanje sveta, ki mu ustreza mitično mišljenje, pri katerem vsi segmenti realnosti »izražajo« (človeška) čustva: strela (Zevsovo) jezo, drevo (Dafnino) hrepenenje ipd.; simbol in simbolizirano še nista jasno razločena: ple-salec, ki si nadene masko boga, tudi je bog. (2) Z razvojem jezika se razvije »reprezentativna funkcija« zavesti – *nota bene*, v III. knjigi *FSF* kakor tudi v poznejšem *Eseju o človeku* nastopa (naravni) jezik *po* mitu, torej v drugačnem vrstnem redu (in pravzaprav bolj smiselno) kot v celostni zgradbi trilogije – tj. način spoznavanja, ki temelji na »re-prezentaciji« <Darstellung, pred-stavitvi> zdaj že »objektivne« realnosti; na tej ravni se oblikuje »intuitivno« razumevanje prostora, časa, števila, jaza, razredov in relacij; simbol in simbolizirano sta razločena, oblikuje se »predmetni svet«. (3) Najpopolnejši (*sic!*) način spoznavanja oziroma najvišja stopnja v razvoju simbolnih form pa se postopoma razvije s »signifikativno funkcijo« zavesti, ki spoznava čisti »pomen« <Bedeutung> simbolov v matematiki, logiki in eksaktni znanosti.

Cassirer je imel *Fenomenologijo spoznanja* za vrh svojega filozofskega sistema, v katerem je z metodologijo simbolnih form poskušal združiti naravoslovje in kulturoslovje, toda ta cilj mu je uspelo uresničiti samo deloma, kajti iz formalne zgradbe, predvsem pa iz vsebine celotne trilogije *FSF*, zlasti iz III. knjige, je razvidno, da se na vrhu spoznavne poti (a tudi že prej, na poti sami) spoznavna tehtnica prevesi na stran *eksaktnih* znanosti, predvsem matematike. Če bi bili do Cassirerjevega projekta (pre)strogi, bi najbrž morali ugotoviti, da je nedokončan v svoji glavni intenci: utemeljiti *enotnost* spoznanja v vsej njegovi *raznolikosti*, zlasti povezavo med spoznanjem narave in kulture; Cassirerjeva kritična filozofija, ki naj bi *iz sebe* zagotavljala to enotnost, jo kantovsko »deducirala« iz simbolnih form, si jo pravzaprav bolj »izposoja« iz tradicionalne *mathesis universalis*, navezujoč se na dosežke sodobne logike in matematike, manj pa izpeljuje iz lastnih temeljev, uma in/ali duha. Gotovo pa je bistveni

pomen te filozofije v njeni epistemološko povezovalni, kantovsko »sintetični« vlogi:

»Filozofija simbolnih form se ne ukvarja samo, niti primarno, s čistim znanstvenim, eksaktnim pojmovanjem sveta; ukvarja se z vsemi formami, ki jih človek privzema pri razumevanju sveta. Poskuša razumeti te forme v njihovi različnosti, v njihovi celovitosti [... namreč tako, da je] način njene artikulacije odvisen predvsem od specifičnih strukturnih načel, ki delujejo in prevladujejo v vsaki posamezni sferi. [... Gre za] uvid 'polidimenzionalnosti' kulturnega sveta.« [Cassirer (III), 13]

Pri tem se postavlja še neko za sodobno znanstveno in filozofsko metodologijo bistveno vprašanje, ki je tudi v središču naše problematike, saj je od odgovora na to vprašanje posredno odvisna tudi smiselnost in relevantnost *filozofske* kozmologije v njenem odnosu do sodobne kozmološke znanosti. Gre za vprašanje epistemološke *strukture* oziroma urejenosti Cassirerjeve »mnogorazsežnosti« simbolnih form: je ta struktura res »mrežno« razsrediščena, policentrična – kot jo hoče videti sam Cassirer – ali kljub vsemu ostaja »piramidalno« stopnjevita, hierarhična?

Mrežna ali piramidalna struktura

Pri »mrežnim« epistemološkem modelu je spoznanje policentrično, kot odprta mreža z mnogimi vozlišči, na katerih se križajo različne spoznavne poti; pri »piramidalnem« modelu je spoznanje napredujoče, kakor po lestvi se vzpenja k svojemu najvišjemu telosu, heglovsko rečeno, k »absolutnemu védenju«. Cassirer koleba med prvim in drugim, med »polidimenzionalnostjo« (kot se sam izrazi) spoznavnih diskurzov na eni strani in *mathesis universalis* kot kraljico spoznanja, ki poraja najvišje in najčistejše simbolne forme, na drugi. Poglejmo malce bliže, kako se ta dilema izraža v *Filozofiji simbolnih form*.

Cassirerjeve simbolne forme so »drugo-v-enem« in »eno-v-drugem«, lahko bi rekli tudi mnogo-v-enem in eno-v-mnogem: miselno ozadje te dialektike je predvsem Kantova »sintetična enotnost« zavesti v vsej njeni mnogoterosti, a *tudi*, komaj kaj manj, Heglov zgodovinski razvoj duha skozi napredujoče, vse višje forme. V splošnem uvodu k *FSF* je Cassirer zapisal:

»Hegel je ugotovil, da moramo misliti človeški duh kot *konkretno* celoto, da se ne smemo ustaviti pri preprostem pojmu, ampak ga moramo razviti v celovitosti (totaliteti) njegovih manifestacij. In vendar je v svoji *Fenomenologiji duha*, kjer si je prizadeval opraviti to nalogo, pravzaprav le pripravljaj teren za *logiko*. Vse različne forme duha, ki nastopajo v *Fenomenologiji*, kulminirajo, kot se izkaže, v najvišjem logičnem vrhu – in zgolj v tej končni točki dosežejo svojo popolno ‘resnico’ in bistvo. [...] Vse kulturne forme se stekajo v absolutnem védenju ...« [Cassirer (I), 83]

Cassirer se je torej dobro zavedal nevarnosti heglavske dialektike pri ukinjanju specifičnosti in individualnosti različnih »kulturnih form«, tj. simbolnih form, obenem pa tudi dileme, o kateri govorimo. »Cassirer je imel pred seboj svarilni zgled v Heglu,« piše Charles W. Hendel v uvodni študiji k *FSF* [I, 42] in na naslednji strani navaja misel iz Cassirerjeve že omenjene knjige *Spoznnavni problem v novoveški filozofiji in znanosti*: »Naloga kritične filozofije pa je, nasprotno, pokazati enotnost uma v *različnih* osnovnih linijah, po katerih je svet konstituiran in oblikovan v svojih znanstvenih, umetniških, moralnih in religioznih vidikih« [*ibid.*, 43]. Hendel torej meni, da je Cassirerju uspelo stopiti iz dolge Heglove sence, saj pravi: »Cassirer želi *odkrivati* dejanske oblike, ki jih je človek doslej uresničil, medtem ko Hegel daje vtis, da jih že vse pozna. [...] Cassirer v bistvu misli, da ima filozof pred seboj ‘neskončno nalogo’, ki naj je nikoli ne bi videl kot dovršeno. Ideal ostaja idealen in se ne more povsem realizirati« [Hendel, *ibid.*, 34]. V splošnem te ugotovitve o Cassirerjevi

filozofiji gotovo držijo, lahko bi dodali, da Cassirer morda še bolj eksplicitno kot Kant poudarja filozofovo neskončno nalogo, saj tudi pri transcendentalni konstituciji predmetnosti postavlja v ospredje predvsem *regulativna* načela sintetičnega *a priori*a (tj., predmet je *limita* spoznanja, ki se mu spoznavni proces vselej le približuje [gl. Friedman, 117]) – toda vprašanje, ali je kantovski transcendentalizem sploh mogoče združiti s kulturno in zgodovinsko raznolikostjo bistveno drugače, kot je storil Hegel, vendarle ostaja odprto. Zanimivo je, da je Cassirer svoj rokopis za nedokončano IV. knjigo *FSF* začel z znamenitim Heglovim stavkom *Das Ganze ist das Wahre* [Cassirer (IV), 193]. Da, ampak po kateri poti pridemo do te »resnične celote«: po mrežasti ali piramidalno stopnjeviti? Cassirer želi ohraniti ali celo združiti obe, to pa je zelo težka naloga.

V I. knjigi *FSF* Cassirer obravnava (naravni) jezik kot spoznavno avtonomen v odnosu do znanstvenega, toda v III. knjigi vidi v njem predvsem pripravo za znanstveno zavest: to je lepo razvidno, na primer, pri obravnavi razvoja pojma števila od vsakdanje izkustvene zavesti, ki šteje konkretne predmete in si pri tem najprej pomaga s prsti, do matematičnega pojma števila v formalizirani aritmetiki. S *spoznavnega* stališča – in v filozofiji simbolnih form gre ves čas ravno za spoznanje – pač ne bi mogli reči, da je intuitivno razumevanje števila enakovredno matematično-znanstvenemu; nedvomno gre za razvoj, za stopnjevitev spoznanja, pri čemer bi se težko izognili konsekvenci, da je ta epistemološki vidik obenem vrednostni, morda celo ontološki. Analogno velja za druge glavne simbolne forme, ki jih Cassirer zaporedno raziskuje na vseh treh ravneh (mitični, jezikovni in znanstveni *alias* ekspresivni, reprezentativni in signifikativni): za prostor, čas, zavest o sebi in skupnosti, razrede in relacije itd.

Poglejmo problem (a)simetričnosti odnosa med mitičnim in znanstvenim mišljenjem. Cassirer v *Mitičnem mišljenju* vztrajno poudarja, da mitična zavest ni zgolj predstopnja znanstvene, racionalne logike, ampak da je drugačen, vzporeden, prvotnejši (ne zgolj v historičnem pomenu) sloj simbolne artikulacije, ki se ohranja tudi v razvitejših družbah oziroma

na višjih spoznavnih stopnjah; sledeč Schellingu, pravi, da ima mitično mišljenje svoj lastni »način nujnosti« in »način realnosti«. Tu naj bi šlo za tipični primer »polidimenzionalnosti« simbolnih form. Cassirer gre pri poudarjanju specifičnosti mitičnega mišljenja mestoma tako daleč, da se samokritično sprašuje: »Ali ni *petitio principii*, napačna racionalizacija mita, če ga skušamo razumeti skozi njegovo *miselno obliko*?« [Cassirer (II), 69] – Toda v programskem uvodu te knjige pravi:

»[Č]eprav mit, jezik in umetnost segajo drug v drugega v svojih konkretnih zgodovinskih manifestacijah, pa se odnos med njimi kaže kot neka sistematična gradacija, idealna progresija k točki, v kateri duh ne le da jè in živi v svojih lastnih stvaritvah, v svojih sámoustvarjenih simbolih, ampak jih tudi spoznava v njihovi biti. Ali kot je pokazal že Hegel v *Fenomenologiji duha*: cilj duhovnega razvoja je v tem, da kulturna dejanskost ni spoznana le kot substanca, temveč tudi 'kot subjekt'.« [Cassirer (II), 26]

In spet smo pri Heglu! Cassirer se navezuje na Hegla (še posebno naklonjeno) tudi v predgovoru k *Fenomenologiji spoznanja*, III. knjigi *FSF*. Ko razlaga naslov te knjige, pravi, da razume izraz 'fenomenologija' v Heglovem, ne v modernem pomenu. Potem nadaljuje: »Za Hegla je fenomenologija postala osnova vsega filozofskega spoznanja, saj je vztrajal pri tem, da mora filozofsko spoznanje zaobseči celovitost (totaliteto) vseh kulturnih form, in tudi zato, ker je spoznal, da lahko ta celovitost postane razvidna samo v prehodu od ene forme k drugi« [Cassirer (III), xiv]. Temu sledi daljši citat iz *Fenomenologije duha*, v katerem je Hegel uporabil prisposodbo »lestve« znanosti (*Wissenschaft*). Kritično povzemajoč to prisposodbo, Cassirer poudarja pomen same *poti*: ne le telos, ki je na koncu, za duha je pomembno tudi tisto, kar je »na začetku in v sredini« – nekoliko nerodno bi lahko rekli »telos same poti«; in čeprav se Cassirer načeloma strinja s Heglom, ki seveda na svoj način tudi poudarja pomen same poti, dodaja, da se mora filozofija simbolnih form razlikovati

od Heglove »tako v svojih temeljih kot v svojem razvoju« [ibid., xv], kajti z njenega stališča je »nepogrešljiv vsak posamezen klin lestve« [ibid.], saj je treba spoznanje razumeti ne le v njegovem rezultatu, ampak predvsem kot *proces*. Da, toda Cassirer potem, v tretjem delu iste knjige, v poglavju z naslovom »K teoriji pojma« zapiše o spoznanju kot oblikovanju pojmov nekaj povsem nasprotnega kakor v pasusu iz predgovora, ki smo ga maloprej navedli, tako da se zdi, kot da bi bil medtem pozabil na svojo kritičnost do Hegla:

»Vse formiranje pojmov, ne glede na to, iz katerega specifičnega problema izhaja, je navsezadnje usmerjeno k enemu osnovnemu cilju, k določitvi 'absolutne resnice'. Navsezadnje poskuša misel zaobseči vse delne propozicije, vse delne pojmovne strukture v enoten in vseobsegajoč umski kontekst.« [Cassirer (III), 284]

V neposrednem nadaljevanju se Cassirer izreka za Leibnizevo *scientio generalis*, ki zahteva *characteristico generalis* [ibid., 285] – tj. univerzalni matematični simbolizem. V tem pogledu se Cassirer od Kanta in Hegla vrača k Leibnizu: najvišja znanost ni umska *Wissenschaft*, ampak *mathesis universalis*. Obenem pa želi ostati zvest nemški klasični filozofiji, saj pravi: »[P]ojem je zadnja in najvišja stopnja, do katere se povzpne spoznanje v napredovanju objektivne zavesti« [ibid., 315]; in tudi heglavska misel o »odtujitvi« logosa mu ni tuja: »Zato da bi prišel k sebi, mora logos vedno iti skozi takšen navidezen proces sámoodtujitve ...« [ibid., 432].

Za razmislek o dilemi med mrežnim in stopnjevitim modelom spoznanja je zanimivo tudi mesto iz prvega poglavja *Fenomenologije spoznanja*, kjer Cassirer znova poudarja eno svojih glavnih postavk, da »simbolna funkcija« ni omejena zgolj na pojmovno spoznanje, ampak da je treba iskati globlje, prvotnejše spoznavne stratumne v jeziku, mitu itd.:

»Svet mitičnih podob, fonetična struktura jezika in znaki, ki jih uporablja eksaktno spoznanje – vsak od njih določa specifično dimenzijo reprezentacije – konstituirajo celoto

duhovnega obzorja, vendar le tedaj, če so te dimenzije dojete v njihovi celovitosti (totaliteti).« [Cassirer (III), 48]

V kateri celovitosti? Uma? Duha? In *kakšna* je ta celovitost: mrežna ali stopnjevita? Nadalje Cassirer razlaga, da se v filozofiji simbolnih form »vzpostavlja nov red« med tremi osnovnimi viri spoznanja, ki jih je Kant proučeval v *Kritiki čistega uma* (med občutkom oz. zaznavo, domišljijo in razumom), in da ta novi red ne zabrisuje ločnic med njimi, jih pa bolj kontinuirano povezuje, saj »vzpostavlja trdne povezave med različnimi fazami, skozi katere mora prehajati teoretska zavest, preden pride do svoje dokončne in popolne forme« [*ibid.*]. – Faze? Če gre za faze enotnega, stopnjevitega spoznavnega procesa, potem je filozofija simbolnih form upravičena, da sukcesivno obravnava vse te faze, vendar to ni samoumevno, saj sam Cassirer (v polemiki z Natorpom) o tem podvomi in se sprašuje, ali gre tako v teoretičnem znanstvenem spoznanju kot v nižjih spoznavnih fazah za *isto* vrsto transcendentale univerzalnosti. Mar ne bi bila za nižje faze primernejša, na primer, psihologija, kakor meni Natorp? Kaj metodološko pomeni »polidimenzionalnost« simbolnega in/ali duhovnega sveta? Cassirer odgovarja, da te mnogorazsežnosti ni mogoče ponazoriti z ravno črto, kajti:

»Razlika med sferami duhovnega pomena je specifična in ne kvantitativna – in prav ta specifična razlika je zabrisana, brž ko jo poskušamo opredeliti zgolj kot razliko med ‘več’ in ‘manj’, med pozitivno in negativno smerjo objektivizacije.« [Cassirer (III), 54]

Pot spoznanja torej nikakor ni linearna, kar pa seveda še ne pomeni, da ni stopnjevita ali da ne vodi k enemu samemu, najvišjemu cilju. Cassirer nam kaže, da je spoznavnih poti več, in iz njegovih besed lahko domnevamo, da so »vzporedne«, ni pa povsem jasno, ali imajo skupno konvergenčno točko ali ne.

»Univerzalnost lingvističnih pojmov ne sodi na isto raven kot univerzalnost znanstvenih, še posebno naravoslovnih

zakonov: ena ni zgolj ekstenzija druge, nasprotno, saj napredujejo po različnih poteh in izražajo različne smeri duhovne formacije.« [Cassirer (III), 56]

Kako so povezane te različne poti? Se stopničasto dvigajo? Se mrežasto križajo? So zavite v vijačnice? Ali pa morda tvorijo neznansko zapleten klobčič, nekako tako, kot verige aminokislin v molekuli DNK? Možnosti je seveda mnogo ... toda *znotraj* filozofske paradigme *subjektivitete*, v kateri se miselno giblje Cassirer in celotno (novo)kantovstvo, je najbrž nujna ena sama, skupna in *spoznavno* najvišja konvergenčna točka vseh različnih poti: transcendentelni subjekt. (Kant je bil glede ontološke realnosti te konvergenčne točke »previdnejši« od svojih naslednikov, saj je zanj uporabljal skromnejši izraz »transcendentalna apercepcija«.) Če pa sežemo z mislimi nazaj v zgodovino duha – tudi zato, da bi mislili naprej –, namreč v klasični, platonski idealizem, zanj ni nujna ena sama *spoznavna* konvergenčna točka, kajti v platonizmu se spoznanje, tudi najvišje umsko spoznanje, pre-sega v »mističnem zrenju«, ki zre »onkraj bitnosti« (*epékeina tês ousías*): to Dobro in/ali Eno. Saj v »najvišjem«, toda samo v *presežnem* pomenu drži, da je »celota tisto resnično«.

Drugi pogovor

OB POLNI LUNI

Letošnja Brunova trgatev je končana: tistih tristo trt, ki mu jih je bil zapustil stric in za katere skrbi Angel, so obrali v lepem sončnem popoldnevu. Angel je s cizo odpeljal grozdje k sosedu, kjer zdaj čaka na mlin. Bruno, Janez in Marija so se vrnili domov, profesor in študent se spravljata k pogovoru, ki danes noče prav steči, mojstrova gospa anima pa plete butarico iz sivke.

Bruno. Bomo z večerjo počakali na Anžela?

Marija. Če ne bo prepozen. Pa tudi po mamu in Cecilijo bom šla.

Janez. Kako je z zdravjem gospe mame?

Marija. Hvala, zdaj je bolje, ko ni več take vročine.

Bruno. Marija, si skuhala joto?

Marija. Ja, pa kruh sem spekla, pa pršut prinesla od Lipčeta, imamo še nanoški sir, pa olive ...

Janez. ... in teran.

Bruno se muza. Ni ga prav dosti ostalo.

Pol sedmih je, sence so dolge, kmalu bo noč. Po temno modrem nebu plava polna Luna. Kdaj pa kdaj pade kako jabolko z drevesa – toda vesoljna gravitacija ni edina vladarica sveta, kdaj pa kdaj se težnosti pridruži tudi milost.

Bruno polni pipo. Torej, reče malce obotavlja, kaj menita o mojem drugem seminarju? Nič še nista rekla, kakšen se vama je zdel.

Marija. Misliš na predavanje na Filozofski v sredo zvečer?

Bruno prižiga pipo. Seveda, kaj pa drugega.

Marija. Bruno, zakaj praviš svojim predavanjem seminarji?

Bruno. Ali tega še nisem povedal?

Marija. Ne spomnim se.

Bruno. Ker ne želim imeti kakih šolskih predavanj, temveč obširnejše in bolj poglobljene obravnave posameznih tem v slogu dobrih starih filozofskih seminarjev, ki naj ne bi bili le moji samogovori, ampak tudi pogovori s študenti.

Marija. Misliš, da boš s pogovori pri študentih uspel?

Bruno puhne dim. Trudim se.

Janez. Nam, ki vemo dosti manj kot vi, mojster, se je težko pogovarjati z vami o tako zapletenih problemih, kot je, na primer, razlika med konstitutivnimi kategorijami in regulativnimi idejami pri Kantu.

Bruno. Ampak, Janez, saj sva se že spomladi lepo pogovarjala o nič manj težkih temah.

Janez. Ja, toda takrat sem jaz bolj spraševal, kot se z vami zares pogovarjal. Vi pa želite, če prav razumem, da bi bil filozofski pogovor čim bolj enakovreden, dvoglasen ali večglasen, kakor glasbena fuga.

Bruno. Vem, da to ni lahko, pa ne le zaradi razlike v znanju, ampak tudi zaradi filozofije same, ki je bila v svoji zgodovini večinoma *monolog*, pogosto celo takrat, ko so jo zapisovali v obliki pogovora. Toda jaz verjamem, da je filozofija res mogoča kot pravi *dialog* – še več, mislim, da je dandanes edino takšna filozofija zares smiselna, ne glede na to, ali ima formalno dialoško obliko ali ne.

Marija, blago. To že veva, Bruno, in tudi zato ceniva tvoje misli. Res pa je, da je bil tvoj drugi seminar težko razumljiv za nas laike, ki ne vemo dosti o Kantu, še manj o Cassirerju ... no, jaz pač govorim v svojem imenu, Janez o filozofiji gotovo ve precej več, saj je študent tretjega letnika – ali že četrtega?

Janez. Formalno tretjega.

Bruno. Janez ve več kot večina njegovih starejših kolegov, ki jim predavam.

Janez. Ravno toliko, da vas lahko kaj vprašam.

Bruno, veselo. Le vprašaj! Dialog se začanja s pravimi vprašanji.

Naši človeški trojci se približa sosedov črni muc in zami-javka ob Brunovih nogah. Marija stopi v hišo, prinese vrečko

z briketi in mu jih natrosi v skledico. Bruno vleče dim in čaka na vprašanje.

Janez. Mojster, moj glavni pomislek ob vašem iskanju sinteze filozofskih poti, ki bi zares ohranjala njihovo *različnost*, je vprašanje, čemu naj bi bila takšna presežna sinteza sploh zamišljena in zapisana kot harmonična fuga, recimo, v eni sami knjigi, zbrana v enovito celoto ... Kajti če res *sprejemamo* različnost poti, zakaj bi nam bilo sploh treba skrbeti za njihovo sintezo, ki je presežna in je tako ne more nihče – razen božanskega uma – doumeti?

Bruno mrši čelo. Kako to misliš? Mi lahko malo bolj razložiš vprašanje?

Janez. Govorili ste o dilemi, ali naj razumemo Cassirerjevo filozofijo simbolnih form kot mrežno ali kot piramidalno strukturo; to vprašanje lahko postavimo tudi na splošnejši ravni: ali je filozofija sploh *mogoča* kot mrežna, policentrična miselna struktura? Če uporabim vašo metaforo iz glasbe: ali je filozofija mogoča kot prava *večglasna* fuga? Ali pa je navsezadnje vselej v svojem bistvu *enoglasna*? V leposlovju je drugače, v romanu nastane polifonija iz glasov različnih, »živih« oseb, kakor Bahtin ugotavlja za Dostojevskega ...

Bruno vzdihne. Aha, zdaj te razumem. Ja, o tem pogosto premišljuje: ali je mogoče doseči, da tudi ideje zaživijo tako kot literarne osebe ...

Janez ga prekine. Literaturo sem omenil le za primerjavo, zanima pa me predvsem možnost in tudi smiselnost zapisovanja filozofske polifonije ... kajti če je »najvišja« resnica res *presežna* – in vi kot platonik tako mislite in verjamete – ali je potem sploh smiselno govoriti o takšni polifoni sintezi, ki bi bila dosežena s filozofijo, z *umom*? Kaj pravzaprav pomeni, da je sinteza umu nedosegljiv ideal?

Bruno. Pri Kantu to pomeni, da nam um *kaže* pot k idealu, vendar ga nikoli ne doseže, pri čemer je pomembna kritična razlaga, *zakaj* um vselej sega čezse, četudi se ne more nikoli zares preseči. Pri Platonu pa je odgovor na to vprašanje drugačen, ne le kritično (raz)umen, temveč bolj duhovno neposreden: *hrepnenje duše* je tisto, ki vodi človeškega duha

k preseganju sveta ali – če platonizem poskušamo razumeti panteistično, tako kot jaz – k preseganju vsakokratne dejanjskosti, danosti sveta.

Janez. Ampak če se vrnem h Kantu in Cassirerju: mar ni vse to kritično prizadevanje po razlagi nerazložljivega, čeprav razlagi z vidika same poti, ne šele cilja, vendarle nekakšna *contradictio in adiecto*?

Bruno. Morda je prizadevanje uma, da bi obrzdal samega sebe, res protislovno, ali vsaj utopično – in tudi zato sem jaz rajši platonik kot kantovec.

Janez. Toda če vas prav razumem, se načeloma strinjate s tem, da je Kant glede filozofskega *spoznanja*, njegovih virov in mejá, vendarle prišel dlje od Platona?

Bruno. Ja, lahko bi tako rekel, pravzaprav *moram* tako reči, če nočem zanikati zgodovinskega razvoja duha – a to še ne pomeni, da kak prerojeni platonizem v prihodnosti ne bi mogel znova preseči vsega dosedanjega razvoja filozofije. No, najbrž bi bilo bolj ustrezno reči, da je platonizem *sub specie aeternitatis* »višji« od kantovstva, kaj šele od nekaterih sodobnih sofisticirano jecljajočih filozofij ...

Janez izvleče iz žepa črno »moleskine« beležnico in polista po njej. Razumem, toda zdi se mi, da tisto glavno vprašanje še vedno ostaja odprto: ali naj v filozofiji hodim po eni sami ali po več poteh? – Zadnjič nam je profesor pri Spoznavni teoriji govoril o »modelnem« pristopu v znanosti, omenjal je ameriška filozofa Patricka Suppesa in Roberta Nozicka ter nam dal za seminarsko branje odlomke iz nekega novejšega zbornika o znanstvenem pluralizmu [*Scientific Pluralism*, gl. Bibl.]. Od tam sem si izpisal tole definicijo: »Pluralizem pomeni soobstoj več teorij, interpretacij ali metodologij ter toleranco do njih« [*ibid.*, 42]. Toda ob tem naletimo na problem, kako naj bomo tolerantni do soobstoja tistih teorij, ki so medsebojno protislovne. Poleg tega se zastavlja vprašanje, ali je pluralizem samo metodološki, spoznavni, ali pa dejansko obstaja množica različnih »svetov« ... Kaj vi mislite o tem, mojster?

Bruno kima. S to definicijo spoznavnega pluralizma se načeloma strinjam, četudi poraja vprašanja konsistentnosti

in »mnogih svetov«, vendar ne gre samo za znanstveni pluralizem, različne možne znanstveno teoretske modele, niti zgolj za pluralizem znotraj analitične filozofije, temveč za *filozofski* pluralizem v širšem pomenu, za množstvo različnih, včasih tudi na videz povsem nasprotnih filozofskih poti. Gre za globlje miselno »večglasje«.

Janez spravi beležnico nazaj v žep. Kako torej – naj kot vajenec v filozofiji hodim »vzporedno« po več različnih spoznavnih poteh ali vseeno rajši najprej po eni sami, in če po tej ne pridem daleč, naj potem izberem drugo, tretjo ...?

Bruno. Dokončno ti tega pač ne morem odgovoriti, lahko pa zdaj, nekje sredi svoje filozofske poti, rečem takole: *zase* vem, da moram hoditi obenem po več poteh, sicer pa najbrž sploh nimam kake druge izbire, kot da igram to *svojo* večglasno fugo – *zate* pa ne vem, kako se boš odločil, saj gre za *tvojo* odločitev. Lahko ti le svetujem, da se ne odločaj prekmalu.

Marija se je medtem lotila že druge butarice. Se ti ne zdi, Bruno, da si do Janeza malce preveč pokroviteljski? Kot kak vseveden profesor ...

Janez. Ne, ne, gospa Marija, jaz ne čutim tako, sploh ne!

Marija s prsti šteje sivkina stebelca. Še boljše, če se mi je samo zazdelo.

Bruno. Je že prav, da me na to opozoriš, Marija, res ne bi bil rad kak »vseveden« profesor ... torej, Janez, do kam sva prišla pri tvojem prvotnem vprašanju o možnosti sinteze?

Janez. Bojim se, da ne prav daleč, čeprav zdaj že vem, da so v filozofiji prava vprašanja pomembnejša od nepravilnih odgovorov.

Bruno se zasmije. Ja, to pa drži ... in tega te seveda nisem naučil šele jaz, za to spoznanje je bil potreben le ščepec sokratske majevtike.

Janez, s senco dvoma. Morda res ... pa še nekaj bi vas vprašal ...

Bruno. Seveda, povej.

Janez. Zdi se mi, da se problem večglasne metode prenaša iz same filozofije tudi na iskanje ustrezne metode ali različnih metod v kozmologiji kot vedi o *celoti* vesolja, še posebej pri odnosu med filozofsko in znanstveno kozmologijo.

Bruno. Da, kako?

Janez. Premišljeval sem takole: če je presežna, kantovsko razumljena *celota* kozmosa *nemisljiva* – in če vas prav razumem, se s tem strinjate –, zakaj bi bilo potemtakem sploh smiselno iskati neko celovito, četudi večglasno *miselno* metodo za zajetje te nemisljive celote? Mar je ne bi bilo bolje pustiti kar »v presežnosti«, tam »onstran«, in se »tostran« zadovoljiti z vselej delnimi raziskavami, delnimi tako glede metod kot rezultatov raziskovanja?

Bruno. In kaj misliš, da bi to pomenilo?

Janez. Pomenilo bi, da pač soobstajajo različni *vzporedni* pristopi h kozmologiji: znanstveni, filozofski, pa tudi mitološki in religiozni, ter da med njimi sploh ni treba spletati kakih tesnejših povezav; fiziki naj se pač ukvarjajo s svojo znanstveno kozmologijo, medtem ko se bomo mi filozofi spraševali o kozmosu na filozofski način, teologi pa naj le še naprej s svojimi kozmološkimi argumenti dokazujejo bivanje nebeškega Očeta ... in navsezadnje tudi ni nič narobe, če kako pleme sredi Afrike verjame, da je svet ustvaril kak velik Nosorog.

Bruno žvižgne. Torej se zavzemaš za spoznavni anarhizem *à la* Feyerabend?

Janez samozavestno nadaljuje. Niti ne, čeprav sem na to možnost res pomislil, verjetno zato, ker ste mi zadnjič razlagali Feyerabenda. Zdi se mi namreč, da je pri pravi vzporednosti spoznavnih metod odveč bojazen pred kaotičnim anarhizmom, saj če *povsem* ločimo različne spoznavne poti, namreč, če jih niti ne primerjamo med seboj, potem do križanj in trkov sploh ne more priti. Zdi se mi, da tako nekako razmišljajo tudi današnji fiziki, če jih povprašamo, kaj si mislijo o filozofski kozmologiji: preprosto rečejo, da to ni njihovo področje in da se omejujejo na svoje delo, zato jih filozofija, naravnost povedano, prav nič ne briga.

Bruno. Toda mi filozofi tega pač ne moremo reči niti za znanost, niti za umetnost, niti za religijo, saj je bistvo naše, filozofske »discipline« ravno njena povezovalnost, njena univerzalnost. Saj sva se že strinjala, da smo filozofi iskalci skupnega *logosa*, varuhi večnih vprašanj, čeprav smo pri odgovorih običajno goli in bosí.

Janez. Ja, ampak vseeno se sprašujem, ali je res pametno, da vedno znova, v enem samem miselnem »projektu« – recimo v eni knjigi, v enem samem filozofskem sistemu – združujemo, pa čeprav zgolj z vzporejanjem, tako različne metode in discipline, kot sta, na primer, znanstvena razumska analiza in transcendentalna umska sinteza, ali če se spomnim na Cassirerjevo trilogijo, mitični in znanstveni diskurz?

Bruno. Seveda je povezovanje nujno, če naj v mislih ohranjamo *celoto* ... čeprav celoto kot nedosegljivi »ideal čistega uma« – kajti brez povezovanja, brez miselne sinteze bi pozabili tudi na *pot* k celoti, celovitosti, »sebstvu«, kot bi rekel Jung; in potem ko bi razpadle vse miselne povezave, bi se znašli v popolnem kaosu.

Marija dvigne pogled z butarice. Ali misliš, Bruno, da ima filozofija res tako pomembno vlogo – da nas ohranja cele, da nas varuje pred kaosom?

Bruno, kakor v precepu. Ne gre za filozofijo kot zgolj neko miselno »disciplino«, ampak predvsem, kot sem že večkrat rekel, za tisti skupni *logos*, ki ga filozofija kljub vsem svojim blodnjam in zablodam še vedno ohranja v zavesti.

Janez nadaljuje, zagreto. Ampak ravno zato, ker je skupni, vesoljni *logos* resničen *po sebi*, ga ne more ogroziti nobena še tako razcepljena človeška pamet – ali pač, mojster?

Bruno. Hm. Če bi bil *verniki* platonizma, ne bi videl v razcepljenosti človeške pameti nobene usodne težave, ker pa sem *mislec* platonizma, si prizadevam, da bi spoznal in ohranil celovitost tudi v svoji človeški pameti, ne glede na to, ali jo »po sebi« nujno in večno zagotavlja vesoljno Eno ali Dobro. – Le zakaj bi bil človek sploh na svetu, če bi bilo vse v najlepšem redu že brez njega?

Janez. Zdi se mi, da gre tu za dve različni ravni razumevanja sinteze, za dosegljivo in nedosegljivo – in s svojim pomislekom glede smiselnosti povezovanja filozofije in znanosti, pa tudi združevanja različnih miselnih poti znotraj same filozofije sem mislil predvsem na to, da en sam človek preprosto ne zmore prenesti vse veličastne kozmične polifonije.

Bruno veselo prikimava in odloži pipo. To pa drži, gotovo, prav gotovo! ... Zdaj pa grem pogledat, kaj se dogaja z našim grozdem ...

Potem ko Bruno odide v sosedov bram, Marija in Janez ostaneta za kratek čas sama ob kamniti mizi pred domačijo.

Marija plete sivko. Spremenil si se, Janez, odkar si bil v Parizu.

Janez vstane in se spet usede. Ja, mislim, da sem se res spremenil.

Marija. Na boljše?

Janez. Upam. Nisem več tako nesrečen, tako ... krhek.

Marija. Težko je biti trši in ostati občutljiv ... Si se poslovil od Drage?

Janez. Ja, poslovil sem se.

Marija. Nič še nisi povedal o njej. Kako živi, kako je z otrokom?

Janez. Rajši ne mislim več nanjo.

Marija. Tudi prav. ... Ampak k nam boš še prihajal, ob sobotah?

Janez. Rad bi že, če me marate.

Marija. Kaj te ne bi! In tudi Cecilija je rekla, da se rada pogovarja s tabo.

Janez, potihno, skoraj zase. Jaz pa bi rad šel z njo na izlet v Benetke ... kakor z vama spomladi, ko smo šli gledat Tintoretta.

Marija, materinsko. Pa si jo že vprašal, kdaj bi imela čas?

Janez. Ne še.

Marija. Potem pa jo čim prej vprašaj.

Janez. Bom, še danes ... glejte, mojster se vrača z grozdem.

Bruno je dobre volje, tri velike grozde položi na mizo. Jejšta ... letos pa je sladko!

Marija si odtrga jagodo. Mm, dobro je ... ima Anželo še dosti dela?

Bruno. Niti ne, skoraj vse so že zmleli. Rekel sem mu, naj pride na večerjo čez kake pol ure ... sicer pa vemo, da je skregan s časom, morda pride šele opolnoči.

Marija pospravlja ročno delo v košarico. Bruno, zdaj pa bi te še jaz nekaj vprašala o tvojem Cassirerju, kolikor ga pač razumem ...

Bruno. Mojem?

Marija. No, tako se pač reče. Vprašala bi te, ali se ti ne zdi, da Cassirer pri iskanju sinteze preveč poudarja vlogo mišljenja, zavesti – premalo pa upošteva nezavedno? Da preveč poudarja duha, premalo telo?

Bruno. Hm ... deloma to drži, čeprav bi lahko enako, v nasprotni smeri, rekli za psihoanalizo, glasnico nezavednega: da preveč upošteva nezavedno, premalo zavest.

Janez. Kako to mislite, mojster?

Bruno. No, na primer, da psihoanaliza podcenjuje naša zavestna hotenja in odločitve ter nasploh svobodno voljo ... to zlasti velja za Freuda, manj za Junga.

Janez. Ali imajo Jungovi arhetipi in Cassirerjeve simbolne forme kaj skupnega?

Bruno premišluje. Ja, gotovo, vsaj poreklo imajo skupno, namreč v Platonovih idejah, pa tudi v Kantovih »apriornih formah«, ki oblikujejo naše dojemanje, spoznavanje sveta in nas samih. Je pa med njimi tudi bistvena razlika: Cassirerjeve simbolne forme konstituirajo *zavest*, medtem ko Jungovi arhetipi strukturirajo *nezavedno*, in sicer naše skupno oziroma »kolektivno« *nezavedno*. Ampak ta primerjava je tako zapletena, da bi zahtevala precej več kot le nekaj minut pred večerjo, zato je boljše, da se je danes sploh ne lotimo [če pa bralca zanima, si lahko prebere nekaj več o tem v: Uršič (3)].

Marija. Saj nisem mislila, da bi nam prav zdaj pripravil nov seminar o tem.

Bruno se smehlja. V tretjem seminarju bom res govoril o vlogi telesa v spoznanju.

Janez. Tudi v kozmološkem spoznanju?

Bruno. Seveda, saj kozmološko spoznanje ni kako posebno spoznanje, ločeno od vseh drugih, ampak je vidik našega, *človeškega* spoznanja.

Marija vstane. Poklicala bom mamo in Cecilijo, saj ne moremo čakati Anžela do polnoči.

Medtem se na nebu prižigajo prve zvezde: poleg Večernice tudi Arktur, Altair, Antares ... in tam na vzhodni strani, nad Vremščico, po temni modrini pluje polna Luna.

Bruno se sprehodi do vodnjaka in opazuje svetlo luč noči.

Marija si prepeva otroško pesmico, medtem ko pripravlja večerjo.

Janez se sprašuje, ali je vse to, ves ta večer nekoč, nekje že videl.

Angel pa mu od daleč šepeta v uho, da nič, prav nič ne premine.

Fenomenologija.

Videti pomeni

» potipati s pogledom «

tretji seminar

Edmund Husserl je zaključil *Kartezijanske meditacije* (*Cartesianische Meditationen*, 1929) z znamenitim stavkom Avrelija Avguščina: *Noli foras ire, in te redi, in interiore homine habitat veritas* (»Ne hodi ven, pojdi vase, v notranjosti človeka prebiva resnica«). Seveda pa Husserlova fenomenologija v sami »notranjosti« zavesti odkriva transcendentne strukture »zunanjosti«, namreč sveta <Welt> kot univerzalnega horizonta vseh možnih izkustev, ki je »korelativna ideja popolne izkustvene evidence« [Husserl (1), 102] – saj vse »[z]avestne doživlja je imenujemo *intencionalne*, pri čemer pa beseda ne pomeni nič drugega kot to splošno temeljno lastnost zavesti, da je zavest o nečem, da kot *cogito* nosi v sebi svoj *cogitatum*« [*ibid.*, 79]. Jaz kot *ego cogito*, kot konkretna zavestna »monada«, imam okrog sebe »neki neprestano *za-mene-bivajoči* okolni svet <Umwelt>, v njem predmete kot zame bivajoče ...« [*ibid.*, 108], torej je bivanje predmetov in celotnega mojega sveta razvidno kot neposredna danost v moji zavesti. Da s tem »subjektivnim« izhodiščem gotovosti ne bi zapadel v solipsizem, Husserl v peti meditaciji prek *intersubjektivnosti* zavesti dokazuje »objektivno dejanskost«, saj »podoživljanje« tujega izkustva »soutemeljuje tudi neko transcendentno teorijo objektivnega sveta« [*ibid.*, 128]. Kljub temu pa ontološka realnost, bit sveta ostaja *transcendentna*, fenomenološko »postavljena v oklepaj« (*epoché*); drugače rečeno, tudi fenomenološko »razveljavljena« transcendenca je pri Husserlu mišljena *znotraj* transcendentne zavesti, kot transcendenca-v-imanenci.

V svojem zadnjem delu *Kriza evropskih znanosti in transcendentna fenomenologija* (*Die Krisis der europäischen Wissenschaften und die transcendentale Phänomenologie*, 1935-38) Husserl nadaljuje fenomenološko obravnavo »sveta«

oziroma »okolnega sveta« iz *Kartezijanskih meditacij* (in še prej iz *Idej...*), vendar ga zdaj natančneje tematizira in konkretizira s pojmom »življenjski svet« <*Lebenswelt*>. Fenomenologija življenjskega sveta po Husserlovem pričanju presega novoveško nasprotje med »fizikalističnim objektivizmom« galilejske znanosti in »transcendentalnim subjektivizmom« kantovstva. Še posebno je gorak Galilejevi »matematizaciji narave« [Husserl (2), 36 isl., o tem več v nadaljevanju] in v svoji fenomenološki osmislitvi življenjskega sveta vidi ponovno odkritje »pozabljenega temelja smisla naravoslovja« [*ibid.*, 68 isl.]. *Lebenswelt* je v *Krizi* opredeljen (med drugim) takole:

»Ta resnično nazorni, resnično spoznani in spoznavni svet, v katerem se praktično odvija vse naše življenje, ostaja tak, kot je, nespremenljiv v strukturi svojega bivanja, v lastnem konkretnem kavalnem stilu, pa najsi počnemo kar koli že s tehniko ali brez nje. Ne spremeni ga potemtakem niti to, da izumimo posebno tehniko, geometrijsko in galilejevsko tehniko, ki se imenuje fizika.« [Husserl (2), 70-71]

Husserl je bil prepričan, da je življenjski svet *predpostavljeno* tako v kantovskem subjektivizmu kot v fizikalnem objektivizmu, saj je »vsakdanje življenjsko okolje že vnaprej predpostavljeno kot bivajoče, kot življenjsko okolje« [*ibid.*, 132] – še več, *Lebenswelt* je neposredno in evidentno *dan* spoznavajoči zavesti: »Življenjski svet je kraljestvo prvotnih evidenc. To, kar je evidentno dano, je potemtakem v zaznavanju izkušeno kot 'ono samo' v neposredni prezenci ali v spominu spominjano kot ono samo ...« [*ibid.*, 159]; neposredno prezenco imenuje tudi »praevidenca«, v kateri je »življenjski svet vselej naprej dan« [*ibid.*, 160], ali »življenjskosvetni apriorij« [*ibid.*, 174], ki predhodi vsakemu znanstvenemu aprioriju: »Življenjski svet je torej za ljudi že vselej obstajal pred znanostjo, svoj način biti pa nadaljuje tudi v obdobju znanosti« [*ibid.*, 153-54], saj »se v celoti lahko postavimo na tla tega preprosto nazornega sveta« [*ibid.*]. Novoveška znanost teh svojih »tal« ne reflektira, jih sploh več ne vidi, in tudi zato je

v »krizi«, méni Husserl, po drugi strani pa tudi (novo)kantovstvo ne reflektira *Lebenswelta* (čudno, saj ravno Cassirer v *Filozofiji simbolnih form* obširno piše o »prvotnejših« slojih zavesti in spoznanja), kajti »samoumevno veljavni življenjski svet« je »Kantova neizrečena predpostavka« [*ibid.*, 130 isl.].

Če bi Kant bral Husserlovo kritiko, bi se morda še strinjal s tem, da je življenjski svet *predpostavljen* znanstveni zavesti (znanstveno izkustvo pač mora od nekje izhajati), gotovo pa se ne bi strinjal s prepričanjem, da je življenjski svet »preprosto«, »evidentno«, »neposredno« *dan* katerikoli zavesti; najbrž bi pripomnil, da je prav vsako izkustvo *posredovano*, namreč s transcendentalno strukturo zavesti, s formami čutnosti in razuma (v tem bi se s Kantom seveda strinjal tudi Hegel, dodal pa bi še zgodovino duha). Husserlovo vztrajanje pri »praevideci« življenjskega sveta v *Krizi* je pravzaprav zelo nenavadno glede na to, da v prejšnjih delih prisega na filozofijo kot »strogo znanost«. Zdi se, kakor da je izhodiščno fenomenološko načelo »nazaj k stvarem samim« ušlo z vajeti: od sámoevidence *cogita* in njegove transcendentalne subjektivitete (struktur prostora in časa, predmetnosti, horizontov itd.) se je »polje« gotovosti tako zelo »sprostilo«, da je zajelo »praktično vse naše življenje«, našo domnevno neposredno vsakdanjost, v kateri pa je kljub vsem Husserlovim teoretskim naporom zelo težko potegniti jasno ločnico med transcendentalnimi in psihološkimi (ali sociološkimi ali drugimi empiričnimi) strukturami. To je še toliko težje, ker Husserl svojega *Lebenswelta* pravzaprav nikjer ne opredeljuje eksplicitno, ampak o njem govori kot o prvotnem »temelju« ali »smislu« predvsem v *odnosu* do znanstvenega in/ali »idealističnega« spoznanja. Ampak – *kaj* je dejansko moj življenjski svet, *kako* naj začrtam njegov horizont, da ne bom segel »predaleč«? Na primer, ali je moj maček (še) znotraj mojega *Lebenswelta*? Ali pa, če vzamem primer z »drugega konca«: je Pitagorov izrek v mojem življenjskem svetu ali ni? Kako naj vem, kaj zaobsega moje »življenje« in kaj ne? Vse ali nič? Če se omejim na »čisti« *cogito*, potem nič, če pa popolnoma odstrem horizont vseh svojih (tudi možnih) *cogitata*, potem pride vanj prav vse! Navsezadnje je *ves* svet v horizontu mojega »življenjskega sveta«.

Četudi Husserl sam ni prav jasno opredelil *Lebenswelta*, so fenomenološko evidentne »stvari same« bolj vsebinsko opredelili, seveda vsak na svoj način, njegovi sopotniki in/ali nasledniki: Martin Heidegger, Max Scheler in drugi fenomenologi – zlasti pa Maurice Merleau-Ponty. Slednji je tesno povezal fenomenologijo življenjskega sveta s percepcijo in telesnostjo,¹ kar ga je neizogibno privedlo k temu, da se je odpovedal Husserlovi »eidetski redukciji«, tistemu transcendentalnemu »čiščenju« zavesti, ki ga je Husserl prevzel, vsaj posredno, od Kanta (in v katerem je gotovo nekaj za spoznanje neustavljivo privlačnega in morda tudi presežno resničnega). Z eidetsko redukcijo »[p]restavimo dejansko zaznavanje tako rekoč v carstvo nedejanskosti, v ono kakor-da <des Als-ob>, ki nam daje čiste možnosti, čiste od vsega, kar se veže na ta fakt in na vsak fakt sploh« [Husserl (1), 110]. Merleau-Ponty pa, ravno nasprotno, v *Fenomenologiji zaznave* govori o dejanskem, telesnem zaznavanju, ki je »faktično« celo v primeru fantomskega uda [Merleau-Ponty (1), 95 isl.]. Vlogo telesnosti pri izkustvu življenjskega sveta še močneje poudarja v poznem delu *Vidno in nevidno*, kjer piše, da se vidnemu »lahko najbolj približamo tako, da ga potipamo s pogledom« [Merleau-Ponty (2), 115], saj je vse čutno, tudi vse vidno, tako rekoč »podaljšek mesa <chair, telesa>« [ibid., 100].² Zato je razum-

¹ Renaud Barbaras, profesor na Sorboni in dober poznavalec Merleau-Pontyja, pravi, da je »Merleau-Pontyjeva fenomenologija dejansko fenomenologija življenja, kar pomeni, da njegova misel dopolnjuje projekt Husserlove fenomenologije. Dejansko lahko rečemo, da je Merleau-Pontyjev glavni namen, od začetka do konca, osmisliti Husserlov *Lebenswelt*, kot je opisan v *Krizi*« [Cambridge, Merleau-Ponty, 208].

² Husserl v *Krizi* skoraj nikjer ne govori o odnosu med *Lebensweltom* in telesnostjo. Izjema je § 62 z dolgim naslovom: *Predhodna obravnava protismiselnosti načelnega enačenja duš in teles kot realitet: napotilo na načelno razliko časovnosti, kavzalnosti, individuacije pri stvari narave in duši*. V tem paragrafu beremo, da je utelesenost »duhovnih objektov« (predvsem duš, pa tudi umetnin, tvorb tehnik itd.) *nesamolastna*: »Na nesamolasten način so tu oziroma tam [v prostoru] in tako sorazprostranjene [duše] skupaj s svojimi telesi. [...] Utelesenje duš sleherni izvorno izkuša le na sebi. Kar samolastno bistveno tvori životnost, izkušam le na svojem životu, namreč na svojem venomernem – in samo v tem telesu – neposrednem vladanju. Le život mi je izvorno smiselno dan kot 'organ' in kot členjen v delne organe ...« [Husserl (2), 263]. V drugih delih, npr. v *Idejah II*, pa Husserl piše o »konstituciji živega telesa« s tipom in izrazi zanimivo misel, da se tisti subjekt, ki bi imel samo zmožnost vida, ne bi zavedal svojega telesa [gl. Cambridge, Merleau-Ponty, 246 isl.].

ljivo, da Merleau-Pontyjeva kritika »refleksivne« filozofije zavrača Husserlovo eidetsko redukcijo: »Subjektiviteto, ki je umeščena v prostor in čas, bi torej morali opisati v jeziku dejstvenosti in ne v jeziku bistev. [...] Ko je Husserl priznal, da je refleksija vedno eidetika ter da torej ne odpravlja problemov naše nereflektirane biti in sveta, je s tem le sprejel problem, ki se mu refleksivna drža ponavadi izogiba: neusklajenost njenega začetnega položaja in njenih ciljev« [*ibid.*, 42]. Poleg tega »[z]a filozofijo, ki se postavlja v čisto videnje, v nadzor nad panoramo, ne more biti srečanja z drugim« [*ibid.*, 69]. – Merleau-Pontyjev fenomenološki obrat iz sebe k svetu (dejan-skosti, telesnosti, drugemu ...) je sugestivno izražen v njegovi parafrazi Husserlovega citata Avgušтина, ki jo najdemo v predgovoru k *Fenomenologiji zaznave*:

»Resnica ne 'prebiva' le v 'notranjem človeku', ker notranjega človeka v resnici ni; človek je na svetu in se spoznava v svetu. Ko se, izhajajoč iz dogmatizma zdravega razuma ali iz dogmatične znanosti, vračam k sebi, ne najdem žarišča notranje resnice, ampak subjekt, predan svetu.« [Merleau-Ponty (1), 12-13]

Začeli smo s Husserlom. Njegov pozni *Lebenswelt* ima predhodnice v različnih »filozofijah življenja« (Dilthey, Nietzsche, Bergson idr.), ima pa tudi sočasne različice, na primer pri že omenjenih Maxu Schelerju in Martinu Heideggerju, ki sta poleg Husserla tudi močno vplivala na Merleau-Pontyja – zato jima bom zdaj, še preden se posvetim slednjemu, namenil nekaj besed. Heidegger je v svojem temeljnem delu *Bit in čas* (*Sein und Zeit*, 1927) razvil fenomenološko hermenevtiko tubiti, tj. človeka v bitnem pomenu, kajti k tubiti »spada, da [...] se že vselej drži v določeni razloženosti svoje biti« [Heidegger, 36] ter s tem omogoča »sprostitev horizonta za interpretacijo smisla biti sploh« [*ibid.*] – preprosto in naravnost, brez odvečnega »pravorečja« povedano: človek zase ve, da *jè*, in ta odnos do lastne biti mu omogoča postaviti vprašanje o (smislu) biti sploh. Temeljni ustroj tubiti pa je »biti-v-svetu« <*In-der-Welt-sein*>, ki jo Heidegger v osrednjem

delu knjige razgrinja kot prepletenost eksistencialij, od same »svetnosti sveta« in prostorski prek skrbi, tesnobe in »biti-k-smrti« do časovnosti in zgodovinskosti tubiti. V našem kontekstu – seminarju, ki je namenjen predvsem obravnavi Merleau-Pontyjeve fenomenologije telesnosti – se omejujemo zgolj na kratek razmislek o *prostorski* tubiti oziroma nje-nega »okolnega sveta« <Umwelt> v *Biti in času* (§§ 22-24). Heidegger najprej govori o »prostorski znotrajsvetno pri-ročnega« <Räumlichkeit des innerweltlich Zuhandenen>, ki jo določa »bivajoče, ki je 'v bližini'« oziroma »bivajoče, ki je 'pri roki'« [*ibid.*, 149], in v tem pogledu ima v našem okolnem svetu posebno pomembno mesto orodje/priprava <Zeug>.³

Bližina in daljava v prostoru sta razumljeni fenomenološko. Heidegger navaja, na primer, Sonce: »Tako ima Sonce, katerega svetloba in toplota služita vsakdanji uporabi [med drugim, bi lahko dodali], svoja odlikovana, sprevidevno <umsichtig> odkrita ležišča <Plätze, mesta> iz spremenljive rabnosti tega, kar samo podarja: vzhod, poldan, zahod, pol-noč« [*ibid.*, 151]. To, da nam Sonce »podarja« svoj vzhod itd., je seveda vsakdanje (lahko pa tudi poetično doživeto) dejstvo – ampak le kaj ima to opraviti z ontologijo (tu)biti? Na prvi pogled zelo malo, toda primer je treba razumeti v horizontu misli, ki je ključna za Heideggerjevo in nasploh fenomenološko razumevanje prostora/prostorski: »V *tubiti je bistvena tendenca k bližini*« [*ibid.*, 153; kurziva je v orig.]. Iz fenomenologije izvirajoča ontologija, ki je pri Heideggerju, Merleau-Pontyju idr. seveda presegla Husserlovo izhodišče (*epoché*), dojema prostorsko realnost *od mene* »navzven«, vse tja do horizonta mojega sveta, na primer do Sonca in dlje. »Objektivni razmiki navzočih stvari se ne pokrivajo z oddaljenostjo in bližino znotrajsvetno priročnega« [*ibid.*, 154-55]. Ja, ampak kako naj pri takšnem pojmovanju prostorski (in

³ Kot lep primer Heideggrovega »žargona pravšnosti/samolastnosti« (Adorno) lahko navedemo stavek iz § 22 *Biti in časa*: »Diese gegen-hafte Orientierung der Platzmannigfaltigkeit des Zuhandenen macht das Umhafte, das Um-uns-herum des umweltlich nächstbegegnenden Seienden aus« (str. 103). V slov. prevodu: »Ta okoliška orientacija ležiščne mnogote-rosti priročnega tvori tisto okolno, tisto >okoli-nas-naokrog< okolnosvet-no najbližje srečljivega bivajočega« [Heidegger, 150].

nasploh sveta) razmejimo ontologijo od psihologije? In kako naj fenomenologijo prostora povežemo z fizikalno znanostjo? Ali sta sploh povezljivi? Heidegger v nadaljevanju seveda zavrača očitek o »subjektivnosti« fenomenološko-eksistencialnega pojmovanja prostora in sveta, češ da »eksplikacija prostorsкости znotrajsvetno priročnega in prostorsкости biti-v-svetu ponuja šele predpostavke za izdelavo fenomena prostorsкости sveta in postavitve ontološkega problema sveta« [*ibid.*, 159] – seveda, če gre za *fenomene*, ne pa za »stvari same«. Ampak kaj je prostor »sam«? Heidegger pravi, da je »prostor 'v svetu', kolikor je bit-v-svetu, ki je konstitutivna za tubit, razklenila prostor« [*ibid.*, 161], in šele v ta »bitno razklenjeni« prostor vstopa geometer s svojimi merjenji in matematiko. Si lahko s takšnim pojmovanjem prostora kaj pomagamo v (sodobni) kozmologiji? Znanstvenik bi nemudoma odgovoril, da prav nič, filozof – tudi če ni »prepričan« fenomenolog – pa vendarle dopušča *možnost*, da je fenomenološki prostor ne le spoznavno, ampak tudi ontološko *primarnejši* od fizikalnega (»kozmoškega«). Premislek o tej možnosti je vsebinsko jedro tega seminarja.

Čeprav se je mi uvodni del raztegnil bolj, kot sem nameraval, se vendarle na kratko pomudimo še pri nekaterih mislih iz knjige Maxa Schelerja *Položaj človeka v kozmosu* (*Die Stellung des Menschen im Kosmos*, 1928). Schelerja je njegovo v osnovi fenomenološko izhodišče, križano s filozofijo življenja, vodilo v kozmoško antropologijo. Človek ni le *animal rationale*, ampak je veliko več. »Bistvo človeka in to, kar je mogoče imenovati njegov '*posebni položaj*', je postavljeno visoko nad tem, kar imenujemo inteligenca in možnost izbire [... in] se nahaja *zunaj* vsega tistega, kar lahko v najširšem smislu imenujemo 'življenje'...« [Scheler, 32] – kajti bistvo človeka je *duh*, človek kot svobodna *oseba* je »odprt v svet«, »ima svet« [*ibid.*, 34]. Duh pa je tudi »nadsingularen« [*ibid.*, 43], zmožen je »ideiranja« in »zanikanja« [*ibid.*, 44, 48 isl.], človek je »večni Faust« v transcendiranju resničnosti [*ibid.*, 50]. Poleg (na)gona ima duh bistveno vlogo tudi v vesoljni evoluciji. V našem kontekstu, v navezavi na fenomenološko pojmovanje prostora, je posebno zanimiv tisti pasus v

Schelerjevi knjigi, ki govori o vesoljnem prostoru in praznini. Človek v svoji drugačnosti od živali izvorno dojema praznino kot »nagonsko nezadovoljitev«, kot »praznino srca«:

»Tega [zavedanja praznine] je zmožno samo tisto (duhovno) bitje, katerega *nagonska nezadovoljitev je vselej v presežku* glede na njegovo zadovoljitev. Kot 'prazno' izvorno imenujemo neizpolnjenost svojih nagonskih pričakovanj – prva *praznina* je tako hkrati praznina našega srca. [...] Človek tako motri, ne da bi to slutil, svojo lastno praznino srca kot neko 'neskončno praznino' prostora in časa, kot da bi ta obstajala, četudi ne bi bilo nobenih reči! S tem ko uči, da sta prostor in čas samo reda, samo možnosti položajev in sukcesije *reči*, in da zunaj ter neodvisno od teh nimata obstoja, znanost šele zelo pozno korigira to nezaslišano prevaro naravnega zrenja sveta.« [Scheler, 40, 41]

To misel Scheler nadalje eksplicira s svojim pojmovanjem »sublimacije«, ki ga v osnovi prevzema od Freuda ter ga posploši »na vse svetovno dogajanje« [*ibid.*, 60], na kozmično evolucijo: »Nastajanje človeka in duha bi potem morali razumeti kot *doslej zadnji potek sublimacije narave*« [*ibid.*, 61], namreč »sublimiranja« njene gonske moči. Takšno pojmovanje duha, ki ga gon oživlja, ne pa tudi ustvarja, in tako razumljen »položaj človeka v kozmosu« vodi Schelerja v procesno filozofijo in/ali teologijo, k misli o »nastajajočem Bogu« [*ibid.*, 82], s katero se približa klasiku Schellingu in tudi svojemu sodobniku Whiteheadu.

* * *

Maurice Merleau-Ponty (1908-1961) se je vpisal med največje filozofe minulega stoletja predvsem s svojo temeljno knjigo *Fenomenologija zaznave* (*Phénoménologie de la perception*, 1945); to véliko in tematsko izredno bogato delo je primerljivo z največjimi dosežki filozofskih klasikov. Merleau-Pontyjeva glavna iztočnica je Husserlova fenomenologija, pomembni pa so tudi vplivi Heideggerja, Sartra,

Freuda in *gestalt* psihologije. Knjiga je po obsežnem Uvodu, v katerem avtor začrta »fenomenalno polje«, razdeljena na tri dele: I. Telo <*Le corps*>, II. Zaznani svet <*Le monde perçu*>, III. Bit zase in bit na svetu <*L'être-pour-soi et l'être-au-monde*>. – V tem seminarju, ki je kljub temu, da vas bom z njim zadržal dlje, kot običajno traja akademsko predavanje, mnogo prekratek za panoramski pregled obsežne tematike *Fenomenologije zaznave*, se osredinjam predvsem na tiste njene segmente, ki utegnejo biti relevantni za kozmološka razmišljanja. Morda se vam zdi malce nenavadno iskati *kozмолоške* vidike v Merleau-Pontyjevi fenomenologiji, ki je izrazito usmerjena v *človeški* svet, ne v nebo; toda skušal bom pokazati – pa ne samo v tem seminarju, ampak mestoma tudi v naslednjih – da je *fenomenologija* kot »sámorazlaga« človeške zavesti in telesnosti (v njenem prepletu) vsekakor *uredna razmisleka tudi s stališča sodobne kozmologije*, kljub temu da so vodilni fenomenologi marsikdaj tudi neupravičeno zavračali metode matematizirane fizike in moderne znanosti nasploh. Tu se usmerjam predvsem v problematiko *prostora* (o času nekaj več v enajstem seminarju), tako da se poskušam živeti v stališče fenomenologa, ki razvija tudi fizikalno »objektivni« prostor (in čas) iz »notranjega« zaznavanja sveta, narave, čutnosti nasploh.

Merleau-Ponty: »Svet je to, kar zaznavamo«

Zaznavno izkustvo je bilo epistemološko *primarno* že pri Aristotelu in v helenističnih filozofskih šolah, pozneje pa izrazito v novoveškem empirizmu, a tudi pri Kantu, namreč kot spoznavno izhodišče vsega »možnega izkustva«. Toda Merleau-Ponty je v svojem pojmovanju zaznave oziroma zaznavanja (percepcije) radikalnejši: zaznavo pojmuje ne le kot primarno, izhodiščno spoznavno zmožnost, ampak – zaradi njene *neposrednosti* (o kateri je Merleau-Ponty prepričan, v nasprotju s Kantom ali Husserlom) – tudi kot našo najbolj *zanesljivo* spoznavno zmožnost, kar pa v fenomenološkem smislu pomeni še več: da je zaznava najbolj *resnična*. V predgovoru k *Fenomenologiji zaznave* je smelo zapisal:

»Torej se ne smemo spraševati, ali svet v resnici zaznavamo, ampak je treba trditi nasprotno: svet je to, kar zaznavamo« [Merleau-Ponty (1), 18]. Seveda pri Merleau-Pontyju ne gre za kakšno novo različico Berkeleyeve senzualistične teze *esse est percipi*, ki je pobožnega irskega škofa vodila v solipsizem (kljub njegovi povsem drugačni nameri, namreč dokazati primarno substancialnost božanskega duha), in sicer ravno zato, ker je Berkeley kot pripadnik novoveškega empirizma *predpostavljaj* ontološko primarnost »objektivnega« sveta – ampak je treba fenomenološko primarnost zaznave razumeti kot Merleau-Pontyjevo implementacijo Husserlovega načela *Vrnimo se k stvarjem samim!* Merleau-Ponty poudarja, da pri fenomenološki »očitnosti zaznave« ne gre le za neko adekvatno misel oziroma za miselno očitnost, kajti: »Svet ni to, kar mislim, ampak to, kar vidim, sprejemam ga ...« [ibid.]. Ali, drugače rečeno:

»Zaznava ni znanost o svetu, niti ni akt ali preiščeno zavzemanje položaja, ampak je temelj, iz katerega izhajajo vsi akti, ki jo predpostavljajo. Svet ni objekt, katerega tvorni zakon bi si lahko lastil, ampak je naravno okolje vseh mojih misli in vseh mojih izrecnih zaznav.« [Merleau-Ponty (1), 12]

V tem doslednem fenomenološkem pojmovanju sveta seveda prepoznamo njegove predhodnike: Husserlov *Welt* ali *Umwelt* ali *Lebenswelt*, Heideggerjevo *Weltlichkeit der Welt* oziroma njegovo temeljno eksistencialno strukturo *In-der-Welt-sein* ipd. Razlika je v tem, da je pri Merleau-Pontyju prvotna očitnost sveta dana v *zaznavanju*, in sicer *intersubjektivno* (analogno kot pri Husserlu): »Smo v resnici, očitnost pa je 'doživljaj resnice'« [ibid.] – *smo* v množini, kajti čeprav je »doživljaj resnice« vsakokrat »subjektiven«, izvorno *moj*, je obenem moja zaznavna očitnost odprta »navzven«, ne le kot intencionalna v predmetni svet, ampak tudi k *drugim* »tubitim«, spoznavajoča sebe in svet v horizontu drugih zaznavajočih in mislečih »subjektov«.

Merleau-Ponty kritično polemizira tako z idealističnim transcendentalizmom kot znanstvenim empirizmom ter v tej dvojni kritiki (in iskanju tretje poti) nadaljuje Husserlovo *Krizo*, vendar tudi samega Husserla prišteje k »idealistom«, kot smo lahko že razbrali iz njegovega zavračanja »eidetske redukcije«. Poglejmo najprej prvi roglj Merleau-Pontyjeve kritike, ki je usmerjen proti novoveškemu idealizmu od Descartesa preko Kanta in Hegla do novokantovcev in Husserla. V okviru uvodnega razkrivanja »tradicionalnih predsodkov« novoveške filozofije pravi: »Kartezijanska rešitev torej ne sprejema človeškega mišljenja v njegovi dejanski situaciji kot samo na sebi umevnega jamstva, ampak ga utemeljuje na absolutno posedujočem se mišljenju« [Merleau-Ponty (1), 66]. Pri kritiki Descartesa ostaja Merleau-Ponty pretežno v horizontu Husserlovih *Kartezijanskih meditacij*, in to v grobem velja tudi za njegovo lastno, tu šele uvodno tematizacijo *cogita*: »Resnični *cogito* ne definira bivanja subjekta z mislijo, ki jo ima o njem, ne spreobrača gotovosti sveta v gotovost misli o svetu [... ampak] prav mojo misel prepozna kot neodtujljivo dejstvo in zavrača vsakršno obliko idealizma s tem, da me odkriva kot 'bit-v-svetu'« [*ibid.*, 15]. Podobno lahko rečemo tudi o kritiki Kanta, pri kateri Merleau-Ponty sledi Husserlovi tezi iz *Krize*, češ da je Kantova neizrečena predpostavka »samoumevno veljavni življenjski svet« [Husserl (2), 130 isl.]; pri Husserlu najdemo tudi misel o primarnosti percepcije, ko pravi, da je »[z]aznavanje pramodus zrenja, njegovo prezentiranje poteka v prazivornosti, torej v modusu samopričujočnosti« [*ibid.*, 133]. Od te točke dalje pa se njune poti začenjajo ločevati, čeprav Merleau-Ponty svojega glavnega filozofskega učitelja nikjer v *Fenomenologiji zaznave* ne kritizira eksplicitno in tudi pozneje se nikoli povsem ne oddalji od njega (vsekakor ostaja Husserlu bolj zvest kot, na primer, Heidegger). Pomembno razpotje med njima je Merleau-Pontyjevo prepričanje, da prvotna *zaznava ni posredovana s pojmom* – ali kot bi rekel Husserl, z »univerzalnimi strukturami« transcendentalnega izkustva [gl. Husserl (1), 74 isl.] – oziroma, natančneje rečeno, da v primarnem zaznavnem izkustvu fenomenov ne

gre za nobeno pojmovno »konstitucijo«, intelektualno sintezo, ampak da so fenomeni v zaznavanju »neposredno« *dani* z »zaznavno sintezo«, pri kateri ima prej kot intelekt sintezno vlogo *telo*: »Sinteze ne opravlja epistemološki subjekt [kot pri Kantu ali Husserlu], ampak telo, ki uide svoji razpršenosti« [Merleau-Ponty (1), 246], namreč »fenomenalno telo«, ki »okrog sebe širi določeno 'okolje'« [*ibid.*]. Torej je zaznava v strogem smislu vendarle »posredovana«, toda ne s pojmovnimi univerzalnimi strukturami, ampak s *telesno shemo*, ki je prvotnejša od transcendentalnih shem:

»Zaznavna sinteza, ki sloni na predlogični enotnosti telesne sheme, poseduje skrivnost objekta prav tako kot skrivnost lastnega telesa in zato se zaznani objekt vedno kaže kot transcendenten, sinteza se na videz dogaja v samem objektu, v svetu, ne pa na tej metafizični točki, ki jo predstavlja misleči subjekt, v tem pa se zaznavna sinteza tudi razlikuje od intelektualne sinteze.« [Merleau-Ponty (1), 246]

V poglavju »Stvar in naravni svet« Merleau-Ponty izrazi pojem zaznavne sinteze še bolj strnjeno: »Stvar se torej konstituira, ko jo moje telo zajame, in ni najprej pomen za razum, temveč struktura, dostopna uvidu telesa« [*ibid.*, 331]. S to mislijo se Husserl (tudi v *Krizi*) najbrž ne bi strinjal, četudi se za današnjega bralca skorajda vsiljuje zapolnitev njegovega »življenjskega sveta« z živimi telesi, ki po Merleau-Pontyju dajejo »sheme« našim zaznavam. Tu smo zelo blizu, morda preblizu empirični psihologiji zaznavanja, še več, tudi fiziologiji in nevrologiji. Merleau-Ponty, ki je bil najprej psiholog, se ni izogibal tej bližini, ki se je dandanes poglobila v t.i. kognitivni znanosti in/ali filozofiji; gotovo pa se ta pot oddaljuje od Husserlove transcendentalne »strove znanosti«, ki jo je vse do *Krize* poskušal obvarovati pred »psihologizmom«, pred empirično psihološkim »objektivizmom«.

Pri Merleau-Pontyjevi tematizaciji zaznave kot epistemološko primarne in fenomenološko tudi najbolj zanesljive spoznavne zmožnosti pa v *Fenomenologiji zaznave* kljub vsem naporom in imenitnim izvajanjem ni povsem zadovoljivo

rešeno vprašanje razlike med videnjem in prividom. Tudi pri artikulaciji te razlike, ki je odločilnega pomena ne samo za znanstveno spoznanje sveta, ampak je seveda bistvena za vsakdanjo zdravo pamet, se Merleau-Ponty navezuje na Husserla, ko pravi: »Med iluzijo in zaznavo je notranja razlika in resnico zaznave je mogoče razbrati le v njej sami« [Merleau-Ponty (1), 309]. Njuna razlika naj bi bila namreč očitna kot »notranja« razlika, na ravni samih fenomenov; prividi naj bi bili *drugače* fenomenološko strukturirani kot resnična videnja:

»Realnost zaznave in lažnost iluzije morata biti označeni z neko notranjo oznako, sicer bi pričevanje drugih čutov, predhodnega izkustva ali drugega kot edinega možnega kriterija prav tako postalo negotovo in se nikoli ne bi zavedali določene zaznave kot take. Če sta celotna bit moje zaznave in celotna bit moje iluzije v njenem fenomenalnem načinu, se mi morata kazati tudi realnost, ki definira prvo, ter lažnost, ki definira drugo. Med njima bo torej strukturna razlika.« [Merleau-Ponty (1), 307]

Ampak v čem se na ravni fenomenov kaže ta strukturna razlika? V nadaljevanju se Merleau-Ponty opre na nemško besedo za zaznavo, ki jo heideggerjevsko razdeli na njeni pomenski sestavini: *Wahr-Nehmung* (tj. vzeti/prevzeti/sprejeti za resnično): »V izkustvu zaznavne resnice predpostavljam, da bi se doslej izkušena skladnost obdržala tudi pri natančnejšem opazovanju; svetu zaupam. [...] To je ta odprtost za svet, ki omogoča zaznavno resnico, dejansko realizacijo *Wahr-Nehmung*, in nam omogoča, da 'prečrtamo' predhodno iluzijo ...« [*ibid.*]. Svetu, ki ga resnično zaznavam, torej »zaupam«, ker je skladen – medtem ko prividi niso skladni? »Halucinacija razstavlja realnost pred našimi očmi, nadomešča jo s kvazirealnostjo ...« [*ibid.*, 344]. A tudi kvazi-realnost, ki v tem kontekstu pomeni svet prividov duševnega bolnika, je lahko skladna, in ravno zaradi skladnosti iluzije je prepoznavanje njene lažnosti še toliko težje. Nadalje, naj tu samo omenim, raziskovalci zgodovine religioznih videnj

dobro vedo, da je praktično nemogoče začrtati jasno ločnico med »dragocenimi videnji« prerokov in blodnjami norcev.⁴ Najbolj problematičen pa postane kriterij skladnosti sveta fenomenov v znanosti: geocentrični sistem je bil popolnoma skladen ne le v Ptolemajevem matematičnem opisu, ampak tudi, dejansko še bolj prepričljivo v *zaznavi* – in vendar ga imamo po Koperniku za zmotnega, saj smo ga z *razumom* prepoznali kot *privid* vrtenja »nebesnega oboka« in vseh tistih »sfer« pod njim (z izjemo Lune, ki se res vrti okrog Zemlje). Komu naj torej naravoslovna znanost bolj zaupa, zaznavi ali razumu? Mislim, da dandanes odgovor nima alternative: seveda razumu, pri razumskih spoznanjih pa mora znanost nenehno skrbeti za skladnost z izkustvom, ki ni nikoli tako neposredno dano, kot je bil prepričan Merleau-Ponty.

V splošnem pa je Merleau-Pontyjevo prizadevanje v *Fenomenologiji zaznave*, vključno s kritiko »idealizma« (Descartesa, Kanta, Husserla idr.), usmerjeno v presejanje dualizma med človekom in svetom, med notranjostjo in zunanostjo: »Medtem ko se je živo telo spreminjalo v zunanost brez notranjosti, je subjektivnost postala notranjost brez zunanosti, nepristranski gledalec« [Merleau-Ponty (1), 76]. V tem prizadevanju se mu vsekakor pridružujem, vendar spet podvomim, brž ko – po moji presoji preozko – opredeljuje temelj te presežne enotnosti: »Prvo filozofsko dejanje bo torej vrnitev k doživetemu svetu znotraj objektivnega sveta« [*ibid.*, 77]. Glavni metodološki problem fenomenologije je namreč v tem, da je to prvo filozofsko dejanje obenem že tudi *zadnje* (četudi je vmes mnogo korakov), ali drugače rečeno, da fenomenološko »osvobojeni« doživeti svet navsezadnje povsem prekrije objektivni svet in tako pravzaprav sam prevzame tisto »univerzalno« spoznavno vlogo, ki naj bi jo imela tolikaj kritizirana novoveška znanost. *Lebenswelt* ni zgolj »kraljestvo prvotnih evidenc« [Husserl (2), 159], ampak je tudi, mestoma celo predvsem, izhodišče za radikalno kritiko »galilejskega sveta« naravoslovne znanosti: »Z Galilejem se

⁴ O tem gl. imenitno monografijo Ernsta Benza *Videnje*, ki jo imamo tudi v slov. prevodu; prim. tudi esej »Skušnjave sv. Antona Puščavnika« v knjigi *Gnostični eseji* [Uršič (2), 225-77].

začenja torej podtikanje idealizirane narave za predznanstveno nazorno naravo« [*ibid.*, 69]. Zakaj podtikanje? Ali res znanost čemurkoli karkoli »podtika«? Mislim, da ne. Vsaj v tem smislu ne, kot ji je očitala fenomenologija zdaj že minulega stoletja.

Fenomenološka kritika galilejske znanosti

Za našo glavno temo, razpravo o odnosu med fenomenologijo in kozmologijo, je torej še bolj relevanten – predvsem pa sporen – *drugi* rogelj Merleau-Pontyjeve kritike, njegova polemika z matematizirano fiziko kot temeljno znanostjo o naravi v prostoru in času. Podobno kot drugi fenomenologi, eksistencialisti in »filozofi življenja« tudi Merleau-Ponty odreka sodobni naravoslovni znanosti primarno vlogo v spoznavanju sveta:

»Znanost nima in nikoli ne bo imela istega smisla obstoja kot zaznani svet, in sicer preprosto zato, ker ga sama določa oziroma razlaga. [...] Vračanje k stvarjem samim pomeni vračanje v svet pred spoznanjem, o katerem pa spoznanje ves čas govori in v primerjavi s katerim je vsaka znanstvena določitev abstraktna, znakovna in odvisna, kakršna je tudi geografija v primerjavi s pokrajino, kjer smo se najprej naučili, kaj je gozd, travnik in reka.« [Merleau-Ponty (1), 10-11]

Res je, da smo se najprej naučili, kaj je gozd, travnik in reka, in šele potem, kaj je Newtonov gravitacijski zakon ali Heisenbergovo načelo nedoločenosti, ampak ta *najprej* ima različne pomeni, med katerimi se vsaj dva bistveno razlikujeta: psihološki in epistemološki, tudi če pustimo v oklepaju ontološki pomen prvotnosti.⁵ Seveda, tu ne smemo pozabiti,

⁵ Joseph Rouse v članku o Merleau-Pontyjevem »eksistencialnem pojmovanju znanosti« razpravlja o bistvenem vprašanju, kakšen je odnos med znanstvenimi teorijami in domnevno prvotnim »zaznanim svetom«, ter ugotavlja: »Merleau-Ponty ne trdi, da znanost (ali kaka druga kulturna oblika izražanja) ne dodaja ničesar novega k zaznanemu svetu, ampak skuša pokazati, kako je njen prispevek zakoreninjen v naši predhodni domačnosti s tem svetom. Znanost predpostavlja zaznavno zavest, ni pa nanjo zvedljiva« [*Cambridge, Merleau-Ponty*, 272]. S tako razumljenim Merleau-Pontyjevim stališčem do znanosti se lahko strinjamo, vendar ostaja odprto vprašanje, kaj sploh je »neposredna danost« zaznavnega sveta, o čemer sem že govoril.

da se gibljemo znotraj *fenomenološke* spoznavne paradigme, toda kljub temu je, milo rečeno, čudno, kako nezaupljivi, odklonilni in nemalokrat tudi naravnost sovražno razpoloženi so bili vodilni fenomenologi minulega stoletja do naravoslovne znanosti in njenega nedvomno presenetljivega razvoja v tem času. Korenine skeptičnega odnosa filozofije do znanosti so seveda mnogo starejše, saj segajo vse tja do platonskega razlikovanja med *dokso* in *epistéme* (čeprav je sam Platon zelo cenil geometrijo, ki je bila zanj razumska znanost *kat'exochen*). Pomembno vlogo pri »odtujevanju« narave od duha – in posledično naravoslovja od duhoslovja – je imel Hegel (čeprav je tudi njegov duh »povzemal« naravo iz »odtujitve« nazaj v pojem), razkol pa se je zaostрил v poznem 19. st., predvsem zaradi izrazito pozitivističnih tendenc v takratni znanosti. Toda kljub temu dolgemu historiatu konfliktov lahko rečemo, da se prepad med znanostjo in filozofijo ni nikoli tako zelo poglobil kot v prvi polovici 20. st., pri čemer je imela precejšnjo, žal ne vselej slavno vlogo tudi fenomenologija; in čeprav so se v zadnjih nekaj desetletjih spet začele spletati tesnejše vezi med znanostjo in filozofijo (ne le analitično, ki je bila ves čas v dialogu z znanostjo), na evropskem »kontinentu« še vedno »prebolevamo« njun že skoraj popolni razcep ali vsaj »sporazumno ločitev«.

Zgodba o razhajanju med fenomenologijo in naravoslovno znanostjo se začinja že s Husserlom. Zanimivo in z današnjega vidika skoraj ironično – morda pa v nekem smislu vendarle tudi poučno ali vsaj vredno razmisleka – je to, da je bil Husserl, ki je o matematiki in fiziki vedel več kot marsikateri znanstvenik, prepričan, da bo njegova nova metoda, transcendentalna fenomenologija, epistemološko *strožja* od matematične fizike (strožja v smislu klasične, grške racionalnosti), kot je napovedal s patetičnimi besedami: »Pred nas stopa neka nezaslišano svojevrstna znanost o konkretni transcendentalni subjektiviteti kot dani v dejanskem in možnem izkustvu, ki vzpostavlja skrajno nasprotje znanostim v doseданjem pomenu, namreč objektivnim znanostim« [Husserl (1), 76]. Ta nova stroga znanost in obenem stara *epistéme* bo »apodiktična«, zatrjuje Husserl že v prvi kartezijanski

meditaciji. Dandanes se nam to nemara zdi eden izmed preveč radikalnih projektov zdaj že (pol)preteklega *modernizma*, tistega nenehnega začenjanja *ab ovo*, tistega vedno novega postavljanja »temeljev« (tudi z vračanjem »k izvorom«), s katerim je od Descartesa dalje obsedena zahodna filozofija in celotna kultura. Zdaj, po zatonu modernizma, se lahko vprašamo, kam se je izgubila tista prvotna Husserlova strogost, deklarirana »apodiktičnost«; zakaj so se ji tako kmalu odrekli njegovi nasledniki: Heidegger, Sartre, Merleau-Ponty, pravzaprav že sam Husserl v *Krizi*? Provizoričen odgovor je preprost: ker je bila nevzdržna, nerealna. Le kako naj bo filozofski diskurz strožji od matematične aksiomatike? (Razen če ne govorimo o neki *povsem* drugačni strogosti?) Ampak tisto, kar je v tej zgodbi težje razumljivo tudi iz današnjega zornega kota, je vztrajno »nezaupanje« fenomenologije do eksaktnih znanosti. »Odnos do sveta, kakršen se v nas neutrudno izraža, z [znanstveno] analizo ne more postati jasnejši: filozofija nam ga lahko le ponovno postavi pred oči in ga ponudi našemu potrjevanju« [Merleau-Ponty (1), 19]. Mar ni to zelo pretirano in pristransko rečeno, češ da znanstvena analiza sploh ne more pojasnjevati našega odnosa do sveta, da je torej ta vzvišena naloga namenjena zgolj filozofiji, se pravi fenomenologiji? Temu nezaupanju se pridružuje tudi nekakšna pokroviteljska drža – na primer, ko Husserl v *Krizi* piše: »Toda matematik, naravoslovec, v najboljšem primeru skrajno genialen tehnik metode, kateri dolguje odkritja, ki jih išče, običajno sploh ni sposoben takšnih razmislekov [tj., o *smislu* znanosti]. V svoji resnični sferi raziskovanj in odkritij sploh ne ve, da vse to, kar morajo razjasniti ti razmisleki, na splošno *potrebuje razjasnitev ...*« [Husserl (2), 77-78]; in šele filozofija kot *sámoosmišljujoča* fenomenologija lahko znanost »obvaruje nesporazumov, kot jih je v izobilju mogoče opazovati npr. pri vplivu naturalistične spoznavne teorije in malikovanju logike, ki sama sebe ne razume« [*ibid.*, 231]. Odtod do (ne)slavnega Heideggerjevega stavka, češ da *znanost ne misli*, je samo še korak. Seveda je bilo pri (ne)razumevanju teh stališč do znanosti tudi mnogo nesporazumov; gotovo je treba razlikovati znanstvenika kot *človeka* (ki misli, kajpada tudi o

smislu svojega početja, vsaj ob kaki pozni nočni uri) in samo znanost kot vrsto *diskurza* (»predmetnega jezika«, običajno formalnega, v katerem ni nujno prisoten kak globlji smisel). Nenazadnje drži tudi to, da so *nekateri* znanstveniki tako rekoč »alergični« na filozofsko iskanje smisla znanosti, ker to naše početje vidijo kot vmešavanje v ekskluzivno njihov zelnik. Ampak vsi ti pridržki ne odgovarjajo na jedro vprašanja, zakaj je (bila) fenomenološka filozofija tako odklonilna do znanosti, še posebno, ker v njenem resentimentu včasih zaslutimo tudi nekakšno »priznanje«, da znanost v tekmi s filozofijo, če se bojujeta v ringu *realnosti*, vendarle zmaga, čeprav je z nekega globljega človeškega stališča ta zmaga morda bolj Pirova:

»Splošno gledano, z opisovanjem fenomenov ne moremo spodbijati nekega mišljenja, ki samo sebe ne pozna in ki se utemeljuje v stvareh. Fizikovi atomi bodo vedno videti bolj realni kot zgodovinska in s kakovostmi obdana podoba tega sveta, fizično-kemični procesi bolj kot organske oblike, psihični atomi empirizma bolj kot zaznani fenomeni, intelektualni atomi ali 'pomeni' dunajske šole pa bolj kot zavest, če bomo podobo tega sveta, življenje, zaznavo in duha skušali konstruirati, namesto da bi kot najbližji vir in kot zadnjo instanco naših spoznanj priznali *izkustvo*, ki ga imamo o njih. [...] Za večino izmed nas narava ni nič drugega kot neka nedorečena in oddaljena bit, ki je naseljena z mesti, cestami, hišami in predvsem z drugimi ljudmi.« [Merleau-Ponty (1), 46]

Da, toda zakaj bi se pogleda »od spodaj« in »od zgoraj« izključevala? Zakaj bi bila nujna izključujoča alternativa med redukcionizmom in holizmom, če se izrazimo v žargonu novejših kognitivnih filozofij? Zakaj *ali* prvo *ali* drugo – zakaj ne *oboje*, vsako na svoji ravni?⁶ Ko je pred kakimi sto leti v znanosti prevladoval pozitivizem, je bila ogroženost celostnega filozofskega mišljenja s strani znanstvenega redukcij-

⁶ O tem več v šestem seminarju; gl. tudi zanimive razprave npr. v: Hofstadter & Dennett, *Okno duha*, slov. prev. 1990.

onizma še razumljiva, ampak po vsem tistem, kar se je od takrat v znanosti zgodilo, od relativnostne teorije in kvantne mehanike do kozmologije multiverzuma in holografskih modelov sveta, je paničen strah pred znanstvenim redukcionizmom najbrž odveč in tudi za filozofijo samo neproduktiven. (Seveda pa kljub temu ostajajo mnoga nerešena vprašanja glede odnosa med filozofijo in znanostjo, o nekaterih bom govoril v naslednjih seminarjih.)

Opozoril bi še na neko zanimivo mesto v *Fenomenologiji zaznave*, na pasus, v katerem Merleau-Ponty razpravlja o primarnosti *ali* sveta (narave, kozmosa) *ali* človeka. Kot je pričakovati, se zavzema za primarnost človeka, čeprav s tem seveda ne misli, da pred nastankom človeka ni bilo sveta v razvojnem, evolucijskem pomenu. Kljub tej neizogibni koncesiji realnosti naravnega sveta pa Merleau-Ponty poudarja, da je filozofska teza o primarnosti sveta (torej »objektivizem«) »zgolj abstraktna intelektualistična refleksija«, ki izvira iz slabo razumljenih »dejstev«. Sprašuje se: »Kaj namreč želimo v resnici povedati, ko pravimo, da je svet bival pred človeškimi zavestmi? Na primer to, da je Zemlja nastala iz prvobitne nebule, kjer še ni bilo razmer za življenje ...« [Merleau-Ponty (1), 438]. Na to vprašanje odgovarja takole:

»Nič mi ne bo nikoli pojasnilo, kaj bi lahko bila nebula, ki je nihče ni videl. Laplaceova nebula ni za nami, v našem izvoru, ampak je pred nami, v kulturnem svetu. Po drugi strani pa se sprašujemo, kaj pomeni trditev, da ni sveta brez biti-v-svetu. Ne gre za to, da bi neka zavest konstituirala svet, ampak za to, da je ta zavest v svetu vselej že delujoča. Končno torej drži, da obstaja določena narava, a ne narava znanosti, temveč tista, ki mi jo kaže zaznava, in da je tudi svetloba zavesti, kakor pravi Heidegger, *lumen naturale*, dana sama sebi.« [Merleau-Ponty (1), 438]

Ta klobčič misli je precej sporen, pa ne le s stališča znanosti, ampak tudi s stališča filozofije. Merleau-Pontyju sicer ne moremo preveč zameriti, da je njegovo poznavanje kozmologije v času, ko sta minili že skoraj dve desetletji, odkar

je Hubble odkril mnoge druge »nebule« (galaksije) in njihovo medsebojno oddaljevanje, ostalo na ravni Laplaceove nebule, iz katere naj bi bilo nastalo naše Osončje, lahko pa mu očitamo lahkomišelnost v trditvi, češ da je nebula *pred* nami, »v kulturnem svetu«, kajti takšno stališče prej ali slej vodi v antropološki in/ali kulturni relativizem znanosti.⁷ A če pustimo manj bistvene stvari ob strani, je filozofsko jedro Merleau-Pontyjevega odlomka o Laplaceovi nebuli v poudarku, da je *zavest v svetu vselej že delujoča*, in če ta poudarek razumemo malce drugače (saj nas hermenevtika, o kateri bom govoril prihodnjič, uči, da če avtorja zares razumemo, ga vselej razumemo malce *drugače*, kot se je razumel sam), je to spoznanje o »imanenci« zavesti v svetu, naravi, kozmosu zelo smiselno in relevantno tudi za sodobno znanost, vključno s kozmologijo (več o tem v petem seminarju in pozneje). Saj se tudi kozmološko antropično načelo, o katerem smo že govorili, v osnovi sklada z Merleau-Pontyjevo ugotovitvijo, da v fenomenologiji »‘človeški svet’ ni več metafora, ampak ponovno postane to, kar je v resnici, okolje in *domovina* naših misli« [Merleau-Ponty (1), 47].⁸

⁷ Zato ni zgolj naključje, da se je tudi Merleau-Ponty znašel v razvpiti in med francoskimi filozofi zloglasni knjigi Sokala & Bricmonta *Intelektualne goljufije* (*Impostures intellectuelles*, 1997) – čeprav avtorja opozarjata (str. 179-81) v zvezi z Merleau-Pontyjevim predavanji »Pojem narave« (1956/57) predvsem na njegovo pomanjkljivo razumevanje Einsteinove relativnostne teorije, na vztrajanje pri protislovnosti »paradoksa dvojčkov« (ki sploh ni protisloven oz. ni pravi paradoks), katerega je Merleau-Ponty tako kot še marsikateri humanistični izobraženec nekritično povzel iz Bergsonove knjige *Trajanje in simultanost* (*Durée et simultanité*, 1922).

⁸ Tudi med »znanstvenimi duhovi« se najde kdo, ki ne verjame povsem v resničnost »nebul«, ampak rajši išče »domovino« svojih misli po eni strani bližje, v človeškem, življenjskem svetu, po drugi strani pa dlje, v čistih abstraktnih strukturah – mislim na Franka P. Ramseyja, matematika, logika in filozofa, ki je po navedbi svojega prijatelja Bertranda Russella rekel: »Ospredje je polno človeških bitij, zvezde pa so tako majhne kot kovanci za tri penije. Jaz ne verjamem prav zares v astronomijo ...« [Russell, 226-27]. Tjaj prijateljevi misli je Russell ugovarjal značilno za analitičnega filozofa: »Jaz pa sem srečnejši, če premišljam o nebuli v Andromedi kakor o Džingis Kanu. Ne morem tako kot Kant postaviti moralnega zakona na isto raven kot zvezdno nebo« [*ibid.*].

»Intencionalne niti« mojega telesa

Zdaj ko sem za našo temo dovolj obdelal nekatere (pol)pretekle zmote in stereotipe glede odnosov med fenomenologijo in znanostjo, se obračam k prijetnejšim temam in vračam k obljudi, da bom poskušal pokazati ali vsaj usmeriti našo pozornost k razmisleku, v čem je fenomenološka metoda, zlasti Merleau-Pontyjeva, vredna pozornosti tudi s stališča sodobne znanosti, posebej kozmologije. Začel bom malce nenavadno za kozmološka razmišljanja. V prvem delu *Fenomenologije zaznave* najdemo pasus, v katerem Merleau-Ponty piše o fenomenu t.i. fantomske noge: »Res je, da se v primeru fantomskega uda zdi, da subjekt ignorira pohabljenje in govori o svojem fantomskem udu kot o resničnem udu, saj skuša celo hoditi s svojo fantomsko nogo in mu niti padec ne vzame poguma« [Merleau-Ponty (1), 100]. Enako velja za izgubljen roko: »Fantomska roka torej ni predstava roke, ampak ambivalentna prisotnost roke« [*ibid.*]. Fenomen fantomskega uda je precej specifičen, hvala bogu, tako da ne more biti docela polnokrven argument za splošnejše Merleau-Pontyjeve misli o telesu, zaznavi in prostoru, ki sledijo, je pa ta primer vsekakor dovolj sugestivno izhodišče za nadaljnjo razpravo. Taylor Carman v zborniku o Merleau-Pontyju ugotavlja, da sta zanj »telo in svet tudi pojmovno, ne le vzročno dve plati istega kovanca« [*Cambridge, Merleau-Ponty*, 68] in da je »intencionalnost percepcije zasidrana v tistem, kar Merleau-Ponty imenuje 'motorična intencionalnost' naših telesnih veččin« [*ibid.*]. Konstitutivno funkcijo sinteze predmetnosti, ki jo je pri Husserlu imela zavest, transcendentalni jaz v svojih univerzalnih strukturah, ima pri Merleau-Pontyju telo:

»[K]ajti če je res, da se svojega telesa zavedam preko sveta, da je v središču sveta neopaženi smisel, h kateremu so obrnjeni vsi objekti, potem je iz istega razloga res tudi to, da je moje telo os sveta *<mon corps est le pivot du monde>*: vem, da imajo objekti več strani, in v tem smislu se zavedam sveta s pomočjo svojega telesa.« [Merleau-Ponty (1), 101]

Zaznava lastnega telesa je povsem drugačna od zaznav drugih teles. Moje telo me nikoli ne zapusti, zato je trajnost lastnega telesa drugačna od trajnosti drugih teles, »ni trajnost v svetu, ampak je trajnost mojega vidika« [Merleau-Ponty (1), 108]. Moje telo je zame vedno tu, vendar ni nikoli zares pred menoj, kar pomeni, »da ostaja na obrobju vseh mojih zaznav in da je torej z mano« [*ibid.*]. Kaj pa, če se pogledam v ogledalu? »V ogledalu seveda lahko vidim svoje oči z več strani, toda to so oči nekoga, ki opazuje, in kadar v ogledalu na ulici nenadoma zagledam odsev svoje podobe, lahko komajda ujamem svoj pogled« [*ibid.*, 109]. Vsi poznamo čudni občutek, ko se v ogledalu (vsaj za hip) ne prepoznamo – toda mar ni ravno v tem občutku neko hipno spoznanje, da jaz *nisem* svoje telo? Merleau-Ponty iz tega izpelje drugačen sklep: ravno zato, ker moje telo ne more postati objekt med drugimi objekti, prav ono omogoča obstoj (relativno trajnost) drugih objektov v moji percepciji. Svojega telesa ne morem »ne otipati ne videti, če je telo tisto, ki vidi in tipa« [*ibid.*, 110]. Ob tem pa se nam neizbežno zastavlja vprašanje: ali res *telo* vidi in tipa, ali *s telesom* vidi in tipa *zavest*? Saj tudi če se strinjamo z Merleau-Pontyjem, da je telo »os sveta«, namreč, da je moje telo os mojega življenjskega sveta, se telo vendarle »vrti« okrog neke »točke«, v kateri sem zbran *jaz* kot zave-stno bitje. Descartes je mislil, da je sedež *cogita* v češariki; ampak četudi se je motil glede fiziološke lokacije, fenomenološka lokacija zavesti ni prav daleč stran; in tudi če ne drži, niti fenomenološko in še manj fiziološko, da sem *jaz* zbran v eni sami prostorski »točki«, sem tako fiziološko kot fenomenološko vendarle bolj v glavi kot v okončinah (»fantomska glava« bi bila možna samo v kaki grozljivki). Merleau-Ponty pa te povsem *fenomenološke* distinkcije nekako spregleda ali jih vsaj ne upošteva dovolj, zato se težko znebimo vtisa, da bi moral vselej, ko govori o telesu kot »subjektu«, na primer, ko pravi, »telo je tisto, ki vidi in tipa«, pravzaprav reči: »zavest v telesu je tista, ki vidi in tipa« ali kaj podobnega. Saj očitno vidim svojo roko drugače kot svojo glavo; saj če nisem ravno pred ogledalom, »[s]vojo glavo lahko vidim le kot konico nosu in kot rob očnic« [*ibid.*, 109]. Drži pa, da svojo roko

vidim spet drugače kot pepelnik na mizi: »Če moja roka leži na mizi, mi ne bo nikoli prišlo na misel, da je moja roka *poleg* pepelnika, tako kot je pepelnik poleg telefona. Obris mojega telesa je meja, ki je običajni prostorski odnosi ne prestopijo« [ibid., 114]. V tem pogledu ima Merleau-Ponty nedvomno prav: odnosi med menoj – ne glede na to, ali sem *jaz* zavest ali telo (najbrž oboje) – in predmeti *zunaj* mene, tj. odnosi med jazom in svetom, se vzpostavljajo po moji »telesni shemi«.

Pojem telesne sheme je eden izmed ključnih pojmov *Fenomenologije zaznave*. »'Telesna shema' je potemtakem način izražanja mojega telesa v svetu« [Merleau-Ponty (1), 117], in če prav razumem, se metafora »os sveta« nanaša bolj na *telesno shemo* kot na samo telo, kajti telo iz mesa in krvi je prej skupek različnih organov kakor središče, okrog katerega se vrtil moj življenjski svet. Res pa je, da je to že *interpretacija* telesne sheme, s katero se Merleau-Ponty morda ne bi povsem strinjal, saj bi nemara menil, da ga bo zapeljala nazaj v stare vode »idealizma«. Če je torej telesna shema po definiciji *način izražanja mojega telesa v svetu*, jo lahko razumemo (kakor že omenjeni Taylor Carman) kot fenomenološko vzporednico kantovski transcendentalni shemi (oziroma shemam), in sicer v tem pomenu, da se z mojo telesno shemo vzpostavljajo odnosi med menoj in svetom analogno, kakor se s kantovskimi shemami razumske kategorije izražajo oziroma »časijo« v čutnosti. Moja telesna shema postavlja »prve koordinate« [ibid., 118] mojega primarnega, fenomenološko razvidnega prostora in časa. Merleau-Ponty razlikuje med »telesnim prostorom« in »inteligibilnim prostorom«, s tem da je telesni prvoten v odnosu do inteligibilnega, kakor je zaznava prvotna v odnosu do pojma. Telesni prostor je vselej »orientirani prostor«, kajti:

»Ko rečem, da je neki objekt na mizi, se v mislih vedno postavim v mizo ali v objekt in jima pripišem določeno kategorijo, ki načeloma ustreza odnosu mojega telesa z zunanjimi objekti. Brez tega antropološkega prispevka se beseda *nad* ne bi razlikovala od besede *pod* ali besede *poleg*. Čeprav brez univerzalne oblike prostora za nas ne

bi bilo telesnega prostora, telesni prostor ne obstaja zaradi nje.« [Merleau-Ponty (1), 118]

Najbolj sugestivna Merleau-Pontyjeva metafora za dejavno prisotnost telesa v prostoru pa so »intencionalne niti«, ki kakor nekakšne nevidne tipalke segajo iz telesa (celo iz fantomskega uda) v prostor in povezujejo telo s stvarmi ter obenem postavljajo prostorske »koordinate«, »orientirajo« prostor, začrtajo »horizont« zaznave – skratka, *intencionalne niti povežejo mene in prostor sveta*. Za razumevanje teh povezav poglejmo Merleau-Pontyjev kratki oris domačega stanovanja:

»Moje stanovanje zame ni vrsta tesno povezanih podob, saj me obdaja kot domače okolje le, če sem 's svojimi rokami' ali 's svojimi nogami' še vedno sposoben zaznavati glavne smeri in razdalje in če se iz mojega telesa proti njemu usmerja množstvo intencionalnih niti. Prav tako tudi moje pridobljene misli niso absolutno pridobljene, ampak v vsakem trenutku črpajo iz moje trenutno prisotne misli in mi prinašajo smisel, ki jim ga vračam. Torej pridobljeno, s katerim razpolagamo, v vsakem trenutku izžareva energijo naše trenutno prisotne zavesti.« [Merleau-Ponty (1), 146]

Prostor, v katerem se znajdem, pa mi je tuj, če vanj še nisem spletel svojih intencionalnih niti (ali če so bile potrpane), analogno, kakor so mi tuje misli, v katere še nisem izžarel energije svoje zavesti. Spomnimo se, na primer, nekega skrajno tujega in obenem, paradoksnost, še preveč znanega prostora: stanovanja, pravzaprav apartmaja v hotelu visokega ranga, z olivnozelenim stilnim pohištvom, klasicistično dekoriranimi pastelnimi stenami, slikami v Watteaujevem slogu, *toda* s talnimi ploščami, ki se bleščeče belo svetijo, kakor da so iz neona (seveda to niso zemeljska tla) – kjer se znajde astronaut David v zadnji (če smo natančni, predzadnji) sekvenci slavnega filma *Odiseja 2001*. Davidovo vesoljno potovanje »onstran neskončnosti« – skozi vse tiste psihedelične, virtualne pokrajine znotraj (?) skrivnostne črne Prizme,

»Monolita«, ki ga je nekoč postavila in potem kakor nebesna vrata za človeka odprla neka mnogo razvitejša pamet (morda celo božja) – je potrgalo vse njegove prejšnje, tako zemeljske intencionalne niti, kakor tudi tiste astronavske, s katerimi se je orientiral v vesoljski ladji *Discovery*, ko so še potovali proti Jupitru. Zdaj pa, ob vstopu v ta skrajno tuj »onstranski« prostor, je Prizma pričarala Davidu (morda le v spominu?) dovolj znan kvaziklasicističen miljé, da je v njem lahko znova povezal nekatere že potrgane intencionalne niti, morda zato, da bi mu bil olajšan prehod v novo življenje, kajti soba, v kateri se je znašel na koncu svoje odisejade, je prostor metamorfoz, reinkarnacijska celica, skozi katero ga vodi, skrit v Prizmi, neki mogočen, neznan Duh in ga pošlje nazaj na Zemljo, prerojenega v »zvezdnega otroka« (gl. sliko 15 v prilogi).

Pred nedavnim sem gledal zanimiv dokumentarec o astronautih v mednarodni vesoljski postaji, ki kroži v orbiti našega planeta. Breztežnostni prostor, v katerem živijo več tednov ali celo mesecev, je seveda mnogo bližji našim zemeljskim izkušnjam kot prostori iz *Odiseje 2001*, a vendar se novincem, ki pridejo z Zemlje tja gor, podobno potrgajo nekatere ustaljene intencionalne niti, kakor če bi potovali globlje v vesolje. Eden izmed njih je pripovedoval, kako sprva ni mogel »postaviti koordinat« v notranjosti ladje, po katerih bi se lahko ob vsakem premiku telesa »lociral« v prostoru svojega novega »stanovanja«; čez nekaj časa je spoznal, da ima (skupaj s sopotniki) na razpolago pravzaprav kar štiri stanovanja, ne samo enega, kot je bil navajen na Zemlji – namreč v fizično *istem* prostoru (če bi bil prostor ladje šesterokoten, bi jih imel kar šest itd.). Naše običajno dožemanje prostora, v katerega »tipajo« naše intencionalne niti, je »orientirano« v nasprotni smeri od zemeljske gravitacije, saj »rastemo« navzgor, od nog h glavi. Naš fenomenološki, intuitivni prostor torej ni izotropen, ni v vseh smereh enak, tako kot je »idealni« geometrijski ali prazni (natančneje, homogeni) fizikalni prostor. S fenomenološkega stališča je vertikalna koordinata (z) privilegirana in obenem »sploščena« glede na obe horizontalni koordinati (x in y), saj smo v našem gibanju sem ter tja skoraj »ploskvijci«, čeprav se naše hrepenenje vztrajno

obrača »navzgor«. V izotropnih matematičnih prostorih, s katerimi sodobna kozmologija opisuje vesolje, pa ni nobenih *intrinzičnih* smeri navzgor ali navzdol, desno ali levo, naprej ali nazaj – vse koordinate so načelno enakovredne, celo takrat, ko jih enačbe sprejmejo več kot tri (kar enačbe zlahka zmorejo, človeška nazorna domišljija pa težko ali sploh ne). Matematika nas »prehiteva« na poti v vesolje, tako v največje kot v najmanjše dimenzije. Gotovo je prav, da nas vodi od znanega k neznanemu, od zemeljskih koordinat k nebesnim. Tolikokrat nas je že popeljala po pravi poti, da bi bilo nesmiselno načelno dvomiti o njej, tako kot je Husserl dvomil o galilejski znanosti. Vprašanja pa ostajajo, tudi tista, ki jih zastavlja (in morda na nekatera prehitro odgovarja) Merleau-Ponty v *Fenomenologiji zaznave*. Kateri prostor je primaren, fenomenološki ali fizikalni? In kaj sploh pomeni odgovor, da je prostor telesa *pred* prostorom razuma? Kaj resnično vemo o odnosu med telesom in zavestjo, med naravo in duhom? Včasih znanstveniki skromno ugotavljajo, da še zelo malo vemo o naravi, življenju, človeku. Če bi naše znanje lahko primerjali z božjim, to gotovo drži. Če pa naše današnje znanje primerjamo z znanjem jamskega človeka, je razlika, vsaj kvantitativna, velikanska. Dandanes vemo zelo veliko, ne znamo pa našega hitro rastočega znanja enako hitro osmisлити. Teoretski modeli se razraščajo kot veje abstraktnega kozmičnega drevesa, toda pozabljamo na korenine, predvsem pa na vrh, *telos* same rasti. Fenomenolog morda res ne more kozmologa naučiti česa novega, lahko pa ga spomni na nekatera stara vprašanja, ki se nam spet in še bolj enigmatično kažejo na obzorju prihodnosti. Med temi vprašanji je tudi sprepletenost telesa in prostora, o kateri piše Merleau-Ponty. Med drugim nas opozarja, naj ne trgamo svojih intencionalnih niti, da se ne bi nekega dne znašli v popolni tujini.

»Naše telo *naseljuje* <*habite*> prostor in čas« [Merleau-Ponty (1), 156], kajti »jaz nisem v prostoru in v času, prostora in časa ne mislim, ampak prostoru in času pripadam, moje telo se jima prilagaja in ju zaobjema« [*ibid.*, 157]. V svetu nismo tujci, *tu in zdaj* smo doma. Ne pozabimo na *bližino* sveta. Vsak od nas je na svoj način Odisej, popo-

tnik: kliče nas daljava, obenem pa nenehno hrepenimo po domu. Filozofska fenomenologija je prizadevanje po *vrnitvi k stvarem samim*, toda nikoli se ne vrnemo tja, od koder smo nekoč odšli. Bližina je hkrati daljava. Tudi relativnostna fizika pravi, da se ne moreš vrniti nazaj v svoj *lastni* pretekli čas, ampak kvečjemu v preteklost nekoga *drugega*, v čas, ki je vselej v tvoji prihodnosti. Filozofija se, sicer drugače, vrača v preteklo prihodnost. Poti bolj konvergirajo, kot se zdi na prvi pogled.

Jaz in kocka

Če je zaznava ne le prvotna, ampak fenomenološko tudi najbolj zanesljiva, najbolj »resnična« spoznavna zmožnost, kot je bil prepričan Merleau-Ponty, se nadalje skupaj z njim sprašujemo, kako v našem vselej spreminjajočem se toku zaznav, v tej nenehno tekoči »reki« stvari dobijo svojo relativno trajnost, identiteto v prostoru in času? Transcendentalna filozofija na to vprašanje odgovarja s pojmom zavestne sinteze: »Predmet zavesti v svoji identiteti sam s seboj med tekočim doživljanjem ne pride vanjo od zunaj, temveč je obsežen v nji sami kot pomen, tj. kot *intencionalna storitev* zavestne sinteze <*Bewusstseins-synthese*>« [Husserl (1), 86]. Husserl razlaga to intencionalno storitev zavesti, ki daje identiteto predmetom, s primerom kocke: čeprav jo zaznavam iz različnih zornih kotov, v različnih perspektivah, zdaj od strani, potem od zgoraj itd., ostaja v moji zavesti identična sama sebi, »v tekoči zavesti kontinuirano imanentna« [*ibid.*], pri čemer poteka zavestna »sinteza v obliki kontinuirane notranje zavesti časa <*Zeitbewusstsein*>« [*ibid.*]. Metafizično vprašanje, ali kocka obstaja »na sebi«, recimo, kot platonsko »idealno telo«, Husserl pušča ob strani, kockino »nasebno« bivanje postavlja v »oklepaj« (*epoché*). Njena identiteta je dana in znana zgolj fenomenološko, s transcendentalno sintezo (v) zavesti. – Merleau-Ponty se strinja s fenomenološkimi izhodišči svojega predhodnika in učitelja tako glede kritike metafizične identitete stvari »na sebi« kakor glede vloge časa pri vzpostavljanju fenomenološke identitete predmeta, raz-

haja pa se z njim v odgovoru na bistveno vprašanje, kdo ali kaj je »subjekt« predmetne sinteze: Husserl je prepričan, da je to zavest (transcendentalni jaz, *cogito*), ki predmet *misli*, Merleau-Ponty pa pravi, da je resnični »subjekt« telo, ki predmet *zaznava*. Zaznava je zanj prvotna, ne »oblikuje« je misel, »univerzalne strukture« zavesti, kakor pri Husserlu (in Kantu), ampak je sama misel »zaznamovana« z zaznavo – tudi v matematiki, geometriji, torej tudi v primeru kocke.

Merleau-Ponty začenja drugi del *Fenomenologije zaznave* (»Zaznani svet«) z lepo prisposodbo: »Lastno telo je v svetu, tako kot je srce v organizmu: neprestano ohranja pri življenju vidni prizor, ga oživlja in hrani od znotraj ter z njim oblikuje sistem« [Merleau-Ponty (1), 217]. Moje telo je torej tisti »subjekt«, ki ohranja istovetnost mojega življenjskega sveta, tako v celoti kot v posameznostih; ko se na primer spreham po domačem stanovanju, nadaljuje Merleau-Ponty, se ne bi mogel orientirati v njem, »če se ne bi zavedal lastnega gibanja ter svojega telesa kot identičnega v različnih stopnjah tega gibanja« [*ibid.*]. Spomnimo se na »intencionalne niti« in na srhljivo tujost prostora, v katerem se človek znajde, če so potrgane. – Toda ali je s kocko, tem klasično »idealnim telesom«, enako kot s stanovanjem, ki je neka kompleksna *bivalna* struktura? Če pustimo ob strani, recimo, kakšno »kubistično« analizo stanovanja, s katero bi morda prišli do sklepa, da je tudi stanovanje »v bistvu« sestavljeno iz kock, in rajši *eno samo* »idealno« kocko vizualiziramo v imaginaciji (saj je tudi Husserl pa še kdo pred njim vzel eno samo kocko iz »konteksta«), poskusimo skupaj z Merleau-Pontyjem odgovoriti na vprašanje, kakšen je odnos med jazom, tj. menoj kot telesnim, zaznavnim, miselnim subjektom, in kocko kot objektom, ki si ga predočim pred seboj. Pa recimo, da sva se znašla, jaz in kocka, nekje v vesoljni praznini, daleč od vseh stanovanj, in da jo jaz zdaj »tipam« s pogledom, saj ni tako blizu, da bi jo dosegel z roko; pravzaprav ne vem, kako daleč je, ker ne poznam njene velikosti; rahlo se sveti v difuzni svetlobi daljnih sonc, počasi se vrti pred menoj, njena os vrtenja je nekoliko nagnjena v odnosu do osi moje »telesne sheme«, tako da mi v teku časa ciklično kaže vseh šest stra-

nic; ker nekaj malega vem o relativnosti gibanja (in ker je relativnost intuitivno razvidnejša v praznini kot na trdnih tleh), dopuščam možnost, da kocka miruje in se jaz vrtim okrog nje. Vsekakor bi težko rekel, da je moje telo »srce« tega samotnega, tujega prostora.

Vrnimo se zdaj v *Fenomenologijo zaznave* in si na kratko oglejmo, kaj pravi Merleau-Ponty o svojem srečanju s kocko – ne v praznini veselja, ampak v svojem *In-der-Welt-sein*, v polnosti sveta, iz katerega je potegnil kocko, najbrž zaradi njene preprostosti ali zaradi tradicije razprav o njej, vzela jo je zgolj kot primer *stvari*, o kateri se filozof sprašuje, kako ohranja svojo identiteto v spreminjajočem se toku zaznav. Najprej sam sebi zastavlja možni (platonski oziroma klasično »realistični«) ugovor: »Morda bi nam kdo očital, da s premeščanjem objekta v telesno izkustvo kakor enega od polov tega izkustva objektu odvezamemo prav to, kar tvori njegovo objektivnost. Z vidika svojega telesa nikoli ne vidim vseh šest strani kocke enako« [Merleau-Ponty (1), 217] – seveda, ne vidim jih enako niti ne vseh, dokler oba, jaz in kocka mirujeva. Gre za staro vprašanje, ali lahko »odtrgamo objekt od dejanskih pogojev, pod katerimi nam je dan« [*ibid.*, 218]. Na to vprašanje tako rekoč vsa filozofija po Kantu odgovarja nikalno, vendar se nemudoma zastavi naslednje, še težje vprašanje: *kateri* pa so »dejanski pogoji« danosti predmeta? Merleau-Ponty te pogoje najde v subjektovi »telesni shemi«, ali če rečemo naravnost, v *telesu* opazovalca: »Da bi si kocko lahko zamišljali, zavzamemo določen položaj v prostoru, bodisi na njenem površju, bodisi v njej, bodisi izven nje, ter jo odtlej vidimo v določeni perspektivi« [*ibid.*]. Nadalje se Merleau-Ponty brani drugega možnega ugovora (tokrat bi ga postavil transcendentelni oziroma »refleksivni« filozof), češ da ravno zavzemanje perspektiv v prostoru in času dokazuje, da jaz kot opazovalec, kot zavestni subjekt, *konstituiram* kocko:

»Če zame obstaja kocka s šestimi enakimi ploskvami in če lahko dojamem objekt, to ne pomeni, da ga konstituiram od znotraj: v resnici se z zaznavnim izkustvom potopim

v gostoto sveta. Kocka s šestimi enakimi ploskvami je končna ideja, s katero izražam telesno prisotnost kocke, ki je tu, pred mojimi očmi, v mojih rokah, v svoji zaznavni očitnosti. [...] kocka je že tu, pred menoj, in se skozi te perspektive razkriva.« [Merleau-Ponty (1), 218]

V tem odlomku je najprej malce nenavadno, da se je treba po kocko potopiti v »gostoto sveta«, saj je kocka kot »idealno« geometrijsko telo ravno nasprotje vsakršne gostote.⁹ Nadalje je zanimivo, da sta lokaciji kocke »pred mojimi očmi« in »v mojih rokah« fenomenološko tako rekoč izenačeni, zdi se, kakor da sta na isti način »tu, pred menoj«, kar pa seveda nikakor ni nujno, saj je kocka lahko daleč, tako da jo vidim, ne morem pa je otipati. (O odnosu med vidom in tipom pri Merleau-Pontyju bom povedal nekaj več v naslednji sekvenci.) In ravno v tem je bistvo problema: *telesu je bližji tip kakor vid, zavesti pa je, ravno obratno, bližji vid kakor tip*. Gre za vprašanje, ali lahko »moje roke«, recimo, kot intencionalne niti mojega telesa, sežejo tja do daljne kocke, ki je ne morem otipati, lahko jo pa vidim? Jedro Merleau-Pontyjeve argumentacije in nasploh njegove fenomenologije telesne zaznave je ravno v pritrdilnem odgovoru na to vprašanje: vidna zaznava (o slušni ne govori prav dosti) je »podaljšanje« moje telesne prisotnosti v svetu,

⁹ Gre za prostorsko in časovno (tudi zgodovinsko) »gostoto« zaznavnega sveta, ki naj bi bila *pred* vsako geometrijo, kajti »ni mogoče napisati logične definicije trikotnika, ki bi bila povsem enakovredna vidni podobi lika <qui égale en fécondité, ki bi bila enako rodovitna>« [Merleau-Ponty (1), 393] – toda to stališče, če naj bo kaj več kot le banalna tautologija, je dokaj nenavadno in komajda relevantno za razumevanje epistemološkega in/ali ontološkega bistva matematike (lahko bi ga sicer povezali s »konstruktivizmom« v filozofiji matematike, vendar bi nas to precej oddaljilo od Merleau-Pontyjeve fenomenologije percepcije). V širšem kontekstu gre za to, da Merleau-Ponty nasprotuje znanstvenemu »formalizmu«, zlasti formalističnim *interpretacijam* znanstvenih teorij, češ da imajo teorije vselej svoje »časovne horizonte«. – Že omenjeni Joseph Rouse razpravlja o Merleau-Pontyjevi kritiki znanstvenega »realizma« in ga primerja s Thomasom Kuhnom: fenomenološka paradigma bi bila lahko mišljena kot »veščina, ki je prilagodljivo aplikativna na nove situacije« [Cambridge, Merleau-Ponty, 280]; vendar je to bolj rahla analogija, saj je aplikativnost matematike v znanosti precej drugačne vrste kot fenomenološko razumljena »aplikativnost« transcendentalne forme (pri Merleau-Pontyju »telesne sheme«) pri zaznavanju oziroma konstituciji sveta.

mojega tipa. Zato lahko reče, da se »[z]unanja zaznava in zaznava lastnega telesa spreminjata skupaj, da sta le dve strani istega akta« [ibid., 219]. Pa sta res? Z vidika razvoja človeških zaznavnih in/ali kognitivnih sposobnosti, tako v filogenetskem kot ontogenetskem pomenu,¹⁰ je interakcija telesne notranjosti in zunanosti pri percepciji sveta najbrž bolj utemeljena kot z epistemološkega oziroma fenomenološkega vidika, saj se pri odrasli osebi oči, ki gledajo (tudi) v daljavo, očitno »osvobodijo« roke, ki doseže zgolj tisto, kar je blizu. Pri odnosu med tipom in vidom je slepec, ki ne vidi z očmi, ampak »vidi« s tipom, *izjema*, ne pa pravilo, kot nam poskuša dopovedati Merleau-Ponty: »Pogled je naš naravni instrument, ki se lahko primerja s slepčevo palico« [ibid., 169, prim. tudi 235, 238, 269 idr.].

V tretjem poglavju drugega dela *Fenomenologije zaznave* pod naslovom »Stvar in naravni svet« se problem kocke posploši na odnos med (mojim) telesom in stvarjo v njeni fenomenološki identiteti in objektivnosti. »Fenomenu realnosti [stvari] se torej bližamo s preučevanjem zaznavnih stalnic« [Merleau-Ponty (1), 310], pri čemer je moje telo »vselej razpoložljiva oporna točka« [ibid.] – naj ponovim, pri Husserlu je bila ta oporna točka *zavest* kot zmožnost sinteze v času in prostoru – tako da »[r]ealnost ni neki privilegirani videz, ki bi se skrival pod vsemi drugimi, temveč je ogrodje odnosov, ki jim ustrezajo vsi videzi« [ibid., 311]. (Hm, izraz »ogrodje odnosov« vendarle zveni malce platonsko ali vsaj transcendentno?) V tem kontekstu se Merleau-Ponty znova vrača k primeru kocke:

»Kocka, ki ima zaradi perspektive popačene ploskve, kljub temu ostaja kocka, toda ne zato, ker bi si [jaz] predstavljal videz, ki ga ena za drugo prevzame vseh šest ploskev, kadar jo obračam v svoji dlani, ampak zato, ker perspektivno popačenje ni gola danost, tako kot to ni niti popolna oblika ploskve, ki mi stoji nasproti. Če iz vsakega elementa kocke razvijemo celoten smisel zaznanega, ugo-

¹⁰ Znani psiholog Jean Piaget je v kognitivnem razvoju otroka odkrival nenehno interakcijo med »shemami asimilacije« in »shemami akomodacije«, med razvojem senzornih in motoričnih struktur.

tovimo, da vsak element označuje opazovalčev dejanski pogled nanj. Zgolj navidezna oblika ali velikost je tista, ki še ni umeščena v strogi sistem, ki ga skupaj oblikujejo fenomeni in moje telo.« [Merleau-Ponty (1), 311-12]

Toda v kateri »strogi sistem« je umeščena kocka? Mar ni to *in ultima analysis* vendarle tisti sistem »naravne geometrije«, ki so jo fenomenologi tako vztrajno zavračali, češ da ne opisuje resnične prostorski našega »sveta«? Kljub njihovim prizadevanjem, da bi geometrijski »predmet« izpeljali iz sinteze zavesti (Husserl) in/ali telesa (Merleau-Ponty), ostaja odprto kantovsko vprašanje, ali lahko sploh vidimo kocko, ne da bi si jo predočili v čistem geometrijskem zrenju/zoru <*Anschauung*>, še več, odprto ostaja tudi platonsko vprašanje, ali si kocko sploh lahko predočimo v čistem zrenju, če kocka ne *obstaja* kot »idealno telo«, neodvisno od vsakega telesa in zavesti, od vsakega subjektivnega zrenja, tudi čistega? Matematik, ki se ukvarja s kockami in drugimi idealnimi entitetami, bi se najbrž težko strinjal z Merleau-Pontyjem, da je obstoj same kocke kakorkoli odvisen od človeške »telesne sheme«. – Jaz pa, ki sicer nisem matematik, vendar matematiko zelo cenim in ji zaupam (seveda ne zgolj v računskem pomenu), včasih pomislim, da je huda *napaka filozofske fenomenologije, da matematiko jemlje premalo zares*. Po drugi strani pa gotovo drži, da se moje (ali tvoje) samotno srečanje s kocko v praznini ne more zgoditi tu, sredi najinega »življenjskega sveta«.

Vidno in nevidno

Če nič ne veš o Merleau-Pontyju, nekaj o filozofiji nasploh pa že, in naletiš na njegovo knjigo z naslovom *Vidno in nevidno* (*Le visible et l'invisible*, pozno delo, izšlo posthumno 1964), verjetno najprej pomisliš, da gre v tej knjigi za razpravo o odnosu med »tu« in »tam«, tostranstvom in onstranstvom, med čutnostjo in (raz)umom. O odnosu med čutnimi stvarmi oziroma telesi in »idejami« ta knjiga sicer res govori, vendar na svojevrsten način: nevidno je *onstran* vidnega v

precej bolj dobesednem pomenu kot v platonizmu – lahko bi rekli (vsaj provizorično), da je nevidno druga plat vidnega ali pogledu zastrto vidno, tako kot je z Zemlje nevidna »temna stran« Lune. Ali če uporabimo naš že znani primer: »ideja kocke« je (tudi) zato nevidna, ker kocke v nobenem posamičnem pogledu ne moreš zaobjeti »cele«, vselej vidiš največ tri njene stranice; šele z gibanjem telesa/očesa v času (ali z gibanjem kocke) ti je omogočen vpogled v »idejo kocke«, čeprav »zaznavna sinteza«, kot sem že pripomnil, najbrž ni možna brez »intelektualne sinteze« (s tem se Merleau-Ponty ne bi strinjal). Seveda pa Merleau-Pontyjevo nevidno ni samo dobesedno »za« vidnim, ampak je tudi – in to je še bolj pomembno – »v« vidnem, čeprav ne kot *universalialia in rebus* v aristotelizmu. Kako Merleau-Ponty misli to imanenco idej v čutnosti, je lepo razvidno iz naslednjega odlomka:

»Tako kot žile, ki nosijo list v njegovi notranjosti, iz globine njegovega mesa <la chair>, so tudi ideje tekstura izkustva, njegov slog, ki je sprva nem, nato pa spregovori. Kot vsak slog nastajajo tudi ideje globoko v biti, in ne le faktično, tudi načelno jih ni mogoče ločiti od nje in jih razgrniti pred pogledom.« [Merleau-Ponty (2), 105]

Ideje so notranja »tekstura« čutnega izkustva, in če so abstraktne, kakor v matematiki in znanosti, so nevidno »ogrodje« vidnega (ob tem se spomnimo tudi na Wittgensteina). Toda kaj je »meso sveta«, o katerem govori Merleau-Ponty? *La chair* je ključni pojem v knjigi *Vidno in nevidno*, žal pa je ta francoski izraz tako rekoč neprevedljiv v slovenščino.¹¹ Pri

¹¹ V slovarju *Le Petit Robert* najdemo tri glavne pomenes besede *chair*: 1. meso človeškega telesa (npr. meso in kosti), 2. človeška utelešena narava (kot protipol duši, duhu), 3. meso živali (kot hrana). Najstarejši je drugi pomen (v fr. od 12. st.), svetopisemski: *Le Verbe s'est fait chair* (»Beseda je meso postala«), *résurrection de la chair* (vstajenje mesa) ipd.; *La chair est cendre, l'âme est flamme* (»Meso je pepel, duša je plamen«, Victor Hugo); ta pomen postane v simbolizmu 19. st. vrednostno ambivalenten, npr.: *La chair est triste, hélas! et j'ai lu tous les livres* (»Meso je žalostno, žal! in prebral sem vse knjige«, Stéphane Mallarmé). – V slovenskem prevodu knjige *Vidno in nevidno* je beseda *chair* prevedena z izrazom 'meso' (saj res nimamo kake boljše izbire). Tine Hribar v spremni besedi ugotavlja, da je *chair* »sopomensko veliko bližje telesu, kot mu je naš izraz 'meso'. [...] Vendar pa meso, ki kajpada ne more pomeniti duhovnosti, tudi s telesno-

Merleau-Pontyju ima beseda *chair* povsem drugačen konotacijski zven kakor slovenska beseda 'meso', kajti mesenost v pomenu *chair* ni nasprotna duhovnosti (kot ji je nedvomno nasproten kos mesa v mesnici), temveč gre za »subtilno meso«, ki se dotika sveta, gre za telo, ki ga lahko ljubeče božast – in nenazadnje gre tudi za krščansko »sveto rešnje« Telo, razpeto na križu, ki naj bi vstalo *spremenjeno*, v vseh zveličanih, ob Njegovem drugem prihodu. V Merleau-Pontyjevi »filozofiji mesa« je opazna krščanska usedlina (morda kot pozni odsev njegove mladostne vzgoje), ko na primer pravi, da »masivnega mesa ni brez subtilnega mesa, efemernega telesa ni brez zveličanega telesa« [Merleau-Ponty (2), 131], vendar pa krščanski pomen *chair* v tej razpravi o vidnem in nevidnem nikakor ni v ospredju. Merleau-Ponty piše o *chair* predvsem v zadnjem in edinem dokončanem poglavju knjige pod naslovom »Preplet–hiazem« (iz gr. povzeta beseda *hiazem* pomeni preplet, križišče, razporeditev členov ipd.); zdaj se mora, kot sam pravi, »vsega lotiti znova«, odvreči vse znane metode refleksije in intuicije ter se postaviti »na kraj, kjer še nista ločeni, v tista izkustva, ki še niso bila 'obdelana' in nam ponujajo vse obenem v sprepletu: 'subjekt' in 'objekt', bivanje in bistvo« [*ibid.*, 115]. (Spet bi lahko rekli: o ta modernizem, to nenehno začenanje *ab ovo!*) In res, hiazem, o katerem govori Merleau-Ponty, je *zelo* nenavaden, vsaj s stališča tradicionalne, zlasti »objektivistične« zavesti. Poglejmo enega izmed ključnih pasusov:¹²

»Zdi se, da vidno okoli nas temelji na sebi. Tako je, kot da bi se naše videnje oblikovalo v njegovem osrčju ali kot da bi bilo med njim in nami takšno tesno poznanstvo kot

stjo ni istovetno, marveč je tisto, kar je pred telesnostjo in duhovnostjo, obenem pa tisto, kar je obema skupno, tisto povezujoče in združujoče ju. A spet ne identitetnostno, temveč konstelacijsko« [v: Merleau-Ponty (2), 149]. Hribar povezuje *chair* s *chóro* iz Platonovega *Timaja*; ta primerjava se mi zdi upravičena, čeprav je pri Platonu *chóra* šele »tretji rod«, pri Merleau-Pontyju pa prvi in tako rekoč edini.

¹² V tem in naslednjih citatih si jemljem pravico, da v slovenskem prevodu ohranjam besedo *chair* kar v francoščini (v ženskem spolu, brez sklanjanja), analogno kot se, na primer, ohranja gr. izraz *chóra* v nekaterih modernih prevodih Platonovega *Timaja*. Zdi se mi, da so tako manjše možnosti nesporazumov.

med morjem in plažo. Kljub temu ni mogoče, da bi se zlili vanj, niti da bi ono prešlo v nas, saj bi tedaj videnje izginilo v trenutku svojega nastanka, z izginotjem vidca ali vidnega. Tisto torej, kar je, niso sebi enake stvari, ki bi se nato ponudile vidcu, niti videc, ki bi bil sprva prazen in bi se nato odprl zanje, temveč nekaj, čemur se lahko najbolj približamo tako, da ga potipamo s pogledom; to so stvari, o katerih ne moremo sanjati, da bi jih videli povsem gole, saj jih ravno pogled ovija, odeva s svojo *chair*.« [Merleau-Ponty (2), 115]

Pogled mojega očesa, mojega telesa, tiplje, ovija, odeva stvari, odeva svet s *chair*, ki ni samo moja, ampak »svetovna«, kakor morje, v katero se potapljam, čeprav se nikoli, dokler sem živ, ne zlijem povsem vanj. Pogled »se privija k vidnim stvarjem« [*ibid.*, 117] in »[z]ato, ker isto telo vidi in tipa, spadata vidno in tipno v isti svet« [*ibid.*, 118]. K temu bi lahko pripomnili tako kot že prej: da, vidno in tipno res pripadata istemu svetu, vendar na *drugačen* način – v vidnem je pomembnejša zavest o tem, kar vidimo, v tipnem je pomembnejši telesni občutek tistega, kar tipamo. Merleau-Ponty minimalizira, skorajda briše to razliko, ko pravi, da je videnje »tipanje s pogledom«; vendar kljub temu, da sta zanj »oba zemljevida popolna«, priznava, da »se ne prekrivata popolnoma« [*ibid.*]. Kajti če je videnje tipanje s pogledom, potem »tisti, ki gleda, ne sme biti tuj svetu, ki ga gleda« [*ibid.*]. Mar to pomeni, da nečesa, kar nam je *tuje*, sploh ne moremo videti? Ta sklep gotovo ni sprejemljiv, čeprav velja, da si vse, kar je tuje, skušamo približati, tudi v pogledu, recimo zvezde (spomnimo se na Van Goghove zvezde, ki se vrtinčijo po nebu skupaj z oblaki). Toda bližina tipa je le *drugačna* od bližine pogleda, slednji je tujost bolj prepoznavna kot prvi. V filmu *Odiseja 2001* naši predniki, kosmati hominidi, pred svojo votlino uzrejo povsem *tujo* črno Prizmo, ki se je znašla v njihovem svetu, o njeni resničnosti pa se prepričajo šele, ko jo potipajo – in šele takrat vstopi Prizma v tisto »skupno« *chair*, ki jo hominidi čutijo in poznajo kot svoj svet (naj mimogrede opozorim, da se ta motiv pojavi v filmu še dvakrat: v kraterju

na Luni mitičnega leta 2001 in prav na koncu, tam »onstran neskončnosti« *<beyond the infinite>*, ko umirajoči David na postelji z roko seže proti Prizmi, takrat najbrž predvsem zato, da bi se s to gesto simbolno predal njenemu varstvu, njeni odrešujoči moči).

Merleau-Ponty, če se vrnem v knjigo *Vidno in nevidno*, posebej poudarja »gostoto *chair*«, ko pravi, da »gostota *chair* med vidcem in stvarjo konstituira tako njeno vidnost kot njegovo telesnost; ni zapreka med njima, ampak je njuno sredstvo komunikacije« [Merleau-Ponty (2), 119]. Še več, gostota telesa in sveta je »zame edini način, da pridem v osrčje stvari, saj zaradi nje postanem svet, stvari pa postanejo *chair*« [ibid.]. Znova lahko ugotavljamo, da pri Merleau-Pontyju *chair* zavzema tradicionalno epistemološko in – kolikor pač fenomenološki kredo dopušča – tudi ontološko mesto zavesti; pri tem gre tako daleč, da pojmuje svet kot »univerzalno *chair*« [ibid., 121] in svoje telo kot »na *chair* nanašajočo se *chair*« [ibid., 122]. Toda *chair* sama je opredeljena pretežno *per negationem*, v odnosu do tistega, kar sama ni:

»*Chair* imenujemo prav to vidnost, to občost čutnega na sebi, to prirejeno anonimnost, vemo pa, da v tradicionalni filozofiji ni imena, s katerim bi jo lahko označili. [...] *Chair* ni materija, ni duh, ni substanca. Označiti bi jo morali s staro besedo 'prvina' v pomenu, ki jo je imela v govoru o vodi, zraku, zemlji in ognju [...] kot 'prvina' biti.« [Merleau-Ponty (2), 123]

In dalje: »*Chair* je navoj vidnega na telo, ki vidi, tipnega na telo, ki tipa ...« [ibid., 128]. Metafora »navoj vidnega« bi lahko imela tudi kake ezoterične konotacije, kot je, denimo, telesna »avra«, ki naj bi jo jasnovidci videli, kako seva okrog telesa ipd., vendar bi bilo napačno, če bi razumeli Merleau-Pontyja v tej smeri, saj v njegovi filozofiji ni prav nobene parapsihološke »ezoterike«. Morda bi bila ustreznejša primerjava (čeprav je sam ni nakazal) z »moluski« prostoračasa v Einsteinovi splošni teoriji relativnosti: prostor-čas je »mehak«, lahko se poljubno ukrivi, »zviža« se okrog masiv-

nih teles, npr. okrog planetov, zvezd, črnih lukenj; za našo primerjavo je posebej zanimiv primer, ko vrteče se telo, recimo Zemlja, »vleče« prostor-čas v svoji *okolici* s seboj v nekakšen vrtinec [o tem gl. npr.: Brian Greene, *Tkanina vesolja*, 484] – kakor da bi si masivno telo »navijalo« okrog sebe »vidno polje« (saj se v vrtincu, ki ga povzroča njegovo vrtenje, ukri- vijo tudi svetlobni žarki, nosilci vsega vidnega). Seveda pa je to zgolj analogija. Podobna Merleau-Pontyjeva metafora, s katero razlaga *chair* kot skupni medij vseh teles v svetu, je »atmosfera«, ki se širi okrog teles in življenj: »Naše življenje [...] ima atmosfero: nepretrgoma ga obdajajo meglice, ki jim pravimo čutni svet ali zgodovina ...« [*ibid.*, 75] – torej vidimo drug drugega, pa tudi sebe vselej skozi to atmosfero, »meglico«, ki, kot meni Merleau-Ponty, šele omogoča naš skupni svet, komunikacijo med nami, kajti »gotovost, ki je ni mogoče upravičiti, gotovost o nekem čutnem svetu, ki nam je skupen, je v nas usedlina resnice« [*ibid.*, 12]. Toda kateri svet nam je bolj skupen, čutni ali miselni? Vprašanje zgolj zastavljam, morda se odgovor skriva v tretjem, tistem, kar je oboje, čutno in miselno – namreč *jezik* (nekaj več o jeziku bom govoril prihodnjič).

Da bi sklenili ta premislek o Merleau-Pontyjevem pojmo- vanju vidnega in nevidnega, se vrnimo k izhodiščnemu vpra- šanju: kaj so »ideje«? Rekli smo že, da jih primerja z listnimi žilami, ki so »tekstura« same *chair* rastlinja in nasploh življe- nja. A tudi to je »zgolj« metafora, čeprav prave metafore včasih povedo več od najbolj pretanjenih analiz. Proti koncu knjige pa nam Merleau-Ponty osvetli (in obenem zatemni) svoje pojmovanje »ideje« s tem, da se naveže na Proustovo *Iskanje izgubljenega časa*, na znameniti odlomek o »mali frazi« iz Vinteuilove sonate, glasbeni sekvenci »petih tonov«, ki jo je Swann hranil v spominu kot sled in pričo nekega minulega časa, dragocenih trenutkov Odettine ljubezni. Ko je Swann znova slišal to malo frazo na nekem koncertu, se mu je »spet prikazalo vse tisto, v čemer je bilo za vse večne čase shranjeno svojevrstno, hlapljivo bistvo izgubljene sreče ...« [Proust (1), 458]. Merleau-Ponty pa v tej mali frazi spet ne vidi (pravzaprav sliši) »zgolj« metafore, ampak jo navaja

kot primer same »ideje«, ki jo vidno (ali slišno) razodeva in obenem skriva: »V opredelitvi odnosov vidnega in nevidnega, ki ni nasprotje čutnega, ki je njegova podlaga in globina, ni nihče toliko dosegel kot Proust« [Merleau-Ponty (2), 131]. Kajti mala fraza je »ideja« v tistem pomenu, ki ga najdemo že pri Proustu – v njej je izraženo »bistvo ljubezni« za vse, ki jo znajo »slišati«:

»Čeprav je njegova [Vinteuilova] mala fraza predočevala razumu le svojo motno površino, si čutil v njej tako otipljivo in tako dojemljivo vsebino, ki jo je podajala v tako novi, tako izvirni obliki, da so jo vsi, ki so jo kdaj slišali, ohranili v spominu kot enakovredno razumskim pojmom.« [Proust (1), 462]

Mala fraza je torej »ideja«, ki je v svoji splošnosti enakovredna razumskim pojmom, obenem pa je povsem konkretna, enkratna, edinstvena, *čutna*.¹³ Razlika med »idejami«, ki nam jih dajejo književnost, umetnost, glasba, ter znanstvenimi idejami naj bi bila po Merleau-Pontyju v tem, da »tega nevidnega, teh idej ni mogoče po zgledu znanstvenih idej ločiti od čutnih pogojev in povzdigniti v drugo pozitiviteto« [Merleau-Ponty (2), 131]. Fenomenologa torej moti abstraktnost znanstvenih idej, ki se lahko povzdignejo v »čiste ideje«, vidne umu »brez zaslona«. V umetnosti pa, »nasprotno, ni videti brez zaslona: če ne bi imeli telesa ali čutnosti, potem idej, o katerih govorimo, ne bi bolje poznali, ampak bi bile prav tedaj za nas nedostopne« [*ibid.*, 132]. Ampak ali ni ravno tako, *mutatis mutandis*, tudi v znanosti, vsaj v izkustvenih znanostih? Zakaj je treba umetnostne »ideje« postavljati *nasproti* znanstvenim idejam? Ali ne gre le za dva različna diskurza, za dve različne poti k presežni

¹³ Že omenjeni Renaud Barbaras primerja »malo frazo« z živim organizmom: »Organizem je torej kakor glasbena tema, ki ni nikoli zaigrana kot takšna, ampak se vselej pojavlja v variacijah. Po eni strani tema določa vsako variacijo in je v tem pogledu učinkujoča: variacij ne bi bilo, če se ne bi nanašale na to temo. Po drugi strani pa je tema v variacijah odsotna, saj vsaka variacija ni sama tema, ampak ravno njena modifikacija. [... Tako] je organizem prisoten v svoji odsotnosti, tj. skrit v dogodkih, ki jih krmari« [*op. cit.*, 227].

resnici? V tem Merleau-Pontyjevem razdvajanju idej se znova kaže fenomenološko »nezaupanje« do znanosti, o katerem sem že govoril. Drži sicer, da je, kot ugotavlja Merleau-Ponty, za umetniške »ideje« bistveno, da so »v temine zavite«, da se kažejo »maskirane« ipd., vendar se v teh značilnostih kaže le njihova *diskurzivna*, ne pa resničnostno-vrednostna razlika v odnosu do znanstvenih in nasploh abstraktnih idej, tudi klasično filozofskih. Strinjam pa se – in sicer *tudi* kot platonik – z Merleau-Pontyjevo opredelitvijo odnosa med čutnimi stvarmi in idejami, med vidnim in nevidnim, na ravni tiste miselne »inicijacije«, o kateri menim, da velja tako za umetnost kot za znanost in filozofijo:

»... Ta raven, ta dimenzija je ideja, torej ni dejansko nevidno kakor predmet, ki bi se skrival za drugim predmetom, niti ni absolutno nevidno, ki ne bi bilo nikakor povezano z vidnim, ampak je nevidno *tega* sveta, nevidno, ki biva v njem, ga podpira in dela vidnega, je njegova notranja in lastna moč, bit tega bivajočega.« [Merleau-Ponty (2), 133]

S to mislijo končujem tale seminar, čas je že. Seveda še vedno ostaja odprto vprašanje, kaj lahko Merleau-Pontyjeva fenomenologija telesa sploh prispeva k metodologiji današnje in jutrišnje znanosti, posebej kozmologije. Če mi je uspelo vsaj nakazati smer razmišljanja, ki bi nas lahko iz klasične fenomenologije, vse preveč »nezaupljive« do matematike in sodobnega naravoslovja, popeljala k neki prenovljeni *fenomenološki metodi* (seveda pa bi se obenem morala tudi znanstvena, analitična metodologija bolj odpreti fenomenološkim uvidom) – je bil moj namen za zdaj dosežen. K posameznim vidikom odnosa med kozmologijo in fenomenologijo se bom vračal pozneje, v naslednjih seminarjih. Zdaj pa si zastavljam še tole vprašanje, ki se bo zdelo najbrž marsikom bizarno: kako »blizu« fenomenolog vidi zvezde? Astronom nas uči, da so zvezde zelo zelo daleč. Pa so *resnično* tako daleč, namreč ne po številu svetlobnih let, ki nas ločijo od njih (glede kvantitet je že prav, da zaupamo astronomu), ampak – kako daleč

so kot fenomeni, v naši *zavesti*? V tem pogledu je zanimiva Merleau-Pontyjeva misel, da »ima tudi videnje svoje polje, svoj doseg; stvari, ki nam jih ponuja, so čiste, sebi enake in povsem pozitivne zgolj na velikih razdaljah, kot zvezde, ta horizont nasebja pa vidimo le kot ozadje za območje stvari, ki so zelo blizu, odprte in neizčrpne« [Merleau-Ponty (2), 74]. Pravzaprav je presenetljivo, da je takšno misel zapisal fenomenolog telesnosti. Mar vidimo povsem »čisto« le na velikih razdaljah? Je pogledu jasno samo »ozadje« zvezd? Najbrž ni mislil ravno tako, zapisal pa je misel, ki ji takšna vprašanja niso povsem tuja. Saj že v *Fenomenologiji zaznave* pravi: »Nič ni težje kot v resnici vedeti, *kaj vidimo*« [Merleau-Ponty (1), 78].

Tretji pogovor

OB ZADNJEM KRAJCU

Teden je naokrog in Janez je v soboto zvečer spet na Krasu pri mojstru Brunu. Pozno je že, Marija je malo prej odšla domov k mami in hčeri, filozofa pa sta obsedela v knjižnici, kjer prijetno greje ogenj v kaminu, saj je oktobrski dež prinesel tudi ohladitev.

Bruno, z nasmeškom. Torej, kaj ti ni jasno o tisti sobi?

*Janez vzdihne. Bolj malo mi je jasno, kaj se tam zgodi Davidu ... no, prerodi se v »zvezdnega otroka«, ampak kako? In kaj je pravzaprav »Monolit«, tista črna Prizma, kot ste rekli v predavanju? Je ena sama, jih je več? Prizma je bistvo *Odiseje 2001*, in vendar ni povsem jasno, kaj sploh je, kaj predstavlja – Boga?*

Bruno se muza. Pričakuješ odgovore na ta vprašanja? Od mene?

Janez. Od koga pa, če ne od vas? Morda ne ravno odgovorov, ampak ...

Bruno. ... pojasnila?

*Janez. Ja, tako nekako. *Odisejo* sem žal videl samo enkrat, pred kakim letom v Kinoteki, skupaj z Drago; njej ni bila preveč všeč, sicer pa nje znanstvena fantastika sploh ne zanima.*

Bruno. Ampak Kubrickov film je zelo posebna znanstvena fantastika: takšna, v kateri je pomembnejša resničnost kot fantastika.

*Janez. Najbrž res ... ampak vsi tisti dolgi kadri, počasni ritem ... mene sicer niso motili, užival sem v dobrih posnetkih vesoljskih ladij, v glasbi, toda v splošnem naša generacija ni več navajena na takšne filme. Dragi se je zdela *Odiseja* že precej *passé* in tudi leto 2001 je že zdavnaj minilo.*

Bruno dvigne obrv. Zdavnaj?

Janez. No, tako rekoč zdavnaj, ko pa se svet tako hitro spreminja.

Bruno. Mislil sem, da je tvoj osebni ritem vendarle počasnejši.

Janez, oklevaje. Ja, verjetno res živim počasneje od svojih kolegov ...

Bruno. Vendar misliš hitreje?

Janez. Morda, ne vem, to lahko vi bolje presodite od mene. Ampak če se vrneva k *Odiseji*, tisti zadnji prizor v klasicistični sobi se mi je zdel, nasprotno kot večina drugih, skoraj prehiter, čeprav se David giblje po sobi precej počasi, kolikor se spominjam. Zdi se mi, da je ta prizor tako zgoščen, da težko dojameš, kaj se dogaja.

Bruno. Bajе je takrat, ko so snemali zadnji prizor, začelo zmanjkovati denarja.

Janez. Že mogoče, toda to ne more biti razlog za nerazumljivost.

Bruno. Pa kaj je v tem tako nerazumljivega? Saj gre za misterij ...

Janez. Pravzaprav sam ne vem. Zdi se mi, da misterij ni isto kot nerazumljivost.

Bruno. To vsekakor drži, ampak – ali se ti res zdi, da gre v tem prizoru bolj za nerazumljivost kot za misterij?

Janez. Ne, tega ne bi mogel reči. Sploh pa se premalo spominjam *Odiseje*, in takrat, ko sva jo gledala z Drago, verjetno nisem bil dovolj zbran. Imela sva druge skrbi. Me pa je film fasciniral, zelo rad bi ga spet videl, gotovo bi ga drugič bolje razumel.

Bruno. Zakaj si ne kupiš devedeja?

Janez. Sem že nameraval, ravno te dni po vašem predavanju, pa nisem utegnil, za to je treba iti v betece, saj veste ...

Bruno se smeje. Ja, tudi to se je spremenilo, v mestu se nič več pametnega ne dobi ... že prej na vasi ...

Janez. Kaj mislite s tem?

Bruno vstane, stopi do kredence in iz predala potegne Odisejo 2001. Lahko si jo pogledava skupaj, že nocoj, ali jutri, če hočeš.

Janez se razveseli. Super! Kolikokrat ste jo vi že videli, mojster?

Bruno. Ah, ne vem, recimo sedemkrat.

Janez. Mislim, da je danes že pozno za cel film, morda res rajši jutri ... ampak tisti prizor z »onstransko« sobo bi vseeno rad videl že zdaj, rad bi ga bolje razumel, da vas še kaj povprašam, za premišljevanje pred spanjem.

Bruno *ustavlja devede v svoj leptop.* Kakor želiš ... evo, že iščem.

Janez in Bruno *gledata zadnji prizor iz Odiseje 2001.* *Tu pa tam se ustavita, se vrneta malce nazaj, medtem ko mojster »komentira« posamezne kadre, da bi svojega vajenca opozoril na nekatere podrobnosti, ki jih je mladenič pri prvem gledanju filma spregledal.*

Bruno. Baje je bil ta prizor posnet v Hotelu Dorchester v Dorsetu, ali pa je bila scenografija posneta po tem hotelu, vse-kakor so snemali nekje v Angliji ... Glej, zdaj oko astronava Davida, ki ga je Prizma pripeljala sèm – skozi vse tiste fantastične svetove, v katere je vstopil skozi »zvezdna vrata« – uzre pred seboj, skozi okence svoje okrogle vesoljske ladjice (saj se spominjaš, to je mali *by-boat* izgubljene ladje *Discovery*) še bolj neverjeten prizor: klasicistično sobo, sliko in komodo ... oči so zgrožene ... in že naslednji hip vidijo ta za vesoljsko okolje vse preveč znani prostor iz širšega zornega kota, v katerem je tudi ladjica ... se pravi, David je medtem stopil iz nje (tako midva, gledalca domnevava) ... in odtod lahko vidi še drugo pohištvo, fotelje z olivno zeleno prevleko, posteljo z okrasto rjavim pregrinjalom, dva kipa v stenskih nišah ... tla, ki se belo svetijo, kakor v neonski svetlobi ... in naslednja dva kadra prikažeta sobo z ladjico v njej še iz dveh zornih kotov ... medtem poslušava Ligetijevo »vesoljsko« glasbo, pa Davidovo dihanje, in zdaj spet vidiva njegove oči, še bolj zgrožene, saj skozi lino ladjice uzre *samega sebe* v vesoljski obleki: nihče drug kot on sam stoji v tej angleški hotelski sobi, na neonskih tleh, tam med sliko in vhodom v sosednji prostor!

Janez. Torej sta zdaj *dva* Davida, eden v ladjici, drugi pa že izven nje, v sobi?

Bruno *ustavi predvajanje filma, slika zamrzne ob Davidovem pogledu na samega sebe; po krajšem premisleku*

nadaljuje razlago. Dva sta samo nekaj trenutkov, do tistega, ko prvi David zagleda drugega – tedaj namreč on sam, prvi, *postane drugi*, prvega preprosto ni več.

Janez. Kam pa je izginil ... in ladjica?

Bruno. Hm ... najbrž se je preselil v svoj novi lik, ki ga midva, gledalca, lahko prepozna kot preobrazbo prejšnjega, saj je ta človek, ki ga zdaj vidiva, nedvomno še vedno David Bowman, Lokostrelec, čeprav se je v teh nekaj trenutkih precej postaral; tudi on sam se seveda prepozna, saj ravno to izražajo njegove zgrožene oči. Glede izginotja ladjice pa bi težko kaj rekel ... vzemiva to kot del misterija, saj se morda sploh vse dogaja le v Davidovem notranjem pogledu, v duhu, tudi to je mogoče ...

Janez. Mislite? Mar ne bi bila tako razvrednotena ravno tista resničnost *Odiseje*, ki ste jo prej omenili kot značilno za ta film?

Bruno prikimava. Hja, vprašati pa znaš! No, prav, sklepni prizor naj ne bo niti umišljen, niti sanjski, temveč resničen, se povsem strinjam s teboj, predlagam pa, da zdaj tudi midva, tako kot David, pozabiva na ladjico in nadaljujeva (*Bruno odmrzne sliko*) ... torej, ladjice ni več v sobi ... tu stoji samo še David, namreč tisti drugi in še vedno isti človek, sliši se njegovo globoko dihanje, ko stopa po neonskih tleh ... in najprej se seveda napoti tja, kjer je pravkar še stala ladjica, da bi preveril, ali je res ni več, in ko se o tem prepriča, se obrne nazaj in vstopi v drugi prostor apartmaja, v prazno in sterilno kopalnico ... kjer se znajde pred ogledalom, gleda vase nekaj dolgih trenutkov, potem pa zasliši iz sobe rahel žvenket – najbrž bolj zasluti kot zasliši, saj je še vedno v skafandru, žvenket pa slišiva midva, »od zunaj« – počasi se obrne in v sobi zagleda nekega človeka v hrbet, ki sedi za mizico pri večerji (najbrž ne pri kosilu, saj je vsekakor že pozno) ... vtem pa tudi ta gospod, oblečen kot kak aristokrat v domačo haljo iz finega temnega sukna, nekaj posumi, tudi on se ozre, a očitno ne vidi nič nenavadnega, nobenega vesoljca v skafandru na vratih svoje hotelske kopalnice (midva gledalca pa sva tako v »offu«), skloni se nazaj k večerji, toda njegov sum se očitno ne razblini povsem, zato vstane in gre proti kopal-

nici (tj. proti nama), in tedaj spoznava v njem novo, *tretjo* preobrazbo Davida (če je v prvi vesoljec znotraj ladjice in v drugi zunaj nje). Kot vidiš, je gospod tretji David že povsem sivolas, še starejši kot v svoji prejšnji verziji ... in medtem ko zamišljeno prežvekuje zadnji grizljaj, pride do kopalnice, ki je seveda prazna, le njegovi lastni koraki odmevajo na neonskih tleh, vrne se k mizici ... in zdaj lepo vidiva celotno sobo, posteljo na levi, sekreter v istem stilu na desni, sliki *à la Watteau en face* ...

Janez. Glejte, mojster, mizica je na kolesih.

Bruno. Pa res! Očitno so jo pripeljali iz hotelske restavracije in jo bodo tudi odpeljali nazaj ... no, in najin tretji David se znova usede k večerji, pogrne si prtič čez kolena, da ne bi popacal svoje gosposke halje, z desnico dvigne kristalno čašo k ustom, skrne požirek vina, spet odloži čašo, vendar preblizu roba mize ... in medtem ko premišljuje (zdi se, da ve, da se *nekaj* dogaja z njim, ne ve pa *kaj*), vzame v roko vilico, poje še en grizljaj, toda hrana je, kot kaže, premalo slana, zato seže k solnici in ob tem zvrne kristalno čašo z mize, da se z žvenketom razbije na svetlečih tleh. Skloni se k črepinjam, tedaj pa zasliši nekje prav blizu hropenje ... in to je nov trenutek njegove preobrazbe, pomemben pa je tudi za naju, gledalca, ki zdaj že veva, da bo v naslednji telesni podobi spet starejši, in že slutiva, kako se bo to končalo ... David pogleda tja in ostrmi, saj na njegovi postelji hrope umirajoči človek, ki ni spet nihče drug kot *on sam* (midva veva to nemudoma, on sam morda ta hip še ne), in sicer v svoji *četrti* metamorfozi, na smrtni postelji ... glej, zdaj za nekaj trenutkov spet vidiva hkrati »oba« Davida, namreč tretjega ob mizi, od zadaj, in četrtega na postelji, seveda pa že v naslednjem hipu ostane v kadru samo četrti, tega umirajočega starca vidiva od strani, sope in počasi dvigne roko, malce tudi glavo, kam drugam kot k črni Prizmi, ki se je tudi sama znašla v tej sobi metamorfoz (približno tam, kjer je bila prej ladjica) ... in ta prizor zdaj vidiva še od strani, tako da se prepričava, da je Prizma resnična ... potem pa se pred najinimi očmi vse odvijne mahoma, na postelji namesto umirajočega starca zagledava otroka v svetleči, sferični »maternici« (ali avri?) ... zato

sklepava, da je Prizma s svojo močjo reinkarnirala Davida v »zvezdnega otroka« (že Clarke, pisec knjige *Odiseja 2001*, je namreč to zadnjo junakovo preobrazbo imenoval *starchild*), v eterično bitje, ki ga Prizma pritegne k sebi, najbrž vase ... da bi se »skoznjo« vrnil domov ... midva pa ob tej zadnji Davidovi preobrazbi zaslišiva skladbo Richarda Straussa *Tako je govoril Zaratustra*, s katero se je *Odiseja* začela ... in prepozna našo staro Luno, tik za tem pa počasi in veličastno »vzide« naš sinji planet Zemlja, v katero zre sijoče Dete ... in *Odiseje* je konec, njena »odjavna špica« teče ob zvokih valčka *Na lepi, modri Donavi*, ob klasičnem biseru *prvega* Straussa, Johanna po imenu.

Janez nekaj časa molči, ves prevzet, potem pa vzkligne. Saj to je čudovito! Saj tega filma sploh še nisem zares videl! Koliko stvari sem spregledal ...

Bruno, zadovoljno in malce patetično. Vse ima svoj čas in svojo uro pod nebom.

*Janez. Zdaj pa bi *Odisejo* najrajši videl kar takoj, v celoti, nisem več utrujen, čisto sem se prebudil.*

Bruno. Lahko tudi ... najbrž pa bova res bolj zbrana jutri?

Janez. Prav, zdaj pa vas še kaj povprašam, da bom jutri bolj pripravljen.

Bruno. Le vprašaj.

Janez. Še vedno mi ni povsem jasno, kaj pravzaprav predstavlja sama Prizma oziroma »Monolit«, kot je to čudno reč imenoval, če se ne motim, pisec knjige Arthur Clarke? Kako to, da je Prizma obenem tako majhna, da se znajde v hotelski sobi, in tako velika, da se skoznjo odpirajo globine vesolja?

*Bruno. Običajno razlagalci to reč res imenujejo Monolit, tako kot že Clarke, nekateri ji pravijo Obelisk, jaz pa rajši kar Prizma: najprej z namenom, da jo bolj očitno povežem s kocko iz tretjega seminarja, predvsem pa zato, ker se mi zdi to ime bolj nevtrarno od drugih, saj je ravno nedoločnost te »reči« bistvena za skrivnost *Odiseje 2001*. Baje obstaja kar obsežna literatura o tem zdaj že mitičnem filmu, razlag njegove skrivnosti ne manjka in najbrž se najde tudi kak*

razlagalec, ki je v Prizmi prepoznal sam sveti gral; nemara pa tudi kak teoretsko prenapet psihoanalitik, ki je v Monolitu razkrinkal »simbolni falos«. Jaz nisem bral teh spisov, saj me niti ne zanimajo.

Janez. Pa je Prizma ena sama ali jih je več?

Bruno. Hm ... tudi na to vprašanje ti ne znam naravnost odgovoriti. Prizma nastopi v filmu štirikrat: ob nastanku človeške vrste, potem pa še legendarnega leta 2001 na Luni in v bližini Jupitra ter prav na koncu *Odiseje*, pri Davidovi preobrazbi v zvezdno dete. Trikrat je približno enako velika (reciva, nekje med tremi in sedmimi metri, sodeč po velikosti človeških postav, ki so ob njej), četrtič, tj. kronološko tretjič, namreč takrat, ko prosto »plava« in se vrti v vesoljnem prostoru med Jupitrovimi lunami, pa je nedoločljive velikosti: morda ni večja od sedmih metrov, morda pa je zelo velika, na primer tako kot ena izmed velikanovih lun, saj njene velikosti zaradi odsotnosti merila ne moreva zanesljivo ugotoviti. Prizma »plava« v praznini med orbitami Jupitrovih lun, počasi se vrti, njene ploskve se svetlikajo, tako da prepoznamo njeno trirazsežno »realnost«, toda prav nič ne vemo o njeni velikosti. Torej, če skušam odgovoriti na tvoje vprašanje: kot kaže, je Prizma ena-in-mnoga, oboje.

Janez. Kako pa je z njo v Clarkovem romanu?

Bruno. Moram ti odkrito priznati, da se ne spominjam natanko, saj sem ga bral pred mnogimi leti, nedavno pa sem v nekem dokumentarcu slišal Clarkovo razlago, da si je to »reč« najprej zamislil kot nekakšen ekran, »učni stroj«, s katerim naj bi visoko razviti nezemljani spodbudili in usmerjali razvoj človeka, pozneje pa se je domislil, da so črne prizme lahko nekakšni »svetilniki« evolucije, ki jih je neka civilizacija, morda že izumrla, vsekakor pa od naše mnogo razvitejša, pred štirimi milijoni let posejala po vsej Galaksiji ali celo po vsem Vesolju. Clarke je bil tipičen pisec znanstvene fantastike, njegova ustvarjalna izhodišča so bila drugačna od Kubrickovih, čeprav sta se v filmu dobro ujela. Kubrick je baje nekoč na vprašanje o Prizmi (oz. Clarkovem Monolitu) odvrnil: »Saj ne moreš dejansko prikazati božjega obličja.« Žal pa te njegove enigme ni uspelo ohraniti ustvarjalcem film-

skega nadaljevanja, *Odiseje 2010*, ki je nastala po Kubrickovi smrti in daleč zaostaja za njegovo mojstrovino.

Janez. Zakaj pa je ta sveti gral ravno prizma, geometrijsko telo?

Bruno premišljuje. Najbrž zaradi človeške fascinacije nad *fizično* realnimi geometrijskimi telesi, saj idealnih platonskih teles v čutnem svetu praviloma ni – razen v kristalih (zato jih tudi občudujemo) in morda v kvantnem svetu, čeprav je tam vse precej drugače, kot si je zamislil Platon v *Timaju* ... Mimogrede, si se kdaj vprašal, zakaj je Kaaba v Meki kockaste oblike, pa še črna?

Janez, presenečen. Nisem ... je pa kot kak tujek, tam sredi puščave ... danes seveda sredi mesta v puščavi.

Bruno. Ja, to je nekaj podobnega tej kozmični Prizmi ...

Janez. Mojster, še nekaj me zanima: ali David takrat pri Jupitru vstopi v samo Prizmo ali mu ona odpre neka druga »zvezdna vrata«?

Bruno. Hm, tudi to je, reciva, del skrivnosti ... če boš pozorno gledal film, boš videl, da se pred tistim hipom, ko se Davidu odpro zvezdna vrata, najin pogled (in najbrž tudi njegov) dvigne od Prizme, »plavajoče« v prostoru, navzgor v črnino neba – in tam se začnejo prikazovati tiste »onstranske« pokrajine ...

Janez. Bi lahko to dvoumnost razumela tudi tako, da dilema med panteizmom in teizmom še ni razrešena?

Bruno, nič manj presenečen kot maloprej Janez. Morda ... zakaj ne ...

Janez. Pa so tiste pokrajine za zvezdnimi vrati res »onstranske«?

Bruno. V dobesednem pomenu gotovo niso, onstranske so kvečjemu kot vidne prispodobe. Ko bova gledala film, bodi pozoren na oblike, ki nastopajo v sekvenci zvezdnih vrat: najprej je v očišču vodoravna, navzgor in navzdol hitro mimo naju bežeča ravnina, ki porojeva različne, sprva dokaj amorfne oblike, potem se v hipu horizontala spremeni v vertikalno (vmes utripa barvno spremenjeno, presenečeno in prestrašeno oko), sledijo eksplozije galaksij, ples meglic, in potem nastopijo neke »organske« forme, kakor nekakšni

zvezdni embriji in spermiji, pa spet svetlobne tančice, in nenadoma se na horizontu, nad bežečo rdečo ravnino, prikažejo utripajoči, »plešoči« kristali (najprej jih je pet, potem se s strani pojavita še dva), kakor da bi nam Kubrick hotel namigniti, da se oblikovanje trdnejših tal začenja z geometrijo, kajti postopoma se oblikuje pokrajina nekega neznano-znanega planeta, v čudnih barvah, v daljni svetlobi sveta, na katerem slednjič »pristane« Davidova ladjica in se mahoma znajde v tisti klasicistični sobi.

Janez, čez čas. Mojster – ampak še zmeraj ne vem: je Prizma metafora za Boga?

Bruno. Je in ni ... in če že uporabljava izraz 'metafora', je vsekakor bolje reči, da je Prizma metafora za enigma, za skrivnost sveta, vesolja, človeka, duha, no, navsezadnje tudi za skrivnost Boga – ni pa kaka »upodobitev« samega Boga. Zato je lahko ena sama ali jih je več. Simbol je eden in obenem mnogoter.

Janez. Torej je Prizma simbol? Jaz pa sem mislil, da mora biti resnična ...

Bruno se zasmije. Spet si me našel! Seveda mora biti resnična, namreč v filmu ... ampak že s tem, da je resnična v filmu, ima nekakšen simbolni status, se ti ne zdi?

Janez. Ne vem. Ali hočete reči, da je Prizma simbol v tem pomenu, da je del realnosti filma *Odiseja 2001*, ki je pravzaprav v celoti simbolen?

Bruno. Ja, nekaj v tem smislu: je simbolen, ni pa alegoričen.

Janez. Kaj to pomeni?

Bruno. To pomeni, da ga ne moreš razložiti z neko racionalno matrico, kar seveda velja za vsako resnično umetnost: umetniški jezik ni zgolj neko »oblačilo« racionalnega, znanstvenega jezika, ampak je resničen na drugačen način, na svoj način.

Janez. Zdaj že bolje razumem. Ampak – da ne bova ostala samo pri Prizmi – na katere vidike *Odiseje 2001* bi me še lahko opozorili? Zanima me tudi, kaj vas je navedlo k temu, da ste ta film tako poudarjeno vključili v svoje predavanje ... se pravi, v svoj tretji seminar?

Bruno. Ha, zdaj pa si mi res prišel nasproti z vprašanjem! To mi je sicer všeč, vendar ne misli, da me moraš spraševati tisto, kar je meni najbolj pogodu.

Janez. Saj ne mislim tako, res me zanima.

Bruno. Prav, povem ti ... prej pa naložim na ogenj.

Skoraj polnoč je že. Debele dežne kaplje, ki jih je sunek vetra zanesel iz smeri, zaškreblijo po oknu. V večernem miru in tišini Janez zasliši (zazdi se mu, da prav rahlo tudi začuti) kletna vrata, ko jih Bruno spet zapre. Ob tem pomisli, da je ta hiša kakor kaka stara, kamnita ladja, potujoča skozi čas, na kateri služi mojstru kot »mali na palubi«, ki pa že ve, kdaj se njeno telo strese, četudi še tako neznatno. Bruno se vrne s poleni v knjižnico in dve položi na tlečo žerjavico.

Bruno. Verjetno se spominjaš, da sem govoril o Merleau-Pontyjevih »intencionalnih nitih«, ki povezujejo človeško telo z njegovim okoljem, »življenjskim svetom«?

Janez. Seveda, in te niti izhajajo iz telesa kakor kake nevidne tipalke ...

Bruno. Odlično si si zapomnil. Zdaj pa ti svetujem, da pri gledanju *Odiseje 2001* pozorno spremljaš, kako se intencionalne niti astronautov razpredajo v vesoljskih ladjah, in opazil boš, da precej drugače, kot so razpredene naše niti doma, na Zemlji. Najlažje boš to opazil na ladji *Discovery*, ki je najpopolnejše in poleg gigantske obročaste orbitalne postaje tudi največje vesoljsko plovilo v filmu. V njej potuje pet astronautov, vendar so trije hibernirani zaradi ekonomizacije dolgega potovanja proti Jupitru, tako da sta njena budna člana posadke samo David in Frank ter, seveda, »šesti potnik«, superintelligentni kompjuter, imenovan HAL, čigar naloga je, da ladjo vodi v operativnem smislu. Se spominjaš?

Janez. Da.

Bruno. Prav, in zdaj si predstavljaš, kako David in Frank – k Halu se še vrneva – doživljata ladijski prostor okrog sebe: kot *ves* svoj življenjski svet! Vse njune intencionalne niti so povezane z ladjo, in tudi tedaj, ko gresta zaradi zamenjave domnevno pokvarjenega dela antene ven iz ladje, so njune

niti še vedno kakor nevidne lovke prilepljene na njeno kovinsko telo. Dokler vse teče tako, kot je bilo predvideno, David še pomisli ne, da se bo moral boriti za preživetje *zunaj* ladje in da se Frank vanjo ne bo več vrnil. Pravzaprav zanju, za človeka na *Discovery*, »zunanjega sveta« v fenomenološkem smislu sploh ni. V ladji se dogaja vse, kar jima je dovolj *blizu*, da je v dosegu njunih neposrednih zaznav, njune človeške intencionalnosti. Seveda je ladja po radijskih valovih povezana z Zemljo, toda radijski valovi niso intencionalne niti, ki bi opredeljevale življenjski svet astronautov na potovanju, ampak so zgolj fizični nosilci informacijskih zvez z daljnim domom, katerega preprosto *ni več tu*. Kubrickovo mojstrstvo se kaže tudi v tem, kako dobro je znal prikazati odsotnost domače zemlje, trdnih tal. Ladja s posadko v svojem trupu dobesedno visi v vesoljni praznini. Zvezde so daleč, zelo daleč – nič bližje, kot so bile doma, čeprav so zdaj, v brezračnem prostoru, večje in sijajnejše. In tudi do cilja odprave, Jupitra oziroma njegovih lun, je še daleč. Življenjski svet astronautov je torej ne le fizično, ampak tudi perceptivno (v Merleau-Pontyjevem pomenu) omejen na ladjo, na njihovo novo, umetno »domovanje«.

Janez. Ali nimamo podobnega občutka, ko se vkrcamo na letalo?

Bruno. Da, potem ko se letalo odlepi od tal, imamo malce podoben občutek, toda še zdaleč ne takšnega! Naše krajše intencionalne niti so sicer zaprte v prostor letala (odtod tudi klavstrofobija, ki jo bolj ali manj uspešno premagujemo), vendar so med letenjem naše daljše intencionalne niti še vedno, tudi če letimo čez ocean, usmerjene proti zemlji, še vedno smo *povezani* s trdnimi tlemi pod nogami, ne le mehanično (letalo pač mora pristati), ampak tudi fenomenološko; in če plujemo z ladjo po morju, to velja še toliko bolj, saj je gladina, po kateri plujemo, vidna, in če val pljusne na palubo, tudi otipljiva. V vesoljski ladji pa je zelo drugače: nobene »gladine« ni več, niti »gravitacijskih tal« ni več! Orientacijska os našega znanega fenomenološkega prostora, ki jo izražata prislova *zgoraj* in *spodaj*, je v vesoljski ladji relativizirana, reducirana je zgolj na odnos telesa do umetne gravitacije, ki jo v

Discovery ustvarja velik vrteč valj v njeni glavi (za snemanje tega učinka je Kubrick dal zgraditi v studiu ogromen lesen »mlin«, večji od družinske hiše). – Če bi Merleau-Ponty vedel za izkušnje astronautov že takrat, ko je pisal *Fenomenologijo zaznave*, bi jih najbrž uvrstil med primere motenj prostorske orientacije, o katerih piše ...

Janez. Katere motnje?

Bruno. Navaja na primer poskus, da »nekemu subjektu«, kot se psihološko izrazi, natakne na nos očala, ki mu (še enkrat) obrnejo podobe na mrežnici, tako se mu bo sprva zdelo vse, kar vidi, obrnjeno in »nerealno«, toda že naslednji dan se mu bo »začela vzpostavljati normalna zaznava, tako da bo imel subjekt občutek, kot da je njegovo telo v celoti obrnjeno« [Merleau-Ponty (1), 257].

Janez. Kaj res? Torej bo videl svoje noge zgoraj in glavo spodaj?

Bruno se nasmehne. Najbrž ... jaz tega še nisem poskusil. Sicer pa to ni edini tovrstni poskus, ki ga navaja Merleau-Ponty. V nekem drugem si sobo urediš tako, da jo lahko vidiš samo v ogledalu, ki je glede na vertikalno nagnjeno za 45 stopinj – in najprej boš videl »nagnjeno« sobo; na primer, če boš malo prej postavil frnikolo na vrh podboja vrat in se bo zdaj zakotalila ter padla, jo boš v ogledalu videl, da pada postrani, čeprav »pravilno«, namreč vzdolž navpičnega podboja ...

Janez. To pa je res zelo nenavadno!

Bruno. Je, a še bolj nenavadno je dejstvo, da se po nekaj minutah v tvoji percepciji zgodi *nenadna* sprememba: vse spet postane navpično, tako kot »mora biti«, čeprav zrcalo ostaja fizično nagnjeno za 45 stopinj!

Janez se čudi. In kako to razlaga Merleau-Ponty?

Bruno. Izčrpna razlaga bi naju zapeljala predaleč, zato ti bom povedal samo njegov sklep, da »orientacijo pravzaprav konstituira globalni akt zaznavajočega subjekta« [*ibid.*, 261], namreč s svojo »telesno shemo«.

Janez. Kakšno zvezo imajo ti poskusi z vrtenjem palube na ladji *Discovery*?

Bruno. Povsem direktne zveze nimajo, saj percepcija astronautov na ladji ni tako motena kot pri »subjektih« v teh

psihofizičnih poskusih – je pa pomembna indirektna zveza: na vrteči se palubi se »globalni akt zaznavajočega subjekta« prilagodi v fizikalnem, fiziološkem in psihološkem smislu novi »orientaciji«, ki jo zahteva ladja – zmede se lahko le tedaj, če pogleda skoz okno in vidi, da se okrog ladje vrti ves svet, in sicer mnogo hitreje, kot se nebesna telesa »vrtijo« okrog Zemlje; to navidezno vrtenje neba postane zelo nenavadno, ko se *Discovery* približa velikanu Jupitru, zato je za astronavte bolje, da vrteča se »dnevna soba« njihove ladje nima oken – in le če se vzpnejo iz dnevne »centrifuge« v druge organe ladjinega »telesa«, na primer v pilotsko kabino, ki se ne vrti in ima okna, neposredno občutijo breztežnost (za lažjo hojo imajo magnetne copate), sicer pa je »cockpit« na *Discovery* skoraj odveč, saj dejansko pilotira računalnik Hal, ki vidi s stoterimi očmi, posejanimi po vsej ladji, njegovem kovinskem telesu, kakor so bile na nekaterih srednjeveških slikah mnoge oči posejane po angelovih krilih. So pa še druge perceptivne nenavadnosti na tej poti ...

Janez, že kar precej zmeden. Katere?

Bruno. Na primer to, da astronavti v medplanetarnem prostoru sploh ne občutijo hitrosti potovanja, saj se jim zdi, kakor da njihova ladja miruje – in res, v svojem »inercialnem okviru« dejansko miruje. Ravno zato je tako osupljivo tisto srečanje z dvema asteroidoma, ki kakor velikanski skali, padajoči skozi praznino, švigneta mimo ladje ... se ju spomniš?

Janez. Ja ... zdaj sta mi prišla pred oči ... seveda!

Bruno. Midva, gledalca, niti približno ne veva, kako velika sta tista kamna: morda sta večja od Triglava, morda sta manjša od gramoza – odvisno od tega, kako daleč sta letela mimo, njunih razdalj pa spet ne moreva oceniti, če ne veva, kako velika sta, in tako ostajava brez vsake opore.

Janez. Če se ne motim, lahko daleč v ozadju tega prizora z mimo letečima asteroidoma vidiva ladjo *Discovery*, majhno kot mušico? Pa tudi podobna je svetli mušici z veliko glavo, kačjemu pastirju brez kril, saj jih ne rabi tam zgoraj ...

Bruno prikima. Kako dobro se spominjaš nekaterih podrobnosti! Ja, res je ladja zadaj v daljavi, toda ker ne veva,

čigavo je oko, ki *tam* v praznini gleda ta prizor – *kdo* vidi leteča kamna razen naju, ki sva *tu*, sredi najinega življenjskega sveta? – niti kako daleč od njiju in od ladje je ta neznani gledalec (v čigar gledišče se je za nekaj trenutkov postavilo oko kamere), ne moreva oceniti njune velikosti, kljub temu da vidiva ladjo *Discovery* kot mušico v ozadju. Vendar se mi zdi, da sta asteroida vključena v odisejo še zaradi nekega drugega razloga ...

Janez. Katerega?

Bruno. Hm ... da bi ti to pojasnil, morava malce obnoviti širši kontekst. Ko se govori o *Odiseji 2001*, se največkrat omenja – vsaj med prizori pred vstopom v Prizmo – tisti prizor, ko David odklaplja spominske bloke »šestega potnika« Hala in ga »živi« računalnik prosi, naj ga ne ubije. Ta prizor je res dramatičen, ampak za moj okus je še bolj dramatičen prizor tik pred tem, ko Hal umori Franka ...

Janez. Me lahko spomnite – kaj se takrat zgodi?

Bruno. Tragedija se začne s Halovo odločitvijo, da se bo znebil človeških gospodarjev, ker v svojih superinteligentnih elektronskih vezjih izračuna, da je »človeški faktor« preveč nezanesljiv za nalogo, ki jih čaka, namreč za srečanje s Prizmo pri Jupitru, in se odloči, da bo sam prevzel celotno misijo. (Midva, gledalca, tega sprva še ne veva, pa tudi David in Frank še ne mislita na najhujše, čeprav že slutita veliko težavo.) Hal si izmisli, da se bo čez nekaj ur pokvaril vitalen del glavne antene, z namenom, da bi Davida in Franka zvalil ven iz ladje, se pravi, iz *sebe*. Kontrolorji poleta z Zemlje svetujejo astronautoma, naj ta del vzameta ven, ga preverita na ladji in popravita, če bo treba in če bo mogoče, potem pa ga vstavita nazaj v anteno. V tej akciji je prvi na vrsti David, ki gre ven iz ladje z eno izmed treh malih okroglih ladjic, spravljenih v trupu *Discovery*. Ladjico ustavi sorazmerno daleč od antene (čeprav to z mehničnega stališča ne bi bilo potrebno), »stopi« iz nje in prosto »plava« tja do antene na tenkem zadku matične ladje. Kubrick nama hoče pokazati, kaj izkustveno, perceptivno *pomeni*, da človek »lebdi« v praznini – tam, kjer ni nobenih, niti umetnih tal, nobene privilegirane smeri, kjer ni ne »zgoraj«, ne »spodaj«

– toda obenem nama pokaže, najbrž tudi namenoma, kako je Davidovo telo s svojimi intencionalnimi nitmi močno povezano z matico *Discovery*. Med akcijo slišiva njegovo dihanje, ki še pogloblja tišino vesolja. Prvi del akcije mine nemoteno, David se vrne v ladjo. Pač pa se v drugem delu, potem ko astronauta ugotovita, da s tistim delom antene sploh ni nič narobe, začne tragedija. Prizor »plavanja« v praznini se ponovi s Frankom, toda za Hala zdaj ni več poti nazaj, saj se zaveda, da bo izklopljen zaradi svoje napačne prognoze, in takrat se dokončno odloči za umor: ladjico uporabi kot morilsko orožje in prereže Franku cevko za kisik – in tisti hip se pretrgajo (*kako očitno!*) Frankove intencionalne niti, ki ga življenjsko vežejo na matično ladjo: nesrečnež se začne kotiliti v praznino, nekaj časa suva in brca, a ne prav dolgo, in tudi njegova ladjica se skotali v globino, kmalu sta daleč vsaksebi in vstran od hudobne matice, *kakor v prejšnjem prizoru padata tista kamna v praznino ...* tako daleč, da David, ki gre z drugo ladjico iskat Frankovo truplo, lahko najde svojega mrtvega tovariša le še z radarjem. Medtem pa Hal pobije še tri hibernirance v svojem trupu: vsa lepota ladje *Discovery* se je spridila, ladja je postala otoček zla sledi praznine, zato jo mora kapitan David, potem ko jo premaga, zapustiti in brez nje nadaljevati svojo odisejo k Prizmi.

Janez vzdihne. Tudi brez Halovega zločina je vse to, vsa ta relativnost, brezmejnost, praznina – strašljivo!

Bruno. Strašljivo, grozljivo, srhljivo ... ampak tudi lepo, čudovito, veličastno!

Janez. Kaj vidite lepega v vesoljni praznini?

Bruno. Lepa ni praznina »sama«, temveč to, da praznina daje osupljivo lepoto stvarjem in bitjem, ki so v njej, zvezdam, planetom, lunam, ladjam, predvsem pa človeku samemu – človeškemu očesu, ki vse to vidi. Spomniva se še drugih vesoljskih ladij v *Odiseji*: velika postaja v orbiti se vrti ob Straussovem valčku, raketoplan elegantno pristane na pisti v njeni osi, lunarni moduli perfektno drsijo nad Mesčevo pokrajino (mimogrede rečeno, Kubrickova vizualizacija Lune, kakor nam jo je predočil še pred prvim pristankom človeka na njej, je bila tako odlična, da je pozneje eden izmed astro-

navtov misije *Apollo* ob vrnitvi na Zemljo dejal, da je bilo tam gor »tako kot v *Odiseji 2001*«); in tudi *Discovery* je zelo lepa, človeškemu pogledu »dopadljiva«, vse dokler s Halom ne postane hudobna.

Janez. Po *Odiseji 2001* se je menda veliko govorilo o nevarnostih, ki se skrivajo v naši tehnologiji, v inteligentnih računalnikih? Ali tudi vi, mojster, mislite, da se res lahko kdaj obrnejo proti nam, ljudem?

Bruno. Zdaj, štirideset let po prvi projekciji *Odiseje*, še nič ne kaže na takšno nevarnost. Mnogo hujša nevarnost je dandanes v tem, da lahko zli *ljudje* uporabljajo moč in preciznost računalnikov ... vendar pa ne vemo, kaj vse se lahko zgodi v naših artefaktih čez nekaj deset, sto, tisoč ali več let. Če se je zavestno življenje res razvilo iz nekaj nežive snovi, kakor menijo evolucionisti, zakaj se potem ne bi nekoč razvila zavest tudi iz zdaj še nežive snovi?

Janez. Verjamete, da je to res mogoče? Ali ni zavest prišla v snov »od drugod«?

Bruno. Ne vem. Kot sem rekel, zdi se mi, da zaenkrat o tem še nima smisla premišljevati kot o neki *realni* možnosti. Zanimivo pa je, da so kompjuterji vse manjši in manjši, tako da bodo lahko čez nekaj desetletij ali morda še prej stlačili ves HALov spomin v en sam USB-ključek, ki bi ga lahko analogno, kakor so nekoč imenovali HAL-a (namreč iz IBM, s pomikom po abecedi za eno črko nazaj), poimenovali TRA ključek. No, to le mimogrede ... sicer pa sem tudi jaz v mlajših letih napisal neko razpravo o vprašanju *umetne zavesti*; če te zanima, jo najdeš v moji knjigi *Matrice logosa* [gl. Uršič (1), 180-202].

Janez. To knjigo poznam, priporočil nam jo je asistent za logiko, nisem pa vedel, da ste jo napisali vi, mojster Bruno.

Bruno namršči čelo. Pravzaprav ne ravno *jaz*, napisal jo je moj tedanji *drugi jaz* ... zdaj se komaj še spominjam tistega časa.

Janez, buden kot zajec. Mojster, saj vidim, da ste že malce utrujeni, ampak samo še to mi povejte, ali mislite, da je zavest res tako zelo odvisna od telesa, kot je bil prepričan Merleau-Ponty? Meni se namreč zdi, da bi bili lahko »nosilci« zavesti čisto drugačni, kot so naša telesa.

Bruno. Zakaj pa ne »nosilke« zavesti?

Janez. Seveda, tudi nosilke bi bile lahko drugačne.

Bruno. Najprej moram malce popraviti tvoje vprašanje: Merleau-Ponty je bil prepričan, da je od naših teles odvisna naša, *človeška* zavest, ne pa katerakoli zavest. O drugih zavestih sploh govoril ni.

Janez. Ampak midva, če se pogovarjava o veselju, se skorajda ne moreva izogniti vprašanju, ali obstajajo tudi druge zavesti, v drugačnih telesih ... morda celo v prosojni tkanini zvezdnih meglic?

Bruno. Morda, vendar predlagam, da se o tem pogovoriva kdaj drugič. Sicer pa je že na naši ljubi Zemlji toliko različnih teles, toliko različnih živih bitij ... in najbrž nič manj različnih zavesti. Si se kdaj poskusil vživeti, na primer, v zajca? Kako zajec vidi svet, kako vonja travo, kako velike so zanj stvari, ki so nam majhne, na primer travne bilke?

Janez. Nekoč sem bral mladinsko knjigo, v kateri se moraš kot bralec vživeti v zajce, pravzaprav v kunce ... kako že je naslov ... aha, *Vodovnikova vesina*, napisal jo je neki Anglež [Richard Adams] ... zelo mi je bila všeč.

Bruno. No, vidiš, saj znaš sam odgovoriti na svoje vprašanje. Ali če ti je tako bolj všeč, znaš *ne* odgovoriti nanj.

Janez. Morda mi je to res bolj všeč, vsaj ob tej pozni uri.

Bruno vstane. Lahko noč, Janez ... zdaj pa imaš dosti snovi za premišljevanje pred spanjem, kaj? ... Lepo sva se pogovarjala, hvala ti.

Janez, z iskricami v očeh. Veselim se jutrišnjega dne. Lahko noč, mojster.

Mladenič vstane in se napoti dol po stopnicah v tisto že znano kamrico »za goste«. Mojster Bruno pa odpre okno, se zazre v noč in nekajkrat globoko vdihne sveži zrak – ta navada mu je postala že skoraj obvezen, sicer majhen in nezahteven, a vendar sproščujoč obred pred spanjem.

Hermenevtika.

Razumevanje kot »stapljanje horizontov«

četrty seminar

Hermenevtika, »Hermesova veda«, je bila prvotno, od renesanse dalje pojmovana kot razlaga (eksegeza) svetopi-semških besedil, pozneje, v obdobju romantike je postala s Friedrichom Schleiermacherjem splošnejša veda o pomenu različnih, predvsem literarnih besedil, ob koncu devetnajse-tega stoletja pa jo je Wilhelm Dilthey še bolj posplošil s tem, da jo je povzdignil v temeljno metodo »duhoslovnih znanosti« <*Geisteswissenschaften*> ter jo postavil nasproti tedaj prevladujoči pozitivistični metodi »naravoslovnih znanosti« <*Naturwissenschaften*>. Klasično nasprotje med naravo in duhom se je pri Diltheyu zaostriilo in se preneslo tudi v herme-nevtiko dvajsetega stoletja. Heidegger je v *Biti in času* pojmoval hermenevtiko kot sámorazlago »tubiti« v njenih eksistencialnih strukturah ter jo povezal s fenomenološkim načelom »vrnitve k stvaru samim«; ob tem je na novo, po svoje opredelil »hermenevtični krog« – klasično pojmovan kot soodvisnost razumevanja celote in delov – in sicer kot tubiti oziroma človeku vselej že vnaprej dano, pred-postavljeno védenje o lastni »fakticiteti«, ki tubiti šele omogoča dostop k njeni eksistencialni sámorazlagi. Bistvena skupna značilnost navedenih razvojnih faz hermenevtike je spoznanje, da je za resnično razumevanje spoznavnega predmeta v duhoslovju nujna *subjektova vključenost* v spoznavni proces – povsem drugače kot v novo-veškem (»galilejskem«) naravoslovju, kjer se za objektivnost spoznanja zahteva ravno izključevanje vsakega »subjektivnega vidika«. Hermenevtični subjekt seveda ni samo individuum, psihološko mišljeni posameznik, ampak so v njem konstitu-tivno vsebovane jezikovne, kulturne, družbene in zgodovinske strukture. Hermenevtika hoče biti *razumevajoča* misel, razumi-ti pa pomeni najti *pomen* – pomen, ki ga ni brez subjekta, žive zavesti, prisotne v vsem, kar je resnično »pomenljivo«.

Glavni tvorec sodobne hermenevtike kot eminentno filozofske metode je Hans-Georg Gadamer (1900-2002) s svojim temeljnim delom *Resnica in metoda* (*Wahrheit und Methode*, 1960). V tej véliki, tematsko bogati knjigi je nadaljeval in, vsaj po mojem mnenju, z večjo modrostjo premislil Heideggerjevo hermenevtiko. Četudi se Gadamer ni nikoli odrekel svojemu učitelju (kakor se Merleau-Ponty ni odrekel Husserlu) – prej nasprotno, saj se je v vsem svojem obsežnem opusu in več kot celo stoletje dolgem življenju nanj pogosto skliceval – pa se je v nekaterih pomembnih vidikih vendarle precej oddaljil od Heideggerja.¹ Namesto Heideggerjeve globokozveneče retorike, dvomljive etimologije in pitijske obskurnosti Gadamerjeva hermenevtika znova uveljavlja večjo pojmovno jasnost, spodbuja dialog, poudarja miselno toleranco, odprtost do drugega in drugačnega, prizadeva si za »stapljanje horizontov« ipd. Ostaja pa kritičnost – mestoma tudi eksplicitna odklonilnost – do znanosti in njene »objektivistične« metode. Že sam naslov knjige sugerira *nasprotje* med resnico in (znanstveno) metodo, ki ga razberemo tudi v zadnjem stavku: »Česar ne zmore orodje metode, mora in tudi v resnici zmore zagotoviti disciplina spraševanja in raziskovanja, ki jamči resnico« [Gadamer (1), 397]. A tudi potem, ko preberemo celotno *Resnico in metodo*, ostaja ne povsem odgovorjeno vprašanje, *kaj* je pravzaprav ta hermenevtična »disciplina«, ki se tako prepričano odreka (znanstveni) metodi pri iskanju resnice?² Mar je mogoče, da je hermenevtična resnica povsem drugačna od znanstvene? Ali gre tu sploh še za resnico, kakor jo razumemo od grških klasikov dalje, ali za nekaj drugega, recimo, za hermenevtično razumljen »smisel biti«? V tem seminarju seveda ne morem odgovoriti na ta vprašanja v vsej njihovi globini in širini, niti ne nameravam panoramsko

¹ Gadamer se je, med drugim, oddaljil od Heideggerja v svojem razumevanju Platona, pa tudi v razumevanju celotne zgodovine metafizike. V nasprotju s Heideggerjem, Gadamerjeva bistveno dialoška hermenevtika išče poti »nazaj« k Platonu [gl. tudi: Uršič (5), 19 isl.].

² V Gadamerjevem kritičnem odnosu do metode je vsebovana tudi kritika Heglovega istovetenja resnice, tj. absolutnega uma, in metode, tj. znanosti v pomenu *Wissenschaft*; drugače rečeno, gre tudi za kritiko primata heglovskega pojma *<Begriff>* v iskanju resnice in pomena – vendar ta vidik Gadamerjeve kritike tu puščamo ob strani.



razgrinjati celotne Gadamerjeve hermenevtike (domnevam, da jo vsaj v osnovi že poznate), pač pa bom v kontekstu svojih premišljevanj o metodi oziroma *metodah* kozmologije poskušal odgovoriti na dve ožje zastavljeni vprašanji: 1) Kako današnji humanist, ki mu je, recimo, blizu hermenevtika, vidi in vrednoti sodobno naravoslovno znanost ter fizikalno kozmologijo kot eno izmed njenih »mejnih« panog? 2) Kaj lahko hermenevtika kljub svojemu kritičnemu stališču do (znanstvene, racionalne) metode vendarle prispeva k širše razumljeni kozmologiji, k razumevanju »skrivnosti vesolja«?

Gadamer o metodi znanosti in resnici umetnosti

Kdo je dandanes humanist, o tem bi se dalo na dolgo in široko razpravljati, vendar bom vnaprej zaprl to morda zanimivo razpravo s provizorično, nepretenciozno definicijo humanista kot tistega človeka, praviloma izobraženca, ki ga skrbi za njegovo in seveda našo skupno *človeško* usodo zaradi »epohalne« in »globalne« nevarnosti, grozeče spričo »planetarnega« razvoja in gospodstva znanosti ter njene mogočne spremljevalke tehnike. Najbrž je ta skrb upravičena, ampak to ni tema tega seminarja, čeprav sem v tem pogledu vsaj deloma tudi sam humanist. Sprašujem se, kako dandanašnji humanisti – pa ne samo tisti, ki se neposredno ukvarjajo s hermenevtiko in prav v njej najdejo zanesljivo pot k »duhoslovni« resnici – vidijo in vrednotijo sodobno znanost, tudi kozmološko. Humanisti so, vsaj večinoma, skeptični zlasti do resnice tistih fizikalnih teorij (če jih vsaj malce poznajo), ki zahtevajo suspenz našega vsakdanjega, »življenjskega« izkustva, na primer do relativizacije prostora in časa, kvantne »protislovnosti« (komplementarnosti) pa do takšnih nepredstavljivih »čudes«, kot so prapok, črne luknje, potovanja v preteklost skozi »črvine«, vzporedna vesolja ipd., pri čemer pa dostikrat ne gre zgolj za »zdravo skeptso« kritičnega duha (tej se tudi sam vselej pridružujem), temveč za *načelno* odklonilno ali vsaj »distancirano« stališče do hipotez in teorij o svetu, ki se porajajo iz matematizirane znanosti. Marsikateri humanist sicer priznava znanosti



njeno instrumentalno funkcionalnost, vlogo in moč (ne samo v slabem, tudi v dobrem pomenu), vendar ji bolj ali manj eksplicitno odreka pravo »resničnostno vrednost«, dostop v območje *resnice*, ki naj bi bilo dosegljivo zgolj duhu, potem ko se povzpne »nad naravo«. Pri tej humanistično skeptični zadržanosti v primeru kozmologije ne gre za pomisleke zaradi primankljaja racionalnosti (o teh sem razpravljaj v prvem seminarju), ampak nasprotno, dvom in distanca do sodobnih kozmoloških teorij se porajata najprej zato, ker so utemeljene predvsem matematično, »zgolj racionalno«. Če malce karikiram: zdi se, kakor da humanist še vedno ne verjame povsem, da se Zemlja *resnično* vrti okrog Sonca. – Gadamer s svojega hermenevtičnega stališča seveda ne zanika *teoretske* resnice heliocentrizma, pač pa poskuša »pobotati« naše nasprotno intuitivno izkustvo s teorijo znotraj slojevite »celote jezika«:

»Sonce tako za nas še vedno zahaja, čeprav je Kopernikova razlaga sveta postala sestavni del našega védenja. Očitno je povsem nezdružljivo med seboj, da se oklepamo videza, obenem pa v svetu razuma vemo za njegovo sprevrjenost. In ali ni tako, da pri teh slojevitih življenjskih razmerjih kot dejavnik pomiritve in posredovanja dejansko sodeluje jezik? Naše govorjenje o sončnem zahodu gotovo ni samovoljno, temveč izreka to, kar je dejansko videti. Tako se stvar kaže nekemu, ki se ne premika. Sonce je tisto, ki nas obsije s svojimi žarki in nato zatone. Zato je sončni zahod za naš pogled resničnost. [... R]jesnica, ki nam jo govori znanost, je tudi sama relativna glede na določeno razmerje do sveta in si nikakor ne more lastiti, da je celotna resnica. Pač pa jezik dejansko vključuje celoto našega razmerja do sveta, in v tej celoti najdeta svojo legitimnost tako videz kot znanost.« [Gadamer (1), 364]

Gadamerjevo pojmovanje resnice v *Resnici in metodi* se utemeljuje v prvem delu knjige na resnici umetnosti, v drugem delu se razširi na razumevanje resnice v duhovnih znanostih nasploh, v tretjem pa na ontološko razumevanje resnice jezika/govorice <*Sprache*>, s čimer se hermenevtika

vzpostavi kot ontologija, postmetafizična »prva filozofija«. Naravoslovna znanost ostaja zunaj te zgradbe oziroma mestoma vstopa vanjo, da bi bila podvržena kritiki. Včasih se zdi, da gre pri hermenevtiki predvsem za obrambo duhovne sfere pred totalitarnim univerzalizmom znanosti. Gadamer uvodoma pravi: »Razumevanje in razlaganje besedil nista le opravilo znanosti, temveč očitno pripadata celotnemu človekovemu izkustvu sveta« [Gadamer (1), 11]. S tem se lahko povsem strinjamo. Seveda pa je ob tej omejitvi kompetenc znanosti in njenih metod treba povedati še, katere in kakšne so tiste »poti resnice«, ki znanost presegajo ali jo vsaj dopolnjujejo. Za Gadamerja je prava duhoslovna pot resnice hermenevtika: »Hermenevtični fenomen izvirno sploh ni fenomen metode« [*ibid.*], saj pri njem »ne gre za zgraditev gotovega spoznanja, ki bi ustrezalo metodološkemu idealu znanosti – pa vendar gre tudi tu za spozna(va)nje in resnico« [*ibid.*]; zato se »duhovne znanosti navezujejo na oblike izkustva, ki so zunaj znanosti: na filozofsko izkustvo, izkustvo umetnosti in izkustvo same zgodovine« [*ibid.*]. A tudi če to izhodišče načelno sprejmemo, ostaja dvom, ali je izkustvo duhovnih ved res povsem *zunaj* znanosti, res tako drugačno in nezdržljivo z izkustvom naravoslovnih znanosti ter da naravoslovje tolikanj grozi duhoslovju, da bi bilo treba mednju postavljati »železno zaveso«. Po mojem mnenju sta to ločevanje in občutek ogroženosti zdaj že presežena dediščina preteklosti, namreč tiste humanistične reakcije na pozitivizem devetnajstega in zgodnjega dvajsetega stoletja, ki bi se je lahko današnja hermenevtika brez velike škode otresla in s tem postala bolj prepričljiva, bolj združljiva s »polifonijo« resnice, za katero se sicer tudi sama zavzema. Mislim, da je humanistični strah pred *samo* znanostjo (če za hip odmislimo njene možne tehnološke, družbene in etične posledice), tj. pred absolutno prevlado znanstvene *metode* v iskanju resnice, dandanes res že precej anahronističen; ta strah je lepo razviden npr. iz naslednjega odlomka Gadamerjeve razprave »Fenomenologija, hermenevtika, metafizika« (1983), v kateri prepoznamo močan Husserlov in Heideggerjev vpliv:

»Zahodna Evropa je utrla pot do znanosti ter s tem podvrgla življenjske oblike človeštva preoblikovanju, katerega posledic še vedno ni mogoče ugledati. S tem je 'filozofija' dobila tesen odnos do znanosti – obratno pa je vzela v zakup takšno ločitev od umetnosti in religije kakor nobena druga izmed visokih kultur antike ali izvenevropskih kulturnih krogov. Živimo v obdobju znanosti. Zdi se, da je s tem prišel konec metafizike. Tudi konec religije? Tudi konec umetnosti? Dokler tako vprašujemo, dokler sploh vprašujemo, vse ostaja odprto.« [Gadamer (2), 73-74]

Strinjam se, da je eminentno poslanstvo in naloga filozofije ohranjati »najvišja« vprašanja kljub znanstveni skepsi glede smiselnosti klasične metafizike, mislim pa, da znanost filozofiji kot varuhinji vprašanj ne grozi več s kakim nasilnim koncem, saj so časi ekspanzije znanstvenega pozitivizma že minili – nasprotno, dandanes se same znanstvene teorije, zlasti tiste »mejne« (v kvantni fiziki, kozmologiji idr.), spreminjajo v meta-fiziko *sui generis*. Te teorije so še bolj občutljive za racionalno kritiko kot mnoge filozofske teorije minulega stoletja. Pa tudi religije znanost pravzaprav ne ogroža več: prvič zato ne, ker se je novoveška religija večidel sama umaknila iz znanosti v lastno duhovno sfero, drugič pa, ker se sodobna znanost, še posebej kozmologija s teorijo prapoka, v marsičem znova približuje religiji, seveda ne tradicionalnemu dogmatizmu, ampak mišljenju o Bogu in/ali božanstvu v naravi, vesolju. Zato Gadamerjev stavek iz spisa »Refleksije o razmerju religije in znanosti« (1984) pričuje bolj o preteklih strahovih kot o prihodnjih: »Senca, ki jo meče znanstveni pristop k svetu, sega v resnici prek vseh začrtanih meja« [Gadamer (2), 102]. Dandanes mečejo sence na svet drugačni demoni, ne znanost!

Vrnimo se zdaj k *Resnici in metodi*: izhodiščno in za celotno Gadamerjevo hermenevtiko je odločilno vprašanje, *kaj je resnica umetnosti*. »Filozofski pomen umetnosti, ki se uveljavlja nasproti vsakemu rezoniranju, je, da ob umetnini izkusimo resnico, ki nam ni dostopna v nobeni drugi obliki. Tako je poleg izkustva filozofije izkustvo umetnosti najgla-

snejše opozorilo znanstveni zavesti, da mora priznati lastne meje« [Gadamer (1), 12]. Pri razumevanju resnice umetnosti je Gadamerjeva kritična tarča najprej Kantova estetika v *Kritiki razsodne moči*. Kantu očita »subjektivacijo« estetske zavesti, ki naj bi s poudarjanjem okusa pri sprejemanju umetnine ter vloge genija pri njenem ustvarjanju odrekala umetnosti tisto »objektivno« resničnostno vrednost, s katero je bila v klasični estetiki vključena med tiste dejavnosti duha, ki so spoznavne v širšem pomenu. Pri tem pa ne gre samo za umetnost oziroma umetnostno estetiko, ampak za duhoslovje nasploh: »Kantovo transcendentalno spraševanje je zdaj zaprlo možnost, da bi izročilo, ki so ga [duhovne znanosti] gojile in raziskovale, bilo mogoče prepoznati v njihovi posebni zahtevi po resnici. S tem pa se je v temelju izgubila legitimnost metodične svojevrstnosti duhovnih ved« [*ibid.*, 46]. Mislim, da je Gadamer v tej kritiki preoster, morda celo krivičen do Kanta, saj je bilo Kantovo glavno prizadevanje v estetiki kot filozofski vedi o čutnosti ravno vzpostaviti zanesljivejše, transcendentalne kriterije, povezati čutnost z duhom pa tudi artikulirati razliko med lepim in vzvišenim, povezati lepoto in smotrnost itd. (K temu se vrnemo v desetem seminarju.) Poleg tega Gadamer očita Kantu, da preveč »poudarja prednost naravno lepega pred umetniško lepim« [*ibid.*, 53] in da je zanj le interes za *lepo v naravi* »soroden moralnemu«, ker »[r]azkriva nenamensko ujemanje narave z našim, od vseh interesov neodvisnim ugajanjem, s tem pa čudovito smotrnost narave za nas, in tako kaže na nas kot poslednji smoter stvarjenja, na našo 'moralno odločitev'« [*ibid.*]. Seveda ni naključje, da je Kant kot dvojno najvišje povezal »zvezdno nebo nad nami« in »moralni zakon v nas«. Ampak zakaj bi bilo to zmotno? Mar ni umetnost že od Aristotela dalje pojmovana kot »posnemanje narave«? Narave, ki ni nekaj zunaj nas, nekaj ločenega od našega duhovnega bistva, ampak je tudi – in sicer v svoji najvišji stopnji – v nas samih!

Med nemškimi klasiki je identiteto narave in duha najgloblje spoznal Schelling, ki je – zanimivo – Gadamerjevemu iskanju resnice umetnosti bližji od Kanta: »Fichte in Schelling sta se sicer navezovala na Kantov nauk o transcendentalni

upodobitveni moči <*Bildungskraft*>, v estetiki pa sta prav za ta pojem utrdila novo rabo. V nasprotju s Kantom je postalo tako *stališče umetnosti* kot stališče nezavedne genijeve produkcije vseobsegajoče in je zajemalo tudi naravo, razumljeno kot proizvod duha« [Gadamer (1), 59]. Formulacijo, da je narava »proizvod duha«, bi sicer težko pripisali samemu Schellingu, rajši heglovskemu branju Schellingove filozofije identitete. Značilno je, da Gadamer pri nemških klasikih zares pritrjuje šele Heglovi estetiki: »Moralni interes za naravno lepo, ki ga je Kant navdušeno opisoval, se umakne v ozadje, v ospredje pa stopi človekovo sámosrečevanje v umetniških delih. V Heglovi estetiki je naravno lepo le še 'refleks duha'. [...] Heglova estetika je tako povsem na stališču umetnosti. V umetnosti človek srečuje samega sebe, duh duha« [*ibid.* 59-60] – in (tudi) zato so »Heglova predavanja o estetiki občudovanja vredna« [*ibid.*, 90]. Pri iskanju resnice v duhoslovju gre Gadamerju torej najprej za »stališče umetnosti«, ki ga je treba braniti nasproti kantovskemu »moralnemu interesu za naravno lepo«, za katerim se domnevno skriva stališče znanosti – ampak zakaj *nasproti*? Zakaj ti »stališči« ne bi bili uskladjeni, vzporedni, dopolnjujoči se, morda v limiti celo konvergentni? Mislim, da je dialog med umetniško in znanstveno resnico dandanes precej bolj smiseln kot pa njuno medsebojno izključevanje. O tem, da je »resnica tudi v umetnini« [*ibid.*, 47] in da je »tudi estetsko izkustvo vrsta seberazumevanja« [*ibid.*, 89], ni nobenega dvoma, seveda pa je tudi v današnji filozofski teoriji resnice (bodisi hermenevtični ali analitični ali kaki drugi) treba tematizirati razliko *in* povezavo med znanstveno in umetniško resnico. Zato se ne morem strinjati z njunim načelnim in nespravljivim razlikovanjem, ki ga je Gadamer v obširni spremni besedi k tretji izdaji *Resnice in metode* (1972) še zaostril; tako npr. v pasusu, kjer zavrača Popperjevo »logiko raziskovanja«, češ da »povzdiguje 'kritično racionalnost' v absolutno merilo resnice«, najdemo misel, ki je s stališča vsake, ne le Popperjeve kritične epistemologije zelo vprašljiva: »Teorija znanosti ne opaža, da sama daje potuho mnogo usodnejši imunizaciji pred izkustvom, denimo pred zdravo človeško



pametjo in življenjskim izkustvom« [*ibid.*, 422]. Četudi se Gadamer v nadaljevanju sklicuje na aristotelsko *phrónesis*, pa žlahtna klasična preudarnost nič ne pomaga, če ne opredelimo, kaj sta »zdrava pamet« in »življenjsko izkustvo« ter ju spoznavno kritično ovrednotimo. Prevečkrat se je namreč že zgodilo, da nas je zdrava pamet pustila na cedilu ali nas zapegljala naravnost v zmoto. Spomimo se še enkrat na nasprotovanje Koperniku, na vztrajanje ne le inkvizicije, ampak tudi mnogih takratnih učenjakov pri geocentrizmu ...

Gadamerjeva skrb za resnico pa spričo silnega napredka znanosti v dvajsetem stoletju vendarle ostaja v nekem smislu relevantna in upravičena – takrat ko opozarja na nemožnost »svetovne enačbe«, dokončne znanstvene razrešitve uganke celotne narave, vesolja in človeškega duha:

»Tudi svet fizike ne more hoteti biti celota bivajočega. Celo svetovna enačba, ki bi odslikavala vse bivajoče, tako da bi se v enačbah sistema pojavil tudi njegov opazovalec, bi še vedno predpostavljala fizika, ki kot ta, ki računa, ni vštet v račun. Fizika, ki bi se sama izračunala in bi bila svoj lastni račun, bi bila protislovna.« [Gadamer (1), 366]

Matematiki in fiziki (Kurt Gödel, Roger Penrose idr.) so seveda tudi sami – in to zelo eksaktno – začrtali »meje formalizacije«, res pa je, da se v sodobnih diskusijah pogosto govori o »končni teoriji« ali »teoriji vsega« precej nekritično in lahkomišlno, brez nujno potrebnih konceptualnih distinkcij pri uporabi izrazov s tolikšno težo; denimo, »končna teorija« se lahko nanaša na poenotenje štirih osnovnih sil narave, tj. na povezavo med kvantno in relativnostno teorijo, med majhnim in velikim – toda takšna teorija, tudi če bo res najdena (ali *ko* bo najdena, »M-teorija« strun je kandidatka zanjo), skoraj zagotovo ne bo razrešila vseh »ugank« narave, najbrž ne bo pojasnila vseh naravnih konstant, »prostih parametrov« našega vesolja, kaj šele zavest, človekovo vlogo v kozmosu, duha in Boga! (Nekaj več o iskanju »končne teorije« v osmem seminarju.) Zdi se, da ni vse manj, ampak vse *bolj* očitno, da premišljevanje o teh »večnih« vprašanjih in



nikoli dokončano odgovarjanje nanje ostaja domena neznanstvenih področij duhovnosti: filozofije, religije, umetnosti ...

Igra kot »prikazovanje« sveta

V prvem delu *Resnice in metode* Gadamer pojmuje resnico umetnosti kot temelj in izhodišče za razumevanje resnice v duhovnih znanostih nasploh, ki ga obravnava v drugem delu knjige. Resnica v umetnosti se razlikuje od resnice v znanosti in ji nikakor ni podrejena. »V doživljanju umetnosti je navzoča pomenska polnost, ki ne pripada zgolj tej posebni vsebini ali temu posebnemu predmetu, temveč zastopa smiselno celoto življenja. Estetski doživljaj vedno vsebuje izkustvo neskončne celote« [Gadamer (1), 69]. V teh mislih odmeva Schellingovo pojmovanje umetnosti kot razodevanja neskončnega v končnem, univerzalnega v posameznem in enkratnem umetniškem delu. Kot je učil že Kant, je celota sveta znanosti nedostopna, kajti kozmološke ideje, ki jo izražajo, zaradi preseganja »vsega možnega izkustva« nimajo konstitutivnega, ampak zgolj regulativni pomen; celota je torej znanosti dostopna le potencialno, v neskončnem procesu približevanja k vselej presežni končni resnici – medtem ko je v resničnem umetniškem delu celota vsakokrat dana, saj bistveno konstituira estetski doživljaj. Umetnost izraža celovitost bivanja s simbolnim jezikom, z ujemanjem čutnega pojava in nadčutnega pomena (to konotira tudi grški izraz *symbolon*), z združitvijo posameznega in splošnega, ki jo je lepo izrazil Goethe: »Vse, kar se zgodi, je simbol, in s tem ko popolno prikazuje samega sebe, kaže na preostalo« [gl. Gadamer (1), 74].

Znanost gotovo nima te moči, da bi v posameznem neposredno uzrla splošno, saj se pri formuliranju svojih zakonov ne more izogniti pojmovni abstrakciji in generalizaciji. Vendar je znanost – zlasti sodobna matematizirana znanost, ki v virtualnih toposih ustvarja svoje modele – sorodna umetnosti v nekem drugem pogledu: za obe je značilna *igra*. Gadamer pravi, da je »igra vodilo ontološke eksplikacije« umetniškega dela, še več: igra ne pomeni samo neke subjektivne narav-

nanosti ustvarjalca ali uživalca do umetnine, temveč »način biti same umetnine« [Gadamer (1), 93]. Tako pojmovana igra nikakor ni nekaj neobveznega, čeprav se lahko dogaja »zaradi razvedrila«, kot pravi Aristotel, ampak je »v igri posebna, da, sveta resnoba« [*ibid.*], in zato kvari igro tisti, ki je ne jemlje resno. Gadamer se sprašuje »o načinu biti igre kot take« in ugotavlja, da je igriva bit umetniškega dela v tem, da »postane izkustvo, ki spremeni izkušajočega« [*ibid.*, 94]. Kakšna je ta sprememba? Igralec in igralka v umetniški igri spoznata, da njeno bistvo ni v subjektivnem izkustvu, temveč v igri sami – in ravno to spoznanje je odrešujoče, z njim se spremenijo »izkušajoči«, tj. igralci. »Kajti igra ima svoje lastno bistvo, neodvisno od zavesti teh, ki igrajo. [...] Subjekt igre niso igralci, temveč se igra prek igralcev le prikaže« [*ibid.*]. Navezujoč se na slavno knjigo Johana Huizinge *Homo ludens*, Gadamer govori o igri kot kultu, plesu (pomislimo na jugosl. »igranko«), pa tudi o igri valov, igri luči in barv, nasploh o gibanju, ki »nima cilja, v katerem bi se končalo, temveč se ponavlja v vztrajnem ponavljanju« [*ibid.*]. Očitno s tem misli na izstop iz subjektivnosti in teleologije v »večno vračanje« arhetipskih struktur, kljub poudarjanju primarnosti strukture igre pred njenimi subjekti pa vseeno ne zapade v strukturalistično zanikanje subjekta. Gre namreč ravno za igralčevo, subjektivno sámopreseganje v igri: »Igralec izkuša igro kot resničnost, ki ga presega. To še posebej velja tam, kjer je sama 'mišljena' kot takšna resničnost – to pa je tam, kjer je igra *predstava za gledalca*, se pravi, 'gledališka igra'« [*ibid.*, 99].

Gledališka igra je »prikazovanje« sveta na odru, igra *par excellence*, predstava tako za gledalca kot za igralca samega. V igri gre vedno za *dialog*, za nenehno obnavljanje zmuzljive »intersubjektivnosti« med igralci na odru, med odrom in publiko, pa tudi med vsemi živo prisotnimi in besedilom (morda že davno umrlega avtorja); še več, v igri gre za vzpostavlanje mostu med sedanostjo in preteklostjo, življenjem in smrtjo, tostranstvom in onstranstvom. Gre za »stapljanje horizontov«, s katerim se sicer ločene in različne zavesti srečujejo v skupnem, odprtem horizontu igre – in ravno v

tej predstavi na odru sveta, v tem *prikazovanju sveta*, ki ga Gadamer izraža z nemško besedo *Darstellung* (predstavitev, ponazoritev, upodobitev, prikazovanje, podajanje ...), je katarzično bistvo igre, njena umetniška resnica. »V predstavitvi igre pride na dan, kar je. V njej je privedeno na plan to, kar se nenehno zakriva in odteguje. Kdor zna zaznavati komedijo in tragedijo življenja, se zna upreti sugestiji smotrov, ki zakrivajo igro, igrano z nami« [*ibid.*, 102]. – Podobno kot odrske umetnosti, seveda vsaka na svoj način in v svojem jeziku, pa »predstavljajo« svet tudi upodabljajoče umetnosti, še posebej arhitektura; v tem pogledu Gadamer upravičeno sledi slavni Heideggerjevi razpravi o izvoru in bistvu umetniškega dela (tam je med drugim rečeno, da se s templjem, ki določa svoj prostor in čas, »razkriva« sama bit grškega sveta), ko pravi: »Stavba nikoli ni zgolj umetniško delo. [...] V resnici postavlja štrljenje velikih arhitekturnih spomenikov preteklosti v moderno vsakdanje življenje in njegove stavbe nalogo kamnite integracije med nekdanjim in sedanjim. Arhitekturna dela ne stojijo negibno na obali zgodovinskega toka življenja, temveč jih ta nosi s seboj« [*ibid.*, 136]. – Tudi na zadnji strani *Resnice in metode* se Gadamer vrača k resnici igre: »To, kar srečujemo v izkustvu lepega in v razumevanju smisla izročila, ima na sebi res nekaj potez resnice igre ...« [*ibid.*, 397].

In zdaj si zastavimo vprašanje: mar ni tudi znanost neizmerno velika igra, ki na svoj način prikazuje »oder sveta«? Le zakaj bi bila tista »sveta resnoba« igre, o kateri govori Gadamer, pridržana zgolj umetnosti? Mar znanost ni igriva? Ali jo, v nasprotju z umetnostjo, res opredeljuje sivi »duh teže«? Mislim, da nikakor ne. Če dobro pogledamo, bomo videli, da tudi sodobna teoretska fizika kot znanost *par excellence* vsebuje mnoge elemente igre, začeniši z matematiko kot njenim »orodjem« in »ogrodjem«. Najprej lahko ugotovimo, da v nemški slovar med različnimi pomeni besede *Darstellung* navaja tudi *matematični* pomen: »predstavitev« problema, »podajanje« razlage, »ponazoritev« z diagramom ali grafom, tudi »dokazovanje« teorema, lat. *demonstratio*. Vendar pa semantika in etimologija pojma *Darstellung*, ki

je pri Gadamerju ključen za opredelitev igre kot »načina biti umetnosti«, ne bi bili dovolj prepričljiva razloga za pripisovanje igrivosti matematiki in po njej vsej matematizirani znanosti, če ne bi bilo zanjo drugih, boljših evidenc. S psihološkega stališča je matematika v vsem svojem bogastvu in razvejanosti gotovo najbolj veličastna formalna igra; spominjam se veselja, ki sem ga imel v gimnaziji, če mi je uspela kaka matematična »igrice«, na primer, če sem našel pravo rešitev kake enačbe ipd. Gotovo se na podoben način, seveda veliko bolj upravičeno, veselijo tisti genialni matematiki, ki jim uspe razrešiti kak težak problem (npr. dokazati »Fermatov zadnji teorem«) ali »predstaviti« kak nov, eleganten, konsistenten in morda, čez sto let, tudi zelo »uporaben« aksiomski sistem (npr. neevklidsko geometrijo). Toda igrivost matematike ni zgolj psihološka, »subjektivna«, temveč ima »svoje lastno bistvo, neodvisno od zavesti teh, ki igrajo« – nič manj, kot Gadamer pripisuje igrivost umetnosti. V simbolnih strukturah, sistemih, algoritmih, »demonstracijah« je nekaj fantastično igrivega, kakor da bi se sam Bog igral z razvijanjem, s sámoprikazovanjem svojih misli! Matematiki, ki so večinoma zelo skromni ljudje, se včasih pohvalijo, da razbirajo »božje misli«, in v tem jim lahko pritrdimo, kajti – le kaj bi bilo bližje večnemu božjemu Načrtu stvarstva kot abstraktne, matematične (in seveda logične) strukture? S tem pa seveda še ni rečeno, da sam Načrt zadostuje za stvarjenje, saj brez Volje in Ljubezni najbrž ne nastane prav nič. Veliki Umetnik potrebuje oboje, misel in čustvo – zato je oboje dal tudi človeku, svoji »podobi«. Pa še to, mimogrede: matematiki nikakor niso hladni »računarji«, na svoj posebni način so zelo čustveni, namreč do abstrakcij, ki se jim posvečajo. Matematik je v marsičem podoben glasbeniku, zlasti največjemu, Bachu: v matematični strukturi Bachovih kontrapunktov in fug je več čustva, več božanskega patosa kot v najbolj romantičnih »izlivih srca«!

Če se strinjamo, da je tudi matematika velika igra, v kateri se na abstrakten način »predstavlja« svet, se lahko nadalje vprašamo, zakaj bi potemtakem odrekli igrivost fiziki – saj za svoje modele in teorije uporablja ravno tiste formalne

strukture, ki jih pred njo (*a priori*) odkriva matematika? Mar se igrivost matematike izgubi v »dejstvenosti« fizike? Ta podmena je dokaj šibka, zlasti če imamo v mislih sodobno teoretsko fiziko, ki pravzaprav iz samih matematičnih modelov poraja nove oblike dejstvenosti, kar pa seveda ne pomeni, da ji teh novih dejstvenosti ni treba izkustveno preverjati. Fizika je še vedno »vezana« na dejstva, vendar so dejstva v njenih »čelnih« disciplinah, na primer v fiziki delcev, kvantni fiziki, relativnostni teoriji, kozmologiji ipd., tako zelo drugačna od naših vsakdanjih, »življenjskih« dejstev, da je v teh čudnih in čudežnih svetovih navsezadnje možno prav vse. Richard Feynman je nekoč rekel – če parafraziram – da moramo razvijati domišljijo do skrajnih meja, pa ne zato, da bi si lahko domislili tisto, česar ni, temveč to, kar je. Božanska igra ostaja tudi tedaj, ko se večne strukture prepletejo s časnimi, ko se duh poroči s snovjo.³

Ni težko videti, da so znanstvene »resničnostne igre« čedalje bolj vključene v sodobno raziskovanje, v gradnjo teoretskih modelov, virtualnih toposov možnosti z računalniškimi simulacijami itd. A ne samo teoretski modeli, *tudi dejstva postajajo »virtualna«* (o tem v šestem seminarju), namreč v tem smislu, da so pred-videna v virtualnih svetovih, ko pa se »zgodijo« v našem »realnem« svetu, so našim očem, predstavam in mislim spet posredovana skozi zapletene apa-

³ Da se ne bi igrivo spreletavali zgolj v teoretskih višavah, se lahko spomnimo tudi na kako bolj banalno fizikalno igrico. Znano je, da fiziki radi stavijo kakšno steklenico šampanjca, da se bo ta ali ona njihova hipoteza v nekaj letih izkazala za resnično. Nedavno je bila *Delu* celotna stran namenjena poljudni predstavitvi novega velikega hadronskega trkalnika (*Large Hadron Collider*, s kratico LHC) v CERN-u pri Ženevi; tam med drugimi anekdotami lahko preberemo, da je znani angleški fizik in astronom Martin Rees tako močno prepričan o multiverzumu (mnogih vesoljih), da je nanj pripravljen staviti življenje svojega psa (to bi bilo pri pokru sicer malce neukusno), kozmolog Andrei Linde pa bi za multiverzum zastavil kar svoje lastno življenje (pravzaprav ga je v prenesenem pomenu že); k tema stavama šaljivo dodaja svoj piskrček tudi nobelovec Steven Weinberg, češ da ima ravno dovolj zaupanja v multiverzum, da bi nanj stavil življenji iz obeh prejšnjih stav [gl. tudi Weinberg (2), 40]; za povrh pa slavni Stephen Hawking v svojem hudomušnem slogu dodaja, da bi bilo precej dolgočasno biti Bog, saj potem ne bi bilo več nič novega – tj., Bog ne potrebuje novega veletrkalnika. Gospodje fiziki se bolj ali manj slano šalijo, a tudi takšne šalice pričajo o tem, da se s svojimi teorijami radi igrajo, da so nekakšni »umetniki« vesele znanosti.



rature, vidna so nam na zaslonu kot igriv »ples« delcev (gl. sliko 10 v prilogi), kot sledi in odmevi neznansko majhnih prostorov-časov, v katerih nas samih, prav mene, tebe, nas vseh, pravzaprav ni (več), čeprav so delci, ki plešejo in se krešejo v detektorjih, *vsepovsod*: v nas, zunaj nas, prav tu-in-zdaj ter tam-in-nekoč, »onkraj neskončnosti«. Le kako bi bilo mogoče sploh kaj zvedeti o »ustroju sveta«, če ne s to veličastno *igro znanosti*?

Pred-sodki, horizonti in jezik

Gadamer v *Resnici in metodi* piše o pred-sodkih in horizontih kot dveh osnovnih značilnostih »hermenevtičnega kroga« oziroma pogojih »zgodovinskosti razumevanja«. Izraz 'pred-sodek' <*Vorurteil*, lat. *praeiudicium*> je treba tu razumeti v izvornem, etimološkem pomenu, namreč kot 'pred-sodbo' (ali pred-mnenje, pred-razumetje ipd.) o nečem, kar potem v spoznanju razumevamo pobližje, podrobneje, globlje, s čimer v hermenevtičnem odnosu vzpostavimo »dialog«. Vsako besedilo beremo s »pričakovanjem določenega smisla«, njegov pomen pa se »razkriva pri nadaljnem prodiranju v smisel« [Gadamer (1), 223]. V hermenevtiki so pred-sodki pozitivno vrednoteni, saj »'predsodek' nikakor ne pomeni napačne sodbe« [*ibid.*, 226], kajti »[p]ojmovno-zgodovinska analiza pokaže, da je *pojmem predsodek* šele v razsvetljenstvu prejel negativni poudarek, ki smo ga vajeni« [*ibid.*]. Razsvetljenstvo je »diskreditiralo« pred-sodke, meni Gadamer, še več, »temeljni predsodek razsvetljenstva je predsodek proti predsodkom nasploh in s tem razveljavitev pomena izročila« [*ibid.*], kajti »[s]plošna tendenca razsvetljenstva je, da ne pusti veljati nobene avtoritete in o vsem odloča pred sodnim stolom uma« [*ibid.*, 227]. Tu ne bom razpravljal, ali je ta Gadamerjev pred-sodek o razsvetljenstvu upravičen ali ni – naj le mimogrede povem svoje mnenje, da v *historičnem* smislu ni upravičen, saj je bil razsvetljenski boj proti predsodkom v 18. st. usmerjen predvsem proti cerkveni dogmatiki, domišljavosti aristokracije itd. – kajti tako za Gadamerja kakor za naš kontekst je bistveno nekaj drugega:



s hermenevtično »rehabilitacijo« pred-sodkov poudarjamo pomen *zgodovinskosti* mišljenja in razumevanja: »V resnici ne pripada zgodovina nam, temveč mi njej. [...] in zato] so posameznikovi predsodki <Vorurteile> mnogo bolj kot njegove sodbe <Urteile> zgodovinska dejanskost njegove biti« [ibid., 231]. Gre za vpletenost subjekta v zgodovino in prepletenost razumevanja s pred-razumevanjem. Pred-sodkovna značilnost razumevanja pomeni, da smo vselej, ko razumevamo, vpleteni v »dialog« z zgodovino, vpeti v hermenevtični krog, ki s povratno zanko povezuje tisto, kar hočemo razumeti, z našim lastnim sámorazumevanjem. Drugače rečeno, v razumevanju nikoli ne izstopimo iz »subjektivnosti«, pri čemer je naša subjektivnost vselej zgodovinska. Vsa interpretacija preteklosti je »pred-sojena« iz sedanjosti: šele predsodki nam omogočajo vstopiti v pristen *dialog* s preteklostjo. Za Gadamerjevo hermeneviko je bistven poudarek, da »biti v [zgodovinskem] izročilu ne omejuje svobode spoznavanja, temveč jo omogoča« [ibid., 297]; kajti »odprtost za izročilo [...] je značilna za učinkovnozgodovinsko zavest <wirkungsgeschichtliches Bewusstsein>« [ibid.].

S tako pojmovano konstitutivno vlogo pred-sodkov v spoznavanju in razumevanju se načeloma lahko strinjamo, zlasti na področju duhoslovnih ved, ki so v osnovi zgodovinske (Gadamer se v tem pogledu precej navezuje na Hegla). Kljub temu pa se ne moremo odvrniti od vprašanja, ali obstajajo tudi »nelegitimni« pred-sodki, tj. predsodki v običajnem pomenu besede. Gadamer v razdelku z naslovom »Predsodki kot pogoji razumevanja« govori predvsem o tem, da »obstajajo legitimni predsodki« [ibid., 231], vendar k temu nemudoma dodaja, da je osrednje spoznavnoteoretsko vprašanje hermenevtike naslednje: »Na čem naj se utemeljuje legitimnost predsodkov? Kaj razlikuje legitimne predsodke od mnogih drugih, katerih premagovanje je nesporna naloga kritičnega uma?« [ibid.]. Še posebno pereče pa postane to vprašanje v naravoslovnih znanostih, če tudi zanje sprejmemo *načelno* izhodišče, da je tudi spoznavanje narave »učinkovnozgodovinsko«. Toda ali ima zgodovina sploh kakšno pomembno spoznavno vlogo v naravoslovju, najprej



v fiziki kot temeljni naravoslovni znanosti? Gadamer, izhajajoč iz razlike med naravoslovjem in duhoslovjem, pravi:

»Tudi zgodovina matematike ali naravnih znanosti je del zgodovine človeškega duha in zrcali njegove usode. Kljub temu pa ni zgodovinska naivnost, če naravoslovec zgodovino svoje znanosti opisuje iz sedanjega stanja znanja. Zmote in zablode imajo zanj le še historični pomen, saj je samoumevno merilo motrenja napredek raziskovanja. Pripadnost napredkov v naravoslovju ali matematiki njihovemu zgodovinskemu trenutku je zato sekundarnega pomena. Ne dotika se spoznavne vrednosti naravoslovnih ali matematičnih spoznanj.« [Gadamer (1), 236]

Ta »klasični« odgovor na vprašanje o vlogi zgodovine v naravoslovju je spričo razvoja sodobne teoretske fizike v smeri hipotetičnih »resničnostnih iger«, o katerih sem govoril prej, kar malce preveč udoben. Seveda, če bi bil predmet fizikalnega spoznanja vnaprej (»na sebi«) dan, nadčasovno oziroma nadzgodovinsko določen, potem bi bil res, kot pravi Gadamer, »samoumevno merilo [znanstvenega] motrenja napredek raziskovanja« – namreč napredek k temu domnevno »nasebnemu« predmetu. Vendar v fiziki ni več tako in morda sploh nikoli ni bilo tako, da bi bil predmet raziskovanja preprosto dan napredujočemu približevanju spoznanja. Brez takšnih ali drugačnih pričakovanj gotovo ne bi bilo nobenega napredka v znanosti, zmeraj so bile hipoteze *pred* tezami in pogosto so bile domneve, da *nekaj* je »tam«, pred empirično potrditvijo iskanega naravnega pojava (na primer, tudi planeta Neptun in Pluton sta bila odkrita s pomočjo »pričakovanj«), toda v našem času se dogaja, da sama *potrditev obstoja* nekega pojava postaja vse bolj odvisna od teoretskih »pred-sodkov«. ⁴

⁴ Dober primer je Higgsov delec (o njem nekaj več v petem seminarju), za katerega *se pričakuje*, da bo odkrit v novem CERN-u, in sicer zaradi teoretskega »pred-sodka«, ki ga je formuliral škotski fizik Peter Ware Higgs že leta 1964 in se je v fizikalni skupnosti tako močno »prijel«, da se zdaj pričakuje, da se v fiziki pridrušajo, češ v novem veletrkalniku kratko malo »moramo odkriti Higgso« (tudi to smo prebrali v *Delu*). Čeprav ne morem presojati o tem, v kolikšni meri bo potrditev obstoja Higgsovega bozona odvisna od



V sodobni kozmologiji je cela vrsta teoretskih »pred-sodkov«, mišljenih seveda tudi v pozitivnem pomenu. Med splošne in osnovne, metodološke pred-sodke lahko uvrstimo »kozмолоško načelo« (oz. »posplošeno kopernikansko načelo«), ki postulira homogenost *celotnega* vesolja spričo dejstva, da znotraj našega vesoljnega horizonta (Hubbllove sfere) ni znano nič, kar bi temu pred-sodku nasprotovalo, še več, izmerjena izotropija prasevanja mu govori v prid, čeprav ga ne dokazuje. Kozmologija kot znanost o *celoti* vesolja (vsaj tega »našega« Vesolja, nastalega z »našim« prapokom) sploh ne bi bila mogoča brez apriornega pred-sodka o homogenosti, izražene v »kozmološkem načelu«. Toda v novejši zgodovini kozmologije obstajajo tudi bolj vprašljivi pred-sodki, npr. že skoraj trideset let močno utrjeno, a še nedokazano prepričanje o vesoljnem »napihnjenju« v prvi sekundi kozmološkega časa (kot sem že omenil v prvem seminarju, so nekateri ugledni kozmologi začeli dvomiti o hipotezi »inflacije«). V najnovejšem času pa se vse bolj utrjuje neka druga inflacija, namreč pred-sodek, da poleg našega vesolja obstajajo še mnoga druga (o multiverzumu bom obširneje govoril v petem seminarju). Ali bo kdaj sploh mogoče jasno in razločno, nedvoumno potrditi obstoj tovrstnih »pojavov« in/ali »predmetov«, kot sta, na primer, »napihnjenje« in »multiverzum«? Mar niso te hipoteze tako daleč od vsega našega možnega izkustva, da bo vsaka predlagana evidenca neizogibno preveč »obtežena« s teorijo, preveč odvisna od teoretskih pred-sodkov in tako podvržena *različnim*, tudi nasprotujočim si interpretacijam? Kako naj, na primer, iz relativne šibkosti gravitacijske sile v primerjavi z elektromagnetno *dokažemo* njeno »uhajanje« v druga vesolja, v druge »brane«? Kako naj izključimo *možnost drugačnih razlag* pri tako »presežnih« pojavih? – In če so izkustvene evidence tolikanj odvisne od teoretskih pred-sodkov (česar se znanstveniki teoretskih izhodišč in metod detekcije (poznavalci pravijo, da bo potrebno zbrati zelo veliko število trkov, jih statistično obdelati z velikansko računalniško mrežo itd.), pa najbrž lahko rečem, da je *teoretska* »investicija« v Higgsovo realnost veliko večja, kot je bila v primerih potrditve obstoja planetov Neptuna in Plutona, saj so ju astronomi preprosto in neposredno videli, zagledali skozi teleskope, potem ko so teoretsko pred-videli njune nebesne koordinate.



zavedajo), kako to, da si nova »teoretska dejstva« vendarle zmagoslavno utirajo pot ne samo v znanstveno, ampak tudi v splošno kulturno zavest? Mar so »sistemski« razlogi za njihovo sprejemanje res tako močni? Ali pa igra pri tem odločilno vlogo zgodovinska »paradigma«, kakor je menil Thomas Kuhn? V tem primeru smo tudi v naravoslovju precej blizu hermenevtiki in njeni »učinkovnozgodovinski zavesti«. Ne gre za nekritično redukcijo znanstvenih spoznanj na historično in/ali antropološko raven, ampak za vprašanje, kakšno vlogo ima (če sploh) *zgodovina* v razumevanju narave, vesolja. Na to vprašanje zaenkrat niti ne bomo poskušali odgovoriti, saj bi bil vsak »provizoričen« odgovor preuranjen, pomembno pa je, da se problema zavedamo in ohranjamo *sámo vprašanje*.

Drugi Gadamerjev pojem, ki bistveno opredeljuje »hermenevtični krog« oziroma pogoje »učinkovnozgodovinske zavesti«, je *pojem horizonta*. Gadamer je povzel ta pojem od Husserla in Heideggerja ter ga preoblikoval v skladu s svojo hermenevtiko: razumevanje in interpretacija se vselej dogajata znotraj nekega »horizonta«, ki je določen s subjektovo zgodovinsko opredeljenostjo in umeščenostjo. Hermenevtični subjekt se nikoli ne vzpne »nad« zgodovino, nikoli ne zajame svoje celotne zgodovine v pojmu, v absolutnem védenju, tako kakor Heglov absolutni duh: »Mi ne bomo sledili veličastni samopozabi tega mišljenja,« pravi Gadamer, »[...] ki jo pomeni Heglov absolutni idealizem. Kajti nas vodi hermenevtični fenomen. Njegov vse določujoči temelj pa je *končnost našega zgodovinskega izkustva*« [Gadamer (1), 370]. Ta končnost je vsakokrat zamejena s horizontom, ki pa seveda ni statičen, lahko se širi, pogloblja, premešča, preoblikuje – skratka, hermenevtični horizont spoznavajočega subjekta je *dinamičen* v obeh klasičnih pomenih besede: kot možnost razumevanja in kot gibljiva moč pomenskega obzorja. Gadamer sledi Heideggerjevi eksistencialni končnosti časa tudi v spisu »O krogu razumevanja« (1959): »Čas primarno ni prepad, ki ga je treba prestopiti, ker ločuje in oddaljuje, temveč je v resnici nesoči temelj dogajanja, v katerem temelji sedanje razumevanje« [Gadamer (2), 41]. Tu-bit je v svoji



biti končna, časna, zgodovinska, ugotavlja Heidegger v *Biti in času*, Gadamer pa dodaja: »V resnici je pomembno to, da oddaljenost časa prepoznamo kot pozitivno in produktivno možnost razumevanja« [*ibid.*]. Torej, po eni strani je oddaljenost med subjekti razumevanja v času in zgodovini razmejena s horizonti, kajti »[v]saka končna sedanost/navzočnost <Gegenwart> ima svoje meje [... svoje] stojišče, ki omejuje možnosti gledanja« in »[h]orizont je vidni krog, ki zajema in vključuje vse to, kar je vidno s kake točke« [Gadamer (1), 251] – po drugi strani pa tisti, »[k]dor ima horizont, zna pomen vseh reči znotraj tega horizonta pravilno oceniti glede na bližino in oddaljenost, velikost in majhnost. [... zato] pomeni izdelava hermenevtične situacije [sámorazumevanje] pridobitev pravega horizonta za vprašanja, ki se nam postavljajo glede izročila« [*ibid.*] Zgodovine ne moremo *razumeti* zunaj našega lastnega hermenevtičnega horizonta, »objektivno« je možen kvečjemu znanstveno historičen opis dogodkov, navajanje virov, ne pa razumevanje, ki je vselej vpeto v hermenevtični krog, saj pomeni dialog sedanosti s preteklostjo, mene s teboj.

V hermenevtičnem krogu gre torej vselej za *dva* horizonta (ali več), ki se »med seboj razlikujeta: horizont, v katerem živi ta, ki razumeva, in vsakokratni zgodovinski horizont, v katerega se prestavlja« [Gadamer (1), 252]. Dejansko pa Gadamer razdvojenost horizontov nemudoma postavlja pod vprašaj, saj »zaprti horizonti« sploh ne obstajajo:

»Če se naša zgodovinska zavest prestavlja v historične horizonte, tedaj to ne pomeni oddaljevanja v tuje svetove, ki jih nič ne povezuje z našim lastnim, temveč skupaj sestavljajo velik, iz svoje notranjosti gibljiv horizont, ki, prehajajoč meje sedanosti, zajema zgodovinsko globino našega samozavedanja. V resnici torej vse to, kar v sebi vsebuje zgodovinska zavest, objema en sam horizont. Lastna in tuja preteklost, h kateri se obrača naša zgodovinska zavest, sodeluje pri oblikovanju tega gibljivega horizonta, iz katerega človeško življenje vedno živi in ki ga določa kot poreklo in izročilo.« [Gadamer (1), 253]

Dialog med hermenevtičnimi subjekti, ki se želijo razumeti, torej vedno zahteva skupni horizont, natančneje rečeno, »stapljanje horizontov« <*Horizontverschmelzung*>: »Ni horizonta sedanjosti na sebi, tako kot tudi ni zgodovinskih horizontov, ki bi jih morali osvojiti. Pač pa je razumevanje vedno proces stapljanja takih, domnevno za sebe obstajajočih horizontov« [*ibid.*, 254]. Stapljanje horizontov je možno zaradi njihove dinamičnosti: »Horizont je namreč nekaj, v kar stopamo in kar se premika z nami. Kdor se giblje, temu se horizonti premikajo« [*ibid.*, 253]. – In kje, v kateri »pokrajini« se horizonti premikajo skupaj z nami? *Horizonti se premikajo v jeziku, v dialogu*, s spraševanjem, ki odpira in omogoča njihovo stapljanje: »Izročilo, ki nas nagovarja – besedilo, delo, sled – tudi samo postavlja vprašanje in s tem postavlja v odprtost naše menjenje; da bi odgovorili na to, nam zastavljeno vprašanje, moramo mi, vprašani, sami začeti spraševati« [*ibid.*, 307], kajti »[š]ele tesno razmerje med spraševanjem in razumevanjem daje hermenevtičnemu izkustvu pravo razsežnost« [*ibid.*]. Če malce parafraziramo: s sokratsko-platonskim dialogom se ne začne le filozofija, ampak sploh vsako razumevanje. In tudi tedaj, ko kak diskurz ni ravno pogovor po obliki, se v njem skriva takšen ali drugačen dialog.⁵

Ali to velja tudi za naravoslovno znanost? V nekem smislu že, čeprav se Galilejev dialoški slog ni ohranil v modernih naravoslovnih razpravah. A tudi največji fiziki moderne dobe so se na svoj način »pogovarjali« z naravo, Einstein celo z »Bogom ali naravo«. Ampak kako je pravzaprav s horizonti v znanosti? Ali je Gadamerjev hermenevtični pojem horizonta sploh primerljiv z znanstvenim pojmovanjem horizontov? Do neke mere je, na primer, če govorimo o »horizontih« posameznih znanstvenih teorij, ki se prekrivajo ali pa tudi ne (na primer, teoretska oziroma metodološka »horizonta« relativnostne teorije in kvantne teorije se še ne prekrivata, še nista združena v poenoteno »končno teorijo«, se pa fiziki zelo trudijo, da bi ju združili). V splošnem pa se zdi, da ima znanost načelno en sam horizont razumevanja, vsaj znotraj

⁵ O oblikah dialoga v filozofiji gl. [Uršič (6)].

novoveške, »galilejske« paradigme. Usklajevanje znotraj paradigme praviloma pomeni preseganje razlik v neki »višji«, bolj poenoteni teoriji. V tem pogledu ima Gadamer vsaj deloma prav, ko ločuje resnico v naravoslovju in duhoslovju. Druga pomembna razlika je načelo naravoslovne znanosti, da naj bi bil neki že dosežen horizont znanja kar se da transparenten (če ni, se to obravnava kot metodološki »problem«, ki ga je treba razrešiti), medtem ko je jezik duhoslovja, v katerem živi Gadamerjeva hermenevtika, po svojem »bistvu« netransparenten, »[k]ajti k bistvu jezika spada tako rekoč brezdanje nezavedanje tega jezika samega« [Gadamer (2), 47], kot preberemo tudi v razpravi »Človek in jezik« (1966). Vse to seveda odpira novo, zelo kompleksno tematiko odnosov med jezikom, zavestjo in nezavednim, ki pa jo moram v tem kontekstu pustiti ob strani, zato bom le ponovil svoje maloprej zastavljeno vprašanje in ga obenem spustil na nižjo raven splošnosti: v katerem smislu je hermenevtični pojem horizonta vendarle primerljiv s horizonti v znanosti?

V fiziki in/ali kozmologiji nastopa več vrst »posebnih« horizontov, naštel bom samo nekaj najbolj znanih. V Einsteinovi teoriji relativnosti je prostorsko-časovni horizont nekega dogodka D (tj. »točke« s štirimi koordinatami: x , y , z , t) določen z njegovim »svetlobnim stožcem«, zamejenim s svetovnicami svetlobe, ki potuje z največjo možno hitrostjo $c = 3 \cdot 10^8$ m/s (v vakuumu); pretekli svetlobni stožec dogodka D določa horizont vseh dogodkov, ki so vzročno lahko (potencialno) vplivali na D , prihodnji pa vseh tistih, na katere bo D vzročno lahko vplival; med možne vplive je všteta tudi informacija, saj po Einsteinovi teoriji tudi zanjo velja, da je svetlobna hitrost največja možna hitrost njenega prenosa. Če kot dogodek D izberemo sam prapok, torej *prvi* kozmični Dogodek, potem je njegov horizont, njegov svetlobni stožec, vse naše vesolje; mi smo seveda *znotraj* tega horizonta. Če pa izberemo kot dogodek D svoje opazovanje vesolja »tu-in-zdaj«, je naš vesoljni horizont Hubblova sfera: mi smo v njenem središču, njen radij je definiran kot dolžina poti, ki jo je svetloba (tudi prasevanje) »utegnila« prepotovati v času od prapoka do danes, tj. v času kakih 14 milijard let (gl. prvi

seminar, op. 3). Skratka, do Hubblovega horizonta lahko z najboljšimi instrumenti vidimo vesolje, onstran njega pa galaksije izginejo našemu pogledu, »ugasnejo« v neskončnem rdečem premiku svetlobe. Ne pozabimo, da Hubblova sfera ni kaka fizična meja vesolja, ampak je le meja naše vidnosti, tj. naš horizont, ki se s časom spreminja (gl. tudi *Pomlad*, 529 isl. in 553-54). Druge vrste je »horizont fotonov«, ki je posledica neprosojnosti plazme zanje: fotone lahko vidimo v »smeri« prapoka samo do meje »pramegle«, ki nam zastira neposredni pogled v zgodnje obdobje vesolja, do približno tristo tisoč let po prapoku [gl. *ibid.*, 532]. Spet drugačne vrste horizonti nastanejo s črnimi luknjami, ki so tudi posledice Einsteinove teorije: »horizont dogodkov« črne luknje je meja območja v prostoru-času, iz katerega ne more priti noben signal, niti svetlobni (kaj šele kako masivno telo, npr. vesoljska ladja); mi smo, hvala bogu, *zunaj* horizontov črnih lukenj. V kvantni fiziki pa so horizonti, če lahko tako rečemo, »obrnjeni navznoter«: Planckov čas (10^{-43} s) je časovni horizont, »pod« katerim čas, pojmovan kot razporeditev dogodkov na relaciji *prej-potem*, izgubi smisel zaradi kvantne nedoločenosti; neke druge vrste kvantni »horizont« določa kvantna meritev oz. »kolaps« valovne funkcije: o kvantnih fenomenih lahko kaj zremo šele potem, ko jih izmerimo, pred tem pa jim valovna funkcija pripisuje zgolj verjetnosti, dejansko so onstran »horizonta« našega spoznanja.

Če se malce ustavimo pri primerjavi horizontov v relativnostni teoriji in kvantni fiziki ter jih poskušamo povezati s hermenevtičnimi horizonti, pridemo najprej do zanimive ugotovitve, da je v dveh glavnih fizikalnih teorijah, ki opisujeta »makrokozmos« in »mikrokozmos«, *s stališča opazovalca* v nasprotnih smereh obrnjen »hermenevtični krog« glede na relacijo *del-celota*: v prvi je za opazovalca *del pred celoto* (njegov posamezni, relativni referenčni okvir je spoznavno »pred« invariantnostjo sistemskih zakonov), v drugi pa je za opazovalca *celota pred delom* (valovna funkcija je spoznavno »pred« kontingentnim izidom v posameznem eksperimentu). Običajno se reče, da je relativnostna teorija epistemološko *lokalna*, kvantna teorija pa *nelokalna* (oziroma »globalna«) –

zlasti po uspešnih dokazih nelokalnosti kvantnih fenomenov v drugi polovici minulega stoletja (*cf.* Alain Aspect je izkustveno potrdil hipotezo Johna Bella) – kar lahko razumemo tudi tako, da je pri relativnostni teoriji epistemološko izhodišče *locus* (mesto) posameznega opazovalca v odnosu do *loci* (mest) drugih opazovalcev, v kvantni teoriji pa stališče opazovalca ni »locirano« v odnosu do opazovanih fenomenov zaradi njihove »kvantne prepletenosti« <angl. *quantum entanglement*>. Lahko bi rekli, da je kvantna teorija v tem pogledu manj »subjektivistična« od relativnostne, kajti na hermenevtično vprašanje, *kdo* (ali *kje*) je *subjekt* spoznanja oziroma razumevanja obravnavanih pojavov, lahko relativnostna teorija nanj pokaže (zanjo je subjekt opazovalec, ki opazuje prostor-čas iz svoje določene, relativne »perspektive«), medtem ko kvantna teorija ne more odgovoriti kaj več kot to, da je opazovalec »povsod-in-nikjer« – torej kot kak »vseviden Bog«? Seveda je *der liebe Gott* kot najvišji Subjekt védenja prisoten tudi v filozofskem »ozadju« Einsteinove teorije relativnosti (invariantnosti) in fizikalni zakoni naj bi bili nič manj kot Njegove »misli« – ampak tu govorim o epistemološkem »sidrišču«, v katerem je človeško spoznavanje zasidrano in od koder napreduje v sistem: pri Einsteinu dokaj jasno napreduje od človeka-opazovalca k Sistemu/Bogu, pri kvantni nelokalnosti pa ni povsem jasno, kako se vseprisotnost univerzalnega Sistema »spusti« k človeku-opazovalcu, *katera zavest* povezuje univerzalno prepleteno celoto kvantnega sveta z delnimi kvantnimi fenomeni in njihovimi »kolapsi« v našem »realnem« svetu. V *tem* pogledu bi lahko rekli, da je kvantna epistemologija (za zdaj še) bolj nepopolna, filozofsko morda tudi bolj »naivna« od relativistične. S kvantno nelokalnostjo se spoznavni subjekt »razblini« in obenem »univerzalizira« (preko vsega možnega izkustva, bi rekel Kant). Najbrž ni naključje, da je širša popularnost kvantne teorije dosegla svoj vrh v istem obdobju kot postmoderna dekonstrukcija novoveške subjektivitete.

Čas je že, da zberem in poskušam povezati niti tega seminarja. Gadamerjeva hermenevtika pojmuje razumevanje – na splošno rečeno – kot »stapljanje horizontov« v jeziku.

Horizonti so mišljeni zgodovinsko in »dinamično«, sodoločajo jih pred-sodki, s katerimi je razumevanje vselej vpeto v »hermenevtični krog« preteklosti in sedanjosti, tebe in mene, teksta in bralca. Besedilo, ki ga beremo, lahko resnično razumemo šele tedaj, ko ob branju poskušamo razumeti sebe. To gotovo velja v književnosti in umetnosti, pa tudi v »duhovnih vedah«, zgodovini, jezikoslovju, filozofiji, estetiki idr. V tem seminarju pa sem zastavil *vprašanje*, ali je kljub ostri ločnici, ki jo je Gadamer v *Resnici in metodi* začrtal med duhoslovjem in naravoslovjem, hermenevtika relevantna tudi v sodobni naravoslovni znanosti, posebej v kozmologiji. Moj odgovor na to vprašanje ni dokončen, saj ostaja dvoumen in pogójen: če znanost dejansko ne potrebuje zgodovine (to stališče je med samimi znanstveniki prevladujoče) in če je »učinkovnozgodovinska zavest« bistvena značilnost hermenevtike, potem znanost res nima kaj početi s hermenevtiko, vsaj ne s takšno, kakšno je razvil Gadamer. Toda »nezgodovinskost« znanosti ostaja vprašljiva. Popolnejši odgovor bi morda lahko iskali v vlogi jezika pri znanstvenem spoznanju: formalni jezik, *characteristica universalis* (ki jo je Gadamer zavračal kot neprimerno za duhoslovje), gotovo ni »govorica« v hermenevtičnem pomenu, čeprav ima v znanosti vlogo medija, tiste »pokrajine«, v kateri se združujejo znanstveni horizonti, kar sem poskušal pokazati *per analogiam* tudi na »primeru« Einsteinove relativnostne teorije, v kateri »božje misli«, zapisane v formalnih enačbah, zagotavljajo univerzalni, skupni spoznavni *logos*, ki se izmika posameznim subjektom v njihovih vselej delnih, relativnih toposih. Svoje premišljevanje o hermenevtiki zaključujem z Gadamerjevo mislijo, ki po moji presoji velja, *mutatis mutandis*, tako za duhoslovje kot za naravoslovje: »Jezik je univerzalni medij, v katerem se izvršuje sólo razumevanje« [Gadamer (1), 317].

Četrti pogovor

O B M L A J U

Listje rumeni na samotnem hrastu sredi jase. Selivke se zbirajo, letijo visoko, visoko nad kraškimi gmajnami, vrtačami, ogradami, vinogradi. Jaso obdajajo borovci, brinje, leskovje, ruj (ognjeno rdeč bo šele ob polni luni). Na obzorju je nebo pripeto na zemljo s štirimi zvoniki: Štjak, Avber, Tomaj, Utovlje. Konica domačega zvonika kuka izza obronka bližnjega gozdiča. Nista šla daleč od vasi, Marija in Bruno. V tem lepem, znova toplem popoldnevu sta si našla prijeten prostorček na jesenski travi, v hrastovi polsenci. Marija slika z akrilnimi barvicami na prenosnem štafelaju, zdaj sedi na zložljivi pručki pa spet vstane in s čopičem meri proporce matere narave. Bruno si je prinesel na travnik »režiserski« stolček (tudi zložljiv, z žepkom za kozarec) in se usedel nasproti, tako da ne vidi nastajajoče slike, saj bi Marijo to motilo. Za stojalom jo opazuje, potem mu pogled zatava v daljavo.

Bruno. Poleti si rekla, da mi boš dala kako svojo krajino za rojstni dan ... zdaj pa je že mimo.

Marija. Jo dobiš za božič, če ti bo všeč.

Bruno. Do božiča je še daleč.

Marija. Saj čas tako hitro teče! Odkar sva bila v Firencah, so minili že trije meseci. Takrat, sredi poletja, ko sva se vrnila, sem pomislila, kako daleč je še do jeseni. Pa je bilo natanko tako, kot je rekel neki pisatelj: »Trajalo je dolgo, vendar je hitro minilo ...«

Bruno. Kdo je to rekel?

Marija. Nisem si zapomnila, prebrala sem v časopisu.

Bruno. Marsikaj najdeš v časopisu ...

Marija se zasmije. Hočeš reči, kot slepa kura?

Bruno. Hočem reči, da vedno najdeš kakšno zrno.

Marija. O, hvala za kompliment ... zdaj pa se mi malce umakni, Bruno, zastiraš mi pogled ... da ne bo na sliki bela luknja.

Bruno vstane in prestavi svoj stolček. Zakaj pa ne bi bil na tistem mestu jaz – kot kaka figura pred krajino? Bi bil bolj podoben črni luknji kot beli?

Marija se muza. Še palico vzemi tja, da je ne pozabiš v travi.

*Bruno pobere sprehajalno palico, prav tisto z ročajem v obliki ptiča, in z njo pokaže naokrog. Ta prizor se mi zdi kot kak *déjà vu*.*

Marija. Spet? Ali pa si hotel reči – kot zrcalna slika tistega zajtrka na travi, ko sva bila spomladi tu z Janezom in ko je Anželo prinesel zajca?

Bruno. Aja, saj res, prav tu smo bili!

Marija. Le da zdaj ni več pomladnih rožic ...

Bruno. ... in da tokrat ne razpravljava, kako je, če nimaš glave.

Marija meša barve na paleti. Čakaj, kaj res ... o tem smo razpravljali?

*Bruno se spet usede. Ja, takrat je Janez prinesel tisto knjigo ... *Oko duha*.*

Marija. Pride v soboto?

Bruno. Najbrž. Nič ni rekel, da ga ne bo ... včeraj mi je od daleč pomahal.

Marija. Tudi meni, sedel je zgoraj s svojimi kolegi.

Bruno. Po mojih seminarjih imajo nekakšen debatni klub, pri Mraku.

Marija. To pa je že uspeh, ne?

Bruno. Misliš, moj?

Marija. Seveda, saj najbrž razpravljajo o tem, kar jim poveš.

Bruno. Nisem prepričan, da se prav dosti ukvarjajo z mojimi mislimi ... sicer pa, kakor hočejo in kot jim je prav, mladi so in naj delajo, kar hočejo.

Marija. So te že kdaj povabili zraven?

Bruno. So, po tretjem seminarju.

Marija. In zakaj nisi šel? Pa ne zaradi mene?

Bruno. Ne, ne, ampak ker se mi zdi, da je boljše, če ohranjam distanco, vsaj do konca tega cikla ... Janez je seveda nekaj drugega.

Marija, ko nameša pravo barvo in jo nanese na platno.
Bruno, ti je všeč, da Janez gleda za Cecilijo?

Bruno. Ja, seveda. Upam, da ga bo tudi ona marala.

Marija. Mislim, da ga že ... Lepo bi bilo, če bi kdaj povabila njegove starše.

Bruno. Sem mu že predlagal, pa ni bil preveč navdušen.

Marija. Sicer pa bomo še videli, kaj bo iz tega ... Cecilija zna biti precej muhasta ... kot sem bila jaz v njenih letih, morda še bolj. Sploh mi je zelo podobna.

Bruno. Kako ne bi bila, saj je tvoja hči!

Marija, čez čas. Bruno, se ti ne zdi čudno, da se tako preprosto, vsakdanje pogovarjaš z mano, medtem ko predavaš in pišeš o tako zapletenih rečeh?

Bruno dvigne obrvi. Zakaj to sprašuješ?

Marija. Kar tako ... pomislila sem pač.

Bruno vzame ploščato stekleničko z brinovcem iz notranjega žepa svojega starega angleškega suknjiča. Boš tudi ti?

Marija. Ne, hvala ... rajši potem, ko neham slikati.

Bruno. Čudno se mi zdi, zakaj se ti to zdi čudno. Ljudje pač živimo, delamo, mislimo na različnih ravneh, »polifono«.

Marija. To že, ampak ko te poslušam na seminarju, se mi včasih zazdi, kot da sploh ne poznam pravega tebe ... in potem se sprašujem, ali je tvoj pravi jaz tu ali tam.

Bruno se nasmehne in vtakne stekleničko v stolčkov žep. Saj se tudi sam ne poznam ... sploh pa ni dobro, če se preveč poznamo. Boljše je, če smo tu *in* tam.

Marija dvigne čopič. Zakaj se izmikaš, Bruno?

Bruno se še vedno smehlja. Ne izmikam se, tak pač sem.

Iz grmovja na obronku jase vzleti velik ptič, kaka prepelica ali jerebica.

Marija odloži čopič in se usede bliže Brunu. Ko sva bila v Firencah, se mi ni zdelo, da si bil, kot praviš, »tu in tam«, čeprav si ti hodil v Lorenziano, jaz pa v Bobole. Tistih nekaj tednov sem čutila, da sva bila res skupaj.

Bruno. Tudi jaz.

Marija. Večkrat se spomnim na najino teraso z razgledom na trg pred *Santa Croce* ... tako živo imam pred očmi tiste strehe, balkone, oblake, stolp na koncu ozke ulice ... in takrat, ko si že zgodaj odšel v knjižnico, sem ostala v postelji in brala knjigo o pozabljeni alkimiji barv, ki sem jo potem v parku sama dopolnjevala v svoji beležnici. Kaj pa tistega najinega pogovora v kavarnici Uffizov, se spomniš?

Bruno. Ko sva govorila o Tizianovi *Urbinski Veneri*?

Marija. Ja, pa tudi o Giorgionejevi in nasploh o slikarstvu ... in tudi tega ne bom pozabila, kako sva se vrtela okrog Davida in se potem ustavila zgoraj pri Sartovem *Trpečem človeku*. Vse je tako blizu in daleč: grobovi v hramu spomina, ženin in nevesta v zglajenem kamnu, skrivnostna družina v Bargellu, Giambolognevi bronasti ptiči, s soncem obsijana Albertijeva fasada, Fra Angelicove freske v samostanskih celicah, *Oznanjenje* in *Noli me tangere* ...

Bruno, zamišljeno. Marija, po čem se figura loči od ozadja?

Marija. Zakaj me to sprašuješ?

Bruno. Tam pri Fra Angelicu sem videl neko figuro pred ozadjem fresk.

Marija. Žensko figuro?

Bruno. Ja, za hip se mi je neka ženska zazdela kot Marija Magdalena.

Marija. Nisi mi povedal.

Bruno. Takrat ne, sem ti pa zdaj.

Marija. Lepo od tebe.

Bruno. Saj ni bilo nič, manj kot nič.

Marija. Seveda, samo neka neznana ženska figura ...

Bruno. Natanko tako.

Marija, z očmi spet v svoji krajini. Vsak ima svoje skrivnosti ... sicer pa sem najrajši tvoja »najbližja tujka«.

Bruno. Sem ti kdaj tako rekel?

Marija. Se res ne spominjaš? Pred odhodom iz Firenc si mi lepo rekel: »Marija, ti si moja najbližja tujka.« Tega ne bom nikoli pozabila, tudi to gre v »biti skupaj«.

Bruno. Ja, in prav v tem spoznanju daljave je bližina.

Marija. Vem, da si tako mislil ... in takrat, ko sem sanjala o plamenih svoje *Rumene slike*, v tistih sanjah, ko sva se s Cecilijo vzpenjali na ognjeno goro in sva te izgubili, sem bila čisto preč! Iskala sem tvojo barvo, tisti temno žareči bordo, in ko sva te našli, blodečega v sanjskem sfumatu, sem vedela, da je to za zmeraj ... se spominjaš?

Bruno. Kako naj se spomnim tvojih sanj, draga Marija?

Marija. Te bom spomnila še na neke druge sanje, o katerih pa sem prepričana, da niso bile samo moje. Takrat, na koncu neke druge noči, pred nekim meglenim jutrom, sva bili spet skupaj s Cecilijo in ti si ljubil obe, čeprav sem spala ob tebi samo jaz, pomlajena, moja duša se je preselila v Cecilijo ... ti pa si v sanjah mislil, da sem duh.

Bruno. Da, da, zdaj se spominjam ... in ti si rekla: »Vselej sem ista, vselej sem druga.«

Marija, z blagim smehljajem. Vidiš, tako je to.

Brunu se zazdi, da je zagledal neko postavo med drevjem na robu jase. Vstane in se s svojimi počasnimi, dolgimi koraki napoti tja, da bi preveril, kaj je videl, a na obronku le listje trepeta v vetriču ... Filozof nekaj časa stoji tam, kjer se grmovje spušča v vrtačo, katere dno je skrito očem, in ko ne opazi nič nenavadnega, se vrne k Mariji.

Marija spet meša barvice. Kam si šel?

Bruno se usede in srkne še en požirek brinovca. Šel sem pogledat, ker se mi je zazdelo, da tam nekdo stoji. Očitno se mi je samo zazdelo.

Marija. Morda pa je bil kak srnjak?

Bruno. Morda, ampak težko bi zbežal brez vsakega šuma ... pravzaprav sem pomislil, da tam med drevjem stoji naš Anželo.

Marija. Prevečkrat te obišče pozno zvečer, sredi noči.

Bruno. Zdaj ne prihaja več tako pozno in tudi ne več tako pogosto kot poleti.

Marija. O čem sta se poleti pogovarjala?

Bruno. Največ o Platonu, o luči in sencah, sončavi ... nekoč bom vse to napisal.

Marija. O sončavi iz tvojih sonetov?

Bruno. Ja ... in Anželo me je veliko naučil.

Marija. Kaj ni čudno, da on, kmet iz naše vasi, lahko kaj nauči tebe, profesorja filozofije?

Bruno. Vedno znova me preseneča.

Marija. Morda pa ti sam projiciraš vanj svoje znanje?

Bruno. Kako to misliš?

Marija. Tako, kot si ti rekel, da jaz na *Rumeni sliki* vidim svoje duhce.

Bruno. Ampak Anželo res govori, on se pogovarja z mano, to je nekaj drugega!

Marija. Si prepričan?

Bruno. Kako ne bi bil prepričan, ko ga slišim in vidim ... saj ga tudi ti slišiš in vidiš ... saj nama obdeluje vinograd, sedi z nama na vrtu ...

Marija. Prav, Bruno, bo že tako, kot praviš, gotovo več bolje od mene ... Spomnila sem se tvojega prejšnjega seminarja, ko si na koncu citiral Merleau-Pontyja: »Nič ni težje kot v resnici vedeti, kaj vidimo.« Ta stavek sem si najbolj zapomnila.

Bruno, čez čas. Marija, imaš tisto sliko še vedno zagrnjeno?

Marija. Še. Naj kar počiva, naj čaka ... sicer pa zdaj niti nimam časa, da bi mislila nanjo, saj več, dopoldne šola, popoldne mama ...

Bruno. ... in zvečer še jaz.

Marija. Ti mi ne jemlješ časa, ti mi ga daješ ... tudi mama mi ga daje, pa Cecilija ... in morda nama obema daje čas tudi Anželo?

Bruno. Neki drug čas, jaz mu pravim *četrti* čas, ki ni več čas ...

Marija se nasmehne. No, zdaj pa daj še meni malo brinovca.

Bruno ji ponudi flaško. Si končala krajino?

Marija se nakremži, brinovček je močan. Še malo, pa bo gotova, kmalu ti jo pokažem, še prej pa si jo moram ogledati sama.

Bruno, zase, zamišljeno. Res, bogve, ali niso naši dialogi vselej le monologi?

Marija, s pogledom v krajini. Bruno, zate je vsa filozofija dialog, ne?

Bruno. Ja, skoraj. Zato me je pritegnila tudi Gadamerjeva hermenevtika. Seveda pa dialog ne pomeni samo pogovora med živimi osebami, ampak tudi pogovor s preteklostjo, zgodovino, pa z literarnimi liki, našimi »drugimi jazi«, pogovor z dušo, dajmonom ...

Marija pospravi čopiče v škatlo, odloži paleta na travo in spet primakne svojo pručko bližje Brunu. Ko sem poslušala tvoj zadnji seminar, sem pomislila, da vse tisto, kar si govoril o hermenevtičnem pogovoru, predvsem pa »stapljanje horizontov« lepo velja za tvoje poletno branje Montaigna.

Bruno, živahno. Odlično si me razumela! Tudi tisto si razumela, česar nisem povedal naglas. Res, prav ta moja srečanja z Montaignem sem imel v mislih, ko sem pripravljaj seminar o Gadamerju, ki tolikanj poudarja, da šele takrat zares razumemo drugega, ko v branju najdemo samega sebe, se pravi, ko drugega razumemo v lastnem hermenevtičnem horizontu in ravno s tem razumevanjem presegamo svoj horizont. Bistvena je *odprtost za drugega*, kot pravi Gadamer: »Odprtost za drugega torej vključuje pripoznanje, da moram v sebi dopustiti, da se kaj uveljavlja proti meni, tudi če ni nikogar, ki bi to uveljavljal proti meni« [Gadamer (1), 297].

Marija dvigne pogled. Bruno, zdaj se tudi meni zdi, da *tam* nekaj vidim ... morda pa je res Anželo.

Ob tej misli vstaneta in pohitita k obronku. Z vsakim korakom se iz listja razločneje oblikuje Angelova postava. Res je tam, stari posebnež, med drevjem stoji v svoji oguljeni praznični obleki, pozdravlja ju s svojim pošvedranim klobukom, nagubano obličje se smehlja z modrimi očmi. Povsem je negiben, uročen kakor duh!

Bruno. Ja kaj pa ti tu, Anželo?

Angel, tu-in-tam. Na zajca čakam.

Marija, osuplo. Na zajca?

Angel, samoumevno. Ja, na nebeškega zajca čakam. Brez puške, kot vidita.

Bruno, zaskrbljeno. Se ti je zmešalo, Anželo?

Angel. Kako naj jaz to vem? Sami presodite, mojster Bruno.

Marija. Norčuješ se iz naju!

Angel. Ne, ne, gospa Marija, jaz se nikoli ne norčujem iz drugih, le iz sebe.

Bruno dvigne obrv. Kaj ne poveš!

Angel. Če je svetov res neskončno mnogo, potem je možno prav vse.

Bruno se zasmije. To pa drži, seveda pogojno.

Angel. Nekaj pogojnikov sem se naučil od vas, mojster ... sicer pa boste kmalu spet govorili o mnogih svetovih, se pravi, vesoljih, pogojno vzeto, kajpada ... in rad vas pridem poslušat, če nimate nič proti.

Bruno. Kako pa veš, o čem bom govoril prihodnjič?

Angel. Kako, le kako? Ravno tako kot vem vse drugo, kar pač vem o vas.

Bruno. Torej si moj privid?

Marija. Si najin privid?

Angel. Kakor si izvolita ... samo da ne bosta preveč presenečena, ta hip bom izginil, zajec mi jo je pravkar popihal v neki drug svet. Sicer pa se kmalu spet vidimo ...

Tu, v našem svetu, pa še vedno sedita Marija in Bruno sredi kraške jase, pod samotnim hrastom: ona slika, on pre-mišlja.

Bruno. Sama si videla, da *tam* ni nič, ne Anželo ne kdo drug.

Marija. Pa si prepričan, da sva sploh šla *tja*?

Bruno se muza. Ne povsem.

Marija vstane in vzame sliko s stojala. No, pa si jo oglej še ti ... reciva, da je zdaj končana.





VIII

O znanem in neznanem





Celota.

Multiverzum ali Univerzum?

peti seminar

Multiverzum je v sodobni fiziki in kozmologiji precej popularna ideja, pa tudi med filozofi ima svoje vnete privržence. Glavna razloga za teoretsko uvedbo multiverzuma (mnogih vesolij) v fiziki in kozmologiji sta naslednja: 1. problem interpretacije kvantnih stanj, ki jih matematično opisuje Schrödingerjeva valovna funkcija, namreč domnevni »kolaps« njene mnogoterosti pri vsakokratni meritvi oz. opazovanju, tj. prehod iz kvantnega v »klasično« stanje fizikalnega sistema; in 2. problem izkustveno vse bolj očitne »natančne naravnosti« <*fine-tuning*> osnovnih fizikalnih konstant ali »prostih parametrov« <*free parameters*> v našem vesolju, tj. vprašanje, odkod izvira ta presenetljiva prvotna »uglašenost« vesolja za nastanek nas, opazovalcev, zavestnih bitij (o tem sem že govoril v prvem seminarju). V sodobni, še pretežno hipotetični kvantni kozmologiji, ki poskuša znanstveno razložiti in/ali zanikati sam začetek vesolja s spoznanji kvantne fizike – nedoločnostjo, fluktuacijami kvantnih polj, konceptom »imaginarnega časa« (Hawking), domnevnim zabrisom razlike med prostorom in časom na »začetku, ki ni začetek« ipd. – pa navedena razloga (1) in (2) za teoretsko uvedbo multiverzuma sovpadata, ne povsem drugače kot v starem filozofskem izročilu, ki je predvidevalo združitev največjega in najmanjšega, »mikrokozmosa« in »makrokozmosa« v neki presežni, limitni »točki absoluta« (npr. kot »sovpadanje nasprotij« v metafizični viziji Nikolaja Kuzanskega).

V filozofiji je »multiverzum« pravzaprav že stara ideja, čeprav je bila tradicionalno izražena kot »mnoštvo svetov«, ne kot množstvo vesolij. Misel, da naš svet/univerzum ni edini, najdemo zlasti pri materialistih ali panteistih (Demokrit, Lukrecij, Bruno idr.) – medtem ko pri teistično usmerjenih

filozofih, najbolj izrazito pri Leibnizu, nastopa množstvo svetov kot metafizični *prostor možnosti*, tj. različic, kako *bi bil* naš dejanski svet *lahko* drugačen, kot je (ali ga sploh ne bi bilo); drugače rečeno, pri Leibnizevem množstvu svetov gre za metafizično oziroma teološko domeno božje vsevednosti in vsemogočnosti, saj v njegovi teodiceji Stvarnik svobodno izbere iz univerzalnega prostora možnosti, ki ga v celoti in vsega obenem vidi v svojem neskončnem Umu, prav ta naš svet in ga ustvari, udejanji. Pri Leibnizu gre torej za teološko *možni*, ne pa za ontološko *realni* multiverzum, kajti v tej teistični metafiziki domeni možnosti in dejanskosti *nista* izenačeni. Takšna izenačitev, ki jo lahko pojmuje kot skrajno varianto »načela polnosti«, se v filozofiji prvič eksplicitno pojavi, kolikor mi je znano, šele v drugi polovici 20. st. pri ameriškem filozofu in logiku Davidu Lewisu, ki je interpretiral »možne svetove« modalne semantike na radikalno realističen način [Lewis, 1 isl.; gl. tudi *Pomlad*, 564-67].¹

V prvem seminarju sem izrazil skepso glede smiselnosti hipoteze, da multiverzum *realno* obstaja; še posebej je vprašljiv obstoj takšnih »visokopotenčnih« multiverzumov, v katerih naj bi bilo »skoraj« neskončno mnogo vesolij (tj. »univerzumov«!), na primer $\sim 10^{500}$ (\pm nekaj stotic v potencah), kot je izračunal Susskind.² Seveda pa delovanje našega razuma – in najbrž še toliko bolj božjega, če Bog je in če je razumen (Susskind idr. sodobni Laplacei »ne potrebujejo te hipoteze«) – zahteva zelo velik, fenomenološko odprt »prostor možnosti«, sicer bi bile naše misli ujete v rigidne vzorce, podobno kot instinkti. Kajti kako naj si sploh zamislim, da bi bila v

¹ Iz historične perspektive bi sicer lahko rekli, da je bilo množstvo svetov kot realnih različic našega sveta vsaj implicitno prisotno že pri Aristotelu, in sicer v *časovni* obliki (gl. prvi seminar, op. 1); kajti, če je čas potencialno neskončen, kot je učil stari Mojster, in če je vesoljni prostor končen (oz. snov v njem), kot dokazuje v knjigi *O nebu* (I, 12), potem tudi v fiziki, ne le v metafiziki neizbežno velja ontološko načelo polnosti: *vse, kar je možno, je (je bilo, bo) v nekem času tudi resnično*.

² Če je že »skoraj« neskončno mnogo vesolij, zakaj jih potem ne bi bilo, sledeč skrajni varianti načela polnosti, rajši kar *neskončno* mnogo? Mar ne bi bilo to teoretsko bolj »elegantno«? Načelno morda že, toda v neskončnih množicah ni mogoče določiti realnih verjetnostnih koeficientov pri izboru posameznih elementov (kar je pomembno pri »antropičnem razmišljanju«, o tem pozneje) – saj je v neskončnosti prav *vsaka* vrednost prej ali slej »nujna«, tj. verjetnost vsakega izbora = 1.

tem »aktualnem« svetu (raz)umu odvzeta ali zastrta različna, praviloma zelo številna »protidejstvena stanja« <*counterfactual situations* [Kripke, 17-20; gl. tudi *Pomlad*, 565]>? Na primer, le kako naj si predstavljam, da ta hip ne bi *mogel* držati v roki svinčnika, ki leži tu pred menoj na mizi? Ne morem si predstavljati, da tako preprosta različica dejanskosti ne bi bila možna (seveda, razen če ne bi imel roke ali bi bila hroma ipd.). Pri tem vprašanju še ne gre za tisto znamenito filozofsko dilemo, ali nam vlada determinizem ali imamo svobodno voljo, ampak le za neposredno *fenomenološko* evidenco, da je moje zavestno (razumsko, predstavno idr.) notranje življenje potencialno »mnogosvetno«, bistveno »protidejstveno«. Nekaj povsem drugega in zelo daleč od evidentnosti pa je misel, da realno *obstaja* kak, temu skoraj enak, *drug* univerzum (ali maksimiran drugi svet), v katerem prav zdaj držim svinčnik v roki, čeprav v tem našem »dejanskem« univerzumu leži na mizi. Misel, da realno obstajajo druga vesolja in moje replike <*counterparts*, dvojniki> v njih ter da jih je celo neznansko mnogo – češ da jih toliko (namreč realnih, ne zgolj možnih!) zahteva konsistentnost kvantne mehanike in/ali neteleološka razlaga natančne naravnosti kozmoloških parametrov – ta misel pa se mi kaže na fenomenološki ravni kot izrazito neevidentna, pravzaprav absurda. Kajti če je *to* (v skrajnem primeru *vse*) možno, potem je odveč in nesmiselna vsaka razlaga, zakaj je nekaj tako in ne drugače; in s tem izgubi smisel tudi tista znanost, ki je (pred)postavila realni multiverzum, zato da bi *razumela* nekatere pojave, katerih ne more razumeti in razložiti z vzročnostjo, na klasični način, vsaj zaenkrat ne.

No, ampak privzemimo, da je prostor realnosti na neki, nam sicer neznani način zamejen znotraj prostora možnosti, in se ob tej razumu sprejemljivejši predpostavki vprašajmo, *ali multiverzum kljub pomislekom in konceptualnim težavam vendarle obstaja?* Ali obstajajo druga vesolja (drugi univerzumi) poleg našega Vesolja – namreč analogno, le na višji ravni, kakor obstajajo druga sonca poleg našega Sonca in druge galaksije poleg naše Galaksije – pri čemer z našim Vesoljem mislimo, sledeč standardni kozmologiji

minulega stoletja, na »naš« prostor-čas in vse v njem, kar je nastalo z »našim« prapokom? In ker se bomo k paradoksom neskončnosti vrnili pozneje, se za zdaj omejimo na vprašanje, ali obstaja *končno* mnogo (četudi zelo veliko število) drugih vesolij, kot menijo številni sodobni kozmologi. – Torej kljub svoji skepsi do multiverzuma začnjam ta seminar z »delovno hipotezo«, da kozmološki multiverzum resnično obstaja, v nadaljevanju pa bom premišljeval o tem, kaj ta hipoteza pomeni, kaj implicira in katere so njene meje. Ne nazadnje mi tudi moje veliko spoštovanje in občudovanje Giordana Bruna, o katerem sem že večkrat govoril in pisal (gl. tudi *Pomlad*, 369-427), narekuje, da »vzamem zares« sodobni multiverzum vsaj kot delovno hipotezo, čeprav ne odstopam od trditve, da iz filozofskega, epistemološkega zornega kota ni neposredno primerljiv z Brunovimi »mnogimi svetovi« (*ibid.*, 576-78), saj je Bruno razsrediščil vesolje »od znotraj«, njegovi mnogi svetovi so elementi enega, edinega, neskončnega Univerzuma, ki je božanski, preveva ga Um ali Duh – in to občutje celote, vsega v Enem, ki ga je Bruno prevzel od (novo)platonizma, je »varovalo« njegov renesančni panteizem pred kaotičnim razsrediščenjem, pred »izgubo smisla«. Toda iz kozmološkega (in posledično teološkega, družbenega idr.) zornega kota je bil Brunov mnogosvetni »zastavek« v njegovem času ravno tako velik, po svojih posledicah pa gotovo še večji od današnjih teorij multiverzumov, kajti za človeka v pozni renesansi, na pragu novega veka, ko niti Kopernikov obrat iz geocentrizma v heliocentrizem še ni bil splošno sprejet, je bilo naše Osončje, »obdano s sfero zvezd stalnic«, intuitivno ravno tako *celotno* Vesolje, kot je dandanes za nas »Hubblova sfera«, tj. naše celotno *zaznavno* vesolje, ki ga z modernimi teleskopi in satelitskimi sondami lahko vidimo vse tja do horizonta, časovno oddaljenega kakih 14 milijard svetlobnih let (gl. prvi seminar, op. 3). Razlika pri intuitivnem dojemanju vesolja nekoč in danes ni zgolj kvantitativna, ampak se razlikujejo predvsem *misli*, ki razpirajo in osmišljajo naše zgodovinsko različne percepcije kozmosa. Ob tem se sprašujem, ali matematika, ki je dandanes epistemološka osnova teorij multiverzumov, še zmore ohranjati *smisel* teh teorij,

namreč analogno, kakor je platonska metafizika ohranjala smisel Brunove infinitistične kozmologije kljub njegovemu »inflacijskemu«, za tedanjo dobo skrajnemu razsrediščenju svetov? Domnevam, da bo matematika oz. matematična fizika kljub vsej svoji »simetrični lepoti« (k njej se vrnemo v desetem seminarju) sama težko ohranjala smisel vpeljave multiverzuma, zlasti če bo kozmologija vztrajala pri univerzalni veljavnosti posplošenega »kopernikanskega načela«, se pravi, odrekala našemu vesolju in nam samim prav vsako središčno ali vsaj v nekem pogledu »privilegirano« vlogo. Morda pa je glavna naloga »antropičnega načela«, ki naj bi bilo, kot si je zamislil njegov tvorec Brandon Carter, protiutež kopernikanskemu (gl. *Pomlad*, 552 isl.), ravno v tem, da »po ovinku«, s »presenetljivo zanko«, v katero se ujame *zavest*, vendarle – tudi v fizikalno povsem razsrediščnem multiverzumu – *ohranja smisel*?

Knjižno izhodišče mojega razmišljanja o panorami sodobnih kozmoloških multiverzumov je referenčni zbornik z naslovom *Univerzum ali multiverzum? (Universe or Multiverse?, 2007)*, ki ga je uredil angleški fizik Bernard Carr in v njem zbral članke najbolj eminentnih sodobnih kozmologov. Prispevki so bili v prvotni obliki predstavljeni v letih 2001, 2003 in 2005 na treh znanstvenih konferencah s to tematiko, ki so jih na Stanfordu in v Cambridgeu organizirali Paul Davies, Andrei Linde in zlasti Martin Rees, ter pozneje revidirani za objavo; med več kot dvema ducatom avtorjev je poleg že omenjene trojice vrsta znanih imen (navajam jih po vrstnem redu prispevkov v zborniku): Steven Weinberg, Frank Wilczek, Stephen Hawking, Max Tegmark, Alexander Vilenkin, Leonard Susskind, James Hartle, Brandon Carter, Lee Smolin, George Ellis, Nick Bostrom, John Barrow idr. – in vsekakor je tudi iz te eminentne zasedbe razvidno, da je multiverzum (in z njim povezano »antropično razmišljanje«) postal v zadnjem desetletju zelo resna znanstvena tema. Stališča udeležencev te razprave se gibljejo v dokaj širokem razponu med *pro et contra*, vsebinsko pa so članki nanižani med fiziko in filozofijo, od uvodno panoramskih prek fizikalno »tehničnih« do filozofsko refleksivnih. Razprave,

zbrane v knjigi *Univerzum ali multiverzum?* nas bodo nadalje vodile k nekaterim monografskim delom glavnih akterjev v tej diskusiji (in tudi k prispevkom drugih avtorjev s sorodno tematiko) ter nas na koncu tega seminarja pripeljale do znova zastavljenega kantovskega vprašanja, kaj v sodobni kozmologiji pomeni misliti *celoto* »onstran vsega možnega izkustva«.

Štiri ravni multiverzumov

Max Tegmark, ameriški fizik, astronom in računalniški navdušenec (že v študentskih letih je izumil štiridimenzionalno varianto računalniške igrice Tetris), je eden izmed najbolj prepričanih privržencev multiverzuma. V članku »Hierarhija multiverzumov«, s katerim sodeluje v zborniku *Univerzum ali multiverzum?* (in že prej v članku *Parallel Universes*, objavljenem v reviji *Scientific American*, 2003), se ne sprašuje več, ali multiverzum obstaja ali ne, saj o tem sploh ne dvomi, ampak na koliko različnih ravneh lahko o njem govorimo: »Ključno vprašanje torej ni, *ali* obstaja multiverzum [...], temveč *koliko* različnih ravni <levels> ima« [Tegmark (1), 100]. Njegova štiristopenjska hierarhija multiverzumov je v zadnjih nekaj letih postala že skoraj standardna, zato jo bom navedel kot izhodišče za nadaljno razpravo.

I. *raven*. Multiverzum različnih »Hubblovih sfer«, tj. ločenih zaznavnih regij »našega« Vesolja, ki naj bi bile nastale iz kvantnih fluktuacij v prvotnem inflatornem polju; tako nastale regije so dejansko ločena vesolja, saj so zaradi nadsvetlobno hitrega raztezanja prostora v fazi napihovanja izgubila medsebojno vzročno povezavo.³ Ta vesolja se lahko znatno *razlikujejo med seboj zaradi različnih začetnih pogojev*, tj. različnih, naključnih (nedeterminiranih) kvantnih fluktuacij, iz katerih so nastala; na primer, v našem vesolju,

³ Starejša in skromnejša varianta tega multiverzuma znotraj »našega« Vesolja je (bila) zamišljena kot ločenost (neprekrivanje) »svetlobnih stožcev« različnih opazovalcev v prostoru-času po Einsteinovi teoriji relativnosti – če je razdalja med njimi dovolj velika; toda brez hipoteze napihnjenosti (in ob zdaj že zastareli predpostavki, da je kozmološka konstanta $\Lambda=0$) bi se v nekem kozmološkem času t , ločene regije (tj. posamezna »vesolja« znotraj Vesolja) povezale v nekem poznejšem času t , ko bi se znašle znotraj istega horizonta, namreč takrat, ko bi jih »ujela« svetloba, vesoljni »sel«.

znotraj naše Hubblove sfere, je prostor »raven«, v nekem drugem vesolju/»sferi« pa bi bil lahko opazno ukrivljen; drugače rečeno, »globalna« geometrija Vesolja bi bila lahko heterogena, čeprav je v našem vesolju prostor homogen.⁴ Tegmark smatra, da je multiverzum na ravni (I) najmanj problematičen, saj »vsi sprejemamo obstoj stvari, ki jih ne moremo videti, vendar bi jih lahko videli, če bi se premaknili na neko drugo mesto ali preprosto počakali, kakor tisti, ki [na obali] čakajo, da se ladje pojavijo na horizontu« [Tegmark (2), *Level I*]. Če je vesoljni prostor *neskončen* (ali vsaj zelo zelo velik) – in »Kako naj *ne* bi bil neskončen?« se sprašuje Tegmark in se mimogrede sklicuje tudi na Giordana Bruna [Tegmark (1), 102]⁵ –, v njem lahko najdemo *kar koli*, tako da lahko izračunamo tudi oddaljenost takšnega drugega vesolja (oz. druge regije v Vesolju), v katerem bi se pojavil moj *popolni dvojnik* (»istega videza, z istim imenom in spomini« [*ibid.*]): če bi jaz lahko potoval »tja«, bi spet našel »sebe samega« na razdalji 10^{na} (tj. na potenco!) 10^{29} m (v primerjavi s to razdaljo je velikost naše Hubblove sfere z radijem $\sim 10^{26}$ m skoraj »manj kot nič«); in če bi potoval še naprej, bi na razdalji 10^{na} 10^{119} m naletel na drugo, celotno Hubblovo sfero, do pičice enako tej naši [*ibid.*, 104]! (Matematika to lahko prenese, misel zelo težko, predstava nikakor; najbrž pa bi se tudi v matematiki zapletlo, če bi se vprašali, kako daleč je tisto Vesolje, ki je popoln dvojnik *samega sebe*, namreč z vsemi svojimi »lokalnimi« vesolji, sferami, dvojniki itd.?)

⁴ Na morebitno vprašanje, ali ni bila hipoteza napihnjena uvedena v standardni kozmološki model kot njegovo dopolnilo (gl. prvi seminar) ravno zato, da bi razložila izkustveno izmerjeno »ravnost« (evklidsko homogenost) vesoljnega prostora, nam Andrei Linde odgovarja takole: »Inflacijska teorija je lahko razložila homogenost našega dela Vesolja, medtem ko je hkrati napovedala, da je lahko Vesolje v zelo velikem merilu, mnogo večjem kot $l_{\text{obs}} \sim 10^{28}$ cm [tj. radij Hubblove sfere], popolnoma nehomogeno, tako da ni videti kot sfera, ampak kakor ogromen rastoč fraktal. Različni deli tega fraktala so velikanski in lahko imajo dramatično različne lastnosti. Povezani so drug z drugim, toda razdalje med njimi so tako velike, da jih lahko za vsak praktičen namen vidimo kot ločena vesolja.« [Linde (2), 128]

⁵ Pozneje bomo videli, da so modeli *končnega* vesolja *možni*, tudi če je prostor vse do horizonta *raven*, evklidski (kar kažejo opazovanja) ali celo hiperboličen.

II. *raven*. V multiverzumu (ali multiverzumih) na drugi ravni se univerzumi, tj. posamezna vesolja v multiverzumu, razlikujejo ne samo zaradi različnih začetnih pogojev kot na ravni (I), ampak tudi po *različnih fizikalnih zakonih*, ki vladajo v njih, natančneje, po »efektivnih« *fizikalnih zakonih* *<effective laws>* ali, kot jim nekateri pravijo (npr. Paul Davies), po »lokalnih« *zakonih/predpisih* *<by-laws>*. Tegmark ugotavlja: »Zato je II. raven multiverzuma gotovo bolj raznolika kot multiverzum na I. ravni, saj vsebuje območja *<domains>*, kjer se ne razlikujejo le začetni pogoji, temveč tudi fizikalne konstante« [Tegmark (1), 107] ali »prosti parametri«, kot so G , \hbar , Q , Ω , Λ idr. Poglavitni izvor te raznolikosti naj bi bili različni »lomi simetrije« *pri nastajanju vesolij*, v katerih se različno diferencirajo osnovne sile in/ali delci (bozoni in fermioni). V posameznih vesoljih multiverzuma (II) je lahko različno tudi število prostorskih dimenzij ter razmerje med »razvitimi« *in »zavitimi«* (skritimi) dimenzijami, ki jih predvideva teorija strun. Kljub vsej tej raznolikosti pa naj bi za znanimi »efektivnimi« *fizikalnimi zakoni*, ki opisujejo naš univerzum (in edino tega poznamo), obstajali bolj temeljni »metazakoni« *fizike*, bodisi kot Zakoni »Končne Teorije« *(zaenkrat zgolj »sanjane«)*, bodisi kot matematične (npr. topološke) in/ali logične zakonitosti »prostora možnosti« *(recimo, Susskindove »Pokrajine«)*, v katerem po statističnih načelih variirajo efektivni/lokalni zakoni posameznih vesolij. Doslej najbolj »eksplozivna« *mešanica*, s katero je bil teoretsko zakuhan multiverzum na ravni (II), je povezava med Susskindovo »Pokrajino teorije strun« *in Lindejevo »večno inflacijo«*, ki sem ju omenil že v prvem seminarju: prva teoretsko omogoča 10^{500} »dolin« *<valleys>* ali »praznin« *<vacua>*, ki jih druga (seveda tudi teoretsko) »naseljuje« *z »žepnimi vesolji« ali »mehurčki«*, med katerimi je gotovo zelo mnogo tako velikih in še večjih (in tudi manjših, vsakršnih), kot je naš vesoljni »mehurček«, tj. prav *to z našim«* inflacijskim kvantnim veledogodkom nastalo vesolje, ki je že samo – kot smo maloprej rekli na ravni (I) – najbrž mnogo večje od našega zaznavnega horizonta, Hubblove sfere. Tegmark razlaga, da so »ti mehurčki *<bubbles>* dlje kot neskončno daleč od Zemlje, namreč v tem pomenu, da nikoli

ne bi prišli tja, tudi če bi neskončno dolgo potovali s svetlobno hitrostjo, in sicer zato, ker se prostor med našim in sosednjimi mehurčki razteza hitreje, kakor lahko svetloba potuje skozenj« [Tegmark (2), *Level II*]. Huh! Zgodba o multiverzumih pa s temi čudesi še zdaleč ni končana, saj sledita še ravni (III) in (IV), a že pri opisu ravni (II) Tegmark navaja še nekaj drugih, od Lindejeve in Susskindove »večne« inflacijske Pokrajine precej drugačnih scenarijev za nastanek multiverzumov, npr. ciklični multiverzum z dvema »3D-branama«, ki se v velikan-skih časovnih razponih, v trilijonih let približujeta in oddaljujeta v eni izmed nam skritih »hiperdimenzij« (Steinhard & Turok, o njuni teoriji več pozneje).

III. *raven*. Multiverzum(i) naj bi nastajal(i) po scenariju »mnogosvetne« interpretacije kvantne mehanike, ki si ga je izmislil Hugh Everett III. (1957), takrat še študent znanega ameriškega fizika Johna A. Wheelerja, pozneje pa ga je posodobil in z informacijsko teorijo povezal David Deutsch (*Tkanina realnosti* <*The Fabric of Reality*>, 1997, več o njem v šestem seminarju). Kot je dandanes znano tudi v širšem krogu tistih, ki se zanimajo za misterije sodobne fizike, gre pri tej dokaj fantastični (»borgesovski«) rešitvi kvantnega »problema meritve« za hipotezo, da se pri meritvi oziroma posegu opazovalca v dotlej nedoločeno, mnogotero kvantno stanje dejansko sploh *ne* zgodi »kolaps« valovne funkcije, s katerim naj bi se realizirala ena sama možnost, ampak se množstvo kvantnih »superpozicij«, npr. živa in *obenem* mrtva mačka v znamenitem Schrödingerjevem miselnem eksperimentu, nadaljuje v *realnosti* tudi *po* meritvi/posegu opazovalca – vendar *razvejeno*, kar pomeni, da se vsaka superpozicija realizira v svojem svetu, od drugih svetov ločenem univerzumu, ali drugače rečeno, vsaka možnost se udejanja v enem izmed »vzporednih« časov, »svetovnih zgodovin«, medtem ko *zavest* »potuje« vedno po eni sami zgodovini, po svoji lastni »veji« tega nepredstavljivo razkošnega multiverzuma. Najbrž je odveč pripomniti, da je teh nenehno nastajajočih, vzporednih, med seboj bolj ali manj (tudi najmanj) različnih univerzumov praktično nešteto, v njih pa je ravno tako nešteto mojih ali tvojih ali njenih dvojnikov, naših »replik« (pa tudi dvojnic celotne Hubblove sfere itd.,

nemara *ad infinitum*?). Toda, če pustimo ob strani fizikalno vprašanje, od kod se jemlje snow/energija za tolikšno pomnoževanje vesolij, se rajši filozofsko vprašajmo, kako si kvantni »mnogosvetniki« razlagajo fenomenološko dejstvo, da je moja (ali tvoja ali njena ...) zavest vselej na eni sami časovni »veji« in da je naša zgodovina, vsaj v grobem pomenu, skupna in ena sama? Mar zavest res »konstituira« svet, tako kot uči filozofska fenomenologija od Kanta in Husserla do dandanes? Da, v nekem še nepojasnjem in fizikalno morda tudi nepojasnljivem pomenu zavest gotovo oblikuje (ali vsaj izbira) svojo *fenomenološko* resničnost – saj je ta trditev navsezadnje tavnološka. Toda kje je meja med fenomenološko in fizikalno resničnostjo? John Wheeler, ki se je sprva strinjal z Everettovo teorijo kvantnega multiverzuma, je pozneje postal do nje kritičen in se je zavzemal za »participacijsko« razlago kvantnega problema meritve, kar pomeni, da je *zavest soudeležena pri konstituciji realnosti* iz množstva različnih možnosti, žal pa ta predlog ni doživel kake večje podpore med mlajšimi pripadniki fizikalne skupnosti, ker naj bi preveč spominjal na solipsizem, idealizem, metafiziko. Škoda, kajti ne glede na to, ali je Wheelerjev predlog v ožjem fizikalnem pomenu prinesel kaj zares novega (o tem težko sodim), kot filozof ugotavljam, da je v prevladujočih interpretacijah kvantnih »paradoksov« najbolj problematično mnenje, da je zavest zgolj nekakšen »epifenomen« fizikalne realnosti.⁶ V splošnem med fiziki in

⁶ Za mnoge sodobne fizike je bolj od Wheelerjeve »participacije« zavesti pa tudi Everettovega kvantnega multiverzuma sprejemljiva *teorija »dekoherence«* (Dieter Zeh, 1970, pozneje Erich Joss in Wojciech Zurek), ki se poskuša izogniti paradoksnemu »kolapsu« valovne funkcije na bolj tradicionalno znanstven način. Po tej teoriji se zgodi »dekoherenca« kvantnega stanja – tj. v valovni funkciji koherentnega, »vzporednega« množstva kvantnih »superpozicij«, ki medsebojno interferirajo – v eno samo, vse druge izključujočo »klasično« realnost (v kateri je interferenca med superpozicijami zadušena) *že pred meritvijo* oziroma posegom opazovalca, in sicer kot posledica *interakcije* med kvantnim »mikrostanjem« in *okoljem*, merilnim instrumentom, »makrosvetom« [daljšo razlago gl. npr. v: Greene (2), 253 isl.]. Schrödingerjeva mačka torej ni nikoli *bkrati* živa in mrtva, saj mačka ni le en sam delce (ali nekaj delcev), ampak je sama »okolje« velikanskega števila delcev. Načeloma pa je hipoteza dekoherence kompatibilna tudi z Everettovim kvantnim multiverzumom in v tem primeru lahko vsaj posredno odgovori na vprašanje, zakaj nam je fenomenološko dan prav ta in edino ta svet/univerzum, v katerem živimo (gl. tudi op. 5 in 10 v šestem seminarju).

drugimi eksaktnimi naravoslovci prevladuje prepričanje, da raziskovanje zavesti ni njihova naloga, ampak naj o zavesti razpravljajo filozofi, psihologi, dandanes tudi nevrologi idr., zato večina sodobnih fizikov v svojem delu rajši odmišlja »problem zavesti« (seveda so tudi izjeme, npr. Roger Penrose ali Paul Davies). Tisti, ki se zavzemajo za mnogosvetno interpretacijo kvantne mehanike, pa zagovarjajo to dokaj eksotično teorijo, ki pravzaprav predpostavlja neko *univerzalno* (božjo) zavest ali »pogled na celoto«, predvsem zaradi metodoloških razlogov: z multiverzumom se namreč ohranja enotnost <unitarity> fizikalne teorije, ki ji ne grozi več domnevni »kolaps« valovne funkcije tako kot v klasični Bohrovi »kopenhagenski« interpretaciji. Tegmark ta metodološki argument v prid kvantnega multiverzuma podkrepí še s tezo, češ da raven (III) v *ontološkem* pogledu *prav nič ne dodaja* nižjima ravnema, nasprotno, od njiju naj bi bila celo »varčnejša«, in to ne samo epistemološko, ampak tudi ontološko, saj so dvojniki na ravneh (I+II) »razpršeni« po velikanskih prostorjih, na ravni (III) pa so »prav tu«, le v drugih vejah *iste* multiverzalne realnosti. »Z zunanje perspektive je multiverzum na ravni (III) preprost,« pravi Tegmark: »Obstaja ena sama [multiverzalna] valovna funkcija, ki se razvija gladko in deterministično, brez vsakršne razcepitve [... in] edina razlika med ravnijo (I) in (III) je v tem, kje dvojniki <doppelgängers> bivajo« [Tegmark (1), 112]. S filozofskega stališča je takšno pojmovanje »preprostosti«, milo rečeno, problematično, spet zlasti zaradi nereflektiranega, »naivnega« realizma, pojmovanja zavesti kot epifenomena domnevno neproblematične fizikalne realnosti.

IV. *raven*. Multiverzum(i), v katerem/-ih niso različni samo »efektivni« fizikalni zakoni, kakor na ravni (II), ampak tudi *temeljni* zakoni, katerih oblika je odvisna od »spodaj ležečih« <underlying> matematičnih in/ali logičnih struktur (npr. od različnih topologij, različnih aksiomov ipd.). S tem se seveda odpirajo tako rekoč neomejene možnosti variacij. Tegmark se sprašuje, kakšen je odnos med fizičnim svetom in matematičnimi strukturami: ali v najširšem »globalu« velja *izomorfizem* med fiziko in matematiko, tj., ali ima »vsaka fizična entiteta enolično preslikavo <unique counter-

part> v matematični strukturi in vice versa«? [Tegmark (1), 117]. Pritrdilni odgovor na to vprašanje Tegmark imenuje »matematična demokracija«: s tega stališča sta »matematična struktura in fizični svet v nekem smislu identična. Nadalje to pomeni, da so matematične strukture ‘tam zunaj’ v smislu, da jih matematiki bolj odkrivajo kot ustvarjajo« [ibid., 116]. Toda: *kje* – ‘tam zunaj’? Kje drugje kot v platonskem »svetu idej«, na katerega se Tegmark eksplicitno navezuje in ga interpretira v izomorfnem »fizikalnem« pomenu, ko ugotavlja, da »se sodobni teoretični fiziki nagibajo k platonizmu, saj domnevajo, da matematika zato tako dobro opisuje svet, ker je svet inherentno matematičen« [Tegmark (2), *Level IV*]. Platon, avtor *Timaja*, in njegov predhodnik Pitagora bi se s tem najbrž strinjala, toda Tegmark staro pitagorejsko-platonsko tezo o matematiki kot prapočelu <*arché*> narave, o njenem »bivanju« v sami naravi, prižene do skrajnosti: v »popolni matematični demokraciji [...] obstajajo vse matematične strukture tudi fizično« [Tegmark (1), 118]. Pri tej skrajni aplikaciji »načela polnosti« Tegmark najde somišljenika v filozofu Davidu Lewisu, ki sem ga že omenjal kot zagovornika radikalnega modalnega realizma [gl. *ibid.*]. Sam pa k temu pripominjam, da so matematični multiverzumi na ravni (IV) seveda zanimivi kot teoretske konstrukcije (ali »odkritja«), vendar so zelo zelo oddaljeni od fizike kot empirične znanosti.

Tegmark se na koncu hierarhične razvrstitve multiverzumov ne pozabi vprašati, le kaj bi o vsem tem dejal Ockham. Paradokсно, čeprav pričakovano se sam sklicuje na Ockhamovo »varčnost«, seveda v pomenu teoretske »elegance« (tj. variante (5a') v prvem seminarju), češ da je celotna množica <*ensemble*: zbirka, skupek> svetov/vesolij teoretsko veliko enostavnejša od njenih posameznih elementov, kajti »kompleksnost se poveča, če omejimo pozornost na en sam, posamezen element množice [...] in v tem smislu so multiverzumi na višjih ravneh enostavnejši« [Tegmark (1), 123]. To nenavadno pojmovanje enostavnosti je *teoretsko* res smiselno, na primer: celotna množica naravnih števil N je matematično (in tudi z računalniškega vidika, pri pro-

gramiranju) enostavnejša kot večina njenih elementov, npr. število 247519873146; podobno je tudi množica *vseh* rešitev Einsteinovih enačb polja (določena prav z njegovimi slavnimi osmimi enačbami) preprostejša kot katera od specifičnih rešitev teh enačb, npr. za neko dokaj nehomogeno območje prostora-časa. Analogno Tegmark pravi o najvišji, matematični ravni multiverzumov: »S ptičje perspektive multiverzum ne bi mogel biti preprostejši« [Tegmark (2)]. A kateri je ta Ptič? se sprašuje filozof: *kdo* lahko gleda s takšne »ptičje perspektive«, katera *zavest*? K temu vprašanju se bomo večkrat vrnili, zdaj pa – še preden se v mislih in besedah preselimo iz Tegmarkove Hierarhije v Suskindovo Pokrajino – se za hip ustavimo še pri sklepnem odstavku Tegmarkovega članka v zborniku *Univerzum ali multiverzum?*

»Skupna značilnost vseh štirih ravni multiverzumov je v tem, da najpreprostejša in potemtakem najbolj elegantna [fizikalna] teorija praviloma *<by default>* vsebuje paralelne univerzume. Če pa zanikaš obstoj teh univerzumov, moraš zaplesti teorijo s tem, da dodajaš izkustveno nepodprte procese in *ad hoc* postulate: končni prostor, kolaps valovne funkcije, ontološko asimetrijo itd. Naša presoja se torej navsezadnje zvede na to, kaj imamo za bolj razsipno in neelegantno: mnoge svetove ali mnoge besede *<many worlds or many words>*. Morda se bomo postopoma navadili na čudne poti našega kozmosa in v tej čudnosti celo odkrili del njegovega čara.« [Tegmark (1), 123-24]

Morda res. Toda ob takšni »presoji« ne pozabimo na dvoje: 1) da so tisti »*ad hoc* postulati« vendarle lahko posledica nekega nam še neznanega vzroka oziroma razloga, morda celo božjega *telosa*, in 2) da se na pot spoznanja nismo podali zato, da bi »reševali besede«, tj. teorije iz njihove prevelike razsipnosti in neelegantnosti, ampak da bi z njimi opisali in, kolikor pač zmoremo, razumeli naš *svet* – ali svetove, če jih je res mnogo. Zato se kljub vsem upoštevanja vrednim racionalnim argumentom za multiverzum(e) težko znebimo vtisa, da je svarilo starega krmarja Ockhama za Tegmarka in druge

pogumne popotnike po neznanskem oceanu mnogih vesolij pravzaprav odveč. Zakaj skopuškega starca ne bi rajši pustili pri miru, naj zadaj na krmi sanjari o vrnitvi na eno samo, edino domačo obalo, in zakaj ne bi kar naravnost, jasno in glasno (čeprav še zdaleč ne kartezijansko *clare & distincte*) rekli, da »če je že treba izpluti na veliki ocean neznanega, naj bo pač tako« [Susskind (1), 127]?

Pokrajina teorije strun

Leonard Susskind, ameriški fizik in kozmolog, pred nekaj desetletji eden izmed pionirjev »teorije strun« (*string theory*), profesor na univerzi Stanford v Kaliforniji, je leta 2003 (navsezujoč se na izračune dveh kolegov, Raphaela Boussa in Joea Polchinskega) uvedel v teoretsko fiziko in kozmologijo pojem vesoljne »Pokrajine« (*Landscape*), ki je postal eden izmed osrednjih pojmov v sodobnih razpravah o multiverzumu. Susskindova Pokrajina je *matematični prostor možnosti* vseh fizikalnih »načrtov« (*designs*) za različna vesolja/univerzume; omenili smo že, da je teh možnosti neznansko mnogo: $\sim 10^{500}$. Pokrajina je teoretski, matematični prostor, tj. sama še ni fizični prostor, kajti fizični prostori-časi so »znotraj« posameznih »žepnih univerzumov« (*pocket universes*), ki skupaj tvorijo velikanski, po Susskindovem prepričanju *fizično realni* multiverzum ali, kot ga sam imenuje, »megaverzum« (*megaverse*). Okrog te zelo spekulativne ideje, ki pa ima, kot bomo videli, vendarle svojo fizikalno-racionalno osnovo, se seveda krešejo različna mnenja, *pro et contra*: več jih je proti ali vsaj zadržanih, a živost diskusije priča o zanimivosti modela Pokrajine.

Susskind je svojo zamisel predstavil širšemu bralstvu v odlično napisani knjigi *Vesoljna Pokrajina (The Cosmic Landscape, 2005)* s podnaslovom »Teorija strun in iluzija o razumnem načrtu« (*String theory and the illusion of intelligent design*); kot soavtor pa sodeluje z razpravo o Pokrajini tudi v Carrovem zborniku *Universe or Multiverse?* Susskindov model Pokrajine, ki izvira iz novejših različic teorije strun in odraža tudi njene težave (predvsem pri iskanju

»supersimetrije«, ki naj bi vodila h »Končni Teoriji«), je povezan z njegovim celotnim fizikalnim in tudi filozofsko-kozmološkim nazorom. Kot lahko razberemo že iz podnaslova, je Susskindovo nazorsko izhodišče ateistično, opredeljuje se proti božjemu »razumnemu načrtu« *<intelligent design>* pri nastanku vesolja – toda vesolje je, kakor kažejo opazovanja in izračuni, očitno zelo »natančno naravnano« *<fine-tuned>* za obstoj nas samih, opazovalcev in mislečih bitij. Susskind se odločno zavzema za ateistično razlago, da je namreč natančna naravnost zgolj navidezna in da je to »iluzijo« mogoče razložiti z antropičnim načelom oz. »učinkom opazovalnega izbora« *<observational selection effect>* v multiverzumu (gl. prvi seminar in *Pomlad*, 548 isl.). Susskind se torej nazorsko uvršča med sodobne naslednike Laplacea, kot je razvidno tudi iz motta njegove knjige, kjer navaja znameniti Laplaceov odgovor na Napoleonovo vprašanje, zakaj njegova nebesna mehanika ne omenja Boga: »Vaša visokost, jaz ne potrebujem te hipoteze.«

V metodološkem ozadju Susskindove vesoljne Pokrajine je močno prisotna biološka paradigma: Pokrajina teorije strun oziroma megaverzum vesoljnih »žepkov« ali »mehurčkov«, ki večno inflacijsko vznikajo in brbotajo iz njenih »megagugolskih«⁷ širjav, je vsekakor bolj podobna neznansko velikemu, neprehodnemu pragozdu, kakor pa kaki kristalno jasni strukturi »božjih misli«, ki bi jih kak novi Einstein lahko zapisal v nekaj enačbah na tablo ali projiciral na zaslon z enega samega »slajda«. Susskind že v prvem poglavju *Vesoljne Pokrajine* provokativno zapiše, da se je »moderna kozmologija resnično začela z Darwinom in Wallaceom«⁸ [Susskind (1), 17], kajti »[t]akrat, ko je bila z izvora živih bitij odstranjena magija, se je odprla prosta pot

⁷ Izraz 'gugol' <angl. *googol*>, ki ga še ni v Verbinčevem slovarju tujk niti v SSKJ, je uvedel ameriški matematik E. Kasner (1878-1955) za poimenovanje števila 10^{100} . Podobnost z imenom najbolj popularnega spletnega brskalnika *Google* najbrž ni naključna.

⁸ Alfred R. Wallace (1823-1913), Darwinov sodobnik, je bil soodkritelj naravnega izbora kot mehanizma, ki poganja evolucijo bioloških vrst. Baj se je Darwin za objavo svojega glavnega dela *O razvoju vrst z naravnim izborom* (1859) dokončno odločil šele potem, ko je prebral kratki Wallaceov zapis o tej zamisli.

k čisto znanstveni razlagi stvarstva <creation>« [ibid., 18] – in analogno odstranjevanje »magije« (tj. »hipoteze« o Bogu stvarniku, »razumnem načrtu«) naj bi se dandanes dogajalo v kozmologiji: »Edini kozmologom dovoljeni bog naj bi bil 'slepi urar' Richarda Dawkinsa« [ibid.]. K Dawkinsu ter nasploh analogiji med biologijo in kozmologijo se bomo vrnili pozneje, že zdaj pa opozorimo na dve glavni težavi te analogije: 1) medtem ko ima obstoj in razvoj *različnih* bioloških vrst (evolucijskih vej) močno izkustveno podporo, pa izkustveno poznamo *eno samo* »vrsto« vesolja, tj. prav to naše Vesolje (gl. tudi *Pomlad*, 568); in 2) tudi sam mehanizem naravnega izbora ima svoje »spodaj ležeče« zakone, in Susskind poudarjeno navaja dva izmed njih, saj ravno v teh *metazakonih* darvinizma vidi njegovo metodološko relevantnost za kozmologijo:

»Dva naravna zakona tvorita osnovo <underlie> darvinistične evolucije: prvi je ta, da kopiranje informacije ni nikoli popolno. [...] Drugi steber Darwinove intuitivne teorije pa je načelo tekmovanja <competition>: zmagovalcu uspe, da se razplojuje <reproduce>, tj. 'kopira'. Boljši geni uspevajo, slabši izumrejo« [Susskind (1), 18].

To so seveda znane stvari, ki pa marsikdaj niso dovolj preišljene, »reflektirane«, kot pravimo filozofi. Ob njih se namreč porajajo meta-biološka, se pravi, metodološko-filozofska vprašanja, kot na primer: i) Odkod sploh zmožnost kopiranja in zakaj kopiranje informacij ni vselej popolno, kar je nujni pogoj evolucijskega napredovanja? ii) Zakaj je osnovni zakon narave »načelo tekmovanja«? Odkod naravi ta »želja«, to »nagnjenje« k podvajanju, razmnoževanju? Ali je to res mogoče razložiti zgolj s statistično verjetnostjo preživetja? Mar ni v vsakem primeru nujna neka teleološka predpostavka? – S takšnimi meta-vprašanji seveda ne dajemo nezaupnice samemu darvinizmu, ampak izražamo skepso glede prenosa in posplošitve darvinistične metodologije na druga področja, v našem kontekstu na kozmologijo, drugače povedano, zavračamo *ideologizacijo darvinizma*, ki nikakor

ne sledi iz same evolucijske biologije. Ali še drugače rečeno: če naj (neo)darwinizem postane »filozofija« (kot hočejo Susskind, Dawkins, Dennett idr.), potem je treba temeljito premisliti njegova »spodaj ležeča« <underlying> načela. Najprej se je treba vprašati, *kdo* ali *kaj*, kateri »subjekt«, katera *zavest* – morda tudi »nezavedno«, npr. kot »speči« duh in/ali narava (*deus sive natura*) – postavlja/misli/zaobsega »osnovne zakone narave«, tudi zakone v biosferi, npr. nepopolno kopiranje, tekmovanje genov itd. Možno si je namreč zamisliti svet/vesolje, ki bi mu vladali drugačni metazakoni, na primer takšen, ki evolucijsko ne bi favoriziral tekmovanja – saj se tudi v našem svetu kdaj zgodi, da iz čisto etičnih, duhovnih vzgibov porojeni altruizem preseže in zavrne biološki, genski egoizem. No, morda boste rekli, da je navsezadnje tudi to neka oblika tekmovanja; a tudi če je, najbrž ni darvinistična. – V nadaljevanju bomo videli, da ima tudi fizika (in znanstvena kozmologija kot njena panoga) svoje *metazakone*, ki so, prvič, drugačni od bioloških (ali psiholoških itd.), in drugič, metazakoni omogočajo (meta)fiziku, da se v mislih dvigne nad neprehodni pragozd Pokrajine in ga pogleda iz »ptičje perspektive«, pri čemer pa različni metafizično-filozofski pogledi (Susskindov, moj, tvoj ...) vidijo to Pokrajino iz različnih zornih kotov. Nekateri bolj naklonjeno, drugi bolj kritično.

Vrnimo se torej k Susskindovi Pokrajini: rekli smo, da je Pokrajina matematični prostor možnosti, ki zaobsega $\sim 10^{500}$ različnih fizikalnih »načrtov vesolij« – kar pomeni: prav toliko različnih *fizik*, »standardnih modelov« – in vsa ta možna vesolja sestavljajo po načelu polnosti (»narava nekako uporabi vse možnosti« [Susskind (1), 294]) neznansko številen, fizikalno *realen* multiverzum, in sicer tako, da se v »dolinah« Pokrajine naseljujejo vesoljni »mehurčki« iz Lindejevega kozmološkega scenarija »večne inflacije«. – Ampak kaj je pravzaprav ta Pokrajina in zakaj zaobsega toliko možnosti? Susskindov model Pokrajine si lahko zamislimo, ne pa tudi predstavljamo kot nadgradnjo neke znane tridimenzionalne pokrajine v mnogo večjem številu matematičnih, abstraktnih dimenzij (recimo, v nekaj sto dimenzijah). Najprej si v treh

običajnih prostorskih dimenzijah predočimo neko gorato zemeljsko pokrajino in potem tem dimenzijam dodajamo *v mislih* (in seveda v formulah) nove in nove, matematično abstraktne dimenzije oziroma koordinate.⁹ Bolj prozaično in starejše ime za mnogodimenzionalno »pokrajino možnosti« je »fazni prostor«, uporaben npr. v Boltzmannovi termodinamiki, o »pokrajini« pa govorijo tudi kemiki pri obravnavi velikanskega »prostora možnosti« za tvorjenje različnih organskih molekul (in vsaj deloma je tudi Susskind prevzel svoj pojem iz kemije).¹⁰

Torej, kakšna je Susskindova kozmološka Pokrajina, poleg tega da je matematično mnogodimenzionalna? Intuitivno jo bomo lažje razumeli, če jo spet primerjamo s kakšno zemeljsko, reliefno razgibano pokrajino; če odmislimo zemeljski pomen geografske širine, ki za našo primerjavo ni posebno relevantna, je na neki lokaciji v tej gorati pokrajini za naselitev najpomembnejša koordinata višina, pravzaprav *nižina*: naselja nastajajo pretežno v nižinah, dolinah, kotlinah ipd. in v te *lokalne* višinske minimume se steka tudi voda, ki se ponekod ujame v jezera, če z rekami ne odteče vsa v morje, od koder pa jo spet dvigne izhlapevanje, tako da se z oblaki in dežjem začne novi cikel. V fiziki/kozmologiji so lokalni minimumi osnovna energetska stanja, imenovana »lokalni vakuumi« *<local vacua>*, ki pa so na vsaki od nič višji »nadmorski« višini le relativno prazni, saj so tudi v navidezni vesoljni praznini vselej prisotna kvantna polja; gre torej za različne, sorazmerno stabilne (podobno kot jezera

⁹ Z analognim miselnim transferjem si lahko zamislimo, ne pa tudi neposredno predstavljamo večje število *prostorskih* (geometričnih) dimenzij, začeni s 4D-hiperprostorom, v katerem je naš običajni 3D-prostor ena izmed njegovih hiperploskev – vendar v Susskindovi Pokrajini ne nastopajo *fizikalno* realni hiperprostori (ti nastopijo šele v posameznih univerzumih multiverzuma), ampak abstraktni *toposi*, določeni z *matematičnimi* »dimenzijami« (koordinatami), ki jih je sicer lahko načelno poljubno mnogo, toda v matematični *fiziki* teorije strun je njihovo število (nekaj sto) odvisno od števila (meta)variabel v domeni multiverzuma. (O tem nekaj več pozneje.)

¹⁰ Statistična možnost, da se brez darvinističnega evolucijskega mehanizma (ki seveda nikakor ni naključen, saj ga »usmerja« naravni izbor), torej zgolj po naključju »sestavi« molekula človeške DNK, je 1 proti 10^{3000} [gl. Bostrom (1), 45 v op.] – kar pomeni, da je »pokrajina« organske kemije še mnogo večja/bogatejša od Susskindove kozmološke Pokrajine.

v gorati pokrajini) stopnje/vrednosti kvantnega »nepravega vakuum« *<false vacuum>*, za »metastabilna« energetska stanja (celotnega) prostora v posameznem vesolju, lociranem v kaki izmed mnogih »dolin« Pokrajine [gl. Susskind (1), 294 isl.]. Če spet pokličemo na pomoč prispodobo, se v teh dolinah lahko dovolj dolgo zadržuje »mirna voda življenja«, lahko pa v nekem trenutku mahoma odteče in povzroči vesoljno katastrofo, kot če bi kak močan potres izdolbel sotesko od gorskega jezera proti morju. Temu pojavu se v fiziki reče kvantno »tuneliranje« *<quantum tunneling>*, ki je sicer v nekem določenem času (za celotno vesolje tudi v milijardah let) malo verjetno, je pa vselej možno; in če bi se kdaj zgodilo v našem Vesolju, bi se ob tem sprostila neznanska energija, v kateri bi celotno Vesolje hipoma »zgorelo« (ne bi bilo časa ne za bolečino ne za poslednjo sodbo).

Za obstoj »metastabilnih dolin« – v eni izmed njih je po Susskindu »locirano« tudi naše Vesolje – sta poleg številnih drugih parametrov odločilni vrednosti povprečne masne gostote (Ω_m) in »kozmoške konstante« (Λ), ki morata biti, predvsem slednja, zelo »natančno naravnani«, in v našem Vesolju seveda tudi sta, sicer nas ne bi bilo tu. V kakem drugem, visokoenergetskem vesolju, ki ga konfiguracija Pokrajine teoretsko omogoča (v modelu so takšna vesolja na »gorskih vrhovih«) in bi ga lahko mehanizem »večne inflacije« tudi ustvaril, pa mi kot opazovalci, zavestna bitja, ne bi mogli živeti: ne le zato, ker ne bi mogli nastati v milijarde let dolgem evolucijskem procesu, za katerega je nujen stabilen dotok energije iz bližnje zvezde, v našem primeru Sonca – njegova stabilnost pa je spet odvisna od »metastabilne doline«, v kateri je naše Vesolje – ampak tudi zato ne, ker npr. zaradi previsoke vrednosti Λ ne bi mogli nastati iz prvotne plazme niti atomi, kaj šele zelo zapletene organske molekule, iz katerih so zgrajene naše celice. *Nota bene*: tu ne gre le za vprašanje nastanka vrste *homo sapiens* z darvinističnim naravnim izborom, tj. z mutacijami in tekmovanjem, ampak sploh za možnost *začetka* vsega tega vesoljnega teatra, vsaj v našem Vesolju.

Spričo neznanske raznolikosti Pokrajine se je »staro vprašanje iz dvajsetega stoletja: ‘Kaj lahko najdeš v vesolju?’ umaknilo vprašanju: ‘Česa ne moreš najti?’« [Susskind (1), 20]. Seveda so med vsemi nepredstavljivo različnimi, »gugolasto« mnogimi vesolji v tem praktično *vse* vsebujočem megaverzumu, v tej neznanski Pokrajini, ki zaobsega $\sim 10^{500}$ »mirnih dolin« (lokalnih *vacua*), zelo redka tista, ki »podpirajo« *<support>* življenje inteligentnih bitij. Toda uganka natančne naravnosti našega Vesolja za nas, razumne opazovalce, je v tem strašljivo velikem megaverzumu – v katerem je človek (in celo galaksija), prostorsko gledano, manjši od najmanjše pičice – že *eo ipso* rešena:

»V skladu s tem pogledom dobijo mnoga vprašanja, kot na primer ‘Zakaj ima neka naravna konstanta prav to numerično vrednost namesto neke druge?’, povsem drugačne odgovore, kot so doslej upali fiziki. Nobena enkratna vrednost ne bo izbrana z matematično konsistentnostjo, kajti Pokrajina dovoljuje neznansko raznolikost možnih vrednosti. Namesto nje [matematične konsistentosti] bo odgovor tak: ‘Nekje v megaverzumu bo konstanta enaka *temu* številu, nekje drugje *onemu* številu. Mi pa živimo v enem izmed majcenih žepkov, v katerih je vrednost konstante konsistentna z našim načinom življenja. To je to! To je vse! Nobenega drugega odgovora ni na to vprašanje.’« [Susskind (1), 21, gl. tudi 323.]

S takšno rešitvijo uganke »natančne naravnosti« se Susskind očitno in načelno odpoveduje ne samo božjemu vesoljnemu »Načrtu« *<Design>*, ampak tudi tisti »Končni Teoriji« *<the Final Theory>*, o kateri fiziki »sanjajo« (po Weinbergu) že od Einsteina dalje. Nobenega fizikalno-teoretskega razloga ni, da je npr. kozmološka konstanta (Λ), ki je tudi po Weinbergu (1987) najbolj prepričljiv primer za upravičenost hipoteze o »antropičnem izboru« vrednosti prostih parametrov, ravno pravišnja za naše bivanje, saj je »uglašena« tako neznansko precizno, da je njena dejanska, astronomsko izmerjena vrednost manjša od teoretsko pričakovane

(tj. *teoretsko* »naravne«) vrednosti za neverjetni faktor 10^{120} [gl. Susskind (1), 66 isl.]. Tej »predaji« fizike statističnemu »antropičnemu razmišljanju« pa nekateri fiziki ostro nasprotujejo, med njimi najbolj srdito nobelovec David Gross, ki se nikakor ne more sprijazniti z opustitvijo iskanja »Končne Teorije« in ponavlja slavni stavek Winstona Churchilla: »Nikoli, nikoli, nikoli se ne predajte!« [gl. Susskind (1), 354-55].¹¹

Toda odkod pride Susskind do izračuna, da ima vesoljna Pokrajina nič manj kot 10^{500} »naseljivih« dolin (oz. »praznin«, *vacua*), tj., da megaverzum šteje toliko različnih »metastabilnih« univerzumov? V desetem poglavju *Vesoljne Pokrajine* pravi: »[R]azlog, da sem napisal to knjigo, je spoznanje, da ima Pokrajina Teorije Strun *<the Landscape of String Theory>* velikansko število različnih dolin« [Susskind (1), 273]. Neznanska razkošnost Pokrajine je torej *posledica teorije strun*, predvsem njenega razvoja v zadnjih dveh desetletjih. Da bi to razumeli, se moramo najprej spomniti prvotnega motiva za preformulacijo temeljne fizike z entitetami, ki so jih poimenovali »strune«: nova teorija naj bi končno združila vse štiri osnovne fizikalne sile (močno in šibko jedrsko, elektromagnetno, gravitacijsko), drugače rečeno, povezala naj bi teorijo relativnosti s kvantno fiziko, »makrokozmos« in »mikrokozmos«. Na pot iskanja te vélike fizikalne sinteze se je podal že sam Einstein, vendar v tem prizadevanju ni bil uspešen, najbrž tudi zato ne, ker je preveč načelno odklanjal nedoločenost (in komplementarnost itd.) v kvantni mehaniki. Teorija strun pa je v svojem začetnem obdobju, v 70. in 80. letih minulega stoletja, precej obetala glede sinteze celotne

¹¹ Glasen nasprotnik Susskindove Pokrajine in nasploh teorije strun je tudi fizik Peter Woit v knjigi z naslovom *Niti napačno ni (Not Even Wrong, 2006)* in podnaslovom »Neuspeh teorije strun in nadaljevanje prizadevanja za poenotenje fizikalnih zakonov«. Woitu se zdi zgrešeno zlasti to, da Susskind »v predaji vidi vrlino«, tj. da smatra opustitev enotne teorije za novo fazo v razvoju fizike in znanosti nasploh: »Susskind, eden izmed soodkriteljev teorije strun, nas je zadnja leta začel prepričevati, da je zmožnost teorije, da je konsistentna s čimerkoli *<about anything>*, treba misliti kot njeno vrlino/prednost *<virtue>*. [...] Z njegovega stališča je obstoj velikanskega števila možnih stanj praznine *<vacuum states>* v teoriji superstrun dejansko njena prednost, saj dovoljuje možnost, da je kozmološka konstanta dovolj majhna vsaj v enem izmed njih [tj. v našem].« [Woit, 242-43]

fizike – »strune« so bile uvedene ravno zato, da bi poenotile vse delce in/ali polja: preprosto rečeno, različna nihanja kvantnih strun, ki so se diferencirala z »lomi simetrij« v zgodnjem vesolju, naj bi se kazala kot različni osnovni delci standardnega modela (SM), od protonov in nevtronov (oziroma kvarkov kot njihovih sestavnih delov) prek elektronov in fotonov do nevtrinov in (še vedno hipotetičnih) gravitonov – če naštejemo samo nekaj najbolj znanih oziroma obstojnih delcev v našem univerzumu [več o SM in teoriji strun gl. npr. v: Greene (1)]. Toda nadaljnji razvoj teorije strun je pokazal, da v nasprotju s prvotnimi pričakovanji strune ne vodijo k enotnosti, ampak k novi razvejenosti fizike; za strunami so bile predlagane »brane« pa »fluksi« in druge eksotične entitete, sama teorija pa se je razvejila v več notranje konsistentnih, vendar medsebojno ločenih in težko uskladjljivih variant (zdaj se običajno navaja pet glavnih teorij strun), ki naj bi jih »družinsko« povezala, čeprav ne povsem poenotila skupna »M-teorija«, toda ta se še ni razvila iz neke bolj splošne zamisli v dobro formulirano fizikalno teorijo. Poleg razvejenosti teorij strun so velike, morda celo nepremostljive težave z izkustveno verifikacijo teh teorij (ali vsaj falsifikacijo nekaterih variant) ... In sredi takšnih in drugačnih težav si Susskind leta 2003 zamisli Pokrajino, s katero se jasno in glasno odreka iskanju ene same, enotne fizike, kajti:

»[Vsak] drugačen vakuum pomeni drugačne fizikalne zakone; vsaka točka v Pokrajini predstavlja neko množico <set> zakonov, ki so najverjetneje zelo drugačni od naših lastnih, vendar so kljub temu povsem konsistentne možnosti. Standardni model <the Standard Model> je zgolj ena sama točka v Pokrajini [teh] možnosti« [Susskind (1), 91].

Ob tem se lahko vprašamo, za zdaj bolj mimogrede, ker se bomo k temu vprašanju še vrnil: ali je potemtakem edini preostali kriterij za »verodostojnost« (Popperjevo *verisimilitude*) neke teorije njena *konsistentnost*? Toda za katero konsistentnost tu gre: fizikalno, matematično, logično? Na katero raven Tegmarkove hierarhije multiverzumov sodi

Susskindova Pokrajina oziroma njen »megaverzum«: na raven (II), vključno z elementi ravni (I) in (III), ali tudi na raven (IV), na kateri variirajo ne samo »efektivni« fizikalni zakoni, ampak tudi temeljni zakoni, ki so odvisni od »spodaj ležečih« matematičnih struktur (topologij prostorov ipd.)? Iz zgornjega navedka in iz drugih Susskindovih »opisov« Pokrajine lahko sklepamo, da njen multiverzum sega prav do ravni (IV). A premislimo: tudi v primeru (IV), tj., če v Pokrajini variirajo *temeljni* fizikalni zakoni, ima *sama* Pokrajina (kot teoretska »celota«) svoje lastne Zakone, ki so glede na spreminjajoče se temeljne fizikalne zakone posameznih vesolij multiverzuma njeni »fiksni« *metazakoni*, saj ravno ti omogočajo teoretsko konsistentnost Pokrajine in obenem »mega« razkošno raznolikost vesolij v njenih »dolinah«. Toda – mar iz ozadja ne grozi *regressus ad infinitum* (zakoni zakonov zakonov ...), »slaba neskončnost«? Skoraj neizbežno, o tem bom govoril pozneje.

Vrnimo se k vprašanju, zakaj omogoča teorija strun toliko različnih vesoljskih prostorov, »praznin« (*vacua*), tj., zakaj je v Susskindovi Pokrajini toliko »naseljivih dolin« oz. zakaj je njegov megaverzum tako mnogoštevilen? Izvor te »megagugolske« mnogoterosti je temeljna zahteva teorij strun (omenil sem že, da jih je vsaj pet), da so formulirane z dodatnimi, nam nevidnimi prostorskimi dimenzijami, v »hiperprostorih«, sicer ne bi bile fizikalno konsistentne oz. različna nihanja strun ne bi mogla matematično opisati lastnosti vseh znanih delcev in/ali polj. Posamezne teorije strun zahtevajo 9+1 dimenzij (devet prostorskih in eno časovno), skupna – še iskana – »M-teorija« pa še eno za povrh, se pravi 10+1 dimenzij (*nota bene*: množijo se samo prostorske dimenzije, ne pa časovna; k vprašanju časa se vrnemo v enajstem seminarju). Dodatne prostorske dimenzije je v 80. in 90. letih minulega stoletja vpeljal v teorijo strun z vso svojo avtoriteto princetonski fizik in matematik Edward Witten, ki je leta 1995 zasnoval tudi »M-teorijo« (sam jo je tako poimenoval, ne da bi razkril skrivnost, kaj »M« pravzaprav pomeni: *Master* ali *Mother* ali *Matrix* ali *Magic* ali *Mystery* ali morda *Meta*-teorija?). Zamisel o hiperdimenzijah pa je starejša, sega v zgodovino fizike zgodnjega

dvajsetega stoletja. Po uspešno zgrajeni in s prvimi opazovanji že tudi potrjeni splošni teoriji relativnosti, tj. teoriji gravitacije kot ukrivljenosti prostora-časa (v $3+1$ dimenzijah), je Einstein začel razmišljati, kako bi gravitacijo združil z elektromagnetno silo v »Končno Teorijo« (tedaj še niso poznali jedrskih sil, močne in šibke), kar mu, kot vemo, vse do smrti ni uspelo. V zgodnjem obdobju tega prizadevanja mu je Theodor Kaluza predlagal, naj uvede še četrto prostorsko dimenzijo, in pokazal, kako bi $4+1$ -dimenzionalen prostor-čas lahko poenotil gravitacijske enačbe splošne relativnosti z Maxwellovimi enačbami elektromagnetizma. Einstein je tej zamisli z zanimanjem prisluhnil, vendar je bil glavni problem seveda v dejstvu, da opazamo samo tri prostorske dimenzije, četrta pa je vselej dišala po spiritizmu. A tudi ta problem ima svojo načelno rešitev, ki jo je že leta 1926 predlagal švedski fizik Oscar Klein: dodatna dimenzija (ali dimenzije) je »zvita« v zelo tenek valj, ki ga ne opazimo, tako kot od daleč ne opazimo, da je daljnovidna žica kaj več kot zgolj enodimenzionalna. Drugače rečeno, prostor je v dodatnih dimenzijah »zvit vase« *<compact space>*, hiperdimenzije so »zvite« v valje (ali kake druge »vase sklenjene« geometrijske strukture), ki so tanjši, kot bi jih lahko opazili z našimi najboljšimi instrumenti. Kaluza-Kleinova teorija »kompaktnih« prostorskih dimenzij je v naslednjih desetletjih skoraj utonila v pozabo, najbrž zaradi svoje spekulativnosti, znova pa jo je obudila teorija strun z zamisljivo, da geometrična in topološka *oblika hiperdimenzij določa lastnosti strun*, tj. elementarnih delcev in/ali polj. Oblike »zvijanja« ali »zvitosti« *<compactification>* so lahko zelo različne – in ti nevidni, a za lastnosti vidnega sveta konstitutivni »mikroprostori« so v teoriji strun znani kot *Calabi-Yaujevi prostori*, imenovani po dveh matematikih, ki sta jih prva teoretsko proučevala (gl. sliko 9 v prilogi). Razdalja okrog »valja« zvite dimenzije se imenuje »skala stisnjenosti« *<compactification scale>* in ta »določa različne konstante, ki se pojavljajo v običajnih fizikalnih zakonih; in z različnimi velikostmi valjev se spreminjajo fizikalni zakoni« [Susskind (1), 237]. Odtod izvira neznanska raznolikost Pokrajine: v šestih oziroma sedmih skritih prostorskih dimenzijah, ki jih

zahteva teorija strun, obstaja velikansko število (vsaj $\sim 10^{500}$) možnih Calabi-Yaujevih prostorov, določenih z več sto parametri, tj. matematičnimi »dimenzijami« Pokrajine [*ibid.*, 238; gl. tudi Susskind (2), 40-41].

Ideja Pokrajine in njenih hiperprostorov se je v znanstveni skupnosti nedvomno »prijela«, kajti kot je že v času vzpona teorije strun zapisal Michio Kaku v svoji popularni knjigi z naslovom *Hiperprostor (Hyperspace, 1994)*, »mnogi teoretski fiziki verjamejo, da so višje dimenzije lahko odločilni korak k zgraditvi splošne <comprehensive, vseobsegajoče> teorije, ki bi poenotila vse naravne zakone« [Kaku (1), 9]. Po drugi strani pa znani angleški matematik in fizik Roger Penrose misli, da to ni prava pot, saj močno dvomi ne le o teoriji strun, ampak že o obstoju oziroma fizikalnem smislu »skritih dimenzij«, ki jih ta teorija predpostavlja; v svoji obsežni, enciklopedično zasnovani knjigi *Pot k realnosti (The Road to Reality, 2004)* Penrose pravi: »Pri teorijah, katerih dimenzionalnost prostora-časa presega tisto, ki jo neposredno opažamo (namreč 1+3), ne vidim razloga, da bi verjel, da nas same po sebi peljejo kaj dosti dlje v smeri *fizikalnega* razumevanja« [Penrose (1), 1011]. A tudi med tistimi, ki načeloma sprejemajo realne hiperprostore, so številni skeptiki glede Susskindove Pokrajine. Stephen Hawking, na primer, svoj članek v Carrovem zborniku *Univerzum ali multiverzum?* zaključuje z besedami: »Torej [...] ali teorija strun napoveduje <predict> stanje tega Univerzuma <of the Universe>? Odgovor je nikalen. Dopusča neizmerno pokrajino možnih univerzumov, v kateri mi zavzemamo antropično dopustno lokacijo. Toda sam menim, da bi bili lahko izbrali boljšo soseščino« [Hawking (3), 98]. Paul Davies pa v svoji lepo zasnovani knjigi z naslovom *Zlatolaskina uganka (The Goldilocks Enigma, 2006)*¹², kjer

¹² Naslov Daviesove knjige *The Goldilocks Enigma* se nanaša na tradicionalno angleško pravljico o Zlatolaski in treh medvedkih, znano tudi pri nas: deklica pride v njihovo domovanje sredi gozda, ko jih ni doma, in zazdi se ji, kakor da je najmanjši krožnik ovsenih kosmičev, pa tudi posteljica in sploh vse v tej hiški pripravljeno ravno zanjo. Obenem pa je *goldilocks* ime vrste rumenih cvetk (*aster linosyris*), enega izmed malih čudes narave. (Mimogrede pa še to: sodobni ekonomisti uporabljajo izraz *goldilocks economy* v bolj prozaičnem pomenu, namreč za ekonomijo, ki ni niti tako vroča, da bi povzročala inflacijo, niti tako hladna, da bi vodila v recesijo, ampak »ravno pravšnja«.)

razpravlja predvsem o problematiki »natančne naravnosti« vesolja, opozarja, da »nekritično sklicevanje na multiverzum odpira Pandorino skrinjico, saj dopušča, da navidezni univerzumi <fake universes> preplavijo resnične« [Davies (4), 213], in dalje, »da grožnja navideznih univerzumov pomeni *reductio ad absurdum* celotne teorije multiverzuma« [*ibid.*]; k temu problemu se vrnemo pozneje. Podobno, še ostreje, Davies kritizira Susskindovo Pokrajino v članku »Univerzumi v obliju: kje se bo vse to končalo?«, sklepnem članku v zborniku *Univerzum ali multiverzum?*, kjer beremo: »Moj poudarek je, da teorija multiverzuma, prignana do logičnih skrajnosti, dejansko pomeni popolno opustitev stališča, da je realni svet racionalno urejen, v prid neki neskončno kompleksni šaradi, pri kateri je sam pojem 'razlage' nesmiseln« [Davies (5), 497]. Martin Gardner, znani kolumnist revije *Scientific American*, pa se v svojem duhovitem slogu sprašuje, ali je »vesolij res več kot robidnic« [Gardner, 3 isl.].¹³ Nekatero druge ugovore proti »megaverzumu« (Steinhardt, Smolin, Ellis) bomo srečali pozneje.

Velikanska obilica vesolij, ki naj bi naseljevala doline Susskindove Pokrajine, je torej teoretska posledica šestih ali sedmih dodatnih, nevidnih, »zvutih« prostorskih dimenzij, ki jih zahteva(jo) teorije strun za enotno, konsistentno in popolno razlago vseh znanih (verjetno pa tudi še neznanih) delcev in/ali polj ter za poenotenje vseh štirih osnovnih fizikalnih sil (in *eo ipso* za povezavo relativnostne teorije s kvantno fiziko). S Pokrajino kot *teoretsko* postavko sicer ne bi bilo nič narobe – saj je tudi Einsteinova splošna teorija relativnosti sprva »zgolj« teoretsko zahtevala ukrivljenost prostora, ki pa se je dokaj kmalu začela izkustveno potrjevati, – če bi bila teorija strun v štirih desetletjih od svojega nastanka izkustveno potrjena vsaj z enim dovolj prepričljivim izkustvenim dokazom, to pa se žal (še?) ni zgodilo. Njeni privrženci jo poskušajo podkrepiti z novimi, težko preverljivimi *domnevami*, kot je npr. hipoteza o »uhajanju« gravitacije v druge tridimenzionalne »brane«, tj. v višje prostorske dimen-

¹³ Angleška fraza *as plentiful as blackberries* pomeni 'obilje česa' ali 'več ko dovolj'.

zije (četrto, peto ...), hipoteza, ki sem jo že omenil v prvem seminarju in na katero se sklicuje tudi Susskind:

»Predstavlja si zdaj, da ima prostor več dimenzij kot običajne tri. Neskončne D-3 brane bi se lahko na enak način razprostirale skozi prostor [Prostor?] in na 3-brani bi lahko obstajale vse običajne stvari našega sveta – edino z gravitacijo bi bilo nekaj narobe. Zakon o gravitacijski sili bi odražal dejstvo, da se graviton giblje skozi več dimenzij. Gravitacija bi bila ‘razredčena’ s širjenjem tja v dodatne dimenzije ...« [Susskind (1), 282].

Realist bi pripomnil, da je treba najprej izkustveno ugotoviti, ali gravitoni sploh obstajajo (kar je sicer glede na sedanje fizikalno znanje zelo verjetno). Toda glavna težava prepričljive verifikacije hipoteze o »uhajanju« gravitacije v druge brane bo najbrž modelna neselektivnost pričakovanih izkustvenih podatkov (pridobljenih, recimo, v novem evropskem »supertrkalniku« pri Ženevi), namreč njihova kompatibilnost z različnimi teoretskimi modeli, ki bi jih lahko pojasnili.¹⁴

¹⁴ V tem pogledu in tudi sicer je zgovoren odstavek iz desetega poglavja Susskindove knjige *Vesoljna Pokrajina*, ki ga navajam v celoti: »Večina teoretikov strun meni, da resnično živimo na branskem svetu <brane-world>, ki plove v prostoru s šestimi dodatnimi dimenzijami. In morda obstajajo tudi druge brane, ki plovejo prav blizu <nearby>, mikroskopsko ločene od nas, vendar so (nam) nevidne, ker se naši fotoni lepijo na našo lastno brano, njihovi pa na njihovo. A čeprav so te druge brane nevidne, jih ne bi bilo nemogoče odkriti <detect>: gravitacija, ki jo tvorijo sklenjene strune <closed strings>, bi premoščala vrzel. Mar ni to ravno tako, kot je s temno, nevidno snovjo, katere gravitacijski privlak občutijo naše zvezde in galaksije? Polchinskijeve D-brane odpirajo vse vrste novih smeri [Joe Polchinski, ameriški fizik, je skupaj z mlajšim kolegom Raphaelom Bousso leta 2000 prvi izračunal »megagugolsko« število možnih Calabi-Yaujevih prostorov za teorijo strun]. Iz našega zornega kota je univerzum z mnogimi branskimi svetovi, miroljubno živečimi drug ob drugem, le še ena možnost, ki jo lahko najdemo v Pokrajini. Calabi-Yaujevi prostori neverjetne kompleksnosti, s stoterimi moduli, branskimi svetovi, fluksi <fluxes>: univerzum postaja podoben tistemu svetu, ki ga je zmogla imeti rada samo mati Ruba Goldberga. Če parafraziram slavnega eksperimentalnega fizika I. I. Rabija: ‘Kdo pa je naročil vso to robo?’« [Susskind (1), 283]. – »Kdo je to naročil?« je bila namreč Rabijeva pripomba ob odkritju miona (delca, ki je podoben elektronu, le da je dvestokrat težji); Susskind, »botanik« med sodobnimi fiziki, komentira Rabija: »Brez dvoma je imel v mislih arbitrarlost elementarnih delcev« [ibid.]. Rube Goldberg, slavni ameriški avtor stripov iz ‘40-ih let, pa se je zabaval z risanjem karseda nerodnih strojev.

Susskind priznava, da je Pokrajina navsezadnje vendarle *apriorna* hipoteza, ki izkustveno nikoli ne bo mogla biti zares preverjena; o tem problemu razmišlja v devetem poglavju knjige *Vesoljna Pokrajina*, kjer se sprašuje, ali zmoremo brez zadostnih izkustvenih podatkov rešiti veliko Uganko: »Ali je človeška vrsta vsaj približno dovolj inteligentna [za to nalogo]? Mislim namreč kolektivno, ne individualno. Ali zadoščajo skupne sposobnosti človeštva za rešitev vélike uganke bivanja? Ali je človeški duh vsaj narejen <*wired*, sestavljen> na pravilen način, da bi lahko razumel univerzum?« [Susskind (1), 262]. Ta vprašanja seveda ostajajo neodgovorjena in so morda tudi neodgovorljiva, vsaj v okviru znanosti. Vendar je Susskind optimist: kot »miselni eksperiment« predlaga, da si zamislimo, do kam bi prišla fizika dvajsetega stoletja zgolj »mentalno«, brez izkustvenih potrditev in smernic – in na to vprašanje dokaj prepričano odgovarja, da bi tudi v tem primeru obstajala precejšnja »možnost, da bi lahko odkrili temeljne teoretske sestavine <*ingredients*>« [ibid., 270]. Morda, ampak *katere* sestavine? Trditev, da je možno *a priori* odkriti matematične in/ali logične »apriorne« sestavine fizikalnih teorij (»metazakone« fizike) je tавтоloška, trivialna, seveda pa imajo takšne sestavine fizikalni pomen le tedaj, če sploh obstajajo »v naravi«. Susskind svoj epistemološki optimizem podkrepí z ugotovitvijo, da so teoretiki strun dejansko »zgradili monumentalno matematično zgradbo brez vsake eksperimentalne baze« [ibid.] – ja, ampak realistično gledano je ravno v tem glavna težava teh teorij in tega se zaveda tudi Susskind:

»Po drugi strani bi kak skeptik razumno pripomnil, da nas lahko vsaka dobra ideja zapelje v stero irelevantnih, napačnih smeri. Brez eksperimentov, ki vodijo in disciplinirajo teoretike, bi lahko zašli v katerokoli zamisljivo smer ter se znašli v intelektualnem kaosu. Kako naj bi potlej sploh razlikovali dobre ideje od slabih? Imeti prav vsako možno idejo je enako slabo kot ne imeti nobenih idej.« [Susskind (1), 270-71].

Naj torej čakamo, da bo vesoljna Pokrajina, natančneje, njen »megaverzum« nekega dne izkustveno potrjen? Morda, vendar je to komaj verjetno, in tudi če bi se to zgodilo, mar bi bilo kaj manj čudežno in čudovito, da smo se med neštetimi univerzumi znašli ravno v takšnem, *zelo* zelo redkem in posebnem vesolju, ki je zelo »natančno naravnano« za nas, opazovalce, misleča in čuteča bitja? Kakorkoli že, »Zlatolaskina uganka« ostaja – *uganka*.

Preporod cikličnega vesolja

Paul J. Steinhardt & Neil Turok, prvi s Princetona, drugi s Cambridgea, sta zadnjih nekaj let precej razburkala svetovno fizikalno-kozmoško javnost z obnovo cikličnega modela vesolja – predvsem zato, ker njun model zanika prvotno »napihljenje« vesolja, ki je medtem postalo že splošno sprejeto, tako rekoč integralen del standardnega kozmološkega modela (čeprav sama »inflacija« še ni povsem izkustveno potrjena, gl. prvi seminar). Njuna zamisel je v osnovi preprosta, četudi morda še bolj fantastična kot Susskindova Pokrajina, obe pa izhajata iz teorije strun, ciklična teorija predvsem iz »bran« (*branes*), ki sem jih že omenjal. Steinhardt & Turok ne potreujeta »celotne« Pokrajine, tj. multiverzuma v Susskindovem *et al.* pomenu, marveč le *dve* tridimenzionalni brani, namreč našo (naše vesolje) in njeno/njegovo »dvojčico«. Ti dve brani, ki spominjata na starokitajski kozmološki par Yin-Yang, »nihata« (ali »plešeta«) v velikanskih časovnih razponih, v trilijonih let ($1 \text{ trilijon} = 10^{12}$), in vsakokrat, ko »trčita skupaj«, se s tem cikličnim »prapokom« porodita novi vesolji, ki pa »podedujeta« nekatere lastnosti »staršev«, in se potem vsako zase »hubblevsko« raztezata, v skladu z našimi opazovanji, pa nazadnje spet krčita in trčita – in tako znova in znova. Opazovalci vidimo samo eno od obeh vesolij, mi *naše* vesolje, recimo mu *Yang*. Avtorja svojega modela sicer ne poimenujeta po daoističnem dvojstvu in tudi ne po indijskih (predvsem hindujskih) kozmologijah, ki jih omenjata kot historične reference cikličnega vesolja, ampak po starogrškem mitu o večno ponavljajočem

se »vesoljnem požaru«, ki so ga stoiki, sledeč Heraklitu, imenovali *ekpyrosis* (dob. »iz ognja«). Model »ekpirotičnega univerzuma« sta Steinhardt & Turok razvila v vrsti člankov po letu 2001, najbolj obširno in širšemu bralstvu dostopno pa v knjižni uspešnici z naslovom *Brezmejno vesolje* (*Endless Universe*, 2007).¹⁵

Nemara največje čudo Steinhardtove & Turokove teorije pa je v tem, da je tisto drugo vesolje, naša vesoljna dvojčica *Yin*, čisto blizu, nepredstavljivo blizu, komaj 10^{-30} m (trideset decimalnih mest za vejico!) »vstran« od našega vesolja – vendar v *četrti* prostorski dimenziji, ki nam ni dostopna, tako kakor ni našim »dvojnikom« v drugem vesolju, ker so fotoni »prilepljeni« na vsako brano posebej;¹⁶ spet pa, analogno kot pri Susskindu, lahko iz domnevnega »uhajanja« gravitacije iz naše brane sklepamo na obstoj druge brane. Lahko bi rekli, da je s *fenomenološkega* vidika ono »drugo vesolje« prav »tu-in-zdaj«, vedno je »čisto blizu«, tako da njegovo/njeno odsotno prisotnost fenomenološko dojemamo kot *spreminjanje našega vesolja* v kozmološkem času; na primer, kolče se bosta brani v hiperprostoru spet zelo približali (še bolj kot sta blizu že zdaj), bo naše vesolje zaradi silnih kvantnih fluktuacij »zažarelo« v novem prapoku – namreč *brez* »napihnenja«,

¹⁵ Gl. tudi intervju z Neilom Turokom v *Delu* (Sobotna priloga, 5. aprila 2008), avt. Tina Košir.

¹⁶ V knjigi *Brezmejno vesolje* se Steinhardt & Turok izogibata temu, da bi hiperdimenzijo med branama označila z vrstilnim številkom *četrti*, rajši uporabljata izraz »vrzel« <gap> med 3D-branama, čeprav je, gledano iz *naše* 3D-brane, ta vrzel res v četrti prostorski dimenziji; če pa bi lahko gledali *obe* 3D-brani od »zunaj«, recimo, iz neke še višje dimenzije (čeprav so tudi v tem modelu, tako kakor v Susskindovi pokrajini, vse višje dimenzije »zvite« v majhne Calabi-Yaujeve prostore), potem bi lahko rekli, da »plešeta« v *sedmi* dimenziji ($2 \times 3 + 1 = 7$), in najbrž zato Turok v prej omenjenem intervjuju pravi, da »sedma dimenzija prostora ločuje dve tridimenzionalni brani«. Vendar pa nam brez eksaktnosti matematičnega zapisa nove ciklične teorije, ki ga filozofi ne poznamo, to štetje dimenzij ostaja malce nejasno. Morda nam ga lahko pojasni Brian Greene v *Tkanini vesolja*: »Steinhardt in Turok sta si zamislila, da ima vsaka brana tri prostorske dimenzije, pri čemer daljica, ki ju veže, predstavlja četrto prostorsko dimenzijo. Preostalih šest dimenzij je zvitih v Calabi-Yaujeve prostore takšne oblike, da nihajni vzorci strun dajo znane vrste delcev« [Greene (2), 474]; v opombi k temu stavku pa dodaja: »Pazi na število dimenzij. Dve tri-brane s prostorskim intervalom med njima in časovno dimenzijo živijo v petdimenzionalnem prostoru-času. Tako ostaja še šest dimenzij Calabi-Yaujeve mnogoterosti« [*ibid.*, 622].

brez inflacije, ki je za Steinhardta & Turoka ne samo nepreverjena, ampak tudi teoretsko vprašljiva hipoteza, preveč »spekulativna«, in seveda tudi brez nekega nerazumljivega »metafizičnega« začetka, ki ga ciklični model ne potrebuje, vsaj pri posameznih ciklih ne.

Poglejmo malce podrobneje, zakaj Steinhardt & Turok menita, da je njun ciklični model znanstveno boljši od prevladujočega »inflacijskega« (Guth, Linde, Rees idr.) in/ali »pokrajinsko« mnogosvetnega (Bousso & Polchinski, Susskind). Začnimo kar z njuno kritiko Susskindove Pokrajine. Podobno kot drugi že omenjeni kritiki (David Gross, Peter Woit) se tudi Steinhardt & Turok nikakor ne strinjata s tem, da bi vrzeli v fizikalnem znanju nadomestili s *statistiko* »antropičnega razmišljanja«, ki naj bi iz pragozda multiverzuma »izbrala« ravno prav naravnano vesolje za nas, opazovalce; in čeprav se je »Končna Teorija« v zadnjem času odmaknila v negotovo prihodnost, se ji fizika ne bi smela odreči kot svoji vodilni, regulativni ideji:

»Skozi vse dvajseto stoletje je fiziko poganjala vizija Einsteina in tudi drugih, da mora biti *<should be>* vesolje preprosto in razumljivo. Zdelo se je, da eksperimenti v fiziki delcev to potrjujejo, saj so kazali, da se temeljni fizikalni zakoni poenotijo in postanejo bolj simetrični, ko raste temperatura in energija. Podobno so astronomska opazovanja kazala, da je vesolje – vsaj tisti del, ki ga lahko vidimo – nastalo iz prapoka na izredno gladek *<smooth>*, preprost način. Toda po sliki, ki nam jo ponuja inflacijska pokrajina [Linde, Susskind idr.], je vsa ta navidezna preprostost zgolj iluzija. Nič enkratnega ni v fizikalnih zakonih in skoraj vsakršni zakoni so možni. Vesolje se nam zdi gladko in uniformno, ker lahko astronomi vidijo le njegovo malo zaplato, medtem ko ni mogoče opazovati njegove dejanske, divje, naključne strukture v največjih razsežnostih. Vse fizikalne lastnosti vidnega vesolja so v bistvu naključje, katerega zgodovine ne bomo mogli nikoli pojasniti. Namesto Einsteinovih sanj je postalo vesolje najhujša Einsteinova mora.« [Steinhardt & Turok, 230-31]

Ta diagnoza trenutnega stanja v kozmološki fiziki je lucidna – in žal nič kaj rožnata. Susskind v *Vesoljni Pokrajini* odgovarja Steinhardt, da »se zdi, da matematika teorije strun neizogibno ustvarja Pokrajino« [Susskind (1), 304], iz teorije strun pa neposredno izhajata oba modela, njegov in ciklični; oba sta odvisna tudi od sprejemanja neopazljivih entitet v teorijo [*ibid.*, 314 isl.], saj se ciklični model temu ne izogne z vključitvijo ene same druge brane namesto celotne Pokrajine, ki pa vendarle ostaja »v ozadju«, namreč v *časovnem* ozadju, kot bomo videli v nadaljevanju. Skratka, gre za načelno vprašanje, ali je Steinhardtov & Turokov ciklični model v Einsteinovem pomenu preprostejši in razumljivejši od Susskindovega. Poglejmo najprej, kaj so glavne značilnosti cikličnega univerzuma.

Osnovno izhodišče cikličnega modela (»velika slika«, kot pravita avtorja) je enako kot pri inflacijskem modelu, kajti »[v]sak verodostojen prikaz izvora in prihodnosti vesolja mora temeljiti na tem, kar smo že spoznali« [Steinhardt & Turok, 45]. Tega pa kljub sedanjim težavam kozmologije ni malo. Glavno in nedvomno kozmološko spoznanje minulega stoletja je, da se vesolje razvija, da »kot celota« ni nespremenljivo, čeprav je morda večno. »Podrobna rekonstrukcija zadnjih 14 milijard let vesoljne zgodovine, rekonstrukcija, ki se začne eno samo sekundo po prapoku, je gotovo eden izmed najbolj imenitnih človeških dosežkov« [*ibid.*]. Steinhardt & Turok torej ravno tako kot sodobni »standardni« kozmologi sprejemata véliko kozmološko »zgodbo« *od prve sekunde dalje*, poti pa se ločijo *pred prvo sekundo* (ter v daljni prihodnosti). »Drugače kot v inflacijski sliki, ciklični model ne vključuje trenutka, ko naj bi temperatura in gostota postali neskončni; namesto tega je prapok pojmovan kot dogodek, ki je lahko, vsaj načeloma, popolnoma opisan s fizikalnimi zakoni« [*ibid.*, 61]. Glavni Steinhardtov & Turokov adut je torej ohranitev kozmologije znotraj fizikalne *znanosti*, ki se ji ne izmuzne v kako nedosegljivo, infinitistično singularnost niti sam »prapok«. ¹⁷

¹⁷ Ta »naturalistična« razlaga prapoka je najbrž glavni razlog, da so se nekateri katoliški teologi podvivali s kritiko novega cikličnega kozmološkega modela, čeprav je Cerkev sicer dokaj naklonjena sodobni kozmologiji, uradno od leta 1951 dalje, ko je papež Pij XII. izrekel *ex urbi et orbi*

Cikliranje se dogaja v grobem takole, v štirih fazah:¹⁸ če začnemo z našim sedanjim kozmološkim trenutkom (1), sta vesoljni brani, ki smo ju poimenovali *Yin* in *Yang*, »ločeni« v četrti oz. sedmi dimenziji, v hiperprostoru; nastali sta iz vročega začetnega stanja (tega cikla), iz »prapoka« (kot sklepamo iz prasevanja), in zdaj se brani »hubblovsko« raztezata (naša očitno, saj je to razvidno iz rdečega premika spektra galaksij); raztezata se zaradi pozitivne kozmološke konstante,¹⁹ vendar pa njuno raztezanje nima nobene singularne vrednosti niti »navzgor« (neskončno) niti »navzdol« (nič), ampak se na »najvišji« točki cikla (2) zaobrne v krčenje vesoljnega para, pri tem pa ono krčenje, ki je za fizikalne lastnosti obeh bran bistveno, poteka predvsem v hiperprostoru (v četrti oz. sedmi dimenziji), torej med njima, in ko se spet maksimalno približata, znova »trčita« (3), pri tem se njuna energija (toplota) zaradi silnih kvantnih fluktuacij zelo poveča, kar povzroči novi »prapok« (4), potem pa se v

podporo teoriji prapoka, seveda zgolj »pogojno« – znanost naj prepusti teologiji in veri *sámo stvarjenje*. Katoliški teologiji v novem cikličnem modelu gotovo ne ustreza »pogansko« pojmovanje časa, saj ni v skladu s cerkveno dogmo o *creatio ex nihilo*.

¹⁸ Steinhardt & Turok v knjigi sicer navajata šest faz, v nekaterih člankih ali intervjujih pa štiri. Tu skušam predstaviti teorijo vesoljnega cikliranja čim bolj strnjeno in obenem povzeti vse njene glavne segmente.

¹⁹ Steinhardt je že pred cikličnim modelom namesto kozmološke konstante razvijal teorijo »kvintesence«, v kozmološkem času *spremenljive* »temne energije«, ki razteza vesolje. Kvintesenca <*quintessence*>, imenovana po tradicionalnem »petem elementu«, je omenjena tudi v *Brezmejnem vesolju*: »Fiziki so si zamislili različne, alternativne vrste temne energije, ki bi lahko omogočila, da vesolje ne bi doživelo tako žalostne usode [tj. »toplotne smrti«, prevlade praznine nad strukturami in, posledično, popolne zožitve horizonta vsakega opazovalca – zaradi pospešenega raztezanja, ki ga v našem obdobju vesolja potrjujejo meritve]. Ena vrsta, imenovana *kvintesenca*, je tudi gravitacijsko *sámo-odbojna* <*self-repulsive*>, vendar se njena gostota sčasoma zmanjšuje. V tem primeru temna energija izgineva <*dissipates*, se razsipa> in prepušča pot novi vrsti evolucije. Posebna vrsta kvintesence, ki nastopa v cikličnem modelu, omogoča vesolju, da si znova opomore iz vsake periode pospešenega raztezanja in začne z novim ciklom.« [Steinhardt & Turok, 45] – Avtorja torej vidita prednost njunega modela pred inflacijskim tudi v tem, da se pri njihju »temna energija«, tj. kvintesenca, sčasoma v vesolju *zmanjšuje* (nemara tudi v prenesenem pomenu?); poleg tega temna energija, brez katere bi bilo težko razložiti opaženo »ravnost« (evklidskost) vesoljnega prostora, ni več neka postavka *ad hoc*, ampak »je v cikličnem modelu vloga temne energije naravna in ključna« [Greene (2), 478], saj je posledica delovanja druge, »temne« brane na našo.

novem ciklu spet oddaljujeta in raztezata – in ta ples dveh bran, dveh vesolij, *Yina* in *Yanga* se ponavlja na vsakih trilijon let in tako »na veke vekov«. Pri tej ciklični sliki je pomemben poudarek, da se ob vsakem novem trku (in posledično, odboju) bran *ne* izničijo vse njune prejšnje fizikalne lastnosti, ampak se nekatere, predvsem osnovni parametri, deloma prenesejo v naslednji cikel, tako da »[v]sak cikel vpliva na naslednjega; dogodki, ki so se zgodili pred zadnjim pokom <bang>, oblikujejo globalno strukturo vesolja, kakor ga opazujemo danes, in sedanji dogodki bodo oblikovali strukturo vesolja v prihodnjem ciklu« [Steinhardt & Turok, xiv]. Nič manj pomembno pa ni to, da se struktura (globalne lastnosti vesolja) od enega cikla do drugega *spreminja* (torej ne gre za »večno vračanje enakega«), in sicer ne v »skokih«, ampak postopoma, evolucijsko, tako da lahko Steinhardt & Turok razlagata izmerjene »antropične« vrednosti fizikalnih konstant v našem vesolju kot »posledice zelo počasne evolucije, ki se dogaja v teku mnogih ciklov« [*ibid.*, 223]. V tem kontekstu naj samo omenimo (saj ne moremo obravnavati fizikalnih podrobnosti), da avtorja novega cikličnega modela zatrjujeta [gl. *ibid.*, 180 isl.], da sta rešila tudi problem *entropije*, ki je v starem, na osnovi Friedmannovega »sklenjenega« modela zamišljenem cikličnem vesolju (Richard Tolman, ~1930) naraščala iz cikla v cikel, in zato se vesoljno cikliranje ni resneje uveljavilo v standardni kozmologiji 20. stoletja, pa tudi meritve povprečne gostote vesolja oziroma ukrivljenosti vesoljnega prostora niso kazale na »sklenjeno« vesolje, ki naj bi se končalo z »velikim hreskom« <*big crunch*>, po katerem naj bi se začel nov cikel.

Zdaj imamo torej dva glavna, rivalska kozmološka modela: »standardni« *inflacijski* model in nestandardni (še ne?) *ciklični*, ki ju Steinhardt & Turok primerjata predvsem v desetem poglavju knjige *Brezmejno vesolje*. Gre za dva zelo različna, divergentna pogleda na prihodnost kozmologije in nasploh znanosti, menita avtorja: »Če naj verjamemo modelu inflacijske pokrajine, je znanost že dosegla meje tistega, česar ne more nikoli razložiti« [Steinhardt & Turok, 222], kajti osnovne lastnosti našega vesolja, na primer njegova energet-

ska gostota, po tej teoriji ne morejo biti teoretsko določene, ampak jih je treba sprejeti kot dejstva našega lastnega, posebnega položaja v multiverzumu mnogih možnih univerzumov – medtem ko »predstavlja ciklični model zelo drugačno perspektivo, v kateri je vesolje vsepovsod skoraj enako [... in] namesto da bi bilo statistični zadetek, je neizogibni rezultat dinamične evolucije, ki ji vladajo fizikalni zakoni« [ibid.]. V tem pristopu se nadaljuje einsteinovsko vztrajanje pri *vzročni* razlagi vseh med seboj povezanih naravnih fenomenov: vesolje je »ena sama, koherentna entiteta, ki obstaja v stabilnem stanju cikliranja, katerega lastnosti so lahko načeloma razumljene kot posledice temeljnih naravnih zakonov« [ibid., 223]. Poleg tega lahko rečemo, da Steinhardt & Turok v nekem smislu obnavljata kozmološko »stacionarno teorijo« (Hoyle & al.), ki je bila pred nekaj desetletji opuščena zaradi odkritja prasevanja. Vesolje je namreč tudi zanj »v celoti« isto:

»Vsak cikel je drugačen v podrobnostih, saj so kvantna nihanja <quantum jumps, skoki> slučajna, vladajo jim zakoni naključja, toda povprečne lastnosti vesolja ostajajo iste. Natančneje rečeno, to pomeni, da bodo vnovič ustvarjene galaksije, zvezde in planeti, kot je Zemlja, na katerih se lahko razvijejo razumna živa bitja.« [Steinhardt & Turok, 65]

Eden izmed ključnih argumentov Steinhardta & Turoka je *simetrija*, ki naj bi se po njunem prepričanju kazala tudi na kozmološki ravni kot simetrija dveh vesoljnih bran. V cikličnem modelu vesolja se s poudarjanjem simetrije pridružujeta večini sodobnih fizikov (med manjšino je npr. Susskind s svojim multiverznim, nesimetričnim »pragozdom«), zgodovinsko gledano pa tudi mnogim filozofom vse tja do Platona, ki so videli v različnih vrstah simetrije osnovne značilnosti ne le razuma, geometrije in nasploh matematike, ampak tudi osnovno značilnost same narave. Narava naj bi s svojo inherentno in esencialno simetričnostjo »pomagala« človeku, da jo sploh lahko razume, kolikor jo pač razume, saj so že Grki

rekli, da se narava »rada skriva« (Heraklit). Pojem simetrije v posplošeni obliki, kot *invariantnost*, ima osrednjo vlogo v Einsteinovi teoriji relativnosti (gl. drugi seminar) in je vodilna misel pri iskanju »Končne Teorije«, saj v sodobni matematični fiziki že na nižjih ravneh najdemo vrsto različnih simetrij; predvsem je pomembna »meritvena simetrija« <*gauge symmetry*> med štirimi osnovnimi silami pri visokih merskih vrednostih energij, simetrija, ki se v nižjih energetskih stanjih »spontano lomi«, tako da se prvotna enotnost diferencira v različne delce in/ali sile oz. polja [gl. npr. Greene (2), 316 isl.]. – Pobudnika nove ciklične kozmologije pravita:

»Najin prvi članek o ekpirotičnem modelu se je skliceval na matematično načelo, simetrijo, nakazujoč, da lahko dve brani naravno startata iz tega [simetričnega] stanja [...] in tudi drugi so se v preteklosti sklicevali na simetrijo pri razlagah začetnega stanja vesolja.« [Steinhardt & Turok, 151]

V simetriji je ključ k matematični lepoti (o lepoti bomo govorili v desetem seminarju), z njeno pomočjo je treba iskati poenotenje, splošnost, enostavnost teoretskih modelov – in na ta način je pred štirimi desetletji nastala tudi teorija strun, sodobna fizikalna »lepotica«, ki ji takrat, v njenih mladih dneh še ni grozilo, da bo tudi sama zabredla v nesimetrični pragozd »vseh možnosti«. Lepotne probleme standardnega modela (SM) elementarnih delcev in/ali sil oziroma polj, glavnega sodobnega fizikalnega modela, ki pa brez močne teoretske »nadgradnje« še zdaleč ne kaže popolne simetrične skladnosti, poskušajo fiziki reševati z uvedbo »supersimetrije« (SUSY), v kateri ima vsak delec snovi (fermion) svojega supersimetričnega dvojnika, delec sile oz. polja (bozon), vendar se s tem zelo poveča število »prostih parametrov« (iz kakih dvajset na več kot sto), pa tudi vrste delcev se množijo, tako da je spet aktualno tisto sarkastično Rabijevo vprašanje: »Ja, kdo pa je naročil vso to robo?« Z izkustvenega stališča pa je ta »roba« (fotini, gluini, selektroni, smioni, skvarki itd.) sploh vprašljiva, saj supersimetrični delci (drugače kot

povsem realni, čeprav ne prav dolgo obstojni mioni, katerim se je čudil Rabi) sploh še niso bili najdeni, po drugi strani pa bi sodobna teoretska fizika, predvsem teorija strun, brez njih težko shajala, kajti »če teorije polj in delcev vključujejo supersimetrijo, le-ta dramatično izboljša njihove matematične lastnosti; mnoge (čeprav ne vse) neskončnosti, ki so sicer prisotne v njih, se avtomatično izbrišejo« [Steinhardt & Turok, 143].²⁰

Argumenti za univerzalno simetrijo v naravi pa so tudi precej konkretnejši: očitna (četudi ne popolna) simetrija živih

²⁰ Posebno vlogo pri iskanju fizikalne (umeritvene <gauge>) simetrije ima slavni, že nekaj desetletij iskani, vendar še ne najdeni Higgsov delec (ali Higgsov bozon), poimenovan po britanskem fiziku Petru Higgsu (u. 2008), ki ga je predlagal. Nekateri mu pravijo tudi »božji delec«, ker naj bi bil – kot predvideva standardni model (SM) – »odgovoren« za nastanek mas (masivnih delcev, fermionov); zato ni čudno, da se fiziki močno pridušajo, da bodo izsledili Higgsa v novem CERN-ovem »supertrkalniku« pri Ženevi. V Higgsovem polju, za zdaj le v teoriji, lahko vzbudimo Higgsove delce (bozone) tako, kot v elektromagnetnem polju vzbudimo fotone; od moči Higgsovega polja je odvisno, kako masivni so fermioni, kot je od moči magnetnega polja odvisna magnetna privlačnost. Povezava Higgsa s simetrijo je bistvena, Steinhardt & Turok jo razlagata takole:

»Higgsovo polje deluje kakor variabilno svetlobno stikalo, ki nadzoruje, ali se sile in delci obnašajo različno ali ne. Če je vrednost Higgsovega polja enaka nič, je polje »izključeno« in nima nobenega učinka; tedaj so močna, elektromagnetna in šibka sila ekvivalentne in delci snovi se po vedenju ne razlikujejo med seboj. To je stanje največje simetrije. Če pa je Higgsovo polje »vključeno« [v našem vesolju očitno je], se sile razcepijo na različne vrste in vsi snovni delci <matter particles> razvijejo različne mase, naboje in interakcije. Razlike so odvisne od moči Higgsovega polja, ki ima lahko katerokoli pozitivno vrednost. Večja moč proizvede večje razlike med vrstami delcev in interakcij. V tem smislu je Higgsovo polje odgovorno za lom simetrije med elementarnimi delci, ki vodi h kompleksnemu vzorcu/naboru <pattern> delcev [v SM].« [Steinhardt & Turok, 81]. – Morda si lahko predstavljamo Higgsovo polje kot kako platonsko *chóro* (praprostor in/ali prasnov), ki bi bila različno »viskozna« za različne delce: za masivnejše delce (npr. protone) bolj gosta, in ker se težje gibljejo skoznjo, zato imajo (tj., »prejmejo« od *chóre*) ti delci tudi večjo »inercialno« maso, ta pa je (po Einsteinu) enaka gravitacijski masi, torej so tudi težji – medtem ko delci brez mase, npr. fotoni, sploh ne občutijo gostote »Higgsove *chóre*« in zato lahko potujejo skoznjo z največjo možno hitrostjo *c*.

Dobro razlago Higgsa najdemo tudi v *Vesoljni Pokrajini*, kjer Susskind premišljuje o možnem variiranju Higgsovega polja v multiverzumu (mitično rečeno, o možnostih različno masivnih »utelešenj« osnovnih delcev in z njimi navsezadnje tudi nas samih): »Če bi bilo tako lahko 'vključiti' Higgsovo polje, kakor vključujemo magnetno polje, potem bi lahko po mili volji spreminjali maso elektrona ...« [Susskind (1), 96]. Brez Higgsa pa bi bil SM delcev nekonsistenten v tem smislu, da bi iz njega sledilo, da »se vsi delci gibljejo s svetlobno hitrostjo tako kot fotoni« [*ibid.*, 95]. O, saj to bi bilo »kraljestvo čiste luči«!

bitij, od zlatič (tistih Daviesovih *goldilocks*) prek Blakeovega *Tigra* do človeškega obličja, nam gotovo sugerira misel, da *per analogiam* »nekje« obstajajo tudi levosučne dvojne vijačnice DNK, čeprav so v naši biosferi samo desnосуčne; ali pa misel, da v nekem drugem vesolju obstajajo ljudje, ki prebavljajo dekstroze (desnosučne sladkorje), ne pa, tako kot mi, levuloze (levosučne sladkorje) – in navsezadnje, da obstajajo tudi fotini, če obstajajo fotoni itd. Fizikalna ideja »supersimetrije« je torej dobro intuitivno podprta, ampak kaj, ko narava (»realnost«) morda navsezadnje le ni tako popolno simetrična, kar se je v zgodovini znanosti že večkrat izkazalo (med najbolj znanimi primeri je neuspešni Keplerjev mladostni poskus, da bi razložil tirnice planetov z geometrijskimi, idealno simetričnimi »platonskimi telesi«, gl. prvi seminar in sliko 2 v prilogi). – S simetrijo pa je v znanosti povezana tudi »parsimonija«, metodološka in/ali ontološka varčnost, ki smo jo uvrstili med osnovna načela racionalnega mišljenja. Nanjo se sklicujeta tudi Steinhardt & Turok, predvsem v polemiki proti zagovornikom multiverzumov; prepričana sta, da v njunem cikličnem modelu »vladata preprostost in varčnost« [*ibid.*, 242]. To bi najbrž držalo, če se razsipnost ne bi skrivala v *času*. Kljub temu – ali ravno na račun razsipnosti v času – pa drži, da »ima ves *prostor* v cikličnem modelu iste fizikalne zakone in isto strukturo« [*ibid.*, 243, poudaril avt.].

Če povzamem, novi ciklični model se od »standardnega« (inflacijskega) razlikuje, kot pravita sama avtorja, v treh glavnih poudarkih: (i) prapok ni singularni začetek prostora-časa, ampak je prehod iz prejšnjega kozmičnega stanja v sedanje; zato je načeloma opisljiv s fizikalnimi zakoni; (ii) vesolje je ciklično, »hreski«, ki so obenem »poki«, si sledijo v periodah, dolgih kakih trilijon let; v vsaki novi periodi nastajajo nove galaksije, nove zvezde, najbrž tudi novi »ljudje«; (iii) na fizikalne lastnosti našega sedanjega vesolja je bistveno vplivalo prejšnje vesolje, predvsem v njegovi fazi krčitve, posredno pa tudi vsa vesolja prej njim; drugače rečeno, vsaj nekatere informacije se v cikliranju ohranjajo [gl. Steinhardt & Turok, 15-16]. – S stališča fizike kot izkustvene znanosti

pa je glavni problem tega »ekpirotičnega modela« (seveda pa tudi drugih, vključno s »standardnim« inflacijskim) težavnost empiričnega preverjanja. Rezultati opazovanj satelita WMAP, ki sem jih omenjal v prvem seminarju in so jih privrženci inflacijske teorije interpretirali kot jasno in dovolj prepričljivo potrditev svoje teorije, kajti na prasevanju sta bili izmerjeni skalna invariantnost in sinhroniziranost »zvočnih valov«, ki naj bi jih bila povzročila inflacija – ti rezultati so kompatibilni *tudi* z novim cikličnim modelom [*ibid.*, 57 isl.]. Treba bi bilo torej izpeljati še druge, med obema modeloma selektivne meritve. Steinhardt & Turok ponujata, vsaj zaenkrat, zgolj možnost falsifikacije svojega modela (tj. Popperjev kriterij znanstvenosti neke hipoteze); ta možnost se ponuja z novim, nedavno lansiranim evropskim satelitom *Max Planck*, ki naj bi po polarizaciji na prasevanju detektiral tudi (doslej še neopazene) gravitacijske valove iz zgodnjega vesolja, za te pa ciklični model *ne* predvideva skalne invariantnosti kakor pri »zvočnih valovih«, medtem ko inflacijski model predvideva tudi invariantnost gravitacijskih valov [gl. *ibid.*, 204 isl.]. Stephen Hawking, ki rad stavi, je stavil s svojim mlajšim kolegom s Cambridgea Neilom Turokom (sicer brez navedbe vsote, da ga ne bi spravil v bankrot), da bo novi satelit pokazal skalno invariantnost tudi na gravitacijskih valovih, če jih bo sploh odkril [gl. *ibid.*, 213].²¹ V najboljšem primeru se torej lahko nadejamo, da načrtovana opazovanja gravitacijskih valov v naslednjem desetletju ne bodo falsificirala ciklične teorije, lahko pa se seveda zgodi tudi to, in v tem primeru bo Turok dokončno izgubil stavo s Hawkingom. Toda avtorja cikličnega modela se zaradi te možnosti neuspeha ne vznemirjata preveč ter pametno menita, da je dandanes, ko je standardni kozmološki model (vključno z napihnenjem) zašel po njunem mnenju – pa ne le po njunem – v resne težave, pomembno formulirati dobre in po možnosti preverljive ali vsaj ovrgljive *alternative*. Prihodnost pa bo pokazala (če bo),

²¹ Za detekcijo gravitacijskih valov specialno načrtujejo tri satelite, ki naj bi skupaj, na velikih medsebojnih razdaljah v našem Osončju, poskusili zaznati te zelo šibke valove, tudi njihove sledi na prasevanju; ta projekt, imenovan LISA (*Laser Interferometer Space Antenna*), naj bi začel delovati šele okrog leta 2013.

kdo ima prav. A že dandanes moramo filozofi, ki »tečemo na dolge proge«, premišljevati o miselnih izhodiščih in implicijah teh različnih kozmoloških in nasploh znanstvenih modelov, seveda pa dokončni izbor (če do njega pride) prepuščamo znanstvenikom, ki poznajo podrobnosti ter znajo računati in empirično preverjati svoje hipoteze.

Glavni *filozofski* problem, ki v Steinhardtovi & Turokovi knjigi *Brezmejno vesolje* in nasploh v njunem »ekpirotičnem« kozmološkem modelu ni dovolj premišljen, ni pojmovno »reflektiran«, pa je *problem cikličnega časa* ter z njim povezana dilema med časovno končnostjo nasproti neskončnosti. Avtorja kritizirata »standardno« kozmologijo, češ da je »zdaleč najbolj moteča lastnost inflacijskega modela zamisel, da ima čas svoj 'začetek'« [Steinhardt & Turok, 11]; to misel imata za protislovno in se na nekem mestu posredno navezujeta celo na sv. Avgušтина [ibid., 172], ki je trdil, da je Bog ustvaril čas skupaj s svetom in potemtakem čas sam ni bil ustvarjen *v času*, torej tudi ne more imeti *začetka* v običajnem pomenu besede – čeprav je Avguštin polemiziral ravno proti cikličnemu času, poganskemu »blodnemu krogu« <*circulus vitiosus*>, ter inavguriral krščansko »ravno pot« <*via recta*> eshatološko-linearnege časa (gl. *Pomlad*, 266-71). Poleg tega lahko k njuni pripombi o zmotni zamisli začetka časa v inflacijski kozmologiji pripomnimo, da »novi inflacijski model« (Vilenkin, Linde), ki ga privzema tudi Susskind v svojo Pokrajino, govori o »večni inflaciji«, tj. o nenehno novih vesoljnih »mehurčkih«, ki brez začetka vznikajo v multiverzumu. Ampak bolj kot te polemične podrobnosti je pomembno vprašanje, ali se Steinhardt & Turok v svojem cikličnem modelu res izogneta začetku časa ali pa je »paradoks časa« zgolj preložen v filozofsko, meta-fizično sfero. Osebno mislim, da drži slednje, kajti ravno tako, kakor »scenarij večne inflacije ne eliminira potrebe po stvariteljskem dejanju« [Steinhardt & Turok, 225], te potrebe ne izniči niti novi ciklični model, čeprav relativizira »naš« prapok v zgolj prehodni kozmični dogodek. Še vedno namreč ostaja neodgovorjeno vprašanje, kako se je samo cikliranje *začelo*, kajti »globalni«, posameznim ciklom »spodaj ležeči« čas je v

tem modelu nereflektirano linearen; druga načelna možnost bi bila, da se cikliranje ni nikoli začelo, ob tem pa se zastavlja novo vprašanje, kako naj razumemo in racionalno utemeljimo njegovo časovno večnost. Stephen Hawking, na primer, v svojem (in Hartlovem) modelu vesolja »brez roba« v prostoru *in* času vsaj poskuša fizikalno odgovoriti (z »imaginarnim« časom itd.) na to v bistvu filozofsko vprašanje, medtem ko ga Steinhardt & Turok v *Brezmejnem vesolju* preprosto ignorirata.²² Namesto konceptualnega odgovora (ali vsaj vprašanja) nam ponujata nekakšno »slabo neskončnost«, ki naj bi se raztezala čez trilijone let in dlje:

»Najbolj očitna lastnost cikličnega univerzuma je to, da je zelo star. Vsaka zaplata <patch> prostora, vključno z volumnom, ki ga zdaj lahko vidimo, je obstajala mnogo dlje kot 14 milijard let, kolikor znaša starost [vesolja] glede na inflacijsko sliko. Vsak cikel traja približno trilijon let in ne obstaja nobena znana meja, koliko ciklov bi lahko bilo v preteklosti. Morda je to število neskončno. Morda pa je bil kak 'začetek' v daljni preteklosti, po katerem je bil univerzum pognan v regularno ciklično stanje s svojimi naravnimi, ustalitvenimi lastnostmi. V obeh primerih, ki vključujeta prejšnje cikle, je ciklični univerzum eksponentno starejši kot konvencionalni inflacijski univerzum.« [Steinhardt & Turok, 244]

Dilema med časovno končnostjo in neskončnostjo je tu sicer nakazana, ni pa preiščena, seveda še manj razrešena, četudi zgolj »kritično«, *per negationem*, tako kot pri Kantu (kaj več najbrž niti ne moremo pričakovati). Za naš kontekst, ko govorimo o multiverzumu, pa je bistveno še nekaj drugega poleg vprašanja začetka – namreč spoznanje, ki sem ga že nakazal, da se *v cikličnem kozmološkem modelu mul-*

²² Stephen Hawking o »scenarijih pred-velikim-pokom« <pre-big-bang scenarios>, s katerimi misli predvsem na Steinhardtov & Turokov ciklični model vesolja, pravi, da »scenariji pred-velikim-pokom ne odgovarjajo na osrednje kozmološko vprašanje: zakaj je Univerzum tak, kot je. Vse, kar lahko ti scenariji naredijo, je to, da premaknejo problem začetnega stanja izpred 13,7 milijard let v neskončno preteklost« [Hawking (3), 93].

tiverzum razteza v času. Po Steinhartovi & Turokovi teoriji so si namreč s cikli ločena *vesolja*, »univerzumi«, med seboj sicer v grobem podobni (vsaj v bližnji časovni »okolici«), vseeno pa gre za *različna* vesolja, ki se lahko razlikujejo v zelo pomembnih »podrobnostih« (kot je npr. nastanek vrste *homo sapiens*). In teh vesolij ni načeloma nič manj, kot jih je v strašljivo velikanski Susskindovi Pokrajini, le da so v časovni »pokrajini« našim mislim in predstavam bolj »skrita«, kajti za našo zavest, naše intuitivno, fenomenološko dojemanje sveta so stvari oz. dogodki bolj »odsotni« v času kot v prostoru – čeprav so z »objektivnega«, fizikalnega stališča (zlasti če jih postavimo v relativistični okvir prostora-časa) ravno tako daleč. Zakaj se nam prostorski (topološki) multiverzum kaže večji od časovnega (kronološkega) multiverzuma – je filozofsko, fenomenološko (najbrž tudi psihološko) vprašanje, o katerem tu ne morem dalje premišljevat, morda se k temu vrnem kdaj pozneje. Konkretno za Steinhartov & Turokov ciklični model pa lahko rečem, da moramo kljub njunemu ostremu nasprotovanju sodobnim »konvencionalnim« multiverzumom (Linde, Rees, Susskind idr.) tudi njun model uvrstiti med multiverzume – in sicer na Tegmarkovi ravni (I), saj se v cikliranju vesolij ohranjajo *isti* fizikalni zakoni – le da se druga vesolja (ali druge regije Vesolja) po Steinhartu & Turoku ne raztezajo v prostoru, onstran našega prostorskega horizonta (ali na višjih ravneh multiverzumov v »vzporednih« prostorih), ampak v *času*, onstran našega časovnega horizonta, tj. Hubblove sfere, ki sega v preteklost 14 milijard let (v prostoru je njen radij zaradi raztezanja vesolja večji, gl. prvi seminar, op. 3) – in ta časovni multiverzum ni nič manjši od prostorskega, kajti *v neomejenem času je možno prav vse!* Analogno kot Susskindovo »megagugolsko« število 10^{500} presega vse zmožnosti našega predstavljanja, jih še bolj presega, če je to sploh mogoče, število ciklov, ki ga navajata Steinhart & Turok [*ibid.*, 249]: 10 na 10 na stoto potenco (tj. 10^{10} na stoto potenco, tega *Microsoft Word* sploh ne zna prav zapisati)! Kajti šele v tem neznansko dolgem času, ki sicer še vedno ni neskončen, je pa »praktično neskončen«, naj bi se dovolj natančno »naravnala« tudi kozmološka konstanta (Λ)

ali njena različica »kvintesenca«, tako da je (očitno) omogočila, da smo mi, srečni vesoljni opazovalci, zdaj tu.

Skratka, čeprav je Steinhardtov & Turokov novi ciklični model vesolja zanimiv in privlačen, še posebej za tiste, ki jim je blizu ciklični čas vzhodnih mitologij, religij in filozofij (ali antičnega poganstva) – tudi z njim ne uideemo multiverzumu. Če ideje o multiverzumu ne maramo ali ne moremo sprejeti, potem moramo razmišljati drugače: bodisi sprejeti njeno te(le)ološko alternativo, »razumni načrt« (k tej možnosti se vrnemo v devetem seminarju), bodisi iskati kako »tretjo pot«, tako kot Paul Davies (tudi sam iščem neko tretjo ali četrto pot). In ob koncu te razprave o preporodu cikličnega vesolja naj zgolj nakažem še neko vznemirljivo, čeprav kot sama filozofija staro misel o času (tudi k njej se še kdaj vrnem): *Kaj pa, če čas sploh ni resničen?* Kaj, če so preteklost, sedanjost in prihodnost vselej že tu-in-zdaj? Vsaj v bistvenem smislu, recimo, v »svetu idej«? Če je tako, potem postane iz te platonske perspektive problem »natančne naravnosti« vesolja, ki poraja teorije multiverzumov, brezpredmeten oziroma je trivialno rešljiv, saj je to *problem* samo z vidika *realnosti časa*. Saj tudi v Einsteinovi »časovni pokrajini« (tj. v štirirazsežnem »bloku« prostora-časa) ni nobenega realnega, absolutnega »vnaprej«, glede na katerega bi bili naravni parametri *vnaprej* tako »natančno naravnani«, da njihova natančnost ne more biti zgolj naključna; takšni pač so, *ves čas* so natanko takšni, vedno omogočajo (so omogočali, bodo omogočali) nas kot opazovalce – toda ali ni cena te rešitve problema *determinizem*? Preden bi lahko odgovorili na to, tudi za filozofa že kar pretežno vprašanje, bi morali bolj natančno vedeti, kaj determinizem sploh pomeni. Zato se *zdaj* rajši ustavimo *tu*.

Kozmološki darvinizem

Lee Smolin, ameriški fizik in kozmolog, ki na področju teoretske fizike že več kot dve desetletji razvija teorijo »zančne kvantne gravitacije« <*loop quantum gravity*>, glavno tekmico teorije strun pri poenotenju fizike (in se pri tem bolj kot teore-

tiki strun navezuje na Einsteina),²³ se je v sodobni kozmologiji uveljavil s precej bizarno, vendar zanimivo in miselno konsistentno teorijo multiverzuma, v katerem med univerzumi deluje »naravni izbor«, povsem analogno kot med živimi organizmi v darvinistični evoluciji. S to teorijo se le malokdo strinja, toda marsikdo ji resno prisluhne, predvsem zaradi metodoloških razlogov, in tako ji bomo tudi mi. Smolin je predstavil širšemu bralstvu svojo zamisel »kozmoškega naravnega izbora« *<cosmological natural selection>* v knjigi *Življenje kozmosa (The Life of the Cosmos, 1997)* – nota bene: življenje *kozmosa*, ne le življenje *v* kozmosu – o čemer piše tudi deset let pozneje v članku »Znanstvene alternative antropičnemu načelu«, vključenem v Carrov zbornik *Univerzum ali multiverzum?* (2007), nedavno pa je izšla še njegova tretja knjižna uspešnica (druga je bila knjiga *Tri poti h kvantni gravitaciji*, 2002) z naslovom *Težava s fiziko (The Trouble with Physics, 2006)*, ki je na platnicah obrnjen na glavo. Odmevna je bila tudi Smolinova polemika s Susskindom o antropičnem načelu v spletni reviji *Edge* (2004).

Smolin se dobro zaveda, da je njegova teorija precej »spekulativna«. V prologu k *Življenju kozmosa* pravi, da je v času, ko se je kozmologija znašla na pomembnih teoretskih razpotjih (z »M-teorijo«, hiperprostori, multiverzumi, antropičnim načelom itd.), tudi v znanosti »možno, lahko rečemo, celo nujno spekulirati, kajti tistega, česar si niti ne zamislimo, pač ne moremo odkriti, zato mora konstrukcija nove teorije vključevati ali vnaprej premisliti domišljajska predvidevanja – in ta knjiga je poskus v tej smeri« [Smolin (1), 5]. Na razpotjih v znanosti gre torej najprej za predteoretska, »intuitivna«, tudi filozofska »iskanja«, miselna »spraševanja« *<angl. queries>*, o katerih je govoril že Newton in ki jih je, predvsem v obliki »miselnih poskusov«, še posebej intenzivno gojil

²³ »V nasprotju s teorijo strun zančna kvantna gravitacija ne predpostavlja ozadja oziroma prizorišča, kot je prostor-čas, kar je velik dosežek. Zančna kvantna gravitacija je teoretični okvir, ki je neodvisen od ozadja« [Greene (2), 568]. Drugače rečeno, Smolin poskuša uveljaviti Einsteinovo dinamično soodvisnost med masami oz. energijami (tj. »dogajanje») in prostorom-časom (»odrom») *tudi* v kvantnem svetu – to pa je matematično zelo zahtevna naloga. Pomembna posledica te soodvisnosti je kvantizacija prostora-časa.

Einstein. Drug pomemben vidik pri uvajanju nove teorije, potem ko je že izoblikovana kot znanstveni model, pa je možnost preverljivosti njenih postavk – in če neposredno preverjanje ni možno oziroma če je preveč težavno, ker so pojavi prostorsko-časovno zelo daleč ipd., tako kot pri večini kozmoloških raziskav, potem je treba vztrajati vsaj pri *možnosti falsifikacije*, poudarja Smolin in se pri tem seveda navezuje na Popperja:

»Če teorija ni ovrgljiva <*falsifiable*>, se lahko znajdejo strokovnjaki v permanentnem nesoglasju o njej, ne da bi mogli razrešiti razlike med seboj z racionalno presojo [izkustvene] evidence«, in zato morajo znanstveniki »po Popperjevi definiciji [znanstvene teorije ...] slediti etičnemu imperativu, da upoštevajo samo ovrgljive teorije kot možne razlage naravnih pojavov.« [Smolin (2), 324]

Smolin očita teoretikom multiverzuma ali »megaverzuma«, ki ga omogoča zapletena in razkošna matematika Pokrajine teorije strun, obenem pa tudi privržencem antropičnega načela (pri Susskindu je to dvoje neločljivo povezano) predvsem to, da so njihove teorije fizikalno neovrgljive, kajti Pokrajina dopušča tako rekoč *vse možne univerzume* in z njimi vse vrste fizike – saj nobene(ga) ni moč ovreči – in potem, v tej domeni vseh možnosti, antropično načelo oziroma »učinek opazovalnega izbora« zgolj *statistično*, ne pa fizikalno dinamično »izbere« ravno prav »naravnani« univerzum za nastanek nas, opazovalcev.²⁴ V nasprotju s takšno kozmološko statistiko

²⁴ Susskind in drugi zagovorniki antropičnega načela odgovarjajo Smolinovi kritiki, češ da je mogoče tudi *statistično* falsificirati napovedi opazovalnega izbora (o tem več v naslednji sekvenci). Sicer pa Susskind v *Vesoljni Pokrajini*, v tistem poglavju, kjer kritizira Smolina [gl. Susskind (1), 192-97], ne piše preveč prijazno (niti preveč natančno) o Popperju in kriteriju falsifikacije, še več, precej nestrpen je – kar nas neprijetno presenetiti – tudi do same filozofije in njenega odnosa do znanosti: »Dobra znanstvena metodologija ni niz pravil, ki jih diktirajo filozofi. [...] Ne postavljajmo voza pred konja. Znanost je konj, ki vleče voz filozofije« [*ibid.*, 194]. Hm, tole pa najbrž ne bo čisto držalo, samo malce se ozrimo nazaj v zgodovino, recimo, tja do Kanta, Leibniza, Pascala, Descartesa, pa še dlje nazaj do Aristotela, Platona, Pitagore, Empedokla in navsezadnje vse do prvega filozofa, ki je bil tudi prvi grški znanstvenik, do Talesa ...

Smolin vztraja, da mora naravoslovno smiselna teorija vesolja najti *fizikalni mehanizem*, ki (1) »posreduje med neverjetnim in verjetnim, tj., zvišuje verjetnost takšnega univerzuma, kot je naš, od infinitezimalne k redu [velikosti] ena«, in (2) »ta mehanizem mora biti ovrgljiv« – in tak naj bi bil po Smolinu »kozmoški naravni izbor«, v katerem imajo glavno vlogo črne luknje kot kozmična »semena«, ki *nenaključno* porajajo nova »živa« vesolja (univerzume) v celovito »živem« kozmosu (multiverzumu). Smolin je prepričan, da je »velik del reda in pravilnosti, ki ju nahajamo v fizičnem svetu, lahko nastal ravno tako, kakor je nastala lepota živega sveta: v procesu sámoorganizacije <*self-organization*>, s sredstvi, ki jih je svet razvil v času, tako da je postal zapleteno strukturiran« [Smolin (1), 15]. V tem smislu je pri Smolinu močno prisoten antiplatonski poudarek: »Platonsko pojmovanje zakona kot matematičnega in večnega se mora umakniti pogledu, v katerem so sámi zakoni oblikovani kot rezultat procesa evolucije ali sámoorganizacije« [*ibid.*, 16]. Za zdaj naj le pripomnim (nekaj več pozneje), da – podobno kot pri Susskindu – tudi pri Smolinovem evolucijskem pojmovanju zakonov ostaja nerešeno *meta*-metodološko vprašanje: odkod pa so se vzeli oziroma kako so se razvili *metazakoni*, ki »urejajo« sam proces evolucije zakonov? Mar popolna opustitev platonskih Zakonov ne skriva v sebi *regressus ad infinitum*?

Susskind se sicer načeloma zavzema za vpeljavo darvinistične metode v fiziko in tudi izrecno pravi, da »različne doline [v Pokrajini] ustrezajo različnim vrstam [v biosferi]« [Susskind (1), 307], toda njegovi Pokrajini manjkata glavni komponenti biosfere, ki sta nujni za darvinistični naravni izbor – dedovanje genov (z majhnimi mutacijami v zaporedju generacij) in tekmovanje za potomstvo.²⁵ Smolin pa poskuša

²⁵ Susskind se v sklepnem »Povzetku« *Vesoljne Pokrajine* vrača k darvinizmu: »Pred stopetdesetimi leti je Charles Darwin predlagal odgovor za znanosti o življenju, ki je postal temeljni kamen moderne biologije – mehanizem, ki ne potrebuje nobenega načrtovalca <*designer*> niti namena. Naključne mutacije v povezavi s tekmovanjem pri reprodukciji razložijo nastanek vrst, ki sčasoma zapolnijo vsako nišo, vključno z bitji, ki preživijo s svojo pametjo. Toda fizika, astronomija, kozmologija za tem zaostajajo. Darvinizem sicer lahko razloži človeške možgane, toda posebnost Zakonov Fizike je do dandanes ostala uganka. To uganko pa zdaj lahko končno razrešimo s fizikalnimi teorijami, vzporednimi Darwinovi biološki teoriji.«

bolj neposredno prenesti darvinizem v kozmologijo, kajti njegov multiverzum nastaja s »kozmoškimi naravnimi izbori«, in prepričan je, da je s tem našel *realni*, ne zgolj hipotetični »mehanizem« porojenja novih vesolij, in obenem *fizikalno* »dinamično«, ne zgolj statistično razlago »natančne naravnosti« našega. (Pomemben filozofski vidik problema ostaja skrit v vprašanju, kaj razumemo z izrazom 'realnost' v kozmologiji in nasploh v znanosti; o tem več v šestem seminarju.) Smolinova in Susskindova pot sta na začetku skupni: tudi Smolin ugotavlja, da je standardni model fizike delcev (SM) »zelo daleč od tega, da bi bil edinstven« [Smolin (1), 37], in tudi »supersimetrija« je samo »lepa ideja« [Smolin (2), 330];²⁶ iz množstva »prostih parametrov« v SM pa sledi, da je gola statistična (naključna) možnost za »natančno naravnost« našega vesolja zelo zelo majhna. Smolin navaja podatek, da bi bilo, ob predpostavki zgolj naključne izbire, potrebno število vesolij že za nastanek *zvezd* (kaj šele človeka) nič manj kot 10^{229} [Smolin (1), 45]. Vendar v nasprotju s Susskindom

[Susskind (1), 343-44] – Potem Susskind navaja dve glavni metodološki sestavini, ki ju v svoji multiverzni kozmologiji povzema po darvinizmu: 1) Pokrajino kot »izredno bogat prostor možnih načrtov«, in 2) »mehanizem, ki udejanja možne načrte v realne entitete« [*ibid.*]; s slednjim Susskind misli na Lindejevo teorijo »večne inflacije«, ki je integralni del njegove kozmologije, vendar v tej teoriji nastopajo entitete (vesoljni »mehurčki« ali »žepki«), ki so – v nasprotju z vrstami živih bitij v biologiji – še povsem *hipotetične* in zelo težko (če sploh) preverljive. Sledi Susskindova realistična ugotovitev, da sta med darvinizmom in kozmologijo Pokrajine »vsaj dve veliki razliki«: majhne genetske razlike (mutacije) v zaporedju generacij in tekmovanje; »med žepnimi univerzumi ni tekmovanja za resurse [... kajti] resursi so tako neomejeni, da ni nobene potrebe po tekmovanju« [*ibid.*, 345].

²⁶ Smolin v Carrovem zborniku piše o SUSY naslednje: »[S]upersimetrija je bila predlagana, da bi povezala bozone in fermione [delce sile in delce mase]. Morda bi kdo mislil, da bo zmanjšala število prostih parametrov, vendar gre ravno v nasprotno smer. Najpreprostejša supersimetrična razširitev standardnega modela ima 125 parametrov. Supersimetrija je lepa ideja in težko se je bilo upreti vznemirjenju, ko je bila prvič vpeljana. Toda dandanes je očitno, da je razočarala. Če bi supersimetrija, dodana k temu, kar že vemo, vodila do enoznačnih napovedi (npr. za tisto, kar se bo lahko videlo v novem CERN-ovem »trkalniku«), bi bilo to zelo prepričljivo. Toda realnost se obrača povsem drugače. Problem je v tem, da čeprav supersimetrija ni povsem neovrgljiva, jo je težko ovreči, kajti mnogi negativni rezultati so lahko – in so bili – odpravljeni s spreminjanjem parametrov te teorije. Supersimetrija bi bila popolnoma prepričljiva, če bi obstajal en sam par iz množice vseh zaznanih osnovnih delcev, ki bi ga lahko imeli za superpartnerskega. Toda žal ni tako in treba je izumljati superpartnerje za vsakega izmed doslej zaznanih delcev. To pa vnaša zelo veliko stopnjo arbitrarnosti ...« [Smolin (2), 330].

ne sprejema antropičnega načela, zlasti zaradi dveh razlogov: prvič, ker v njem vidi te(le)ologijo (glede tega se moti, saj je antropično načelo, vsaj v izvorni Carterjevi formulaciji, ravno alternativa »razumnemu načrtu«); in drugič, kot je bilo pravkar rečeno, ker je to načelo zgolj statistično, ne pa dinamično, v pravem pomenu znanstveno-fizikalno:

»Drugačna oblika [tj. ne(te)leološka] antropičnega načela se začne s hipotezo, da obstaja zelo veliko število vesolij. V vsakem so parametri izbrani naključno. Če je vesolij vsaj 10^{229} , tedaj postane verjetno, da bo vsaj eno izmed njih vsebovalo zvezde. Problem takšnega razmišljanja je v tem, da je z njim mogoče razložiti skoraj vse, kajti med toliko vesolji lahko najdemo večino izmed sicer ravno tako malo verjetnih možnosti. Razmišljati na tak način pomeni odpovedati se iskanju racionalne razlage. Če bi bilo tovrstno razmišljanje uporabljeno v biologiji, nikoli ne bi bilo odkrito načelo naravnega izbora.« [Smolin (1), 45]

Tu se torej Smolinova pot loči od Susskindove. Smolin išče možno fizikalno razlago, ki bi zmanjšala »megagugolsko« število vesolij in obenem neteleološko upravičila fizikalno verjetnost našega. Sprašuje se: »Ali obstaja pot, da bi se izognili tej grozljivi tisočkratni poljubnosti?« [Smolin (1), 69]; obenem pa: »Kako bi lahko razložili, da ima [naše] vesolje tako zelo neverjetno strukturo, ne da bi se sklicevali na smotrnostne vzroke, kakor sta teleologija ali antropično načelo?« [*ibid.*, 76] Pravo pot najde z »ekološkim« prostopom: izbrano vesolje, na primer naše, dobi svoje »natančno naravnane« lastnosti *v interakciji z okoljem*. Ampak kaj je v kozmologiji »okolje«? Kozmološko okolje našega univerzuma je multiverzum, kozmos, ki se »kot celota« razvija, analogno kot se v evoluciji razvija biosfera. Za ta razvoj so seveda potrebni velikanski časovni razponi, mnogo večji od dosedanjega trajanja našega vesolja (~14 mld let). Smolinov multiverzum (»živi« kozmos) se razprostira v času in je v tem pogledu podoben cikličnemu multiverzumu Steinhardta & Turoka, od njega pa se razlikuje po tem, da nima »linearne« strukture, ampak je razvejen, kajti evolucija poraja različne,

tudi neuspešne poganjke (ki pa zaradi »naravnega izbora« izumrejo), vendar ga kljub razvejenosti še vedno lahko uvrstimo na Tegmarkovo raven (I), saj se tudi v Smolinovem multiverzumu ohranjajo fizikalni zakoni od enega vesolja do drugega. Toda katera vesolja so evlucijsko uspešna? Smolinov odgovor je preprost, bizaren in tudi malce šokanten: evlucijsko so najbolj uspešna tista vesolja, v katerih nastane največ črnih lukenj! Smolin »spekulira«, da se čas morda ne konča v črnih luknjah, kot je predvidevala klasična teorija teh vesoljnih enigm, in se sprašuje: »Ali je mogoče, da je onstran horizonta črne luknje začetek drugega vesolja?« [*ibid.*, 87-88]. Na to vprašanje v svojih *queries* odgovarja pritrdilno (kolegom fizikom postreže tudi s »tehničnimi« podrobnostmi, ki jih bomo mi spustili). V primerjavi z drugimi podobnimi »spekulacijami« je novost v tem, da za Smolina črne luknje niso samo možni »vhodi« v druga vesolja (»črvine« ipd., o čemer se pogosto govori tako v kozmološki znanosti kot v znanstveni fantastiki), ampak »semena«, iz katerih se iz vesolij-prednikov porajajo vesolja-potomci; to razplojevanje vesolij je »nespolno«, saj Smolin za nadaljevanje vesoljne zgodovine ne potrebuje dveh »plešočių« bran kot Steinhardt & Turok. V kozmični evluciji so nova vesolja vse bolj in bolj »prilagojena okolju«, kar med drugim pomeni, da »živijo dlje« in imajo posledično vse več črnih lukenj, »semen« za potomstvo, ki kot poganjki rastejo iz notranjosti starega »drevesa«. Smolin tudi sam navaja podobnost z rodovnim drevesom: »Večsolje (multiverzum), ki nastaja iz odbojev v črnih luknjah <by black hole bouncing>, je podobno družinskemu drevesu. Vsako vesolje ima svojega prednika, ki je drugo [starejše] vesolje. Naše vesolje ima najmanj 10¹⁸ otrok; in če so mu ti otroci podobni, bo vsako [novo] vesolje imelo spet približno enako število otrok ...« [Smolin (2), 338].²⁷

²⁷ V tem odlomku sem za angl. besedo *multiverse* (multiverzum) izjemoma uporabil sicer malce neroden slovenski prevedek v srednjem spolu: *večsolje* – saj večsolje v mislih lažje povežem s kozmičnim drevesom. Pa tudi sicer pri tej obravnavi *Življenja kozmosa* nekoliko svojevoljno imenujem črne luknje »semena« za porajanje drugih vesolij, zato da si Smolinovo kozmološko »biosfero« lažje predstavljam v *neutrumu*; če bi jih imenoval »maternice«, bi se predstava najbrž bolj nagnila v *femininum*. Toda kje je tu *masculinum*? In kaj bi spričo povezave črnih lukenj in vesoljne plodnosti rekel očka Freud?

»Kozmično drevo« – v njem bi lahko prepoznali tudi staro arhetipsko podobo – torej raste in se pomlajuje »znotraj« sebe tako, da se v črnih luknjah kot »semenih« porajajo nove veje, pravzaprav nova drevesa, saj vesolja-potomci ob rojstvu izgubijo stik z vesoljem-prednikom in tudi staro drevo z njimi; ne gre zgolj za nove »regije« znotraj enega Vesolja, temveč za pravi multiverzum, Večsolje, ki pa ga lahko teoretsko zaobjamemo v enotnem evolucijskem modelu, kakor v mislih zaobjamemo celotno zemeljsko biosfero, čeprav nam je neposredno dostopna le v našem prostorsko-časovnem horizontu. In tako pride Smolin do svojega glavnega »Teorema«:

»To je načelo *<the principle>*, ki ga iščemo. Načelo pravi, da *imajo parametri standardnega modela osnovnih delcev* [ravno takšne] *vrednosti, ki jih izmerimo, zato ker te vrednosti precej bolj verjetno kot kake druge omogočajo nastajanje črnih lukenj.*« [Smolin (1), 98]

Ampak kaj imajo črne luknje opraviti z nami, opazovalci? Zakaj Smolin misli, da med opazovalci in črnimi luknjami v vesolju obstaja visoka korelacija? V *Življenju kozmosa* navaja vrsto argumentov za to povezavo, žal ne vselej dovolj prepričljivih. Eden izmed boljših in tudi laiku lažje razumljivih je naslednji: za nastanek biosfere je potreben ogljik (v periodnem sistemu elementov je malo alternativ za tvorjenje kompleksnih molekul, in tudi zanje, na primer za silicij, v tem primeru velja enako kot za ogljik); ogljik ne nastane s prapokom, ampak šele v sredicah zvezd, iz katerih potem pride v planete predvsem z eksplozijami zvezd supernov; supernove so velike, masivne zvezde, in iz njih (ne sicer iz vseh) nastajajo črne luknje – in že imamo upoštevanja vredno korelacijo med črnimi luknjami in biosferami, v katerih (četudi ne v vseh) evolucija živih bitij privede do rojstva opazovalcev, zavestnih bitij. Supernove sicer niso edine proizvajalke črnih lukenj, saj so zelo masivne črne luknje zelo verjetno tudi v jedrih galaksij, a za njihovo korelacijo z življenjem velja analogen argument kot pri zvezdah, le v večjih razsežnostih. Nekoliko težje je odgovoriti na vprašanje, zakaj pri tej korelaciji ne

upoštevamo mikroskopsko majhnih črnih lukenj, ki jih fizika tudi predvideva in jih je tako rekoč nešteto, najbrž v vsakem vesolju, v katerem vladajo isti fizikalni zakoni kot v našem; možen odgovor je njihova kratkotrajnost, saj »izpuhtijo« s Hawkingovim sevanjem, tako rekoč še preden se lahko v njih ali okrog njih sploh kaj zgodi, in zato ne pridejo v poštev kot »semena« za nova vesolja (kdo ve, ali pa tudi – če res lahko najdemo »ves svet v zrcu peska«, kot pravi William Blake). Pri Smolinovi kozmologiji se nam zastavlja tudi vprašanje, kako je mogoče, da se iz ene same zvezde, tj. iz črne luknje, ki ostane za zvezdo, rodi celo vesolje? Najbrž pa lahko fizika najde ustrezen odgovor tudi na to vprašanje, saj je v kvantnem »nepravem vakuumu« skrita tako rekoč neomejena količina potencialne energije, in Smolinova vesolja glede tega niso nič na slabšem kot »mehurčki« ali »žepki« v »standardni« inflacijski kozmologiji.²⁸

Iz visoke korelacije med črnimi luknjami in biosferami (ter opazovalci, mislečimi bitji) sledi še »korolarij« k Smolinovemu glavnemu Teoremu; ta dodatek pravi, da ne živimo v enem izmed zelo redkih »živih vesolij« (kakor če bi bili v širni Susskindovi Pokrajini), ampak da je naše vesolje »tipično« znotraj množice vesolij evolucijskega multiverzuma, kajti če rečemo preprosto, večina »netipičnih« vesolij, tj. tistih brez črnih lukenj in, posledično ali vsaj korelativno, brez opazovalcev, je v kozmičnem evolucijskem procesu že izumrla (se pravi, nenehno izumira), izginila v neznanski preobilici časa; tista »neuspešna« vesolja v tekmovanju za potomstvo pač niso utegnila razviti v sebi dovolj »semen«, črnih lukenj – analogno kakor v evoluciji biosfere izumirajo neuspešne (neprikladne) vrste, čeprav s to razliko, da se v biosferi, vsaj v naši, tekmovanje dogaja pretežno dvospolno

²⁸ O tem vprašanju piše tudi Roger Penrose v knjigi *Pot k resničnosti*, v poglavju »Spekulativne teorije o zgodnjem vesolju«, kjer med drugim obravnava Smolinovo kozmološko evolucijo: »Bralca lahko upravičeno skrbi, kako naj bi se masa-energija ene same črne luknje preobrazila v maso-energijo celotnega vesolja, ki je lahko več kot 10^{22} -krat masivnejše. Da, toda ker bi potrebovali neko še neznano fiziko, da bi zaobšli singularnost in spremenili osnovne konstante, so 'odprte vse možnosti' tudi glede standardnih ohranitvenih zakonov konvencionalne fizike« [Penrose (1), 761].

ali »dvodomno« (v živalskem svetu kot »boj za samice«, v rastlinskem kot »boj za pritegnitev« žuželk ali vetra), Smolinov kozmološki rastlinjak pa je, če uporabimo biološki izraz, povsem »enodomen«. – Torej, korolarij k Teoremu se glasi preprosto takole: »Naše vesolje je tipični člen množice <collection, zbirke> vesolij« [Smolin (1), 101], kajti »po dovolj dolgem času je verjetnost, da bo vesolje, ki ga naključno potegnemo iz zbirke, imelo takšne parametre, ki ga postavljajo blizu vrha pridelovalcev črnih lukenj« [ibid.]. Če rečemo malce drugače, bolj naravnost: biosfera v Smolinovem kozmosu (multiverzumu) ni zgolj neka izjemna, lokalna posebnost, ki se je razvila samo v nekaterih, zelo redkih vesoljih, ampak je *življenje univerzalna značilnost Vesolja*. Najbrž ta ugotovitev prija našim ušesom in mislim – čeprav je Smolinov kozmos v primerjavi s Susskindovo razkošno Pokrajino bolj podoben ekološko omejeni džungli kakor širnemu, brezmejnemu pragozdu – a tudi v tej sliki ostaja zastrto vprašanje *začetka* življenja in celotnega kozmosa. Zato tudi za Smolina velja enaka kritika, ki jo je Hawking naslovil na ciklične kozmologije (gl. prejšnjo sekvenco), namreč, da problem začetka in nasploh »problem časa« v teh alternativah ni upoštevan, kaj šele razrešen.

Poglejmo na kratko, kako Smolin pojmuje življenje in naravo v svojem kozmološkem darvinizmu (le bolj mimogrede, saj v filozofskem pogledu ni posebno izviren). V lepem uvodnem poglavju knjige *Življenje kozmosa* pod naslovom »Svetloba in življenje« <*Light and Life*> izhaja iz dveh intuitivno resničnih aksiomov: 1) »Vsak od nas je živo bitje«; in 2) »Najbolj očiten in osnoven medij naše povezave z vesoljem je svetloba; kajti mi, živa bitja, živimo v vesolju svetlobe« [Smolin (1), 23]. Mar ni ta svetloba na samem začetku – blizu platonizmu? Seveda je, čeprav Smolin kritizira platonizem, saj ga razume (žal ne edini med znanstveniki) predvsem kot konservativno »ideologijo« nespremenljivih Zakonov, a resnični platonizem je precej več kot to ... V nadaljevanju prvega poglavja se mestoma miselno približa tudi fenomenološkemu »življenjskemu svetu« <*Lebenswelt*> in Husserlovi kritiki »galilejske znanosti« (gl. tretji seminar), na primer,

ko pravi: »Mislim, da v Newtonovem vesolju ni prostora za življenje [... in] tak pristop v fiziki, ki ne pojasnjuje obstoja življenja, se mora umakniti tistemu, ki ga pojasnjuje« [*ibid.*, 25]. Seveda je ta stavek mogoče razumeti tudi biologistično, in Smolinu je vitalizem gotovo bližji kot fenomenologija. V osrednjih poglavjih knjige razvija »ekologijo prostora in časa«, sprašuje se, na primer, ali lahko preučujemo in razumemo galaksije kot ekosisteme s sámourejevalno zmožnostjo, na nekem mestu [*ibid.*, 147] z naklonjenostjo omenja tudi znano »hipotezo Gaje« Jamesa Lovelocka ipd. V poglavju z naslovom »Kaj je življenje?« Smolin definira »živi sistem« s tremi lastnostmi: »*Živi sistem je*: (A) sámourejeni neravnotežni sistem <*self-organized non-equilibrium system*>, in sicer takšen, da (B) so njegovi procesi vodeni s programom, ki je shranjen v simbolni obliki [v naši biosferi kot DNK], in (C) se lahko reproducira s programom vred« [*ibid.*, 156].

Smolinov vitalizem se odvrta od »metafizičnih fantazij« o absolutnem bivanju in/ali védenju, priznava pa, da »naše pojmovanje sveta težko povsem prilagajamo našemu rastočemu znanju o njem, tako da lahko v nekaterih vidikih našega stremljenja še vedno najdemo *nostalgijo za absolutnim*, ki je bilo izgubljeno, ko je bil premagan newtonski univerzum« [Smolin (1), 198]. To, da je »nostalgija za absolutnim« vendarle trdovratna tudi pri tako darvinistično usmerjenih fizikih, kot je Smolin, pa lahko razberemo iz epiloga njegove knjige, v katerem izraža svojo vero v Naravo, na primer: »Verjamem v naravo, v njeno prevlado nad nami in v njeno neuklonljivost našim fantazijam in shemam« [*ibid.*, 296]; *nature* je v angl. srednjega spola in Smolin je tu še ne piše z veliko začetnico, nekaj strani naprej pa že: »Torej nikoli ni bilo Boga, ni bilo krmarja, ki bi bil ustvaril svet tako, da bi vsilil red kaosu, in ki bi ostal zunaj, opazujoč in prepovedujoč. [...] Vse, kar je od Narave <*of Nature*>, je to, kar je okrog nas. Vse, kar je od Bivanja <*of Being*>, so odnosi med realnimi, čutnimi stvarmi. Vse, kar imamo od naravnega zakona <*of natural law*>, je svet, ki je ustvaril samega sebe« [*ibid.*, 299]. Filozof iz teh Smolinovih besed razbira bližino Spinozi, Schellingu, panteizmu, kakor da jih piše »duh, ki se še ne zaveda samega

sebe«. V epilogu se Smolin vrača k izhodišču: »Za konec bi [vam] želel zapustiti podobo, da življenje *je* svetloba/luč <light>, najprej zato, ker smo snov, ki ji daje energijo prehod fotonov skozi biosfero, pa tudi zato, ker je življenje brez teže, kajti vse je vzorec, struktura, informacija; in nenazadnje zato, ker je logika življenja nenehno spreminjanje, nenehno gibanje, nenehna evolucija« [*ibid.*, 298-99]. – Mar ni čudno in obenem čudovito, da se svetloba, življenje vesolja, poraja iz črnih lukenj, iz teme?

A vrnimo se h glavni Smolinovi metodološki novosti, uvedbi »naravnega izbora« v kozmologijo. »Podobnost z biološko evolucijo torej ni le zunanja. Gre za jasno analogijo, ki izraža dejstvo, da lahko tu [v kozmologiji] uporabimo natančno isto formalno strukturo, ki opisuje delovanje naravnega izbora v biologiji« [Smolin (1), 103]. Za ustreznost tega prenosa pa morajo biti izpolnjeni nekateri metodološki in fizikalni pogoji. Predpostavke darvinistične razlage evolucije v biosferi lahko strnemo v štiri točke: 1) možnost genetskih *variacij*, tj. mutacij na filogenetski ravni in spolnih kombinacij na ontogenetski; 2) *dedovanje* genske strukture na obeh ravneh, pri čemer so variacije praviloma majhne; 3) *izbor* okolju bolj prilagojenih genov s tekmovanjem njihovih nosilcev, ki ga »poganjajo« pretežno nezavedni nagoni; 4) obilica *časa* za nastajanje vse bolj kompleksnih struktur [gl. Paul Davies (4), 219]. Glede upravičenosti metodološke analogije med biologijo in kozmologijo se je treba najprej vprašati, ali so tudi v kozmologiji izpolnjene navedene predpostavke darvinizma. Smolin v članku »Znanstvene alternative antropičnemu načelu« (v Carrovem zborniku, 2007) formalno navaja metodološke predpostavke svoje teorije takole:²⁹

»Metodologija naravnega izbora, če jo apliciramo na teorije multiverzuma, je opisana s tremi hipotezami:

(i) Fizikalni proces ustvarja multiverzum z dolgimi nizi potomcev.

²⁹ Smolinov »razrez« predpostavk je sicer malce drugačen, kot smo jih navedli zgoraj, in tudi o času ne govori eksplicitno (čeprav je implicitno prisoten v njegovih treh točkah), razvidno pa je, da gre vsebinsko za iste nujne metodološke pogoje (kozmoškega) darvinizma.

(ii) Za prostor [možnosti] P brezrazsežnih *<dimensionless>* parametrov [tj. konstant] standardnega modela v fiziki [delcev] obstaja funkcija prilagojenosti *<fitness function>* $F(p)$ v prostoru P , ki ustreza *<equals, je [ekstenzionalno] enaka>* povprečnemu številu potomcev univerzuma s parametri p .

(iii) Brezrazsežni parametri p_{nov} vsakega novega univerzuma se v povprečju razlikujejo za *majhne* naključne vrednosti v primerjavi s tistimi, ki jih ima neposredni prednik (tj. za majhne v primerjavi s spremembami, ki bi bile potrebne, da bi se $F(p)$ znatno spremenila).« [Smolin (2), 352-53]

Tistim, ki niste ravno doma v logično-analitičnem izražanju, lahko v pojasnilo dodam: točka (ii) formalno izraža hipotezo, da bolj »prilagojena« vesolja v multiverzumu številčno prevladujejo, saj v tekmovanju za potomstvo zaradi »ustreznejših« parametrov premagujejo manj prilagojena (funkcija $F(p)$ v Smolinovem modelu ekstenzionalno ustreza številu črnih lukenj, »semen« za nova vesolja); točka (iii) pa pravi, da so za napredujočo evolucijo potrebne majhne mutacije od prednikov do njihovih neposrednih potomcev, kajti če bi bile mutacije prevelike, se »prilagojenost okolju« ne bi mogla kontinuirano povečevati, ampak bi se bolj verjetno zmanjševala (podobno kot pri genetsko prizadetih individuih). – Smolin pa gre v tej analitični formulaciji svoje teorije o »kozmoškem naravnem izboru« še naprej, in kot se za vsako dobro formulirano znanstveno teorijo spodobi (spet v skladu s Popperjevim načelom znanstvenosti), formalno določi tudi kriterij napovedovalne zmožnosti *<prediction>* te teorije oziroma elemente za njeno izkustveno verifikacijo ali vsaj falsifikacijo. Kajti če »uporabimo standardne argumente iz biologije populacij *<population biology>*, se populacija vesolij, dana z distribucijo $\rho(p)$ [tj. s funkcijo, ki izraža naključni izbor parametrov p v prostoru možnosti P], po številnih ponovitvah iz velike množice naključnih začetkov zbere *<is peaked, doseže vrh>* okrog lokalnega ekstrema [tj. maksimuma] funkcije prilagojenosti $F(p)$ « [ibid.]. Iz tega sledi napovedovalni kriterij za kozmoški darvinizem:

»(S) Če se p spremeni od svoje sedanje vrednosti v katerokoli smer v [prostoru možnosti] P , bo iz prvih pomembnih sprememb sledilo zmanjšanje $F(p)$ [tj. zmanjšanje povprečnega števila potomcev glede na (ii)].« [Smolin (2), 352]

Smolin je prepričan, da ima njegov kriterij S »veliko večjo napovedovalno vrednost kot antropično načelo, kajti verjetnostna distribucija, ki iz njega sledi, je veliko bolj strukturirana in zelo daleč od naključne. In če je tudi fizika, ki določa funkcijo prilagojenosti, dobro razumljena, potem postane možno podrobno preverjati splošne napovedi S « [*ibid.*]. Kot ugotavljajo kritiki, pa je žal glavni problem Smolinovega predloga ravno v tem, da fizika, ki določa to funkcijo, namreč fizika črnih lukenj, še zdaleč *ni* dobro razumljena, vsaj glede črnih lukenj kot domnevnih »semen« za nova vesolja ne. Smolin sam že v *Življenju kozmosa* postavlja dva fizikalna pogoja (nujni predpostavki) za sprejemljivost darvinistično zamišljene kozmologije: prvič, da se čas ne konča v singularnostih črnih lukenj, ampak se nadaljuje, »morda večno, v regijah, ki so nam nedostopne« [Smolin (1), 91]; in drugič, da »se moramo vrniti mnogo generacij nazaj, da bi našli vesolje-prednika z zelo različnimi parametri od našega« [*ibid.*, 95], tj. veljati mora načelo majhnih mutacij – že ti dve predpostavki pa sta daleč od tega, da bi bili fizikalno dovolj preverjeni, saj sta (še?) zelo »spekulativni«, in zato je takšna tudi celotna Smolinova darvinistična kozmologija. Tu ne bom razpravljaj o njegovih konkretnih predlogih za preverjanje (hipo)teze, da ima naše vesolje tolikšno število črnih lukenj (nastalih iz zvezd in v jedrih galaksij), ki je blizu teoretskemu »vrhu«, kajti ta razprava bi zahtevala večje poznavanje fizikalnih podrobnosti, lahko pa povem, da se Smolinovi predlogi, ki jih navaja v dodatku h knjigi *Življenje vesolja*, nanašajo predvsem na astrofizične raziskave in na kozmološko opazovanje prasevanja.³⁰

³⁰ Med drugim naj bi kriterij S napovedoval, da povprečna gostota vesolja Ω ni natančno ena, tj. da geometrija našega vesolja ni popolnoma evklidska, ampak da je zgolj zelo *blizu* vrednosti ena. Smolin je pisal *Življenje vesolja* še pred odkritjem majhne pozitivne vrednosti parametra Λ , iz katere sledi, da »temna energija« (karkoli pač je, morda tudi »kvintesenca«) pospešeno razteza vesolje, vsaj v naši kozmični epohi – in zato bi bilo treba predloge preverjanja iz te knjige najbrž posodobiti.

Smolinova darvinistična kozmologija ima številne kritike. Sorazmerno lahka tarča zanje je hipoteza, da je število črnih lukenj v našem vesolju blizu teoretičnemu maksimumu, kajti tudi če ne upoštevamo mikroskopskih črnih lukenj, ki naj bi bile nastale že kmalu po prapoku (morda v napihnjenu), ni jasnega razloga, zakaj pri kaki drugačni »naravnavi« fizičnih in/ali kozmoloških parametrov ne bi bilo črnih lukenj precej več, kot jih je (domnevno) v našem vesolju. Leonard Susskind gre v kritiki Smolinove teorije še dlje, ko v polemiki z njim pravi: »Moje mnenje je ravno nasprotno Smolinovemu. Če bi univerzum obvladovala črne luknje, potem bi bila vanje vsrkana vsa snov in življenje bi bilo popolnoma nemogoče. Meni se zdi jasno, da živimo v presenetljivo gladkem <smooth, ravnem> svetu, presenetljivo prostem od požrešnih pošasti, ki bi pogoltnile življenje. Zame je *maloštevilnost* črnih lukenj znamenje nekega antropičnega izbora« [Smolin & Susskind, v *Edge*]. Steven Weinberg se rajši pridružuje Susskindu kot Smolinu, čeprav se tudi on, podobno kot Susskind, načelno izreka za uporabo darvinizma v kozmologiji: »Ravno tako kakor sta Darwin in Wallace razložila, kako nastanejo čudovite adaptacije živih oblik brez naravne intervencije, lahko tudi pokrajina strun razloži, kako imajo lahko naravne konstante, ki jih opažamo, ustrezne vrednosti za življenje, ne da bi jih natančno naravnal kak dobrototen stvarnik« [Weinberg (2), 39]. Obenem pa Weinberg dodaja, da »je treba priznati, da je med stopnjama zaupanja, ki jo imamo [znanstveniki] v neodarvinizem in multiverzum, velika razlika« [*ibid.*, 40]. Z njim se strinja tudi Martin Rees, ki pravi: »Toda navidezna natančna naravnost v fiziki ne more biti tako brez oklevanja zavrnjena kakor Paleyove biološke 'evidence';³¹ dandanes vidimo vsak biološki organizem

Deloma jih je Smolin dopolnil v [Smolin (2)], vendar se mi zdi, da ni vnesel kakih bistvenih novosti (morda se motim).

³¹ Angleški teolog in filozof William Paley (1743-1805) je v knjigi *Naravna teologija* (1802) uvedel še dandanes (predvsem zaradi kritik) znamenito analogijo med uro in očesom ter med urarjem in stvarnikom: kakor če najdemo uro, recimo nekje v travi, in sklepamo (niti pomislimo ne drugače), da je ta predmet artefakt, ki ga je ustvaril neki urar – tako tudi iz kompleksnosti očesa sklepamo, da je nastalo iz »razumnega načrta«, tj., da ga je ustvaril Bog.

<contrivance, tudi: umetnija> kot rezultat dolgotrajnega evolucijskega izbora v simbiozi z njegovim okoljem, toda – vsaj kar zadeva biosfero – so fizikalni zakoni dani in nič ne more učinkovati nazaj na njih« [Rees (4), 60]. Roger Penrose, čigar filozofsko izhodišče je »matematični platonizem«, torej ravno nasprotno od Smolinovega neodarvinizma, je do njegove teze o vlogi črnih lukenj v evoluciji multiverzuma še bolj skeptičen in poudarja, da je fizika črnih lukenj še premalo raziskana, da bi iz nje lahko izvajali tako daljnosežne sklepe.³²

Večina Smolinovih fizikalno-kozmoloških kolegov je torej skeptična do njegovega vesoljnega darvinizma, obenem pa v tem poskusu mnogi vidijo zanimivo metodološko potezo, ki je vredna razmisleka in polemike. Med biologi pa Smolinu pričakovano ploska Richard Dawkins, najbolj znan sodobni neodarvinist, avtor slavnih knjig *Sebični gen*, *Slepi urar*, *Bog kot zabloda* (in drugih): »Lee Smolin je razvil šarmantno darvinistično različico teorije o multivesolju« [Dawkins (2), 158]; pri tem navdušenju pa Dawkinsu, kot se zdi, ni ravno jasna (ali se mu ne zdi pomembna) razlika med evolucijo v biologiji in kozmologiji, na katero opozarjajo Rees idr., saj Dawkins razteguje, skupaj s Smolinom, evolucijski »verižni montažni trak« [*ibid.*, 132] tudi na multiverzum, kar pa najbrž ne gre tako preprosto. Kljub temu pa Dawkins priznava, da sam »nastanek življenja leži izven tega traku, saj se brez njega naravni izbor ne more sprožiti; in to je trenutek, ko antropično načelo zasije v vsej svoji veličini« [*ibid.*, 152]. Vidimo torej, da se pri vprašanju o »samem začetku« (tako življenja kot vesolja) Dawkins pridružuje zagovor-

³² Penrose v kontekstu že prej citiranega pasusa pravi: »Precej težav imam tako z Wheelerjevimi [cikličnimi] kakor tudi s Smolinovim predlogom. Predvsem je skrajno spekulativna ključna zamisel, češ da lahko neka trenutno še neznan fizika ne le spreobrne prostorsko-časovno singularnost iz kolapsa v 'odboj' <'bounce'>, ampak da, ko se to zgodi, tudi malce spremeni <adjust> osnovne fizikalne konstante. Sam ne poznam v sedanjih fiziki nobenega upravičenja, ki bi sugeriralo takšno ekstrapolacijo. A po mojem mnenju je z geometričnega vidika še bolj neverjetno to, da bi se lahko zelo nepravilne singularnosti, ki nastanejo iz kolapsa, magično spreobrnilo (ali se spojilo) v izredno gladek in enakomeren Veliki pok, kakršnega bi potreboval vsak nov univerzum, če naj bi v njem obveljal spoštovani Drugi zakon [termodinamike], kot ga poznamo mi.« [Penrose (1), 761-62]

nikom »opazovalnega izbora«, torej rajši Susskindovemu »mehkemu« kakor Smolinovemu »trdemu« kozmološkemu darvinizmu. Sicer pa Smolin, kot smo že rekli, »vprašanje začetka« pušča ob strani, saj zgolj domneva (podobno kot Linde ali Steinhardt & Turok), da kozmos, multiverzum, morda sploh nima nobenega začetka.

S filozofskega (*meta*-fizičnega) stališča je Smolinova teorija problematična zaradi dveh glavnih razlogov, ki sem ju mimogrede že omenjal in o katerih obširneje razpravljam tudi v drugih kontekstih. *Prvič*, posplošitev darvinistične metode iz biologije na kozmologijo (ter prek nje vsaj posredno tudi na temeljno fiziko) vsekakor ni samoumevna, daleč od tega, čeprav je v Smolinovem »vitalističnem« pristopu k celotni naravi, celotnemu kozmosu, nekaj mikavnega, »življenjskega«; analogija med naravnim izborom v biosferi in kozmosu (multiverzumu) je nepopolna, vse preveč spekulativna, kljub temu pa je nekaj soli v argumentu, ki pravi: če se je Darwinova razlaga oz. odprava navideznega »razumnega načrta« (teleologije) tako dobro obnesla v biologiji, potem lahko upamo, da bo *mutatis mutandis* učinkovita tudi v kozmologiji. Toda zakaj bi bila metoda za različne »sfere narave«, kaj šele za vse sfere bivanja, sploh enotna? Saj tudi Smolin misli, da »popolna resnica o svetu ni dosegljiva z nobenega posameznega gledišča, temveč se nahaja samo v celovitosti več ali mnogo različnih pogledov« [Smolin (1), 298]. *Drugič*, nerešeno ostaja vprašanje »metazakonov«, tj. »platonskih« Zakonov (matematike, logike, ontologije, epistemologije, morda celo etike in estetike?), ki »uzakonjajo« sam multiverzum tako, da določajo »prostor možnosti« za variiranje »efektivnih«, v posameznih univerzumih in njihovih fizikah »lokalnih« zakonov. Smolin na nekem mestu v knjigi *Življenje kozmosa*, v poglavju »Filozofija, religija in kozmologija«, navezuje problem univerzalnih zakonov na filozofsko vprašanje, ali je svet zgolj »mreža relacij« ali pa vendarle obstajajo kake »stvari po sebi«; v skladu s svojo nominalistično (antiplatonsko) usmeritvijo se v splošnem zavzema za prvo možnost v tej alternativni, kljub temu pa se ne izogne ontološkemu vprašanju, ali za vsemi mrežami

relacij morda vendarle ne obstajajo neki najbolj temeljni delci – in na to vprašanje ne more odgovoriti drugače kot agnostično:

»Če so zakoni narave zgolj izvedbe logičnih in verjetnostih načel s procesi samoorganizacije, mar kljub temu ne obstajajo neki temeljni delci <*some fundamental particles*>, na katere ti procesi delujejo? In nadalje, ali jim ni treba ubogati nekaterih univerzalnih zakonov? Morda lahko načela, kot so naravni izbor, samoorganizacija ali naključna dinamika, razložijo, zakaj so parametri standardnega modela ravno takšni, kot so, a kakor biologija zahteva molekule, da lahko samoorganizacija in naravni izbor delujeta na njihove kombinacije – mar tudi fizika vendarle ne zahteva neke temeljne substance <*some fundamental substance*>, da bi lahko zakoni delovali nanjo? Mar ni nujno, da svet sestoji tudi iz česa onstran organizacije in relacij? – Sam na ta vprašanja ne znam odgovoriti ...« [Smolin (1), 197]

Če povzamem: tudi meni se zdi, podobno kot nekaterim Smolinovim fizikalnim kolegom, njegova zamisel zanimiva predvsem iz *metodološkega* vidika. Četudi se ne strinjamo s Smolinovimi sklepi glede vloge črnih lukenj kot »semen« novih vesolij v multiverzumu (saj tudi sam pravi, da je njegov predlog »spekulativen«), pa nam Smolin jasno pokaže, kateri so nujni metodološki in epistemološki *pogoji za fizikalno razlago* »natančne naravnosti« parametrov v našem vesolju. Ironija je v tem, da njegov model sam *ne* izpolnjuje vseh teh pogojev in da je tudi težko, dokaj nerealno pričakovati, da bi bilo mogoče kdaj v prihodnosti upravičiti takšno dosledno aplikacijo darvinizma na kozmologijo. Smolinov namen pri pisanju *Življenja kozmosa* seveda ni bil in tudi po desetih letih še vedno ni, da bi pokazal na meje darvinizma, ampak nasprotno, da bi ga uveljavil tudi v kozmologiji – toda zgodilo se je ravno to: Smolinova metodološka razmišljanja nam natančno pokažejo, pod kakšnimi formalnimi *pogoji* ima uvedba multiverzuma (ali multiverzumov) v kozmologiji sploh fizikalno-znanstveno razlagalno moč, obenem pa je iz

njih razvidno, da v predlaganem modelu (še?) niso izpolnjeni. »Spekulativnost« Smolinove teorije, ki se ne zadovolji s statično razlago »natančne naravnosti« (z antropičnim načelom), temveč hoče biti »dinamična«, znanstveno-fizikalna v polnem pomenu, je davek, ki se mu najbrž ne more izogniti nihče, ki noče za nobeno ceno niti pomisliti na neko novo varianto (ali variante) teleološke razlage. Slednja pa ni nujno tradicionalno teistična, čeprav ravno tej sledi večina sodobnih zagovornikov »razumnega načrta«, ampak je lahko – morda bi lahko bila – kaka nova »tretja pot«, ki bi se zgodovinsko navezovala rajši na panteizem kot na teizem.

Znova o antropičnem načelu (Zlatolaskina uganka)

V prvem seminarju sem navedel antropično načelo (AN) v izvorni formulaciji Brandona Carterja (1974). Natančneje, Carter je predlagal *dve* varianti tega načela, »šibko« in »močno« ter slednjo lapidarno izrazil s parafrazo Descartesovega stavka: *Cogito ergo mundus talis est* (»Mislim, torej svet takšen je«). Poudaril sem že, da pri (AN) ne gre za kako teleološko (še manj teološko) razlago »takšnosti sveta«, namreč natančne naravnosti za nastanek nas, opazovalcev, mislečih in zavestnih bitij, niti ne gre za kako antropološko usmeritev v kozmologiji, ampak za poskus razlage kozmoloških parametrov brez sklicevanja na božji smoter oziroma »razumni načrt« *<intelligent design>*. Šele v nekaterih poznejših interpretacijah (AN) so prisotne tudi teleološke in teološke tendence,³³ toda te razlage natančne naravnosti, ki se sklicujejo na »razumni načrt« (tradicionalno rečeno, na »božjo previdnost«), pravzaprav ne potrebujejo niti multiverzuma niti »učinka opazovalnega izbora« *<observational selection effect>*, torej tudi Carterjevega (AN) ne, saj to načelo izraža ravno učinek opazovalnega izbora v multiverzumu (več o teleologiji v devetem seminarju). Kot sem že rekel, pa je predpostavka, da obstaja *multiverzum*, tisti nujni epistemo-

³³ Teleološke razlage antropičnega načela sta spodbudila predvsem John Barrow & Frank Tipler s svojo obsežno monografijo *Antropično kozmološko načelo* (*The Anthropic Cosmological Principle*, 1986), gl. *Pomlad*, 559-60.

loški davek, ki ga morajo plačati ateistične razlage natančne naravnosti vesolja, tako tiste, ki se sklicujejo na (AN), npr. Susskindova, kakor one, ki ga kritizirajo, npr. Smolinova ali Steinhardtova & Turokova – vsaj če odmislimo realno možnost »Končne Teorije«.

Že v pomladnem predavanju (gl. *Pomlad*, 552-53) sem opozoril na Carterjevo razlikovanje med šibkim in močnim antropičnim načelom, med (ŠAN) in (MAN), ter navedel mnenje Johna Leslieja, kanadskega filozofa in kozmologa, ki se je med filozofi verjetno največ ukvarjal z (AN) in multiverzumom, češ da je razlika med variantama bolj kvantitativna kot kvalitativna. Carterjevo (ŠAN) namreč pravi, da »moramo biti pripravljeni upoštevati dejstvo, da je naš položaj <location> v vesolju *nujno* privilegirani v tem smislu, da je združljiv z obstojem nas kot opazovalcev« [Carter, 133]. V (ŠAN) gre torej, vsaj nominalno, za določitev *naše* »lokacije«, s katere opazujemo vesolje – toda če določamo njene fizikalne značilnosti, s tem že govorimo o značilnostih naše širše vesoljne »regije«, ki je takšna, da omogoča naše opazovanje, ker so v njej »dobro naravnani« parametri itd. Zato Leslie pravi: »Če je svet [univerzum], o katerem se govori, dovolj velika druga prostorsko-časovna regija, lahko nadomestimo močno načelo s šibkim« [Leslie (1), 135], pa tudi obratno, torej med njima ni ostre ločnice (gl. *Pomlad*, 560-61), podobno kot ni ostre ločnice med multiverzumi (I) in (II) v Tegmarkovi klasifikaciji (gl. prvo sekvenco tega seminarja). Toda nekateri ugledni kozmologi se ne strinjajo z Lesliejem in poudarjajo razliko med (ŠAN) in (MAN). Na primer, Bernard Carr v zborniku *Univerzum ali multiverzum?* ugotavlja, da (ŠAN) »sprejema naravne zakone in fizikalne konstante kot dane in potem izraža trditev, da obstoj opazovalcev določa <imposes, zahteva> izbor, kje in kdaj opazujemo Vesolje <the Universe>«, medtem ko (MAN) »sugerira, da obstoj opazovalcev določa omejitve za fizikalne konstante same« [Carr, 3]; v prvem primeru naj bi šlo za določitev naše opazovalne lokacije, v drugem pa samih naravnih zakonov in/ali konstant. Osebno menim, da bi bila takšna distinkcija v polnem pomenu smiselna le znotraj enega samega univer-

zuma, v multiverzumu pa se razlika zabriše, saj gre pri (AN) ravno za *soodvisnost* opazovalne »lokacije« ali »regije« (tj. posameznega univerzuma) in »izbora« naravnih zakonov (namreč tega univerzuma v multiverzumu). Pogosto se (ŠAN) razume kot tautologija, ki pa vsebinsko ni povsem prazna, ampak izraža epistemološko »zanko«, sklenjen spoznavni krog med opazovalcem in vesoljem, filozofsko rečeno med »subjektom« in »objektom« – in v tem smislu je (ŠAN) strukturno analogno Kantovemu transcendentalnemu spoznanju, da so pogoji možnega *izkustva* obenem pogoji *predmetov* izkustva. Pri opazovalnem izboru ne gre samo za našo lokacijo v prostoru in času, ampak tudi za naše zaznavne in spoznavne zmožnosti. Zato je morda še najbolj posrečena Carterjeva formulacija (AN) tista, ki jo navaja še pred (ŠAN) in jo bomo imenovali »preliminarno« antropično načelo (PAN):

(PAN): »Tisto, kar pričakujemo, da bomo opazovali, mora biti omejeno s pogoji, ki so nujni za našo prisotnost kot opazovalcev.« [Carter, 132]

– pri čemer gre tako za zunanje kot za notranje spoznavne pogoje; na primer, če raziskujemo strukturo galaksij, moramo upoštevati, da vidimo samo (ali predvsem) tiste, ki so najbolj svetle ipd. K temu se še vrnemo.

O razliki in obenem povezanosti (ŠAN) in (MAN) pišejo tudi drugi ugledni kozmologi. Roger Penrose razume distinkcijo med njima podobno kot Carr, pri čemer ne nasprotuje uporabi (ŠAN), kadar ni druge izbire, medtem ko v skladu s svojo skepsa glede multiverzuma svari pred nekritično uporabo (MAN): »Osebno mislim, da je treba biti skrajno previden pri uporabi antropičnega načela, še posebno močnega. Imam občutek, da se močno antropično načelo pogosto uporablja kot nekakšno 'pokritje', kadar se zdi, da so prava teoretska razmišljanja dosegla svojo limito. [...] Priznati moram, da te ideje ne maram preveč!« [Penrose (1), 759-60]. Po drugi strani pa Penrose v sklepnem poglavju svoje dolge *Poti k resničnosti* obravnava (AN) v pozitivnem kontekstu, ko pravi, da je poleg

odkritja vloge opazovalca (oz. meritve) v kvantni fiziki ravno (AN) tisto, ki izraža pomen mentalnega sveta (zavesti) v fizikalni teoriji: »V skladu s tem antropično načelo trdi, da mora vesolje, ki ga mi, zavestni opazovalci, dejansko opazujemo, delovati po zakonih in z ustreznimi vrednostmi parametrov, ki so konsistentni s temi omejitvami« [ibid., 1030]. Zdi se, da Penrose tu vendarle naklonjeno govori tudi o (MAN), čeprav že v naslednjem odstavku dodaja: »Žal [...] pa je to načelo skoraj neuporabno, ker premalo vemo o pogojih, ki so nujni za obstoj in nastanek zavesti« [ibid.]. – Precej drugače kot Penrose razume odnos med obema variantama (AN) Paul Davies, ki pa se bolj zavzema za (MAN) kot za (ŠAN), pri čemer se približa teleološki interpretaciji, vendar ostaja na svoji »tretji poti«, ne zdrsne v teologijo »razumnega načrta«. Davies v desetem poglavju *Zlatolaskine uganke*, kjer govori o aktivni vlogi življenja in zavesti (duha) v kozmosu, ugotavlja, da »antropično načelo, kot se zdi, povzdiguje življenje in duha <life and mind> na posebno mesto v naravi« [Davies (4), 251]; v obliki (ŠAN) sicer ne izraža kaj dosti več od »nujne statistične procedure«, zato pa (MAN) »obravnava življenje nasploh in zavestna bitja posebej kot aktivni mehanizem izbora« [ibid.]. Davies povzema besede fizikalnega kolega Freemana Dysona, češ da »se skoraj zdi, kot da je vesolje nekako že vedelo, da prihajamo«, in biofizika Stuarta Kauffmana, češ da »smo v vesolju doma«, drugače rečeno, da »življenje ni zgolj naključni/stranski proizvod <by-product> narave, temveč temeljni del dogajanj v kozmosu« [ibid., 252]. S tega »vitalističnega« stališča Davies rad sprejema (MAN), kajti »močno antropično načelo ima podporo v splošno razširjenem prepričanju, da je nastanek <emergence> življenja nekako neizogiben, ker naj bi bil 'vgrajen' v zakone vesolja« [ibid.]; kljub temu pa na koncu tega pasusa izrazi dvom, ali je v to res mogoče tudi znanstveno verjeti.

Med analitičnimi filozofi mlajše generacije, ki se ukvarjajo z logiko in epistemologijo antropičnega načela, se moramo ustaviti zlasti pri Nicku Bostromu iz Oxforda, ki je napisal monografijo z naslovom *Antropični predsodek (Anthropic*

Bias, 2002),³⁴ sodeluje pa tudi v Carrovem zborniku s člankom »Teorija opazovalnega izbora in kozmološka natančna naravnost«. Bostrom v tretjem poglavju svoje knjige predstavlja vso »pisano družčino« antropičnih načel, našteje jih več kot trideset in jih razdeli v tri kategorije, in sicer v načela, ki: (1) »izražajo učinek opazovalnega izbora«, (2) »postavljajo neko spekulativno empirično hipotezo«, in (3) »so preveč zmedena ali dvoumna, da bi sploh imela kak jasen pomen« [Bostrom (1), 47]. V analizi in precizaciji Carterjeve izvorne formulacije (AN) se Bostrom posveča samo kategoriji (1), v katero prišteva obe verziji, (ŠAN) in (MAN), saj se načeloma strinja z Lesliejem, da med njima ni tako ostre razlike, kot menijo nekateri. »Carterjevo pojmovanje antropičnega načela je pravilno in produktivno, kakor kažejo rabe, za katere ga je namenil; vendar so njegove definicije in razlage nekoliko nejasne« [*ibid.*, 44]. Težave se začnejo že z imenom, ki je zavajajoče, saj »antropično razmišljanje nima nobene posebne zveze z vrsto *homo sapiens*« [*ibid.*]. Carter je pozneje predlagal, da bi se načelo imenovalo »spoznavnostno načelo« <*cognizability principle*>, vendar se ime ni prijelo, kakor se ni uveljavil predlog kozmologa Geoga Harrisona »načelo zavesti« <*the consciousness principle*> [Harrison (2), 286], čeprav gre navsezadnje ravno za *zavest*, v kateri se kozmos prepoznava. Bostrom pravi, da je »čas terminološke reforme verjetno že mimo, da pa lahko pomaga pri odpravljanju nesporazumov poudarjanje, da antropično načelo govori o inteligentnih opazovalcih nasploh, ne pa specifično o človeških opazovalcih« [Bostrom (1), 44]; toda v tej splošnosti se skriva, kot bomo videli v nadaljevanju, tudi neka težava, ki jo poskuša Bostrom rešiti s precizacijo oziroma dopolnitvijo načela. Glede razlikovanja med (ŠAN) in (MAN) pa analitično ugotavlja, da je pri (ŠAN) formalni subjekt »naša lokacija v vesolju«, pri (MAN) pa samo »Vesolje«, ki »mora biti takšno, da dopušča nastanek opazovalcev znotraj sebe na neki razvojni stopnji«; kritiki pogosto očitajo tavitološkost (ŠAN) in spekulativnost (MAN),

³⁴ Angl. beseda *bias* pomeni tudi »naklon«, »nagnjenost« (k nečemu), »pristranost«; če jo prevajamo s slov. besedo »pedsodek«, ta pojem nima zgolj negativnega pomena – kot v pogovornem jeziku – ampak ga je treba razumeti bolj v hermenevtičnem smislu (gl. četrti seminar).

toda zaradi dvoumnosti »sta možni obe branji« [*ibid.*], kajti (ŠAN) zamolči tisto, kar potem pove (MAN), namreč *kako* naj upoštevamo dejstvo, da je naša lokacija spoznavno privilegirana, in v tem pogledu je (MAN) razvitje implicitne vsebine (ŠAN). Bostromu pa se zdi boljša od obeh tista »preliminarna« Carterjeva formulacija antropičnega razmišljanja (PAN), ki pravi, če jo navedemo še enkrat, da »mora biti tisto, kar pričakujemo, da bomo opazovali, omejeno s pogoji, ki so nujni za našo prisotnost kot opazovalcev« [Carter, 132] – in Bostrom ravno iz (PAN) razvije svojo nadgradnjo (AN). Preden kaj rečemo o njej, pa moramo poseči še malo nazaj.

Sprva, ko je Carter leta 1974 predlagal (AN) za reševanje nekaterih kozmoloških vprašanj, je bilo njegovemu predlogu naklonjenih le malo kozmologov, mnogi pa ga niso niti dobro razumeli (tudi zaradi teleoloških interpretacij v odmevni monografiji Barrowa & Tiplerja); med najbolj ostrimi kritiki je bil, na primer, Heinz Pagels, ki je označil (AN) kot »lenuhov pristop k znanosti«, češ da nima nobene spoznavne vrednosti zaradi nezmožnosti falsifikacije (v Popperjevem pomenu) in da je »antropično načelo največ, kolikor se morejo ateisti približati Bogu« (gl. *Pomlad*, 559 in 570); četudi slednje nemara celo drži, pa se je v novejšem razvoju kozmologije izkazalo, da je (AN) v nekem smislu vendarle ovrgljivo, čeprav ne na fizikalno dinamični način, ampak le s pomočjo statistike. Odločilno vlogo pri afirmaciji »antropičnega razmišljanja« <*anthropic reasoning*> – s tem izrazom, ki ga bomo označili z (AR), se običajno izraža bistvo Carterjevega (AN) in vseh njemu sorodnih načel – je prevzel znani fizik in kozmolog, nobelovec Steven Weinberg, ki vsekakor velja za »strogega« znanstvenika in privrženca Popperjevega kriterija falsifikacije [gl. Weinberg (1)], ko je leta 1987 v zvezi s problemom takrat še neopažene (neizmerjene), vendar teoretsko pričakovane »kozmiološke konstante« (Λ), izrazil podporo (AR), češ da je razlog njene očitno zelo nizke vrednosti najbrž res »antropičen«, tj., da višja vrednost Λ ne bi omogočala stabilnih kozmičnih struktur, torej niti življenja, niti opazovanja ... Leonard Susskind o tem Weinbergovem miselnem premiku navdušeno pravi:

»Vso previdnost je prepustil vetru in predlagal nekaj nezaslišanega: morda pa je kozmološka konstanta tako majhna zaradi razlogov, ki nimajo prav nič opraviti s posebnimi lastnostmi teorije strun ali kake druge matematične teorije; morda pa je razlog v tem, da bi bil, če bi bila Λ kakorkoli večja, naš lastni obstoj v nevarnosti.« [Susskind (1), 79]

Pravo težo pa je Weinbergova antropična hipoteza dobila dobrih deset let pozneje, ko so astronomi s supernovami odkrili, da se vesolje razteza pospešeno, kar pomeni, da $\Lambda \neq 0$ (če bi bila $\Lambda = 0$, bi bila ta natančnost najbrž posledica kake še neznane fizikalne zakonitosti), ampak da ima majhno pozitivno vrednost, tj., da kot neke vrste »antigravitacija« blago pospešuje raztezanje vesolja; ta vrednost $\Lambda > 0$ je resnično zelo zelo majhna, neverjetno majhna v primerjavi s pričakovano, »naravno« teoretsko vrednostjo, izračunano v kvantni fiziki, saj se od nje razlikuje za velikanski faktor 10^{120} . Fizikalno-teoretično je potemtakem (vsaj zaenkrat) ni mogoče pojasniti, golo statistično naključje pa je tudi praktično izključeno – ostaja torej antropična razlaga, sklepa Weinberg ter za njim Susskind in drugi privrženci (AR); toda ta razlaga, kot smo že večkrat rekli, zahteva obstoj multiverzuma, da bi lahko v njem deloval opazovalni izbor. Še posebno zanimivo v zvezi z antropičnim razlogom za majhno Λ pa je naslednje: logika tega razmišljanja nam pravi, da Λ spet ne sme biti *premajhna*, kajti statistična zakonitost normalne distribucije njenih vrednosti (Gaussova krivulja z vrhom pri »naravni« vrednosti Λ , ki je 10^{120} večja od dejanske, izmerjene) predvideva, da je dejanska vrednost Λ *blizu* praga njene maksimalne še dopustne vrednosti za možnost nastanka opazovalcev, ne pa globoko pod tem pragom – in glej: izmerjena vrednost Λ je *dejansko* dovolj blizu praga, nad katerim nastanek stabilnih struktur (in z njimi opazovalcev) zaradi premočne »antigravitacije« ni več možen! Za privržence (AR) je to »kronski dokaz« za pravilnost njihovega sklepanja. Poudarjajo, da bi bila antropična razlaga majhne vrednosti Λ *lahko tudi ovržena*, namreč tedaj, če bi bila izmerjena statistično prenizka vrednost; in ta možnost falsifikacije naj bi pomenila, da pravilno zastavljeno

(AR) ustreza Popperjevemu kriteriju znanstvenosti, vendar ne smemo pozabiti, da gre pri vseh variantah (AR) zgolj za *statično*, ne za fizikalno-izkustveno («dinamično») ovrgljivost. Kakorkoli že, je Weinberg s svojo radikalno potezo res začel »obdobje antropičnega razmišljanja« v kozmologiji, kot ugotavlja Andrei Linde [gl. Carr, 145]. Širše vzeto, pa je prodor (AR) v fizikalno znanost predvsem posledica težav, v katere je zabredla teorija strun iz prvotnih, preveč optimističnih pretenzij, da je z njo že najdena »Končna Teorija« (o tem smo že govorili v zvezi s Susskindovo uvedbo kozmične Pokrajine in vseh njenih možnih »dolin«, »različnih fizik«).

Vrnimo se zdaj k Bostromovi analizi (AR). V članku, vključenem v Carrov zbornik *Univerzum ali multiverzum?*, Bostrom postavlja tri nujne pogoje za adekvatno razlago natančne naravnosti našega vesolja s pomočjo (AR):

(i) »Najprej mora teorija zahtevati obstoj zbirke *<an ensemble, ansambel, tudi: skupek, celota>* fizikalno realnih univerzumov.

(ii) Univerzumi v tej zbirki [tj. multiverzumu] se morajo medsebojno razlikovati glede na vrednosti natančno naravnanih parametrov, in sicer v ustrezno široki distribuciji. Če lahko opazovalci obstajajo le v tistih univerzumih, v katerih imajo relevantni parametri opažene natančno naravnane vrednosti (ali če teorija vsaj implicira verjetnost, da večji del opazovalcev živi v takšnih univerzumih), tedaj se lahko sklicujemo na učinek opazovalnega izbora, da bi razložili, zakaj opažamo natančno naravnani univerzum.

(iii) Nadalje, zato da bi bila razlaga popolnoma zadovoljiva, ta postulirani multiverzum ne sme biti sam izrazito *<significantly>* natančno naravnani, kajti če bi bil, potem bi razlagalni problem zgolj preložili, saj bi se morali vprašati, kako to, da je multiverzum natančno naravnani.« [Bostrom (2), 439-40]

Kar zadeva pogoj (iii), se mi zdi, na *nikoli* ne more biti popolnoma izpolnjen, če naj pojem multiverzuma sploh zajamemo v neki enoviti, konsistentni teoriji, bodisi fizikalni

ali matematični ali logični (kvečjemu morda v reflektivno filozofski), saj se nikoli ne moremo znebiti vseh bolj ali manj »natančno naravnanih« predpostavk, npr. zakonitosti matematičnega prostora možnosti, v katerem je multiverzum definiran (gl. prvo sekvenco tega seminarja); sicer pa je pomen zahteve (iii) odvisen od kvalifikatorja 'izrazito', ki je sam preveč nedoločen (v angl. fil. pomenu *vague*).³⁵ Bolj obvezujoča kot (iii) pa sta pogoja (i) in (ii). O prvem, tj. postulirani *realnosti* multiverzuma za smiselnost oz. razlagalno vrednost Carterjevega (AN) in nasploh (AR), sem že govoril (gl. prvi seminar): v zgolj možnem, zamišljenem, kripkejevsko »protidejstvenem« multiverzumu so antropične razlage brez moči, zanje je nujno postulirati neko varianto lewisovskega modalnega realizma (gl. *Pomlad*, 563-67). A tudi če sprejmemo realnost multiverzuma (i) in če se pragmatično odrečemo strogi zahtevi po eliminaciji vseh »natančno naravnanih« predpostavk širšega teoretskega okvira (iii), se »vrag«, pravzaprav bolj šegavo nagajiv vražiček, skriva v pogoju (ii), in sicer kot ponavadi v detajlih, tu v oklepaju, namreč v sintagmi, da *večji del opazovalcev* živi v »antropičnih« univerzumih – zastavlja se namreč vprašanje, *kolikšen* je ta del, oziroma širše, kako sploh opredeliti *domeno* individuov, ki jih imenujemo 'opazovalci', če – kot smo slišali – ne gre samo za vrsto *homo sapiens*. Preden poskušamo skupaj z Bostromom rešiti ta problem, se na kratko ustavimo še pri t.i. »planetarni varianti« antropičnega načela, ki veliko lažje kot kozmološka izpolnjuje navedene tri pogoje.

Pri tistih ateistično usmerjenih znanstvenikih, ki se zavzemajo za razlago našega *privida* »natančne naravnosti« vesolja s pomočjo (AR), med katerimi najbolj izstopata kozmolog Leonard Susskind in biolog Richard Dawkins, pogosto najdemo primerjavo med planetarno (zemeljsko) in vesoljno

³⁵ Bolj *specifičen* pomen Bostromovega tretjega pogoja (vsebinsko izpeljiv iz navedenega splošnega pomena) pa je tale: »Ni treba, da je multiverzum sam natančno naravnani. Lahko [pa] je trden <*robust*> v tem smislu, da majhna sprememba v njegovih temeljnih parametrih ne bi spremenila dejstva, da vsebuje regije [univerzume?], kjer obstaja inteligentno življenje« [Bostrom (1), 13]. Drugače rečeno, multiverzum naj ne bo preveč »naddoločen« <*overdetermined*>, saj mora dopuščati majhne variacije. (To zahtevo smo srečali že v prejšnji sekvenci, pri Smolinu.)

ustreznostjo fizikalnih parametrov za nastanek življenja. Suskind npr. govori o zgolj na videz presenetljivem dejstvu, da je na Zemlji ravno pravšnja temperatura, pri kateri je voda v tekočem stanju [gl. Susskind (1), 186] – s statističnega stališča je namreč precej več možnosti, da bi bila temperatura pod lediščem ali nad vreliščem. Fizikalna pogoja tekoče vode na našem planetu, moč našega Sonca in oddaljenost Zemlje od njega, sta »ravno pravšnja«. Lahko se seveda nadalje vprašamo, kako to, da imamo takšno »srečo«, da smo se znašli na ravno pravšnjem planetu, ob ravno pravšnji zvezdi itd., toda v tem dejstvu ni nobene enigme, saj na takšna vprašanja lahko preprosto odgovorimo s »planetarnim« (AR): na kakem drugem planetu, ob kaki drugi zvezdi, kjer razmere niso ugodne za življenje, si teh vprašanj sploh ne bi mogli zastaviti, ker nas tam pač ni, ker tam sploh ne bi mogli živeti – in pika. Življenje in zavest na Zemlji sta se razvila v *interakciji* z okoljem, z našim planetom, in zato sta takšna, kakršna sta; in če na planetu kake druge zvezde, ki npr. seva pretežno rdečo svetlobo, živijo bitja, ki imajo organ za vid, so njihove oči bolj občutljive na rdečo svetlobo kot naše, kajti naše Sonce ni rdeča, ampak je rumena zvezda (pa niti ni treba, da si v ta namen zamišljamo življenje na drugih planetih, ob drugih zvezdah: analogno bi lahko rekli že za »naše« mačke ali lisice, ki vidijo rdeče frekvence boljše kot ljudje, saj rabijo oster vid pretežno ponoči). Lee Smolin se dobro zaveda pomena interakcije organizmov z okoljem pri evolucijskem naravnem izboru, zato je v svojem kozmološkem darvinizmu razširil »biosfero« na ves univerzum in celo na multiverzum. Susskind ni šel po tej poti, ker je bolj upošteval problematičnost neposredne posplošitve planetarnega (AN) na kozmološko raven, zato se je direktnim analogijam rajši izognil. Dawkins pa v svoji razvpiti knjigi *Bog kot zabloda* pri posplošitvah ni ravno premišljen; najprej v poglavju z naslovom »Antropično načelo: planetarna različica« govori o tem, da je (AN) tako kot naravni izbor »alternativa hipoteze o [božjem] načrtu«, kajti »[n]a razumen način, ki ne potrebuje načrtovalca, nam pojasni, zakaj živimo v okoliščinah, ki so naklonjene našemu obstoju« [Dawkins (2), 148]. V biosferi

še ne potrebujemo (AN), saj je naravni izbor veliko boljša in popolnejša (ne zgolj statistična, ampak vzročna) razlaga za nastanek bioloških vrst, vendar (AN) »zasije v vsej svoji veličini« pri vprašanju o nastanku življenja, ki ga ne moremo razložiti z naravnim izborom, ker »leži zunaj verižnega [evolucijskega] montažnega traku« [*ibid.*, 152], samega traku pa naravni izbor ne more sprožiti. Tu priskoči na pomoč (AN):

»Pri enkratnem pojavu življenja lahko izhajamo iz izhodišča velikanskega števila planetarnih priložnosti za tak dogodek. Brž ko se nam nasmehne ta sreča – in antropično načelo nam pove, da se nam je – stvari v svoje roke prevzame naravni izbor; ta pa ni v ničemer odvisen od sreče.« [Dawkins (2), 152]

Dawkins torej misli, da se nam pri samem nastanku življenja vendarle mora nasmehniti fortuna? Gola statistična možnost naključnega nastanka življenja iz nežive snovi je gotovo majhna, toda znani vesoljni prostor-čas je le delček neznanega, zlasti če obstaja multiverzum. Poleg tega je od nastanka primitivnega življenja še daleč do rojstva opazovalca, misleče zavesti.³⁶ – Sicer pa je Dawkinsovo razmišljanje o *planetarni* varianti (AN) povsem konsistentno in sprejemljivo, saj planetarno (AN) načeloma ustreza vsem trem Bostromovim kriterijem: (i) astronomija nam vse bolj očitno kaže, da v našem vesolju res obstaja zelo številna zbirka *<ensemble>* planetov, da o zvezdah niti ne govorimo; (ii) planeti, tj. »univerzumi« v tej zbirki, se med seboj dovolj razlikujejo po vrednostih fizikalnih parametrov, tako da življenje (ter z njim

³⁶ Ernst Mayr (1904-2005), znani filozof biologije, teoretik evolucije in nasprotnik redukcionizma (še posebej Dawkinsovega »sebičnega gena«) se v knjigi *Kaj je evolucija* sprašuje: »Toda kakšna je možnost, da na primerem planetu nastane življenje? Očitno precej velika. Mnoge vrste molekul, ki so za nastanek življenja potrebne, so v vesolju zelo razširjene [...] Zato je povsem mogoče, da so na drugih planetih kakšne primitivne oblike življenja že večkrat nastale. Če bi bila taka evolucija uspešna, bi na koncu nastali bakterijam podobni organizmi. Žal [pa] je ustaljena pot od bakterij do ljudi dolga in težavna. [...] In] tudi ko bi se nekje v neskončnem vesolju dejansko zgodilo nekaj, kar bi bilo podobno nastanku človeške inteligence, bi bila možnost, da bi bilo sposobno z nami komunicirati, enaka ničli. Da, človek je tako rekoč sam.« [Mayr, 249]

opazovalci) lahko obstaja le tam, kjer so parametri ustrezni, npr. kjer je temperatura pravšnja za tekočo vodo, in potem takem se lahko sklicujemo na učinek opazovalnega izbora pri pojasnitvi navidezne planetarne »natančne naravnosti« (*nota bene*: če privzamemo, da *večji del* možnih opazovalcev živi na biološko »prijaznih« planetih, npr. takšnih s tekočo vodo); (iii) galaksija kot »multiverzum« zvezd in planetov sama ni preveč »izrazito« natančno naravnana, opišemo jo lahko z vrsto kontingentnih lastnosti (npr. z velikostjo spiralnih krakov, obliko njenega jedra ipd.), saj se kozmološki parametri »naravnavajo« na višji ravni, kot je galaktična, na ravni (našega) vesolja kot celote.

Problematičen, metodološko neupravičen pa je preprost prenos (AR) s planetarne ravni na kozmološko, in prav ta nerefektirani preskok naredi Dawkins v naslednjem poglavju knjige *Bog kot zabloda*, kjer pod naslovom »Antropično načelo: kozmološka različica« začne razlagati svoje pojmovanje kozmosa takole: »Ne le, da smo doma na življenju naklonjenem planetu, temveč tudi v življenju naklonjenem vesolju« [Dawkins (2), 153]. To je sicer lepo slišati, vendar bi bilo treba povedati, *zakaj* in *kako* je vesolje »naklonjeno življenju«, in šele tedaj, ko bi to vedeli, bi lahko uporabili »naravni izbor« tudi za razlago domnevne natančne naravnosti vesoljnih zakonov in parametrov za nastanek nas, opazovalcev, zavestnih bitij. Toda *tega* niti približno ne vemo, vsaj na znanstveni ravni ne! V prejšnji sekvenci tega seminarja smo videli, kako je poskušal Lee Smolin metodološko dosledno aplicirati darvinizem na kozmologijo in v kakšne težave, praktično nepremostljive iz zornega kota današnje znanosti, je prišel s svojo teorijo.³⁷ Dawkins resda ni kozmolog, zato v darvinistični razlagi vesolja ni šel tako daleč kot Smolin, vseeno pa bi ravnal bolj modro, ko bi se bil pri svojem posploševanju usta-

³⁷ Sicer pa tudi Smolin, ki sam, kot smo videli, ni privrženec kozmološkega antropičnega načela, poudarja razliko med planetarnim in kozmološkim antropičnim razmišljanjem: »Obstaja pa velika razlika med planetarno analogijo in kozmološko situacijo, namreč v tem, da razen našega univerzuma ne poznamo kakih drugih [... in zato] dejstvo, da smo v univerzumu, ki je prijazen do življenja <biofriendly universe>, ne more biti uporabljeno za potrjevanje teorije, da obstaja ogromna množica univerzumov« [Smolin (3), 163].

vil že prej. Ob Dawkinsovem izrazito *ideološkem* ateizmu, ki je sicer upravičen v kritiki današnjega kreacionističnega fundamentalizma, pa najdemo v razvpiti knjigi tega radikalnega razsvetljenca tudi nekatere res dragocene uvide, na primer, ko pravi: »Matematika in razum nam dajeta svobodo, da obiskujemo pokrajine verjetnosti, o katerih so bili nekdam prepričani, da ležijo zunaj naših meja ali da v njih prebivajo zmaji« [ibid., 388]. Da, to so vsekakor veliki dosežki razuma, ampak kot dediči najglobljega razsvetljenca Kanta ne smemo pozabiti, da ima tudi razum svoje meje.

Da bi znova ujeli našo rdečo nit, se vrnimo k vprašanju: s katero šalo je ponagajal privržencem (AR) tisti vražič, ki se je skrnil v oklepaj Bostromovega pogoja (ii), tj. v problem *domene* možnih opazovalcev vesoljnega teatra? Podrobnejši premislek namreč pokaže, da je treba to domeno vendarle bolj opredeliti, če hočemo, da je »opazovalni izbor« sploh selektiven. Pri Weinbergovi afirmaciji (AR) z eksemplarično nizko vrednostjo Λ smo rekli, da mora biti ta vrednost pod nekim maksimalnim »antropičnim« pragom, da bi bilo (živo) opazovanje sploh možno. Toda kdaj, pod kakšnimi pogoji je opazovanje možno? Ali je nujno, da je opazovalec sestavljen iz ogljikovih spojin? Najbrž ne. Ampak v tem spekuliranju gremo lahko dalje, na primer: ali je nujno, da je opazovalec sestavljen iz fermionov (kvantov snovi), ne pa zgolj iz bozonov (kvantov sile oz. polja)? Ali je lahko opazovalec »stkan iz svetlobe«, samo iz fotonov? So možni »nematerialni« opazovalci? (Teologija bo rekla, da so: angeli – toda kaj naj o tem reče znanost?) A tudi če ostajamo pri bolj realističnih scenarijih, je jasno, da je višina antropičnega praga – ob predpostavki, da beseda *anthropos* pri (AR) ne pomeni le vrste *homo sapiens* – odvisna od opredelitve domene možnih opazovalcev: čim širša je ta domena, tem višji je antropični prag še dopustnih vrednosti parametrov, npr. kozmološke konstante Λ , obenem pa je posledica širjenja opazovalne domene to, da so opazovalci vrste *homo sapiens* v tej rastoči množici možnih opazovalcev čedalje manj »tipični«, saj se tako rekoč izgubijo v vesoljnem »živalskem vrtu« med vsemi drugimi vrstami (pre)številnega »antropičnega« rodu. In dalje, ker zajema

»integral« pod krivuljo (ali krivuljami) statistične distribucije parametrov, npr. pod normalno distribucijo vrednosti Λ , vse več in več univerzumov v multiverzumu (in v limiti zaobseže prav vse univerzume v multiverzumu), postaja (AR) vse manj in manj selektivno, saj lahko zelo različne vrste opazovalcev »izberejo« zelo različne vrednosti fizikalnih parametrov oziroma zelo različne univerzume. Racionalna antropična razlaga natančne naravnosti parametrov našega vesolja je na ta način privedena *ad absurdum*, saj – kot ji očitajo nekateri kritiki – res lahko »razloži« prav vse.

Na ta problem pri (AR) so postali kozmologi bolj pozorni šele zadnjih nekaj let, vzporedno z vse večjim uveljavljanjem (AR) v »resni« kozmološki znanosti, tj. po odkritju pozitivne Λ in spričo težav pri iskanju enotne teorije strun (»M-teorije«). Jaume Garriga & Alexander Vilenkin sta z namenom, da bi se izognila neljubim posledicam preširokih domen, formulirala »načelo povprečnosti« *<principle of mediocrity>*, ki pri (AR) postulira, da je »naša civilizacija tipična v zbirki *<ensemble>* vseh civilizacij v univerzumu« [cit. po: Smolin (2), 345]. Na prvi pogled se to načelo zdi intuitivno nesprejemljivo, kajti zakaj in kako naj bi bila naša civilizacija tipična v celotnem univerzumu ali celo v multiverzumu? Zakaj naj bi bili vsi opazovalci v kozmičnem »živalskem vrtu« precej podobni nam, ljudem, pripadnikom vrste *homo sapiens*? Toda natančnejši premislek nam pokaže, da je načelo povprečnosti (NP) vendarle racionalno in intuitivno sprejemljivo, namreč, če ga razumemo kot pogojnik: če bi v širnem univerzumu ali celo multiverzumu našli neko obliko življenja, ki bi ustrezala (seveda našemu, kateremu pa?) pojmu *civilizacija*, potem bi lahko upravičeno sklepali, da je ta oblika življenja v *bistvenih* lastnostih podobna naši civilizaciji – ali preprosteje, če obrnemo: naša civilizacija je po (NP) tipična v zbirki vseh civilizacij. Možno bi bilo seveda ugovarjati, da (NP) zagovarja nekakšen kozmološki šovinizem, vendar bi s tem ugovorom udarili mimo, saj ne gre za vrednostno, ampak epistemološko poanto: vse, kar lahko razumemo in poimenujemo z našim jezikom, je v najširšem pomenu »znotraj našega sveta«. Smolin, po katerem povzemam (NP), je do tega načela sicer

skeptičen, češ da je »preveč dvoumno, da bi bilo uporabno« [ibid., 346], razen če mu odvzamemo dvoumnost tako, da ga razumemo v posebno »močnem« pomenu: v multiverzumu (Smolinovem kozmičnem »drevesu« z vedno novimi in novimi brsti ter vejami) naj bi bila »tipična« ne samo naša civilizacija, ampak naš celotni univerzum, kajti kozmološki »naravni izbor« naj bi poskrbel za najbolj številno porajanje univerzumov z največjim številom črnih lukenj (kozmičnih »semen«) in ravno tak – tj. »tipičen« – univerzum naj bi bil tudi naš.

O spekulativnosti Smolinove teorije smo že govorili, vendar njena fantastičnost ni še nič v primerjavi z najnovejšimi razpravami o (AR) in multiverzumih, v katerih so začeli strahšiti »opazovalci-spački« <*freak observers*>. Najbolj razvpit primer takšnega *freaka*, ki je prišel tudi na strani rumenega tiska, je opazovalec kot »zgolj možgani« ali »goli možgani« <*naked brain*> – takole gre zgodba: za opazovanje, tudi zavestno, pravzaprav ne potrebujemo celotnega telesa, rok, nog, trebuha, navsezadnje niti oči ne, saj bi bili lahko (logika tega pač ne prepoveduje) senzorni centri naših možganov na nam še neznan način direktno »priključeni« na stimule iz vesolja (kot vidite, je ta zgodbica nova varianta podobno nore predstave iz kognitivne filozofije o »možganih v kadički« <*brain in a vat*>); druga komponenta zgodbe o *freakih* pa se navezuje na statistično termodinamiko Ludwiga Boltzmannna (pozno 19. st.), po kateri je »naravno stanje« univerzuma (danes bi rekli multiverzuma) termodinamično ravnovesje, stanje maksimalne entropije, najvišje stopnje nereda atomov oziroma molekul; v velikanskem »faznem prostoru« pa so *možni*, čeprav *zelo zelo* malo verjetni, tudi večji odkloni od mrtvega ravnovesja – in tak naključen Odklon naj bilo po Boltzmannu tudi naše celotno Vesolje, ki očitno (še) nima maksimalne entropije, saj se globalna entropija v njem povečuje, torej je bila v preteklosti nižja kot danes; no, in v sodobnem kontekstu (AR) je Boltzmannova statistična termodinamika uporabljena (ali zlorabljena?) takole: po Boltzmannu je bil *naključni* nastanek takšnega vesolja (če povsem odmislimo metafizično možnost *telosa* v naravi), v katerem je nastalo

tako kompleksno bitje oziroma bitje s tako nizko stopnjo lokalne entropije, kot je človek v celoti, *homo sapiens* od nog do glave, recimo Ludwig Boltzmann, zelo zelo malo verjeten – toda naključni nastanek nekega drugega vesolja, v katerem bi nastali zgolj Boltzmannovi možgani, je statistično vendarle *verjetnejši* (kajti samo za možgane je potrebno manjše število molekul in njihovih kombinacij kot za celotno telo), čeprav je tudi nastanek »golihi možganov« v celotnem prostoru možnosti še vedno zelo neverjeten; in dalje, iz te spekulacije bi sledilo, da je v multiverzumu, ki zaobsega praktično neskončno število univerzumov, precej več Boltzmannov-*freakov* (njegovih golihi možganov) kot »normalnih« Boltzmannov. Prav res noro! Ampak vendarle: ne pozabimo, da gre za miselni eksperiment, ti pa so bili praviloma zmeraj bizarni (recimo, padanje krovca s strehe pri Einsteinu ali vrtenje vedra v vesoljni praznini pri Newtonu ipd.). Zgodbica o »golihi možganih« oziroma »problem Boltzmannovih možganov« nam kaže neko bistveno teoretsko, metodološko težavo pri (AR): nejasno in preširoko pojmovanje »opazovalcev« v Carterjevi in drugih zgodnjih formulacijah (AN). Vprašanju opredelitve opazovalca oziroma *domene* objektov »opazovalnega izbora« se ne moremo izogniti – kajti subjekt in objekt opazovanja sta pri (AR) soodvisna, drugače rečeno, objekt lahko »nadomešča« (reprezentira) subjekt – kot ugotavlja kalifornijski fizik Anthony Aguirre, eden izmed soavtorjev zbornika *Univerzum ali multiverzum?*:

»Če rečemo, da je objekt O opazovalec, kaj natančno to pomeni? Da je človek? Da je živo bitje, zgrajeno iz ogljika? Ali lahko opazovalci obstajajo brez vode? Brez težkih elementov? Brez barionov? Brez prostornine? Zdi se, da o tem težko rečemo karkoli, zato je še najboljše, da za opazovalca izberemo kakega namestnika *<some proxy>*, na primer galaksijo ali zvezdo ali planet ipd. Toda naše verjetnosti bodo neizogibno odvisne od izbora namestnika, in to moramo ohraniti v mislih.« [Aguirre, 372]

Nick Bostrom poskuša rešiti težavo s *freaki* na načelni ravni, s korekcijo oz. dopolnitvijo Carterjevega (AN), predvsem njegove variante (PAN). Prepričan je namreč, da je (AR), katerega epistemološko jedro je opazovalni (in širše, kognitivni) izbor, prava »filozofska zlata jama« [Bostrom (1), 2] in da je takšno razmišljanje zelo uporabno na različnih področjih, od kozmologije in biologije do analize prometnih tokov in celo pri zavrnitvi navidezno racionalnega argumenta za bližino sodnega dne <*the Doomsday Argument*> – le precizirati, »obrusiti« je treba ta spoznavni biser, ki ga je v prvotni, še grobi obliki odkril Brandon Carter. Bostromova ključna zamisel je formalna specifikacija, »indeksiranje« domene opazovalcev in obenem predmetov opazovanja – lahko bi rekli, da sledi kantovskemu slogu mišljenja, hkrati pa precizira (AN) z instrumentarijem formalne logične analize. Namesto nejasnih formulacij (AN) Bostrom predlaga kot osnovni teorem (AR) »podmeno sámo-vzorčenja« <*the Self-Sampling Assumption*, tudi: sámo-izbire>, ki jo bomo zaradi »izgube v prevodu« imenovali kar z njegovo kratico (SSA):

»(SSA): Razmišljati moram tako, kot če bi bil naključni primerek <*random sample*> iz množice vseh opazovalcev v mojem referenčnem razredu.« [Bostrom (1), 57]

Bostrom pojmuje (SSA) kot »verjetnostno ojačitev« Carterjevega (PAN), ki upošteva »indeksikalno komponento« informacije. Povedano malce drugače to pomeni, da pravilno opredelim referenčno domeno (oz. razred, množico) možnih opazovalcev za opazovalni izbor pri (AR) tako, da vidim v njej *sebe kot »tipičnega« opazovalca*, natančneje, *kot pripadnika tipične vrste opazovalcev*, tj. tistih subjektov, ki jih je v relevantni domeni največ (*freaki* so sicer možni, vendar so marginalci³⁸) – in s tem »usrediščenjem« sebe *eo ipso* podelim

³⁸ »Morda lahko rešimo problem tako, da rečemo, da je, čeprav vsi ti opazovalci-*freaki* obstajajo in trpijo zaradi različnih iluzij [spomnimo se filma *Matrica*], zelo neverjetno, da smo *mi* med njimi? Ker tudi če *freaki* obstajajo, smo primorani misliti, da smo mnogo bolj verjetno med normalnimi <*regular*> opazovalci, katerih opazovanja odražajo resničnost. Ko se ukvarjamo z znanostjo, lahko v večini kontekstov mirno ignoriramo opazovalce-*freake* in njihove iluzije, saj so v takšni neznatni manjšini [namreč,

domeni relevantno oziroma epistemološko ustreznost za sklepanje po (AR).³⁹

V nadaljevanju knjige *Antropični predsodek* Bostrom še posploši svoj epistemološki teorem, »podmeno samo-vzorčenja« (SSA), v »opazovalno enačbo« [Bostrom (1), 172-74], ki upošteva tudi časovne »indeksikale« in s katero lahko dokončno zavrne tudi »problem Boltzmanovih možganov« in mračni Lesliejev »argument sodnega dne«. ⁴⁰ Sicer pa lahko rečemo, da je Bostromovo prizadevanje po samo-vključitvi opazovalca v relevanten spoznavni horizont po svoji osnovni intenci sorodno ne samo Kantovemu in/ali Husserlovemu transcendentalizmu, ampak tudi, morda še bolj, Gadamerjevi hermenevtiki (gl. četrti seminar): gre za spoznanje, da je treba

če velja (SSA), da lahko njihova opazovanja običajno spregledamo. Možno je sicer, da smo tudi mi sami opazovalci-*freaki*, tej hipotezi moramo pripisati neko končno [tj., ne ničelno] verjetnost – vendar je ta verjetnost tako majhna, da ne pomeni praktično nobene razlike.« [Bostrom (1), 73]

³⁹ Bostrom je pri (SSA) prevzel in po svoje razvil zamisel astrofizika Richarda Gotta III., ki je formuliral »Kopernikansko antropično načelo« (1993): »Lokacija tvojega rojstva v prostoru in času Vesolja je privilegirana (ali specifična) edino v pomenu, ki ga implicira dejstvo, da si inteligenten opazovalec, pri čemer pa tvoja lokacija med inteligentnimi opazovalci ni specifična, ampak prej naključno izbrana <rather picked at random> iz množice vseh inteligentnih opazovalcev (preteklih, sedanjih in prihodnjih), in ti bi bil lahko katerikoli od njih« [cit. po: Bostrom (1), 56].

⁴⁰ Problem *Doomsday Argument* je odkril Brandon Carter, z njim pa se je bolj intenzivno ukvarjal John Leslie: leta 1996 je izšla njegova kontroverzna knjiga *The End of the World: the Science and Ethics of Human Extinction*. »Argument sodnega dne« najdemo že v Lesliejevi najpomembnejši knjigi *Vesolja (Universes)*, 1989), in sicer med opombami na koncu knjige: »Človeštvo bi lahko pričakovalo, da bo preživelo še mnoge milijone let ne samo na Zemlji, ampak tudi v mnogih velikih kolonijah po vsej galaksiji. Če gledamo na celotno zgodovino človeštva – vključno s prihodnjo – bi se mi sami [naša generacija] potemtakem uvrščali med zelo redke, nenavadno redke *zgodnje* ljudi [poudarek dodan]: bili bi, recimo, med prvo milijoninko živečih ljudi. Zdaj pa domnevaj, da bo človeštvo kmalu izumrlo zaradi atomske vojne ali tople grede ali ... (kar sam si izbere katastrofo): torej smo mi povsem navadni [ne tisti redki] ljudje. Nedavna rast populacije je bila tolikšna, da od vseh ljudi, ki so doslej živeli, danes živi polovica. Sklep: da bi našli razumni razlog, ki bi pojasnil naše čudenje spričo tega, da živimo tako zgodaj po začetku človeške zgodovine, postavimo domnevo, da bo človeštvo res kmalu izumrlo. Upajmo, da v tem argumentu tiči neka napaka!« [Leslie (1), 214]. Intuitivno je napaka očitna: sofizem lahko najdemo v tem, da v prvi premisi upoštevamo vse ljudi (tudi v prihodnosti), v drugi premisi pa samo doslej živeče ljudi – vendar ob privzetju Bostromove (SSA) ni tako enostavno *formalno* zavrniti ta argument; to uspe Bostromu šele s posplošitvijo (SSA) na časovne indeksikale, tj. s formulacijo »opazovalne enačbe« <*the Observation Equation*>.

pri vsakem razumevanju sveta, zgodovine *in tudi kozmosa*, upoštevati, vključiti in »razložiti« svoje lastno hermenevitično obzorje (spoznavno »domeno«). V sodobnih teorijah multiverzuma, kot pravi Bostrom, »teorija opazovalnega izbora dopolnjuje standardno statistiko in je potrebna v primerih, kadar bodisi evidenca ali hipoteza vključujeta indeksikalno informacijo« [Bostrom (2), 435] – preprosteje rečeno, informacijo o spoznavni »tu-bitu«, »indeksirani« s *tu* in *zdaj*. Kaj to pomeni za (AR) v kozmologiji? Mar navsezadnje to vendarle ne oži opazovalne domene v Carterjevem »antropičnem« razmišljanju na človeka, na vrsto *homo sapiens*? Vsekakor se z Vilenkinovim »načelom povprečnosti« in Bostromovim (SSA) znova približamo *človeku*-opazovalcu, najbrž bolj, kot je Carter v prvotni formulaciji (AN) nameraval in želel, vendar o tej domnevni vrnitvi k *anthroposu* v klasičnem pomenu *zdaj* še ne moremo reči zadnje besede.

Kljub uveljavitvi (AR) v kozmologiji zadnjega desetletja pa ostaja še mnogo skeptikov in kritikov tovrstnega razmišljanja. Prvotne splošne kritike, češ da je Carterjev (ŠAN) prazna tautologija in da (MAN) uvaja teleologijo (metafiziko, religijo) v znanost, so se umaknile bolj specifičnim – in tudi težje odgovorljivim – kritikam, kot je na primer Smolinova, ki oporeka znanstvenost (AN) in nasploh (AR) zato, ker se pri možni verifikaciji in/ali falsifikaciji sklicuje le na statistiko oz. matematično teorijo verjetnosti, ne pa na fizikalno izkustvo in vzročno razlago pojavov. Med polemikami *pro et contra* (AN) je najbolj znana ravno Smolinova polemika proti Susskindu, enemu izmed glavnih zagovornikov (AN), objavljena v spletnem časopisu *Edge* [gl. Smolin & Susskind], ki sem jo že omenil. Oster kritik (AN) je tudi Paul Steinhardt, ki Susskindu in drugim zagovornikom (AN) postavlja vprašanje: »Zakaj moramo postulirati neskončno število univerzumov z vsemi mogočimi vrstami različnih lastnosti, da bi razložili le enega samega?« [cit. iz: Susskind (1), 304]. (Steinhardt, pozneje skupaj s Turokom, pa spregleduje, kot smo že rekli, da se v njuni ciklični kozmologiji skriva multiverzum v času.) Analogno vprašanje so kritiki modalnega realizma postavljali filozofu »resničnosti vseh možnosti« Davidu Lewisu: zakaj

postulirati nešteto realno obstoječih »možnih svetov«, da bi pojasnili pojem možnosti le v našem svetu? Sorodna kritika oporeka (AN), češ da se sklicuje na neznano (druge univerzume), da bi pojasnilo znano (naš univerzum), ali drugače rečeno, da v teorijo vključuje »neopazljivosti« *<unobservables>*, da bi pojasnilo to, kar je opazljivo: »Kontroverza se začne, ko je antropično načelo uporabljeno za razlago navidezno natančno naravnanih lastnosti opazljivega vesolja *<observable universe>*, ki se jih ne da razložiti z današnjimi teorijami. [...] Namesto da bi fizikalni zakoni razložili kompleksnost življenja, naj bi življenje razložilo kompleksnost fizikalnih zakonov« [Steinhardt & Turok, 232]. Kritika se v *tem* primeru nanaša tako na Susskinda kot na Smolina, vendar se ta kritika lahko hitro obrne tudi proti standardni fiziki, saj podobno kot za univerzume velja tudi za osnovne delce (npr. kvarke) ipd. Stephen Hawking, ki je vseskozi precej skeptičen do (AR), čeprav ga izrecno ne zavrača, pa opozarja na »problem mere« *<measure problem>*, ko pravi:

»Ne moremo meriti njihove [parametrov standardnega modela] verjetnostne distribucije, ker imamo [poznamo] le eno samo vrednost za vsako kvantiteto. Ne moremo reči, ali je res verjetno, da ima Vesolje vrednosti, ki jih opažamo, ali pa je to zgolj srečno naključje. Kljub temu pa je vredno upoštevanja to, da parametri, ki jih izmerimo, ležijo, kot kaže, bolj v notranjosti antropično dovoljenega območja kot na njegovem robu.« [Hawking (3), 97-98]

Paul Davies bolj kot (AN) kritizira multiverzum Susskindove vesoljne Pokrajine, o čemer smo že govorili; v *Zlatolaskini uganki* posebej opozarja na to, da se z velikanskim multiverzumom odpira Pandorina skrinjica, iz katere lahko privre toliko navideznih univerzumov *<fake universes>*, da povsem preplavijo resnične – vendar je ta problem vsaj načeloma rešljiv z Bostromovo (SSA), saj gre za isto težavo, kot jo povzročajo *freaki*. Tudi po Bostromu pa ostajajo relevantni nekateri drugi Daviesovi ugovori (AR) in multiverzumu, ki jih našteva v članku »Univerzumi v obilju: kje se bo vse to končalo?« (v

Carrovem zborniku), kjer med podobnimi pomisleki, ki jih navajajo drugi kritiki (sklicevanje na vse mogoče, da bi se razložilo nekaj specifičnega itd.), najdemo tudi pomisel, da je multiverzum – predvsem na Tegmarkovi (IV) ravni – pravzaprav neka oblika nereflektiranega, »naivnega teizma«, ki je, filozofsko gledano, regresija v odnosu do Leibnizevega pojmovanja univerzuma vseh možnih svetov (danes bi rekli multiverzuma vseh univerzumov) v popolnem, »matematično« absolutnem *božjem* umu [gl. Davies (5), 495]. Davies znova opozarja tudi na to, da uvedba multiverzuma zgolj premakne problem natančne naravnosti »navzgor«, kajti »odkod pa pride zakon [vseh] zakonov?« [*ibid.*, 497] (K temu vprašanju se bomo vrnil v naslednji sekvenci in pozneje v osmem seminarju.) Zaradi teh in drugih razlogov Davies išče »tretjo pot« med ateistično in teistično kozmologijo ter spoznava nujnost vpeljave nove (tj. ne klasično aristotelske) *teleologije* v znanost o naravi, sledeč zamisli Johna Wheelerja o »deleženju« zavesti in duha v kozmosu <*participatory universe principle*>. Davies pravi:

»Podmena o povezavi med zakoni in stanji, ki jih proizvajajo, tudi življenjem, neizbežno pomeni tiho vrnitev teleološke prvine v fiziko. To je zelo nemod[er]no, vendar sem prepričan, da je neizogibno, če naj resno upoštevamo življenje in duha kot *temeljni* in ne zgolj *postranski* značilnosti Vesolja. Življenju prijazno <*bio-friendly*> Vesolje nam namreč govori, da *sta* temeljni.« [Davies (5), 499-500]

V tem spoznanju se Davies pridružuje Barrowu & Tiplerju, ki sta v prologu k že omenjeni, za razlago in interpretacijo (AN) »pionirski« monografiji *Antropično kozmološko načelo* (1986) zapisala ključno misel, da se z (AN) »pojmuje obstoj Duha <*Mind*> kot eden izmed osnovnih postulatov [... in da] antropično kozmološko načelo ponuja način za direktno povezavo Duha in opazovanja s pojavi, ki jih tradicionalno zaobsega fizikalna znanost« [Barrow & Tipler, 1]. Tej misli se vsekakor pridružujem tudi sam in k njej dodajam še svojo

pomisel, da je najbrž glavni pomen uveljavitve »antropičnega razmišljanja« v sodobni kozmologiji ravno v tem, da – kljub težavam, ki jih ima (AR) pri razlagi natančne naravnosti vesolja (uvedba multiverzuma ipd.) – *bistveno prispeva k vrnitvi duha (zavesti, subjekta, človeka ...) v fiziko* in s tem v naravoslovno znanost nasploh.

Preden se za zdaj poslovimo od antropičnega načela, si oglejmo še s filozofskega stališča morda najzanimivejšo kritiko (AN), ki jo je formuliral ameriški filozof Roger White v članku »Natančna naravnost in mnogotera vesolja« (*Fine-tuning and multiple universes*, 2000) in se je v polemikah o (AR) uveljavila kot »ugovor tega Vesolja« *<this Universe objection>*. Bistvo Whitovega ugovora je, da (AN), s tem ko postulira učinek opazovalnega izbora v multiverzumu, sicer rahko razloži (in razblini) moje začudenje spričo dejstva, da med tolikerimi teoretskimi možnostmi obstaja *neko* takšno vesolje, v katerem so parametri natančno naravnani za opazovalce (za življenje, zavest), vseeno pa *ne* razloži (ne prežene) mojega začudenja ob tem, da je takšno, »življenju naklonjeno« *ravno to, moje vesolje* (lahko bi rekli tudi v množini, *naše vesolje*), kajti še vedno se lahko čudim(o), kako da sem ravno *jaz* (mi) tisti, za katere(ga) so parametri tako zelo natančno naravnani:

»Ob predpostavki mnogih vesolij je že verjetno, da bo neko vesolje natančno naravnano [...] Toda postuliraj toliko vesolij, kolikor hočeš, vsa ta vesolja ne bodo povečala pričakovanja, da je prav naše tisto, ki omogoča življenje, ali da smo ravno tukaj. Torej nam naša sreča, da smo v vesolju, ki omogoča življenje, ne daje nobenega razloga, da bi sklepali na obstoj mnogih vesolij.« [White, v: Manson, 243]

Najprej bodimo pozorni na terminološko razliko med verjetnim *<probable>* in pričakovanim *<likely>*, v kateri se skriva vsebinska distinkcija med dvema komplementarno inverznima pojmomoma v verjetnostni teoriji (zlasti v Bayesovem teoremu, gl. deveti seminar, op. 5), tj. med verjetnostjo *<probability>*

in pričakovanostjo <likelihood>. S filozofsko-metodološkega stališča je ta distinkcija korelativna razliki med »realno« (ali objektivno) in epistemično (ali subjektivno) možnostjo. White poanto svojega »ugovora tega Vesolja« (UTV) ilustrira z »inverzno kockarjevo zmoto« <Inverse Gambler's Fallacy>, ki jo povzema po Ianu Hackingu:

»Kockar vstopi v igralnico ravno v trenutku, ko bodo kocke vržene. Kibic ga vpraša: 'Kaj meniš, ali je nocoj to prvi met kock ali jih je bilo že več?' [...] Kockar pretkano vpraša: 'Ali lahko počakam na izid tega meta, preden se izrečem o številu preteklih metov v tem večeru?' Kibic se s tem strinja. Izid meta je dvakratna šestica. Kockar neumno reče: 'Ha, to pa je nekaj drugega – mislim, da je bilo nocoj že kar nekaj metov.'« [Hacking (3), 333]

Kockarjeva zmota je seveda v tem, da je ne glede na poprejšnje število metov pri vsakem (novem) metu možnost dvakratne šestice 1:36, torej iz udejanjenja te možnosti v zadnjem metu ne moremo prav nič sklepati o tem, koliko metov je bilo pred njim: morda nobeden, morda milijon ... White to zakonitost verjetnostne teorije uporabi za kritiko antropične razlage natančne naravnosti *našega* Vesolja: izhodišče (AR) je naše védenje, da je *neko* vesolje natančno naravnano, toda to »neko« vesolje je prav to *naše*, nam edino znano vesolje, zato – tako kot kockar iz enega samega meta, tistega zadnjega, ki mu je bil priča – *ne* moremo sklepati na *mnoštvo* drugih vesolij, ki niso natančno naravnana, ampak lahko kvečjemu tavnološko ugotavljamo, da je *naše* dobro naravnano; in *če* obstaja multiverzum, potem je tavnološko resnično, da je v njem *neko*, *vsaj eno* vesolje natančno naravnano, ampak z gotovostjo to lahko zatrdimo samo za *naše* Vesolje (analogno bi kockar pravilno sklepal, da je tistega večera *vsaj en* met dal dvojno šestico – toda nič več kot to). Ali če Whitovo poanto povemo še malce drugače: hipoteza multiverzuma *ne* razblini našega začudenja ob tem, da je ravno naše Vesolje natančno naravnano (kakor kockarjeva hipoteza o mnogih prejšnjih metih ne bi mogla pregnati njegovega morebitnega začudenja

ob tem, da sta padli dve šestici ravno takrat, ko je vstopil v igralnico). Začudenje nad natančno naravnostjo, »dobro uglašnostjo« našega (morda edinega ali pa tudi ne) Vesolja torej po Whitu ostaja! – Njegovemu ugovoru pa pričakovano nasprotuje Nick Bostrom, zagovornik (AN), dopolnjenega in preciziranega s (SSA), ki poanto kockarjeve zmote obrne spet nazaj:

»Res je, da smo *mi* v tem vesolju in ne v kakem drugem – toda to dejstvo *predpostavlja*, da je to vesolje življenju prijazno <*life-permitting*, življenje dopuščajoč>. [...] Torej je težko razumeti, kako naj bi dejstvo, da smo ravno v tem vesolju, lahko upravičilo stališče, da je njegova prijaznost življenju nekaj, kar znižuje verjetnost hipoteze multiverzuma, ki bi jo sicer podprlo katerokoli drugo življenju prijazno vesolje.« [Bostrom (1), 21]

Bostrom govori o *objektivni* verjetnosti, White pa v svojem (UTV) poudarja naše *subjektivno* pričakovanje, ki zaradi objektivno malo verjetne natančne naravnosti poraja čudenje, da smo ravno v *tem* vesolju, ki je za nas »dobro ubrano«. Te razlike v pristopih se zaveda tudi Bostrom, ko pravi: »Morali bi razlikovati med objektivno verjetnostjo in epistemično verjetnostjo [tj. pričakovanostjo]« [*ibid.*, 22]. Toda Zlatolaskina uganka ostaja nerešena. Whitova filozofska zasluga pa je predvsem v tem, da je s svojim ugovorom znova poudaril vlogo *zavesti* (in čudenja!) v kozmoloških razmišljanjih in v kozmosu nasploh.

Transfinitna kozmologija in Univerzum

Zgodovina neskončnosti se v zahodnem mišljenju začena z Grki, tako kot skoraj vse zgodovine naših idej; in že grški modreci so imeli ambivalenten odnos do neskončnosti, ki je za filozofijo in znanost značilen vse do dandanes. Anaksimander je v *apeironu* videl božansko prapočelo, Heraklit je govoril o neskončnem spreminjanju prvin, o večnem kroženju kozmosa, Zenon je odkril aporije neskončnosti ter z njimi

dokazoval Parmenidovo enost in »sferično« končnost biti, Levkip in Demokrit sta prva govorila o neskončnem številu atomov in svetov v neskončnem prostoru – medtem ko je véliki Aristotel zagovarjal in racionalno dokazoval prostorsko *končnost* vesolja (in obenem, zanimivo, predpostavljal neskončnost časa) ter pri tem uvedel za vso poznejšo zgodovino neskončnosti bistveno razlikovanje med *potencialno* (možno) in *aktualno* (dejansko) neskončnostjo: sprejemal je potencialno neskončnost dodajanja števil in »odvzemanja« oz. delitve daljic, vendar je odločno zavračal vsako dejansko neskončnost, tako matematično kakor fizično in metafizično. Za Aristotela je *regressus ad infinitum* logična napaka, ki je formalni izraz zmotnega mišljenja, da stvari nimajo konca – saj je bil stari Mojster prepričan, da so *stvari končne* (razen materije in časa, ki pa ni »stvar« in ne biva tako kot stvari, gl. *Pomlad*, 136 isl.), kajti »konec« vseh stvari, njihov *télos* (smoter) je v *umu*, ki v Aristotelovi metafiziki »misli samega sebe«, v fiziki pa je »prvo negibno gibalo«. Oba vélika grška klasika, Platon in Aristotel, sta se ujemala v misli, ki je z njima postala značilna za grškega duha, da popolnosti ni v neskončnosti, marveč v *končnosti*, in v skladu s tem vrednotenjem končnosti (uma, oblike nasproti snovi) Aristotel poudarja, da neskončnost ni dejanska (aktualna), ampak da »biva v možnosti« (tj. zgolj kot potencialna):

»Neskončnost torej ne obstaja na drugačen način, na tak način pa obstaja: v možnosti in po odvzemanju [... in] tudi neskončno po dodajanju je neskončno v možnosti [...]; vendar ni mogoče, da bi na tak način obstajalo čutno, zaznavno telo, ki bi bilo v dejanskosti neskončno [...]. *Ne tisto, pri čemer ni nič zunaj, temveč tisto, pri čemer je vedno nekaj zunaj, to je neskončno.* [...] Tisto pa, pri čemer ni nič zunaj, je popolno in celovito: tako namreč opredeljujemo celoto <to holon>: tisto, pri čemer ni nič odsotnega [...]. *Celota je tisto, pri čemer ni nič zunaj.*« [Aristotel (1), III/6, 206a...207a, poudarili mi.]

Celovita, popolna, končna, »smotrna« je oblika, bistvo stvari <*morphé, eídos*>, neskončnost pa je snov <*hýle*>, ki je vselej le »celota v možnosti, ni pa celota v dejanskosti« [*ibid.*]. S tega stališča je tudi čas, ki je po Aristotelu neskončen, tj. brez začetka in konca, možnost in/ali moč <*dýnamis*> udejanjenja, namreč nastajanja in minevanja stvari. (V tej misli vendarle prepoznamo Platonov vpliv na Aristotela: pri Platonu je čas kot »podoba večnosti« *možnost* večnosti, če se um povzpne od podobe k ideji.) Čas in neskončnost sta pri Aristotelu tesno prepletena in v *neskončnem* času se po »načelu polnosti« lahko udejanjijo *vse* možnosti (gl. prvi seminar). A. W. Moore v knjigi z naslovom *Neskončno* (*The Infinite*, 1990) pravi, da je treba Aristotelovo »distinkcijo [med aktualno in potencialno neskončnostjo] misliti v bistveno časovnem smislu. Aktualno neskončno je tisto, česar neskončnost obstaja ali je dana v nekem trenutku *v* času. Potencialno neskončno pa je to, česar neskončnost obstaja ali je dana *preko* časa: nikoli ni celovito prisotno« [Moore, 40]. Ker pa ni nobena stvar dana kot celota »v času« (v trenutku, intervalu), ampak je celota stvari vselej dana »preko časa«, zato potencialna neskončnost nikoli ne more postati aktualna – aristotelsko rečeno, aktualne neskončnosti ni med »bivajočimi stvarmi«. Ali če misel obrnemo, pri Aristotelu je sama možnost (oz. nemožnost) stvari bistveno povezana s časom: nekaj je možno, če je (je bilo, bo) udejanjeno *v nekem* času; in če je čas potencialno neskončen, je možno prav *vse* (v sodobni modalni semantiki pa se namesto o »časih« govori o »možnih svetovih«, namesto kronologije nastopi topologija). Po Aristotelu so števila potencialno neskončna, ker je proces »dodajanja« neomejen, saj vedno ostaja neko število, ki je »zunaj« že preštetih; daljice so potencialno neskončno deljive, ker je proces »odvzemanja« (*cf.* velikosti) neomejen – torej gre pri pojmu neskončnosti za neskončen *proces*, zmuzljiva »substanca« vseh procesov pa je *čas*, ki je za človeško zavest vselej končen, »delen«, »necel«. ⁴¹

⁴¹ Pri aristotelski soodvisnosti neskončnosti in časa ostaja nerešen problem anizotropije časa (usmerjenosti od preteklosti k prihodnosti), namreč glede razlikovanja med možnim in dejanskim: preteklost se nam kaže kot dejanska, prihodnost kot možna (spomnimo se slavne Aristotelove »pomorske bitke« in problema prihodnjih kontingenc [gl. tudi: Uršič

Moore sugerira bližino Aristotelovega in Kantovega pojmovanja neskončnosti, namreč kritiko aktualne neskončnosti, celote (časa), ko pravi, da je bil Aristotelov predlog v osnovi takšen: »Nobenega ugovora ni proti temu, da bi bilo nekaj neskončno, toda le tedaj, če njegova neskončnost ni tu [ne biva] ‘vsa hkrati’ <provided that its infinitude is not there ‘all at once’>« [ibid., 39]. Kant je sprejemal celoto časa in prostora le kot regulativno idejo, kritiziral pa jo je kot spekulativno kozmološko kategorijo, ker sega preko vsega možnega izkustva in zato vodi v antinomijo; tako kot pri Aristotelu, se tudi pri Kantu ohranja neskončnost le kot »potencialna« ideja, kajti – če ponovim besede iz *Kritike čistega uma*, ki sem jih navedel že v drugem seminarju – »kolikor daleč pač lahko pridem v tej rastoči vrsti [prostorov in časov], vsakokrat se moram vprašati še po enem višjem členu vrste, če mi je izkustveno znan ali ne« [Kant (1), B 546]. Neskončnost je dragocena za um, za duha, še več, nujna je za njegovo bistvo, svobodo, toda razum je ne sme nekritično izrabljati, ampak se mora vselej zavedati, da so človeške misli »zasidrane« v *končni* domeni časa in prostora; končnost pa je dragocena za razum, v njej je razumsko spoznanje sploh šele mogoče, kajti iz končnosti se dviga tudi tedaj, ko sega k potencialni neskončnosti, v »odprti prostor možnosti«, in to razum vsekozi počne. Tudi pozni Wittgenstein je pri kritiki aktualne neskončnosti, ki jo je usmeril predvsem na Cantorjevo transfinitno matematiko, sledil Aristotelovi in Kantovi tradiciji – kot povzema Moore: »Verjel je, da je pravilna uporaba takšnih izrazov, kot je ‘neskončnost’, potrebna za označitev oblike končnih stvari in s tem v zvezi za posplošitev neskončnih

(1), 100 isl.]. Epistemološki, najbrž pa tudi ontološki status potencialne neskončnosti ni enak v prihodnosti in v preteklosti. A. W. Moore ponazarja to intuitivno asimetrijo s primerom, ki ga je našel pri Wittgensteinu: »Wittgenstein je na nekem predavanju predlagal slušateljem, naj si predstavljajo človeka, ki pride in reče: ‘... 5, 1, 4, 1, 3 – konec!’, in ko ga vprašajo, kaj je pravzaprav počel, jim odvrne, da je ravnokar končal recitacijo celotnega decimalnega razvitja števila π v nasprotni smeri – nekaj, kar je počel v enakomernem ritmu vso preteklo večnost. Ta zgodba nam vzbuja nekakšen poseben vtis absurdnosti, ki ga ne bi vzbujala simetrična zgodba o človeku, ki bi začel recitirati celotno decimalno razvitje števila π v ‘pravi’ smeri in bi to počel vso prihodnjo večnost. (Zanimivo bi bilo slišati, kaj bi Aristotel rekel k temu.)« [Moore, 44].

možnosti, ki jih končne stvari premorejo« [Moore, 137]; v sklepnem poglavju knjige *Neskončno* z naslovom »človeška končnost« pa Moore k temu lepo dodaja: »Stvari premorejo neskončne možnosti. In to lahko vidim. Toda to vidim v njihovi obliki. Možnosti niso nikoli postavljene pred moj pogled v svoji neskončni celovitosti« [*ibid.*, 221].

V nadaljnjem razvoju filozofije in znanosti v stoletjih in tisočletjih po Aristotelu so se oblikovali trije glavni pomeni neskončnosti: matematičen, fizičen in metafizičen. Pojem *metafizične* (ali teološke) neskončnosti se je razvil na zahodu predvsem v judovsko-krščanski filozofiji in/ali teologiji: Bog je neskončen v vseh svojih atributih, v vseh svojih popolnostih <*perfectiones*>: je neskončno dober, neskončno mogočen, neskončno usmiljen, neskončno vseveden itd., ob tem pa se nam zdi, da vse božje »perfekcije« niso konsistentne, zato ima racionalna teologija kar precej dela z njimi. V bolj mističnih ali »negativnih teologijah«, na primer pri Dioniziju Areopagitu ali (spet drugače) pri Nikolaju Kuzanskem, je božja neskončnost tista najvišja, presežna »točka«, v kateri vsa nasprotja, celo vsa protislovja »sovpadejo«. Vsekakor pa je ena izmed bistvenih razlik med grško filozofijo in monoteističnimi religijami v tem, da v slednjih nastopa neskončnost, namreč metafizična oziroma teološka *aktualna* neskončnost, kot *popolnost*, medtem ko je bila, kot smo že rekli, pri grških klasičnih popolnost izrazito končna. Kar pa zadeva *fizično* (ali fizikalno, če poudarjamo teoretski vidik) aktualno neskončnost, so jo večinoma zavračali tako antični kot krščanski misleci, tudi zato, ker je bila misel, da je svet (kozmos) neskončen, vselej blizu materializmu in ateizmu ali panteizmu: Demokrit se je ob tej svoji misli smejal, Lukrecij je o njej skoval mnogo lepih stihov, Bruno je z njo zgorel na grmadi, Spinozo pa so (tudi) zaradi nje izobčili iz cerkvene skupnosti. Newton je bil glede neskončnosti vesolja previden, sicer ne več zaradi grmade, ampak predvsem zaradi svojega načela *hypotheses non fingo*, in zato je v slavni korespondenci s teologom Richardom Bentleyjem [gl. Koyré, 147-156], ki ga je mdr. spraševal, kako to, da zaradi univerzalne gravitacije svetovi ne padejo skupaj, odgovarjal, češ da so v

»ravnotežju«, ker so dovolj daleč narazen in enakomerno razporejeni po prostoru, ne pa zato, ker bi bil vesoljni prostor neskončen (čeprav je Newton pojmoval absolutni prostor kot »božji senzorij«).⁴²

Kant, ki je bil že v svojem »predkritičnem« obdobju zavzet privrženec Newtonove filozofije narave, je v *Kritiki čistega uma* združil kritično refleksijo matematične, fizične in metafizične aktualne neskončnosti; toda podobno, kot se je uštel v prepričanju o apriornosti evklidske geometrije, se je (vsaj deloma) motil tudi glede matematične aktualne neskončnosti – kakih sto let pozneje jo je namreč odkril Georg Cantor, in od tedaj glede neskončnosti lahko rečemo, da ni »nič več tako, kot je bilo poprej«. Bistveni prelom paradigme pri pojmovanju neskončnosti, ki je Cantorju omogočil uvedbo matematične aktualne neskončnosti, je v misli, da *neskončnost ni neločljivo povezana s časom* (s procesi v času, štetjem, deljenjem ipd.), kakor je bila pri Aristotelu in Kantu. Cantor pravi v § 10 svoje razprave »O neskončni linearni množici točk« (*Über unendliche, lineare Punktmannigfaltigkeiten*, 1879-84),⁴³ kjer opredeljuje pojem neskončnosti kontinuuma, naslednje:

»Najprej naj pojasnim, da po mojem mnenju ni primerno, da v obravnavo tega [matematičnega] dosti izvirnejšega in splošnejšega pojma kontinuuma pritegnemo *pojem* ali *zre-nje časa*; čas je po mojem neka predstava, ki jo pojasnimo

⁴² Proti fizični neskončnosti vesolja je govoril tudi »Olbersov paradoks« – problem, ki ni ga odkril šele Heinrich Olbers leta 1826, ampak že Edmond Halley dobro stoletje prej [gl. Barrow (1), 151]; gre za vprašanje, zakaj je nebo ponoči temno – kajti če bi bilo vesolje neskončno in vsepovsod posejano z zvezdami, bi bila vsota vseh zvezdnih sijev tolikšna, da bi bilo celotno nebo bleščeče kot Sončeva ploskev; ta »paradoks« se je razrešil šele v 20. st. z odkritjem raztezanja vesolja, s katerim se zmanjšujejo frekvence svetlobnih valov, ki se vse bolj premikajo proti rdečemu delu spektra in nazadnje se valovi popolnoma »izravnajo«, tako da zvezde in galaksije v vidnem polju daljnega opazovalca »ugasnejo«.

⁴³ Razprava obsega šest sestavkov, v slov. je preveden peti (gl. Bibliografijo) iz leta 1883, ko je izšla tudi Cantorjeva glavna monografija o teoriji množic *Temelji splošnega nauka o mnogoterostih* (*Grundlagen einer allgemeinen Mannigfaltigkeitslehre*). Cantor v opombi k petemu sestavku navedene razprave opredeljuje pojem *Mannigfaltigkeit* takole: »S pojmom mnogoterost ali množica [*Menge*] razumem v splošnem vsako množstvo, ki ga lahko mislimo kot eno, to pomeni, vsak pojmovni obseg določenih elementov, ki ga lahko po nekem pravilu povežemo v celoto« [Cantor, 7].

natančno tako, da predpostavimo od nje neodvisen pojem kontinuitete. Zato s tem pojmom časa ne moremo pojmovati niti objektivno, kot kako substanco, niti subjektivno, kot kako apriorno nujno formo zrenja. Čas ni nič drugega kot *pomožni* ali *relacijski pojem*, s katerim ugotavljamo različna gibanja, ki jih zaznamo v naravi« [Cantor, 37].

Cantor se s svojim pojmovanjem časa postavlja ne le nasproti Aristotelu, ampak tudi nasproti Newtonu in Kantu; v tem pogledu mu je še najbližji Leibniz z relacijsko teorijo časa (gl. *Pomlad*, 230-34), a tudi z njim polemizira glede pojmovanja realne neskončnosti, saj jo Leibniz zavrača podobno kot Aristotel.⁴⁴ Nadalje Cantor analogno meni, da »pri pojasnitvi *kontinuum* ne bi smeli začeti s t. i. *prostorskimi formami zrenja*«, tako da mu, kot sam pravi, ne preostane nič drugega, kot da poskuša »s pomočjo [že prej] definiranega pojma realnega števila izdelati neki, kot je le mogoče splošen, čisto matematični pojem točkastega kontinuum« [Cantor, 37-38].⁴⁵ – Očitno gre torej za razvezo med neskončnostjo

⁴⁴ Zanimivi so Cantorjevi argumenti proti Aristotelovemu zavračanju aktualne neskončnosti. Takole pravi: »Kot je znano, so v srednjem veku vsi sholastiki zagovarjali izrek *infinitum actu non datur* [dejansko neskončno ni dano] kot neovrgljivo resnico, ki so jo prevzeli od Aristotela. Toda če si ogledamo razloge, ki jih Aristotel navaja zoper dejanski obstoj neskončnega (prim. med drugim 11. knjigo njegove *Metafizike*, pogl. 10), potem vidimo, da jih lahko zvedemo na predpostavko, ki vsebuje *petitio principii*; se pravi na predpostavko, da obstajajo le končna števila, kar Aristotel sklepa iz dejstva, da je bilo njemu poznano le štetje s končnimi množicami« [Cantor, 17]. Nadalje Cantor zavrača Aristotelovo bojazn, da bi neskončno, če bi dejansko obstajalo, »uničilo« vse končno, ker naj bi bilo »tudi končno število domnevno uničeno z neskončnim številom« [*ibid.*, 18]; ne, pravi Cantor, saj »je mogoče nekemu neskončnemu številu, ki si ga zamislimo kot določeno in dovršeno, *zlahka* dodati neko končno število ...« [*ibid.*] – npr. ordinalnemu številu števne neskončnosti – dodamo enico in dobimo $\omega+1$.

⁴⁵ Opozoriti velja, da Cantor – čeprav se je pri matematični definiciji kontinuum intuitivno opiral na »*točkasti* kontinuum« (tj. na neskončno množico točk, in sicer ne le na neskončni premici, ampak tudi na vsaki končni daljci) – svoje transfinitne aritmetike ni razvil v smeri »najmanjšega«, ampak zgolj v smeri »največjega«, še več, izrekal se je *proti* »neskončno majhnim številom«, kar je lepo razvidno iz naslednjega pasusa, v katerem se navezuje na zelo koristno uporabo »neprave« (aristoteljsko rečeno, »potencialne«) neskončnosti v infinitezimalni analizi in v teoriji funkcij: »[Matematiki] pa so morali končno opustiti vse poskuse, da bi to neskončno majhno naredili enakovredno pravemu neskončnemu. Če prave neskončno majhne velikosti sploh obstajajo, tj., če jih sploh

kontinuumu in časom, in ravno ta razveza Cantorju omogoča vpeljavo »prave« (aktualne) matematične neskončnosti kot nadgradnjo dotlej splošno sprejete »neprave« (potencialne) neskončnosti ter jo »matematično fiksirati v določeni obliki dovršeno neskončnega« [*ibid.*, 18], tj. uvesti *transfinitna števila* in operacije z njimi, transfinitno aritmetiko.⁴⁶

Cantorjeva uvedba ordinalnih in kardinalnih transfinitnih števil ter njihove aritmetike izhaja iz njegovega temeljnega in najbolj presenetljivega odkritja, da obstajajo *različne neskončne* mnogoterosti <*Mannigfaltigkeiten*>, neskončne množice z različnimi »redi« in »močmi«. Ordinalno število izraža red <lat. *ordo*> oz. »dolžino« neke številčne vrste, če je vrsta »dobro urejena« (gl. op. 62, spodaj); najmanjše transfinitno ordinalno število, ki ga je Cantor označil z ω , je red oz. dolžina »števne neskončnosti« (naravnih števil, lihih števil, sodih števil, praštevil, ... in racionalnih števil oz. ulomkov, ki jih je tudi mogoče »preslikati« na naravna števila); ordinal ω *sledi* celotni vrsti naravnih števil (oz. »največjemu« naravnemu številu, ki pa samo seveda ne obstaja), ordinalu ω sledi novi ordinal $\omega+1$ itd. (Aritmetika transfinitnih ordinalov je drugačna od finitnih, v njej npr. ne velja zakon komutativnosti, tako da $\omega+1 \neq 1+\omega$.) Moč množice, tj. število elementov, ki jih vsebuje, pa izraža njeno kardinalno število; za nas smrtnike sta najpomembnejša prva dva transfinitna kardinala, moč števne neskončnosti »Alef-0« (\aleph_0) in kontinuumu »Alef-1« (\aleph_1).⁴⁷ Cantor je dokazal s svojim znamenitim »diagonalnim dokazom« (leta 1891, že

lahko definiramo, potem zagotovo niso neposredno povezane z navadnimi velikostmi, ki lahko *postanejo* neskončno majhne« [Cantor, 15]. Toda neskončno majhna števila (»infinitesimali«) so bila pozneje vendarle vpeljana v matematiko z »nestandardno analizo« (Abraham Robinson, 1962).

⁴⁶ Nekateri pomembni matematiki v 20. st. pa so vendarle ohranili in posodobili aristotelsko »časovno« pojmovanje neskončnosti, najbolj izrazito pripadniki matematičnega »intuicionizma«, ki dandanes velja za eno izmed glavnih alternativ v filozofiji matematike. Moore ugotavlja, da je za Luitzena Brouwerja, utemeljitelja intuicionizma, neskončnost tudi po Cantorju ostala »nekaj, kar mora biti dano, ali bolje rečeno, konstruirano v času <*over time*>. Njeno bivanje je potencialno, nikoli aktualno« [Moore, 132].

⁴⁷ O bibličnem in kabalističnem izvoru Cantorjevega poimenovanja neskončnosti gl. zanimivo knjigo: Amir Aczel, *The Mystery of the Aleph* (2000).

prej pa na druge načine) *razliko* med njima, namreč da je \aleph_1 *močnejša* (večja po številu elementov) množica od \aleph_0 ,⁴⁸ – toda ta dva začetna neskončna kardinala sta šele »prva vratarja« (prosto po Franzu Kafki) neskončne vrste neskončnosti, kajti v Cantorjevem »matematičnem paradizu«, kot ga je imenoval David Hilbert, je *neskončno* mnogo različnih, hierarhično razvrščenih *neskončnosti*. V tem je »matematično veselje do spekulacije« [Cantor, 16], gre za »svobodno matematiko«, neodvisno od (meta)fizične realnosti, »[k]ajti *bistvo matematike* je prav v njeni *svobodi*« [ibid., 27].⁴⁹

⁴⁸ Razliko med »gostoto« racionalnih števil oz. ulomkov (med dvema ulomkoma vselej obstaja še en ulomek, *ad infinitum*) in »zveznostjo« oz. kontinuumom realnih števil, ki so tudi »gosta«, vendar zanje še dodatno velja, da med njimi ni »vrzeli« – je prvi ugotovil Richard Dedekind, s katerim se je Cantor dopisoval. Cantor je to razliko neodvisno od Dedekinda znova odkril ter ugotovil, da je neskončnost kontinuuma »potenčna množica« števne neskončnosti \aleph_0 (tj. množica vseh njenih podmnožic, katere moč se izračuna s preprosto formulo: 2^{\aleph_0} , tj. 2 na potenco \aleph_0). Cantor je nadalje postavil znamenito, a še vedno nedokazano »hipotezo kontinuuma« (hyp-C), ki pravi, da med \aleph_1 kot potenčno množico množice \aleph_0 ni nobenega drugega kardinalnega števila, tj. nobene vmesne neskončnosti [gl. npr. Moore, 154]. V Zermelo-Fraenklovem sistemu je (hyp-C) neodločljiva (Kurt Gödel je leta 1939 dokazal, da se je v ZF-sistemu ne da ovreči, Paul Cohen pa leta 1963, da se je ne da dokazati); zanimivo pa je, da je bil Gödel kot »matematični platonist« prepričan, da je (hyp-C) napačna in da je torej treba zgraditi močnejši sistem teorije množic, da bi jo ovrgli [gl. Smullyan, 172-74].

⁴⁹ Cantorjevo odkritje transfinitnih števil in njihove čudežne aritmetike pa se nekaterim njegovim vplivnim sodobnikom ni zdelo ravno odkritje kakega »matematičnega paradiza«. Poleg njegovega nekdanjega profesorja Leopolda Kroneckerja (v zgodovino matematike se je zapisal kot radikalen »finitist« z izjavo, da je Bog ustvaril naravna števila, vsa druga pa so človeško delo), ki je Cantorju dobesedno zagrenil življenje, ker mu je onemogočal objavljanje člankov in akademsko napredovanje ter s tem znatno pripomogel h Cantorjevemu prvemu duševnemu zlomu (1884) – pa med skeptiki do transfinitne aritmetike najdemo, malce presenetljivo, tudi znanega francoskega matematika in filozofa Henrija Poincaréja, ki je baje rekel, da je »teorija množic bolezen, ki je okužila matematiko in katero bi bilo treba sčasoma ozdraviti« [gl. Clegg, 153]. Tudi Hilbert je bil pozneje (v 20. letih) zadržan do Cantorjeve aktualne neskončnosti, njegov zmerni finitizem se je približal (novo)kantovskemu odnosu do neskončnosti. Moore navaja Hilbertove besede: »Neskončno ni nikjer realizirano; ni niti prisotno v naravi niti sprejemljivo kot osnova našega racionalnega mišljenja [...]. Vloga, ki neskončnemu preostaja, je predvsem ta, da je zgolj Ideja, če v skladu s Kantovimi besedami razumemo Idejo kot umski pojem, ki presega vse izkustvo in s katerim je to, kar je konkretno, dopolnjeno tako, da oblikuje celost« [gl. Moore, 135]. – Hilbertov odnos do neskončnosti je bil torej ambivalenten (podobno kot že Aristotelov in Kantov), kar nam nazorno pokaže tudi znana zgodbica o »Hotelu Neskončnost«, ki mu jo pripisujejo, čeprav jo je (najbrž prvi) zapisal ameriški kozmolog

V nadaljevanju bomo videli, da obstaja zanimiva pojmovna povezava med transfinitno teorijo množic in kozmološkimi teorijami multiverzumov (»transfinitno kozmologijo«), vendar se moramo še pred tem vrniti nekoliko nazaj in poskusiti odgovoriti na klasično vprašanje o fizični (vesoljni) neskončnosti: je *naše* Vesolje končno ali neskončno v prostoru in času? Ali lahko sodobna kozmologija razreši oziroma preseže Kantovo antinomijo? V prvem in drugem seminarju sem rekel, da je prva Kantova kozmološka antinomija končnosti nasproti neskončnosti prostora in časa izgubila svojo prvotno ostrino z odkritjem neevklidskih geometrij in njihovo uporabo za opis realnega, fizičnega vesolja v Einsteinovi relativnostni teoriji (gravitacija je ukrivljenost prostora-časa). Einsteinov prvi, še *statični* kozmološki model (1917) je bil *končen* in obenem *brezmejen*, opisan z Riemannovo geometrijo sferičnega prostora (tj. kot »hipersfera«); v nekem smislu je bil s tem modelom v kozmologiji »ponovno oživiljen finitizem« [Kanitscheider, 156; gl. *Pomlad*, 536-38]. Toda kmalu zatem, v 20. letih minulega stoletja, je bil Einsteinov statični model (s kozmološko konstanto Λ) presežen zaradi Hubblovega odkritja raztezanja vesolja, zamenjali so ga Friedmannovi *dinamični* modeli, pozneje imenovani FRW-modeli,⁵⁰ v katerih se vesoljni prostor, opisan z Einsteinovi relativističnimi enačbami gravitacijskega polja, razteza oziroma razvija v kozmološkem času (gl. *Pomlad*, 538 isl.). Ob predpostavki globalno homogenega prostora, podprti z izotropijo neba (prasevanja) in apriornim »kozmoškimi načelom«, so ostali skoraj vse do konca minulega stoletja v igri trije glavni FRW-modeli,

ruskega porekla, eden izmed utemeljiteljev standardnega kozmološkega modela, George (Jurij) Gamow v svoji popularni knjigi *Ena, dva, tri ... neskončnost* (1947). John D. Barrow, ki to šaljivo zgodnico o »preslikavah« (*à la* Cantor) pri premikanju gostov iz sobe v sobo neskončnega hotela povzema v knjigi z naslovom *Neskončna knjiga* (*The Infinite Book*, 2005), pa k »paradoksom neskončnosti« dodaja ironično pripombo, da so lastniki tega hotela navsezadnje vendarle spoznali, da je lažje in cenejše namesto tako zapletenega hotela imeti »Hotel Nič« [gl. Barrow (1), 50].

⁵⁰ Enačbe Alexandra Friedmanna sta dopolnila Howard Robertson in Arthur Walker, deloma tudi George Lemaître, zato jih npr. Roger Penrose v *Poti k resničnosti* imenuje FLRW-modeli.

opisani s sferično, evklidsko (ali »ravno«) in hiperbolično geometrijo, pri izboru med njimi pa so (bile) meritve najbolj naklonjene evklidskemu vesolju, v katerem je povprečna gostota vse snovi in/ali energije enaka kritični vrednosti (torej je njuno razmerje $\Omega = 1$) ali vsaj blizu njej ($\Omega \approx 1$, v tem primeru lahko govorimo o »kvazievklidskem« vesolju). Glede dileme med končnostjo *ali* neskončnostjo vesolja je to pomenilo, da je sferično vesolje »zaprto« oziroma »sklenjeno«, torej *končno* v prostoru-času (četudi *brezmejno* v prostoru, morda tudi ciklično-večno v času), medtem ko sta evklidsko in hiperbolično »odprti« vesolji, iz česar bi lahko sklepali – in tako so največkrat tudi sklepali ali vsaj mislili – da je vesolje v teh dveh modelih prostorsko in časovno *neskončno*, vsaj v smeri prihodnosti (torej najbrž *potencialno* neskončno, kajti kako naj bi nekaj, kar ne bi bilo prostorsko neskončno že v preteklosti, na samem začetku, *postalo* prostorsko *aktualno* neskončno v nekem poznejšem času?). Za raz-rešitev prve Kantove antinomije naj bi potemtakem zadostovalo, da bi ugotovili, kakšno globalno geometrijo ima naše vesolje, in to je načelno mogoče izkustveno ugotoviti. Vendar pa, kot bomo videli, stvari niso tako preproste.⁵¹

Preden povemo nekaj več o tem, zakaj niso »odprta« vesolja že *eo ipso* neskončna, pa se za hip ustavimo še pri pravkar nakazanem problemu odnosa med potencialno in aktualno neskončnostjo v sodobni kozmologiji. Na vprašanje, ali je vesolje v obeh odprtih FRW-modelih *aktualno* ali zgolj *potencialno* neskončno v Aristotelovem pomenu, ni prav lahko odgovoriti, tako da ni čudno, da na to vprašanje v sodobni kozmološki literaturi ne najdemo jasnih odgovorov in da se le redki dotaknejo tega problema, pa še takrat ne uporabljajo

⁵¹ Na to nas opozarja tudi Brian Greene, ko v *Tkanini vesolja* pravi: »Prav kakor računalniška igrice predstavlja različico s končno velikostjo ravnega prostora, ki nima robov in meja [npr. letalo, ki izgine za desnim robom zaslona, se isti hip spet pojavi izza levega roba], obstajajo tudi različice s končno velikostjo oblike sedla [hiperboličnega prostora], ki nimajo robov in meja. To pomeni, da se vse tri oblike ukrivljenosti (pozitivna, negativna in enaka nič) lahko uresničijo v oblikah s končno velikostjo in brez robov ter meja. (V principu bi torej Magellan, ki bi potoval zunaj Zemlje, lahko izvedel kozmično različico svojega potovanja v vesolju, ki bi bilo ukrivljeno na enega od teh treh načinov.)« [Greene (2), 290 op.]

aristotelske terminologije. Tako npr. znani oxfordski kozmolog Joseph Silk piše:

»Če je vesolje odprto zdaj, je bilo odprto tudi na začetku časa, ob $t = 0$, v trenutku, ki je nedosegljiv s splošno teorijo relativnosti, o katerem pa lahko spekuliramo. V tem prvem trenutku je bilo vesolje neskončno po prostornini, gostota snovi pa je bila ravno tako neskončna. Pravimo, da se je odprto vesolje začelo s singularnostjo neskončne gostote, v kateri se zlomi vsa znana fizika. Bolj realistično lahko začnemo z zgodovino odprtega vesolja v Planckovem času, ob 10^{-43} sekunde, ko je bila njegova gostota že končna, vendar je še vedno zavzemalo neskončno prostornino [kakor naj bi jo še zdaj].« [Silk (2), 108]

V tovrstnih spekulacijah se ne lomi le fizika, ampak tudi racionalno mišljenje, kajti kako naj bi ob Planckovem času *postala* gostota končna, če je bila pred tem časom neskončna, in kako naj bi bil, tudi če sprejmemo začetno singularnost glede gostote, prostor že na samem začetku, v »prvem trenutku«, ob $t = 0$, *dejansko* neskončen »po prostornini«?⁵² Zdi se, da pri razmišljanju o FRW-modelih vesolja kratko malo ne moremo uporabiti klasične distinkcije med aktualno in potencialno neskončnostjo, pa tudi o sami prostorski

⁵² Morda bo pri »paradoksu« *začetne* prostorske neskončnosti vesolja komu v pomoč naslednja razlaga Nicka Bostroma iz že citirane knjige *Anthropic Bias* (tudi Bostrom si jo je sposodil, pri J. L. Martinu, *General Relativity*, 1995): »Široko razširjen nesporazum je, da postane odprto vesolje v standardnem modelu prapoka prostorsko neskončno šele v časovni limiti. *Zaznavno* <observable> vesolje je končno, toda zaznaven (za nas) je le majhen del celote. Ena izmed zmotnih intuicij, ki je morda kriva za ta nesporazum, je [predstava], da je vesolje nastalo s prapokom v neki prostorski točki. Te stvari si lahko boljše ponazorimo, če si predstavljamo prostor kot neskončno gumasto ponjavo in na njej gravitacijsko vezane skupke, zvezde in galaksije, kot nanjo nalepljene gumbke. Ko se premikamo naprej v času, se ponjava razteguje v vseh smereh, tako da se razdalje med gumbi povečujejo. Če gremo nazaj v času, si predstavljamo, da so gumbi vse bolj in bolj skupaj, in v 'času nič' postane gostota (še vedno *prostorsko neskončnega*) vesolja neskončna vsepovsod« [Bostrom (1), 51 op., poudaril avt.]. Ta razlaga raztezanja vesolja je klasična (že v 30. letih jo je predlagal Arthur Eddington, gl. prvi seminar) – z izjemo zadnjega stavka, ki je dodan očitno z namenom, da bi razumeli *začetno prostorsko neskončnost*, vendar je, vsaj meni, priznam, nerazumljiv.

neskončnosti v tem kontekstu težko govorimo, zato je bolje, če ostajamo pri ustrežnejšem razlikovanju med »zaprtimi« (ali »sklenjenimi«) in »odprtimi« vesolji – kakor navsezadnje predlaga tudi Silk, ko razlaga, kaj pomeni trditev, da »je odprto vesolje neskončno danes in je bilo vedno neskončno« [*ibid.*, 107]: to pomeni, da v odprtem vesolju že ves čas prevladuje ekspanzijska energija nad gravitacijsko in da bo tako tudi v prihodnje (vsaj v hiperboličnem vesolju, v evklidskem pa se v limiti izenačita).

Toda zakaj razlikovanje med odprtim in zaprtim vesoljem (in ugotavljanje, ali je resnično prvo ali drugo) ne zadostuje za raz-rešitev Kantove antinomije? Zakaj iz odprtosti vesolja ne moremo sklepati na njegovo neskončnost, četudi zgolj »potencialno«? Težava je v tem, da prostorska (nes)končnost vesolja ni odvisna le od geometrije, ampak tudi od *topologije* vesoljnega prostora,⁵³ o topologiji pa nam Einsteinove enačbe ne povedo prav nič (in lahko se čudimo, zakaj ne: »Čudno dejstvo je, da teorija gravitacije ne pove nič o topologiji vesolja [...] globalna topologija vesolja ostaja nedoločena« [Silk (3), 186]) – toda kakih drugih enačb, ki bi povezovala snov in/ali energijo s topologijo analogno, kot ju Einsteinove povezujejo z geometrijo, pa (še) ne poznamo; mnogi topološko različni Calabi-Yaujevi prostori v sodobnih teorijah strun, ki naj bi v multiverzumu določali vsakokratne vrednosti »prostih parametrov« v posameznih univerzumih (gl. sekvenco o Susskindovi Pokrajini), sicer morda kažejo v to smer, vendar je za zdaj, kot smo ugotavljali skupaj s kritiki teorije strun, ta teorija, predvsem v obliki povezovalne »M-teorije« še zelo hipotetična. – Torej, če zaenkrat še ostanemo v našem Vesolju: kako je (nes)končnost našega vesoljnega prostora, za katerega z meritvami ugotavljamo,

⁵³ O osnovah matematične topologije ter o razliki med geometrijo in topologijo (pa o deželi Ploskviji, Möbiusovem traku, Kleinovi steklenici, torusu, hipersferi itd.) se lahko poučiš iz odlične nazorne knjižice Jeffreya R. Weeksa *Oblika prostora* (*The Shape of Space*, 1985), ki je prevedena tudi v slovenščino. Topologija neke »ploskve« (lahko tudi tri- ali večrazsežne) je skupek njenih lastnosti, ki se pri geometrijskem preoblikovanju ploskve (raztezanju, ukrivljanju, vrtenju itd.) ne spremenijo; topološke spremembe namreč nastajajo s prediranjem, trganjem, lepljenjem idr. »nasilnimi dejanji« nad neko ploskvijo [gl. Weeks, 24 isl.]. Trije FRW-modeli imajo različne geometrije, vendar *isto* topologijo.

da je evklidski ($\Omega = 1$) ali vsaj »kvazievklidski« ($\Omega \approx 1$), torej ga lahko najbolje opišemo z »ravnim« FRW-modelom, *odvisna od topologije?*⁵⁴ Spet se navežimo na Silka, ki v svoji novejši knjigi *Neskončni kozmos (The Infinite Cosmos, 2006)* pravi:

»Pomemben mit, ki ga je treba premagati, je sklepanje, da je ravno ali tudi negativno ukrivljeno vesolje [že po sebi] neskončno. Vprašanje velikosti mora biti jedro kozmoloških raziskav. In kako naj znanstveno trdno ugotovimo, ali je vesolje neskončno? Izkaže se, da lahko eksperimentalno testiramo vprašanje, ali je ali ni vesolje skoraj neskončno. Vesolje je morda res zelo veliko v primerjavi z nam vidnim obsegom, kljub temu pa je lahko njegovala velikost načeloma izmerljiva.« [Silk (3), 183]

Kot je razvidno iz Silkove nadaljnje razlage, pa se vražič znova skriva v podrobnostih, predvsem v tej, da lahko za vesolje izkustveno ugotovimo le to, da je *skoraj* neskončno – tj., da postavimo »spodnjo mejo« končnosti, ki pa je, kot kaže, velikanska, »praktično neskončna«, saj po izračunih (zlasti če sprejemamo teorijo inflacije) verjetno sega daleč prek našega »vidnega obsega«, Hubblove sfere, skoraj gotovo pa je večja od te sfere⁵⁵ – po drugi strani pa načeloma ne moremo izkustveno ugotoviti, ali je vesolje *dejansko* neskončno ali pa je njegov »rob« le *zelo zelo* daleč. Ampak kako naj bi imelo »ravno« evklidsko vesolje kak rob, kako mejo? Saj je *nima* (glede tega se Lukrecij in Bruno nista motila, gl. *Pomlad*, 381-88), a kljub temu bi bilo v primeru, če bi imelo vesolje

⁵⁴ Natančneje rečeno: z »ravnim« FRW-modelom (formulirala sta ga že Einstein & De Sitter leta 1931) smo lahko vse *do nedavnega* najbolje opisovali dinamiko našega vesolja, dokler ni po letu 1998 prišlo do novega zapleta z odkritjem majhne pozitivne vrednosti »kozмолоške konstante« (»antigravitacije«, neke še neznanne variante Einsteinove Λ); klasični FRW-modeli so torej zmotno predpostavljali, da je $\Lambda = 0$.

⁵⁵ S tem se ne bi strinjal francoski kozmolog Jean-Pierre Luminet, ki v svojem topološkem modelu sferično ukrivljenega dodekaedra (2003) – lahko bi rekli, da gre za »platonski« model vesolja v sodobni znanstveni verziji – razvija teorijo o »majhnem« končnem vesolju, katerega volumen znaša petino manj od volumna Hubblove sfere (k Luminetu se vrnemo v desetem seminarju).

topološko strukturo, ki se imenuje *torus*⁵⁶, tudi v evklidski geometriji *končno*, kar pomeni, da bi imelo končno, izračunljivo prostornino (kakor jo imajo »sklenjena« vesolja, npr. »hipersfera« v prvem Einsteinovem kozmološkem modelu). Toda kako naj bi izkustveno ugotovili, ali ima vesolje res topološko obliko torusa? Če zaradi enostavnosti pustimo ob strani še dodatno težavo, da teoretično obstaja kar »18 različnih vrst [topološko] ravnih prostorov« [Silk (3), 190], med katerimi jih za opis našega vesolja pride v poštev šest [gl. *ibid.*], bi lahko opazili šibke krožne vzorce na prasevanju (doslej jih s satelitoma COBE in WMAP še niso zaznali), ki bi bili učinki takšne »kompaktne topologije« vesolja (če ne bi bil torus prevelik). Silk razlaga:

»Zamisli si, da bi bilo zaznavno vesolje predstavljeno v dveh dimenzijah kot majhna zaplata *<patch>* na velikanskem [2D-]torusu. Ta bi imel kompaktno topologijo *<compact topology>*, v nasprotju z valjem *<cylinder>*, ki je neskončen v eni dimenziji, in listom *<sheet>*, neskončnim v dveh dimenzijah. Seveda je v 3D prostorih več variant, ampak načela so ista. Če bi bila topologija vesolja kompaktna, bi se lahko svetlobni žarki razširjali *<propagate>* v krogih. To [za-okroženje] bi lahko trajalo dolgo časa,

⁵⁶ Natančneje: trirazsežni ravni torus (tu ga imenujmo kar *torus*), ki si ga lahko »za silo« ponazorimo na naslednji način: najprej si predstavljajmo evklidsko ravno 2D-ploskev (pravokotnik, npr. podolgovat papirnat list), ki jo zvijemo v valj, nato pa zlepimo oba konca valja in tako dobimo obliko, podobno kolesni zračnici: to je 2D-torus, čeprav ne povsem evklidski, saj so npr. trikotniki na njegovi površini rahlo »deformirani« (vsota njihovih notranjih kotov je malce večja od 180° zaradi krožne ukrivljenosti zračnice; na valju je bila ta vsota še natančno 180°, kar je na prvi pogled morda presenetljivo, a ob tem lahko pokličemo na pomoč bolj intuitivno razvidno dejstvo, da vzporednice tudi na valju ostajajo evklidske vzporednice, ki se ne sekajo); toda to neevklidsko težavico lahko matematična topologija popravi tako, da (v enačbah) »zlepi« *evklidske* ploskve; in nazadnje pri naši zasilni ponazoritvi preostane le še to, da v *mislih* – v predstavi bolj težko, čeprav nekateri pravijo, da zmorejo tudi to – »prenesemo« lastnosti 2D-torusa na 3D-torus (analogno, kakor prenesemo našo predstavo iz dveh v tri dimenzije pri miselni »ponazoritvi« 3D-hipersfere v Riemannovi sferični geometriji). Rečeno v matematičnem jeziku: »trirazsežni torus je produkt dvorazsežnega torusa in krožnice« [Weeks, 63]. Torus je primer prostorske »mnogoterosti« *<manifold>* s »kompaktno« in »mnogokratno povezano« topologijo (gl. nadaljevanje).

odvisno od tega, kako velik bi bil obod torusa, po katerega površini <surface, ploskvi> bi fotoni potovali.« [Silk (3), 187]

Ena izmed še posebno bizarnih, vendar po svoje mikavnih posledic kompaktne topologije torusa – zlasti če bi bila bolj zapletena (možni so namreč torusi z več kot eno »luknjo«) – bi bilo to, da bi na nebu videli »replike« *istih* galaksij iz različnih obdobij kozmološkega časa.⁵⁷ »V tem primeru bi bila na nebu obilica galaksij-prikazni <galaxy ghosts>, mnogoterih kopij iste podobe« [Silk, *ibid.*]; a tudi, če bi bilo res tako, bi bilo težko »razplesti« te informacije, kajti na replike bi vplivalo gravitacijsko lečenje svetlobe na njeni dolgi poti do nas, pa oblaki medgalaktičnega prahu in druge optične motnje ter nenazadnje tudi sam razvoj galaksij (včasih na stari fotografiji otroka ne prepoznamo odraslega človeka, ki ga sicer dobro poznamo). Toda kot sem že mimogrede omenil, pride v poštev pri prepoznavanju morebitne kompaktne topologije našega vesolja še neka druga, obetavnejša strategija: svetlobni »krogi« torusa bi se vtisnili v prasevanje, če ne bi bil torus precej večji od »vidnega obsega« vesolja, Hubblove sfere. Svetlobni žarki, ki po Einsteinu vselej sledijo »ničelnim geodetkam«, tj. prostorsko najkrajšim svetovnicam med dogodki v prostoru-času, lahko potujejo v torusu zaradi njegove nenavadne topologije *po mnogih različnih poteh*; topološko se temu reče, da je prostor »mnogokratno povezan« <multiply connected>. »Različne poti fotonov iz istega dogodka razpršitve <scattering event [tj. s horizonta fotonov, kjer/ko se je sprostilo prasevanje]> imajo različne dolžine, tako da ustvarjajo podobe istega vira v različnih jakostih in različnih smereh. In če je za fotone dovolj časa, da obkrožijo vesolje [tj., da pridejo *okrog* torusa], to vodi k podobam-pri-

⁵⁷ To misel še posebno zanimivo razvija že omenjeni Jean-Pierre Luminet. V desetem seminarju, razpravi o lepoti pri iskanju smisla kozmosa, se bomo vrnili k Luminetovemu vesolju, ki naj bi imelo kompaktno topologijo (rahlo sferičnega) dodekaedra, geometrijskega telesa, sestavljenega iz 12 pravih peterokotnikov in zgodovinsko znanega kot enega izmed petih Platonovih »idealnih poliedrov« iz *Timaja*, kjer dodekaeder nastopa kot forma legendarnega etra, »petega elementa«.

kaznim *<ghost images>*« [Silk (3), 188].⁵⁸ Na prasevanju bi bile te »prikazni« zaradi torusa krožne, tj., »lahko bi pričakovali, da bomo opazili številne kroge na nebu [na prasevanju], in sicer kot krožne vzorce zelo majhnih temperaturnih razlik« [Silk (3), 189]. Čeprav doslej takšnih krogov na prasevanju še nismo opazili, iz tega ne moremo sklepati, da jih ni, ampak kvečjemu, da naše »vesolje ne more biti zelo majhno« [*ibid.*], kar pomeni, da je najbrž precej večje od Hubblove sfere, ki je, ne pozabimo, za naše običajne predstave že sama velikan-ska, saj njen časovni radij meri kakih 14 milijard svetlobnih let (prostorski pa še več zaradi raztezanja vesolja) in zajema kakih 100 milijard galaksij, vsaka galaksija pa ima v povprečju 100 milijard zvezd! Spomnimo se tudi, da svetloba, ki pride z Lune v približno eni sekundi, potuje do nas iz *najbližje* zvezde Proksime v južnem ozvezdju Kentavra več kot štiri leta ...

Na vprašanje, ali je sodobna kozmologija razrešila Kantovo antinomijo glede *prostorske* končnosti nasproti neskončnosti (našega) Vesolja – saj glede *časovne* (nes)končnosti, ki je s prostorsko seveda povezana v prostoru-času, po standardnem kozmološkem modelu velja, da Vesolje *ni* neskončno staro – torej (še) ne moremo odgovoriti drugače kot Silk: »Ne vemo, ali je vesolje končno ali neskončno« [Silk (3), 191]. Ugotovili pa smo, da je evklidsko ali »kvazievklidsko« *ravno* vesolje, ki ga kažejo naše meritve ($\Omega \approx 1$), *lahko* tudi končno, na primer, če ima topologijo torusa (in analogno velja za hiperbolično vesolje, v katerem je $\Omega < 1$); lahko pa je vendarle neskončno (tj., vsaj »potencialno« neskončno v pomenu, da se bo razte-

⁵⁸ »Mnogokratno povezanost« dveh točk M in N si lažje predstavljamo na 2D-torusu (»kolesni zračnici«): zamislimo si, da sta M in N na površini tega torusa in da je M neka daljna galaksija, N pa naša Zemlja, s katere opazujemo galaksijo M . Žarki z galaksije M se širijo zgolj po površini torusa, seveda pa v *vse* smeri te površine – in zdaj pride poanta: zaradi »kompaktne topologije« torusa nekateri žarki iz M , preden pridejo do N , do nas, obkrožijo torus (njegovo »debelino«) le enkrat, drugi dvakrat, tretji trikrat ... do (poljubno) n -krat, tj., žarki iz M grejo n -krat skozi topološko »luknjo« torusa, preden pridejo do N , do nas. Kot vemo, pa svetloba potuje s končno, konstantno hitrostjo c , zato bomo na N videli žarke iz M (se pravi, galaksijo M) kot niz njenih časovnih »replik«, najprej »pravo« galaksijo M (recimo ji M_0), potem pa njene »prikazni« ($M_1, M_2, M_3, \dots, M_n$). Zaradi »mnogokratne povezanosti« topologije torusa bomo torej *isto* galaksijo M videli mnogokrat, vsakič šibkejšo zaradi daljše poti svetlobnih žarkov oz. raztezanja torusa-vesolja [gl. Luminet, 11 in 86-93].

zalo *ad infinitum*), toda če je neskončno, tega nikoli ne bomo mogli znanstveno, izkustveno ugotoviti. Tej ugotovitvi se pridružuje tudi John Barrow:

»Če bi imelo Vesolje <*the Universe*> neskončno velikost in neskončni prihodnji življenjski čas, potem bi to dvoje lahko pomenilo aktualni neskončnosti z nadčloveškega stališča nekoga, ki bi gledal na Vesolje izven prostora in časa, toda za nas to nikoli nista aktualni neskončnosti. [...] Z neposrednim opazovanjem nikoli ne moremo zvedeti, ali je Vesolje neskončno veliko ali je le končno, toda neizmerno veliko.« [Barrow (1), 101]

V tem smislu je bil Kantov kozmološki agnosticizem pravičen, toda danes vemo vendarle *nekaj* več glede možne razrešitve njegove znamenite antinomije, ne sicer glede njene antiteze (neskončnosti), ampak glede njene teze (končnosti): kajti če je naše Vesolje prostorsko (denimo, topološko) res *končno*, potem se to lahko nekega dne znanstveno potrdi (npr. z odkritjem »krogov« na prasevanju, za katere bi vsekakor potrebovali še boljše opazovalne naprave od današnjih) – in tako bi bila antinomija razrešena. Ob tem pa je treba pripomniti, da tudi dolgotrajno neuspešno iskanje »krogov« (ali kakih drugih »prikazni« na nebu) še ne bi pomenilo, da jih ni oziroma da je Vesolje neskončno, kajti: »Načeloma je možno izmeriti velikost vesolja le, če ni preveliko, kajti v tem primeru bi bili napovedani vzorci kratko malo prešibki« [Silk (3), 192]. Kot sem že rekel, so bili doslej, pri meritvah s satelitom WMAP (gl. tudi op. 6 v prvem seminarju), rezultati negativni, vendar tudi ta negativnost ni povsem nepomembna, saj pomeni vsaj prvo določitev »spodnje meje« končnosti Vesolja. Silk meni, da »iz teh raziskav lahko sklepamo, da topološko merilo vsaj za 90 odstotkov presega merilo [oddaljenost] današnjega horizonta [Hubbllove sfere]« [*ibid.*].⁵⁹

⁵⁹ Ko razmišljamo o (nes)končnosti *našega* Vesolja – kar pomeni: *tega* vesolja, ki je nastalo z »našim« prapokom (morda edinim, morda enim izmed mnogih), iz katerega so nastale vse »naše« galaksije in zvezde, tako vidne znotraj Hubblove sfere kot nevidne onstran nje, in katerega sled(i) vidimo na prasevanju, najstarejšem znanem »fosilu« – pri tem razmišlja-

Preden preidemo k transfinitnim kozmologijam multiverzumov, lahko rečemo še to, da kantovska (in nasploh klasična) dilema med končnostjo ali neskončnostjo našega Vesolja dandanes ni izgubila le svoje ostrine (zaradi neevklidskih geometrij itd.), ampak tudi precejšen del svoje nekdanje *relevantnosti*, ki jo je pri Kantu uvrščala na prvo mesto med kozmološkimi dilemami. Zakaj? Ker je današnje vesolje – tudi če se kdaj izkaže, da je *končno* – tako velikansko, da presega vse naše predstave in najbrž tudi misli. Nekdaj pa ni bilo tako. Antični in srednjeveški kozmos, deloma tudi renesančni tja do Kopernika in Bruna, pravzaprav pa tudi pozneje, vse do odkritja »nepojmljivo« velikanskih razdalj do zvezd v 19. st. in še večjih do galaksij v 20. st., je bil v svoji *numinozni veličini* človekovo kozmično *domovanje*, naš »vesoljni dom«. Alexandre Koyré nam v znani knjigi *Od sklenjenega sveta do neskončnega univerzuma* (1957) lepo prikaže, kako pomembne so bile v renesansi in zgodnjem novem veku filozofske, teološke, etične, družbene in celo politične posledice vélikega kozmološkega preobrata. Seveda se je preobrat v videnju in občutju vesolja začel že s Kopernikom, vendar vesolje tudi v Kantovem času še ni bilo »preveliko« za človeka, še vedno je bilo v mislih prisotno kot *kozmos* v klasičnem pomenu – dandanes pa tega skorajda ne bi mogli več reči (morda z izjemo tistih »optimistov« med kozmologi,

nju navajamo predvsem topološke razloge (torus) za možno prostorsko končnost Vesolja, ki se nam v meritvah kaže kot »ravno«, evklidsko. Lahko pa bi navedli še druge razloge, na primer »problem pospeševanja«, tj., nedavno (po letu 1998) odkritje pospešenega raztezanja vesolja, ki ga med težavami za razrešitev dileme med končnostjo in neskončnostjo navaja [Barrow (1), 146 isl.]; to odkritje namreč pogloblja dvom, ali so fizikalne »naravne konstante« res prave konstante v dolgih *časovnih* razponih (v tem primeru Λ) – kajti če niso, bi se lahko v daljni prihodnosti npr. zgodilo, da bi se tudi Ω , ki izraža ukrivljenost vesoljnega prostora, iz danes izmerjene vrednosti $\Omega \approx 1$ kdaj pozneje (zaradi zdaj še neznanih razlogov) spremenila v $\Omega > 1$ in s tem »zaprla« Vesolje, tako da bi bilo navsezadnje prostorsko končno, četudi se nam zdaj (če ne upoštevamo možnosti »kompaktnih topologij«) zdi bolj verjetno, da je neskončno. – Barrow lepo pravi: »Možno je, da je naše Vesolje neskončno, vendar je to ena izmed njegovih najbolj varovanih skrivnosti. Neskončnost je varovana s končnostjo. Morda je neskončnost atribut univerzumov, toda zaščitena je z obstoječimi mejami hitrosti širjenja informacij. Lahko bi se zgodilo, da bi odkrili, da je Vesolje neskončno, toda odkrivanje tega bi zahtevalo neskončen čas« [*ibid.*, 149].

ki razumejo antropično načelo tako, da z njim dokazujejo, da naše Vesolje *ne bi moglo* biti manjše za nastanek nas, opazovalcev, kot dejansko je). Novoveški človek je potreboval kar nekaj časa, stoletje ali dve, da si je duhovno »opomogel« od pretresa, ki ga je povzročilo renesančno spoznanje, da Zemlja ni v središču kozmosa; pravzaprav si je pomagal bolj s pozabo kot z raz-rešitvijo tega nesorazmerja med seboj in Vesoljem, pa tudi kozmologija in teologija sta se v novem veku vse bolj ločevali, vsaj do Hubblovega odkritja, ko je (teistična) teologija zaslutila možnost nove bližine z znanstveno kozmologijo. Dandanes le malo ljudi *zares* premišljuje o Vesolju (ali vesoljih), še manj pa jih v prvi Kantovi kozmološki antinomiji vidi človeško relevanten, »eksistencialen« problem. Zvezde in galaksije so kratko malo predaleč, da bi jim sledili v vsakdanjih mislih. (Astronomi jim že vsakodnevno sledijo, pretežno na računalniških zaslonih, ampak zdaj ne govorim o tem, to je nekaj drugega: »čista znanost«, ki seveda ohranja svojo lepoto in smisel.) Sicer pa s stališča naše končne »tubititi« običajno mislimo, da je Vesolje »neizmerno«, in če je že *to* »naše« Vesolje *praktično neskončno* – je multiverzum »transfiniten«!

Če v kozmologijo uvedemo multiverzum(e), se znanstveni in tudi filozofski odgovor na klasično, kantovsko dilemo med končnostjo in neskončnostjo še veliko bolj odmakne – v smeri neskončnosti, čeprav *dejanska* neskončnost multiverzuma ni nič bolj problematična kot dejanska neskončnost našega Vesolja. Tudi vprašanje, na katero smo doslej (ne povsem uspešno) poskušali odgovoriti, ali je naše Vesolje končno ali neskončno, se ob predpostavki multiverzuma še dodatno zaplete, kot nam Barrow nazorno pokaže z naslednjim hipotetičnim scenarijem: recimo, da sprejmemo Lindejevo teorijo »večne inflacije«, v kateri nastajajo vesoljni »mehurčki«, med njimi tudi naše Vesolje (v tem primeru nam zadostuje Tegmarkova I. raven multiverzuma); zaradi naključnih kvantnih fluktuacij v prvotnem inflatornem polju je v našem Vesolju (našem »mehurčku« v multiverzumu) vrednost $\Omega \leq 1$ (ali kot kažejo merjenja, $\Omega \approx 1$), torej je – če

pustimo ob strani možnost kake »kompaktne« topologije – naše Vesolje (vsaj potencialno) *neskončno*; toda lahko bi se zgodilo, da bi bil naš vesoljni »mehurček« *znotraj* večjega »mehurja«, v katerem bi bila $\Omega > 1$, torej bi bilo od našega domnevno neskončnega Vesolja še večje Vesolje *končno*, z njim pa »v totalu« tudi naše! Barrow razlaga: »Lahko si le mislimo, da živimo v Vesolju s podkritično gostoto, vendar zgolj naseljujemo pod-gosti <underdense> ‘mehurček’ znotraj Vesolja z nadkritično gostoto« [Barrow (1), 145]. Toda ta in podobni primeri težav z (nes)končnostjo v multiverzumu (ter multiverzuma samega) so le »simptomi«, le »vrhovi ledenih gora«, kajti če dobro premislimo sam pojem *multiverzuma*, pojem kozmološke »mnogoterosti« <Mannigfaltigkeit, manifold>, bomo kmalu spoznali, da multiverzum(i) poleg raznih znanstveno-fizikalnih težav, o katerih smo govorili v prejšnjih sekvencah, porajajo še globlje *metodološke* težave v samem pojmovnem instrumentariju, s katerim se o njih govori ter razpravlja *pro et contra* – in s premislekom o teh težavah ter njihovi možni razrešitvi bomo sklenili naš peti seminar.

Ko Roger Penrose v 16. poglavju *Poti k resničnosti* pod naslovom »Lestev neskončnosti« razpravlja o Cantorjevi transfinitni teoriji množic, med drugim ugotavlja, da je (bil) njen vpliv na sodobno fiziko zelo majhen, tako rekoč zanemarljiv v primerjavi z vplivom drugih temeljnih matematičnih disciplin (funkcijske analize, neevklidskih geometrij, teorije grup idr.): »Morda je spričo tesne zveze med matematiko in fiziko vredno pozornosti, da so imeli doslej rezultati <issues>, ki so za matematiko tako temeljni in pomembni, kot sta transfinitna teorija množic in izračunljivost [cf. gödlovska tematika], zelo omejen vpliv na naš opis fizičnega sveta [...] in precej presenetljivo je, da, kot se zdi, v skoraj nobeni fizikalni teoriji ni treba iti čez kardinalnost sistema realnih števil« [Penrose (4), 378]; mimogrede rečeno, sam sega matematično dlje s svojo fizikalno teorijo »tvistorjev« [gl. *ibid.*, 33. pogl.]. Penrosova ugotovitev gotovo drži glede aplikacije *rezultatov* transfinitne teorije množic, mislim pa, da je manj upravičena glede samega *načina razmišljanja*,

pojmovnega instrumentarija (tudi »zakulisnega«) pri nekaterih ekstremnih, visoko »spekulativnih« fizikalnih teorijah, kar še posebej velja za teorije multiverzuma; res pa je, da se glavni protagonisti multiverzumov (Susskind, Linde, Rees idr.), ki so predvsem fiziki oziroma kozmologi, doslej še niso – kolikor mi je znano – kaj dosti ukvarjali s pojmovnimi, »metateoretičnimi« temelji svojih teorij. Z njimi se bolj ukvarjajo kritiki, toda postopoma se v razpravi o multiverzumu na »obeh straneh« uveljavljajo izrazitejši logično-analitični pristopi, kar lahko vidimo tudi v Carrovem zborniku *Univerzum ali multiverzum?* (zlasti v prispevkih Geoga Ellisa, Anthonyja Aguirra in Leeja Smolina). Na vprašanje, ali fizikalni multiverzumi zahtevajo *neskončne* domene univerzumov ali ne, sicer ni enotnega niti enoznačnega odgovora,⁶⁰ kljub temu pa si drznimo reči, da postopoma nastaja nekakšna *transfinitna kozmologija* po analogiji s Cantorjevo transfinitno teorijo množic, saj v bolj analitičnih pristopih nastopajo univerzumi kot elementi množice (oz. »mnogoterosti«) multiverzuma, kar načeloma omogoča iteracijo, namreč multiverzume kot elemente Multiverzuma

⁶⁰ Leonard Susskind, kot smo povedali v sekvenci o Pokrajini teorije strun, navaja »megagugolsko« število možnih univerzumov oziroma »naseljivih dolin« (lokalnih *vacua*) v tej virtualni Pokrajini: $\sim 10^{500}$. To število izraža »spodnjo mejo« različnih Calabi-Yaujevih prostorov v desetih dimenzijah, pri čemer geometrične in topološke oblike »zvitih« (majhnih, skritih) hiperdimenzij določajo lastnosti strun in s tem vrednosti fizikalnih parametrov v »razvitih« dimenzijah. Število $\sim 10^{500}$ Susskind povzema po R. Boussu & J. Polchinskem, ki sta takšno vrsto števila imenovala »diskretum« ali »praktični kontinuum«. Da bi si vsaj poskusili predstavljati, kako veliko je to število, Susskind daje naslednjo primerjavo: če bi nanizali točke (ničelne velikosti) v enakomernih razdaljah Planckove dolžine (10^{33} cm), bi bilo število teh točk do našega vesoljnega horizonta, Hubblovega radija, »komaj« 10^{60} , kar je še *zelo zelo* daleč od 10^{500} [Susskind (1), 291]. Težava pri tej predstavi je seveda tudi v tem, da si ne moremo predstavljati, kako *zelo zelo* majhna je Planckova dolžina – ne samo z našega stališča, ampak celo s »stališča« atomov je ta »dolžina« skoraj »manj kot nič«. Kljub temu pa je gostota »diskretuma« še *zelo zelo daleč*, *neskončno daleč* od gostote (zveznosti) matematičnega kontinuuma (\mathbb{N}_1). Toda po drugi strani, ko se govori o številu možnih variacij fizikalnih parametrov, iz katerih naj bi nastajali različni univerzumi v multiverzumu, zakaj ne bi bila možna domena teh variacij (npr. za »kozmoško konstanto« Λ) – kontinuum? Lahko si sicer zamislimo razloge, zakaj fizikalne vrednosti ne bi mogle zavzemati matematičnega kontinuuma, na primer, če je prostor-čas diskreten oz. »kvantiziran«, tako kot v Smolinovi teoriji »zračne kvantne gravitacije«, vendar so te domneve najbrž še *zelo daleč* od fizikalne potrditve.

»drugega reda« ... in tako *ad infinitum*? Temu vprašanju korelativno je vprašanje fizikalnih zakonov, ki variirajo v univerzumih (na Tegmarkovi II. ravni in višje), tako da postajajo množice »efektivnih zakonov« *<by-laws>* elementi množice Zakonov »drugega reda« (zakonov zakonov ali »metazakonov«) ... tudi *ad infinitum*? Toda tu se je treba ustaviti in reči: Ne, kajti glede tega je imel Aristotel (in mnogi logiki za njim) prav: *regressus* je logična napaka, zato je treba iskati drugačne rešitve, da se potencialno neskončna serija vse višjih multiverzumov in njihovih zakonov vendarle nekje zaključi, sklene v »celoto« – Univerzum.

Metodološko vlogo matematičnih množic v fizikalnih teorijah multiverzumov dobro razberemo iz zanimivega članka »Multiverzumi in kozmologija: filozofske teme« (*Multiverses and Cosmology: Philosophical Issues*, 2006), ki so ga napisali trije avtorji William Stoeger, George Ellis in Uli Kirchner. Trojica uvodoma ugotavlja, da za antropično razlago »natančne naravnosti« našega univerzuma ni dovolj konceptualno možen multiverzum, ampak »potrebujemo univerzume, ki aktualno obstajajo, skupaj z mehanizmi, ki generirajo njihov nastanek« [S.&E.&K., 4]; torej je treba najprej definirati množico M , katere elementi so vsi možni univerzumi m , potem določiti »distribucijsko funkcijo« $f(m)$, ki znotraj M izbere *obstoječe* univerzume, in nazadnje še kriterij (tudi funkcijo), ki določi *antropično* podmožico znotraj obstoječih univerzumov. Toda zatakne se že pri vprašanju, kako definirati M :

»Kaj določa M ? Odkod prihaja ta struktura? Kaj je njen meta-vzrok ali temelj, ki zamejuje množico možnosti? Zakaj je struktura uniformna prek vseh univerzumov m v M ?« [S.&E.&K., 7]

Kajti če M res zajema vse možnosti univerzumov, moramo vendarle vedeti, kako naj se odločimo, za *katere* »vse« možnosti gre oziroma kaj so *meje* teh možnosti, toda »na ta vprašanja ni mogoče znanstveno odgovoriti, čeprav je za to [razpravo] nujen znanstveni pristop. Kako bi nanje odgovo-

rili filozofsko?« [*ibid.*].⁶¹ Tej prvi težavi, sledijo še druge, od vprašanja, kako definirati funkcijo $f(m)$ – nekatere probleme v zvezi s tem vprašanjem smo omenjali v prejšnjih sekvencah (npr., ali je možen obstoj univerzuma z več ali manj kot tremi »razvitimi« prostorskimi dimenzijami), do vprašanja, kako naj pojmujeemo *anthroposa* v antropičnem načelu (ali *freaki* sodijo zraven?), o čemer smo tudi že govorili. Trojica avtorjev pa še posebej opozarja na težave z neskončnostjo:

»Ko govorimo o multiverzumih ali zbirkah <*ensembles*> univerzumov – o možnih ali dejanskih – se neizogibno postavi vprašanje neskončnosti. Raziskovalci si pogosto zamišljajo neskončno množico univerzumov, v katerih so udeležene vse možnosti. Toda ali lahko obstaja neskončna množica resnično obstoječih univerzumov? Po našem mnenju si lahko mirno odgovorimo: 'Ne.'« [S.&E.&K., 13]

Poleg že omenjenih metodoloških razlogov proti neskončnemu multiverzumu – v njem namreč ne bi mogli računati statistične distribucije vrednosti parametrov, ki jih potrebujemo pri »antropičnem razmišljanju« – nastajajo nerešljivi problemi, kadar poskušamo neke dobro definirane pojme neskončnosti iz matematike, kjer so se izoblikovali v dolgem in skrbnem razvoju formalnih sistemov (na primer v Zermelo-Fraenklovi precizaciji aksiomske teorije množic), prenesti na področje fizike, se pravi, *matematično* neskončnost spremeniti v *fizikalno*. Trojica avtor-

⁶¹ Prim. tudi odlomek iz Ellisovega članka v Carrovem zborniku: »Kako široko območje variacij smo pripravljene upoštevati v našem razredu multiverzumov? Ali smo pripravljene upoštevati univerzume s povsem različnimi fizikami? [...] Z drugačnimi vrstami logike in mogoče z alternativnimi formami matematike? Kaj pa univerzume, ki dopuščajo magijo, tako kot v romanu J. K. Rowlingove o Harryju Potterju? – In če nismo pripravljene sprejeti vsega tega, kakšne razloge imamo za to? Če je osnovno načelo 'Vse, kar se lahko zgodi, se res zgodi', potem morajo biti sprejemljive vse te vrste univerzumov, kakor tudi teistični in neteistični univerzumi, pa univerzumi, zasnovani v lepoti in eteričnih vibracijah, rajši kot utemeljeni s fiziko itd. Znanstvena fantastika je plodovit izvir takšnih idej. [...] Če pa naj bodo takšne ideje izločene, moramo imeti neko meta-načelo, ki jih bo izključevalo, pa tudi upravičenje, zakaj naj uporabimo to meta-načelo [prav] na tej zbirki <*ensemble*>. Samo filozofija lahko upraviči takšno izbiro.« [Ellis, v: Carr, 394-95]

jev navaja misel Davida Hilberta, da »domnevni obstoj aktualno neskončnega direktno ali indirektno vodi k dobro znanim nerešljivim paradoksom teorije množic« [ibid., 14]. Gre seveda za znameniti Russllov paradoks »množice vseh množic, ki ne vsebujejo sebe kot element«, ter za njegove variante, med katerimi velja v našem kontekstu omeniti zlasti Burali-Fortijev paradoks »največjega ordinalnega števila«. ⁶² Tovrstni »sintaktični paradoksi«, kot jih je imenoval Russell, sicer tudi v matematiki niso direktno rešljivi, možno pa se jim je izogniti s skrbno izbranimi aksiomi, definicijami itd. Toda če Cantorjevo »pravo« (aktualno) neskončnost transfinitnih števil interpretiramo s fizikalnimi modeli multiverzumov kot neskončnih množic univerzumov, v teh modelih nimamo več možnosti »kontrol« nad izborom aksiomov, kajti »robne pogoje« nam narekuje fizična realnost, kozmološke zakonitosti, ne pa »svobodna« (po Cantorju) matematična konstrukcija in zgolj logična konsistentnost. Russllovega »aksioma

⁶² Ordinalna števila ali »ordinali«, tj. števila, ki označujejo »red« neke množice, sama tvorijo po Cantorjevi definiciji »dobro urejeno« množico (oz. vrsto). Pogoji dobre urejenosti neke množice so, če malce poenostavimo Cantorjeve aksiome [natančneje gl. Lavine, 80], naslednji: (1) obstaja prvi ordinal; (2) za vsak ordinal obstaja novi ordinal, ki je njegov (neposredni) naslednik; (3) za vsako množico ordinalov (končno ali neskončno) obstaja novi ordinal, ki je prvi naslednik vseh ordinalov te množice [gl. tudi: Moore, 125]. Tako je npr. ω naslednik *vseh* naravnih števil in s tem označuje »red« celotne množice naravnih števil, tj. »števne neskončnosti«, množice N z »močjo«, ki jo izraža kardinalno število »Alef-0« (\aleph_0); naslednik prvega transfinitnega ordinala ω je novi transfinitni ordinal $\omega+1$ itd. – In zdaj k paradoksu, ki ga je Russell leta 1902 (leto dni po odkritju »svojega« paradoksa) imenoval po italijanskem matematiku Cesaru Burali-Fortiju, čeprav je baje že pred tem sam vedel zanj [gl. Lavine, 61]. Paradoks izhaja iz dejstva, da so ordinali sami dobro definirana in »dobro urejena« množica tako kot naravna ali realna števila. Zdi se, da vsi skupaj tvorijo povsem določeno in »dovršeno« matematično celoto. Zakaj jih torej ne bi v Cantorjevem slogu »zbrali skupaj«, analogno kot naravna ali realna števila, in celotno množico ordinalov poimenovali Ω ? Če obstajajo *neskončne* množice, kot trdi Cantor, ne moremo oporekati, da tudi Ω obstaja, saj je dobro definirana/urejena. Toda premislimo: če Ω res obstaja, potem je to množica ordinalov kot vsaka druga, in potemtakem mora obstajati, po pogoju (3) za dobro urejenost, *novi* ordinal, ki je (prvi) naslednik vseh ordinalov množice Ω – to pa je v protislovju s predpostavko, da je Ω množica *vseh* ordinalov, in ujeli smo se v paradoks. Burali-Fortijev paradoks bi lahko izrazili krajše tudi takole: »Če Ω obstaja, potem je dobro urejena, torej mora obstajati neki ordinal, ki nastopa kot mera, kako dolga je ta dobra urejenost [tj. merilo tega reda]. Toda očitno noben ordinal v [množici] Ω ni dovolj velik, da bi to zmožel. Torej Ω le ne more vsebovati vseh ordinalov« [Moore, 126].

neskončnosti« ni mogoče preprosto prenesti v fiziko oziroma kozmologijo. Trojica avtorjev poudarja, da –

»[P]roblem udejanjene neskončnosti *<realised infinity>* ni primarno fizikalen v običajnem pomenu – ampak je primarno konceptualen ali filozofski problem. ‘Neskončnost’, kot je pojmovana in obravnavana v matematiki, ni takšna lastnost, ki bi bila lahko fizično udejanjena kot neka entiteta, objekt ali sistem, kakor je lahko neko določeno število, temveč je nedoločeno velika in se dejansko nanaša prej na proces kot na neko entiteto. Proces pa, na katerega se nanaša, nima določenega konca ali dopolnitve. Noben fizikalno smiseln parameter nima dejansko neskončne vrednosti.« [S.&E.&K., 17]

Paradoksi teorije množic izražajo težavo, ki nastane, če postavimo neko »obstoječo« (v matematičnem pomenu: neprotislovno) entiteto na vrh hierarhične piramide, na primer v Burali-Fortijevem paradoksu *največje* ordinalno število, tj. ordinalno število *vseh* ordinalnih števil. Toda *analogni* paradoksi se pojavijo v fizikalnih modelih multiverzumov, če dopustimo, da se multiverzumi neomejeno vzpenjajo »navzgor«, k domnevni »najvišji« Multiverzumu. Kajti s katerim argumentom naj zavrremo obstoj tega kozmološkega »maksimuma«, če pa nas sama »logika« konstrukcije multiverzumov (variiranje fizikalnih parametrov, zakonov, dimenzij, topologij itd.) vodi k tej »realni«, toda neizbežno paradoksnii Entiteti? Če hočemo namreč ostati *znotraj znanosti*, moramo tudi ta domnevno »najvišji« Multiverzum definirati z nekimi Zakoni, vendar ob tem ne moremo odmisлити še višjih Zakonov, ki bi uzakonjali tiste »prej« najvišje Zakone ... in tako se ujamemo v kozmološko varianto Burali-Fortijevega (in tudi Russlllovega) paradoksa. Edina možnost raz-rešitve paradoksa je »preboj« v neko drugo pomensko »sfero«, ki *presega* znanstveno, fizikalno kozmologijo. – Ob tem se je zanimivo vprašati (ali spomniti, če smo že vedeli), kako je sam Cantor gledal na paradokse teorije množic, ki so jih odkrivali Russell in drugi. Zakaj mu niso prišli tako »do

živega« kot Fregeju in Russellu? Odgovor je preprost in zelo poučen: zato ker je Cantor v svojih »najvišjih« matematičnih mislih *presegel* matematiko! Poglejmo, kako je to mogoče.

A. W. Moore v že navedeni knjigi *The Infinite* ugotavlja, da Cantorja ni skrbel Burali-Fortijev paradoks (in njemu podobni »sintaktični« paradoksi teorije množic) zato, ker je pri konstrukciji svoje transfinitne matematike že sam predpostavljal, da so nekatere množice (»celote«) tako nesorazmerno velike, da jim ni mogoče pripisati »moči« (tj. kardinalnega števila), kakor jo lahko pripišemo npr. števeni neskončnosti (\aleph_0) ali kontinuumu (\aleph_1). Tak primer je »celota« vseh ordinalnih števil: »Ne obstaja takšna množica – in to je dovolj za izgon paradoksa« [Moore, 127]. Cantor je takšne pojme imenoval »nekonistentne celote«, ki ne sodijo v transfinitno domeno, temveč v »domeno« *absolutne* neskončnosti, ali kratko – Absoluta. Analogno velja za »množico vseh množic« (z Russellovim predikatom »ki ne vsebujejo same sebe« ali brez njega): Cantor te nekonistentne celote ni sprejel v svojo transfinitno aritmetiko, zato »Cantorjevega paradoksa« največjega kardinalnega števila sploh ni. Z matematično-formalnega stališča seveda lahko temu ugovarjamo, predvsem če sledimo Russellovi diagnozi težav z neskončnostjo v matematiki in/ali logiki ter njegovi »teoriji logičnih tipov«, ki je (preveč) radikalna terapija teh paradoksov [gl. Uršič (1), 10 isl.; tudi: Uršič & Markič, 279-82]. Toda to ni edini možni in mogoče niti ne pravilni pogled na »paradokse teorije množic«.

Shaughan Lavine v monografiji *Razumevanje neskončnega* (*Understanding the Infinite*, 1994), v kateri se posveča predvsem analizi Cantorjeve transfinitne matematike in njenemu »naravnemu« nadaljevanju v Zermelo-Fraenklovem aksiomatskem sistemu, ugotavlja – v *nasprotju* s filozofi matematike, kot sta bila Frege in Russell in drugi, ki so jima sledili – da Cantor *ni* sprejemal Peano-Russellovega »načela vsebovanja« *<the Comprehension Principle>*, ki pravi, da »je razred *<a class>* lahko definiran kot [množica] vseh 'termov' *<terms>*, ki izpolnjujejo neko propozicijsko funkcijo« [Lavine, 63]; kajti takšna »logistična«, funkcijska definicija razreda oz. množice

po Lavinovi presoji neizogibno vodi v paradokse [gl. *ibid.*, 66], medtem ko naj bi se jim Cantorjeva, domnevno »naivna« definicija množice izmaknila, saj je Cantor – kot pravi Lavine – opredelil množice kot »kombinatorne zbirke« *<combinatorial collections>*, »definirane z enumeracijo njihovih termov«, te zbirke pa so »splošnejše od [Russellovih] logičnih zbirk« [*ibid.*, 77], obenem pa je takšna definicija »zbirke« oz. množice bolj restriktivna: »Ker so kombinatorne zbirke enumerirane [tudi transfinitne!], so lahko nekatere mnogoterosti prevelike, da bi bile zbrane v kombinatorno zbirko« [*ibid.*, 78]. S tem se je Cantor izognil Russellovemu paradoksu, kot je sam zapisal v pismu Jourdainu 9. julija 1904:

»Če bi zdaj, kot predlaga g. Russell, zamenjali \aleph z neko *nekonsistentno* mnogoterostjo (morda s celoto *useh* transfinitnih ordinalnih števil \aleph), potem to *nikakor ne bi bila oblikovana* celota, ki ustreza \aleph . To ni možno zato, ker nekonsistentna mnogoterost ne more biti razumljena kot *celota*, torej kot neka *stvar*, in *ne* more biti uporabljena kot *element* mnogoterosti. – Samo *dovršene stvari* lahko jemljemo kot *elemente* mnogoterosti, samo *množice*, ne pa *nekonsistentnih mnogoterosti*, v katerih naravi je, da ne morejo biti nikoli pojmovane kot *dovršene* in *aktualno obstoječe*.« [Cantor, v: Lavine, 99]

Res je zanimivo in značilno, kako Cantor, odkritelj transfinitnih števil, piše o pojmovni »dovršenosti«, ki je bila, klasično gledano, ravno nasprotna neskončnosti. Lavine pa, sledeč Cantorju, se zavzema za neko zmerno varianto matematičnega konstruktivizma, ki v nasprotju z Brouwerjevim radikalnim intuicionizmom sprejema transfinitne množice, vendar subtilno »enumerirane« v ZF-aksiomih. Toda dokončno presojo, ali je Lavinova interpretacija Cantorja nasproti Russellovi pravilna ali ne, moramo prepustiti matematikom oziroma zgodovinarjem matematike. Za filozofe pa je zanimiv predvsem Cantorjev odnos do Absoluta, ki mu omogoča tudi »imunost« proti paradoksom. Cantor je zapisal v *Temeljih splošnega nauka o mnogoterostih (Grundlagen ...)*,

1883, gl. op. 43, zgoraj), skoraj dobesedno enako in v približno istem času pa tudi v daljši opombi v že citirani razpravi »O neskončni linearni množici točk«, naslednje pomembne in tudi za naš kontekst zelo pomenljive misli:

»Platonovo pojmovanje neskončnega je povsem drugačno od Aristotelovega [...] Za svoja pojmovanja sem našel stične točke tudi v filozofiji Nikolaja iz Kuze. Isto velja za njegovega naslednika Giordana Bruna. – Toda bistvena razlika je v tem, da sem sam različne stopnje pravega neskončnega v razredih števil (I), (II), (III) itn. [te razrede pozneje imenuje kardinalna števila] enkrat za vselej utrdil s pojmom in se šele nato posvetil nalogi, da odnose med neskončnimi števili preučim ne le matematično, marveč jih dokažem in pretehtam tudi v splošnem, kot se pojavljajo v naravi. Nič ne dvomim, da bomo tako prišli vedno dlje, pri čemer ne bomo nikoli naleteli na kako neprekoračljivo mejo, pa tudi ne do vsaj približnega spoznanja Absoluta. Absolut je mogoče zgolj prepoznati, nikoli pa spoznati, niti približno poznati.« [Cantor, 17]

Cantor se navezuje na Platona s *presežnostjo* Absoluta, na Kuzanskega s *simbolnim* »prepoznavanjem« Absoluta, na Bruna z dejansko *neskončnostjo* in *Enim*, ki presežno, (novo)-platonsko »zaobsega« vso neskončno raznoliko neskončnost v Sebi, Duhu. Simbolni pomen matematične neskončnosti izrazi v nadaljevanju zgornjega citata, ko pravi, da se mu zdi »absolutno neskončno zaporedje števil v določenem pomenu kar primeren simbol za Absolut« [*ibid.*]. Cantor torej razlikuje *tri* ravni neskončnosti: 1. »nepravo« (čeprav v matematiki nepogrešljivo) neskončnost »dodajanja« in »delitve«, ki jo je Aristotel imenoval potencialna neskončnost; 2. »pravo« (aktualno, dejansko) neskončnost transfinitnih števil, ordinalov in kardinalov, ki jih je odkril sam; in 3. presežno neskončnost Absoluta, ki se v matematični neskončnosti zgolj simbolno prepozna, nikoli pa pojmovno ne spozna.⁶³

⁶³ John Barrow opozarja na bližino Cantorjevega pojmovanja Absoluta z Anzelmovim pojmovanjem Boga (gl. tudi: *Poletje*, II, 19 isl.), ko pravi: »Zdi se torej, da Cantor razmišlja o absolutni Neskončnosti tako, kakor je

Cantorjevo pojmovanje neskončnosti in Absoluta je pravzaprav duhovno blizu tudi Kantu, pri katerem je (meta)fizična neskončnost vselej le regulativna *ideja* razumskemu spoznanju, nikoli pa ni predmetno konstitutivna, transcendentalna *kategorija* razuma. Če bi Kant doživel Cantorjevo odkritje »pravih« (dejanskih) matematičnih neskončnosti, bi bil najbrž ob tem presenečen, ne bi pa to zamajalo samih osnov njegove kritične in agnostične filozofije, morda bi nanje vplivalo celo manj, kot je vplivalo odkritje neevklidskih geometrij na novokantovstvo, predvsem na Cassirerja (gl. drugi seminar). Kanta in Cantorja povezuje globoko spoznanje, da Absolut nikoli ne more biti dan kot *celota*. Celota je vselej presežna, tudi v kozmologiji, to pa je glavni poduk Kantovih antinomij, zlasti prve, ki izvira iz transcendentalne kategorije celote – antinomijska nastane, če hoče spoznanje seči preko vsega možnega izkustva prostora in časa. Sama pojma prostora in časa pa nista antinomična, saj smo izkustveno vselej *znotraj* neke sekvence vedno večjih prostorov in časov, toda »celotni« prostor in čas, recimo od *zunaj*, nam nista dana niti v »možnem izkustvu« – zato se je po Kantu nesmiselno spraševati o »celoti« prostora in časa oz. o tem, ali je ta »celota« končna ali neskončna. V sedmem razdelku kozmološke antitetike pod naslovom »Kritična odločitev kozmološkega spora uma s samim seboj« Kant pravi:

»Če vidim dva stavka: svet <die Welt> je neskončen po velikosti in svet je končen po velikosti – postavljena kot medsebojno protislovna, predpostavljam, da je svet (celotna vrsta pojavov) neka stvar po sebi <ein Ding an sich selbst>. Potem mi preostane [le to], da poskušam ukiniti <aufheben> neskončni ali končni regres <Regressus> v vrsti njegovih pojavov. Če pa to predpostavko oziroma ta transcendentalni videz odvezam in zanikam, da je svet neka stvar po sebi, potem se protislovni konflikt <Widerstreit> obeh trditev spremeni v zgolj dialektični, in ker svet sploh ne obstaja po sebi (neodvisno od regre-

nadškof Anzelm razmišljal o Bogu v svojem slavnem 'ontološkem' dokazu Božjega bivanja: kot o bitju <being>, nad katerim si ni mogoče zamisliti večjega« [Barrow (1), 89].

sivne vrste mojih predstav), ne obstaja niti kot po sebi neskončna niti kot po sebi končna celota. Celota je le v empiričnem regresu vrste pojavov in sama zase sploh ni dosegljiva. [... In] kar je bilo tu rečeno o prvi kozmološki ideji, namreč o absolutni celoti velikosti v pojavu, to velja tudi za vse [tri] ostale.« [Kant (1), B 532-33]

Če *celota*, ki je v Kantovi transcendentalni analitiki predmetno konstitutivna kategorija, poseže preko vsega možnega izkustva – tako kot v pojmu *celote sveta* – potem je le še dialektična, umska *regulativna* ideja, ki sama zase ne konstituira nobene predmetnosti, nobene »stvari po sebi«, čeprav je *kot ideja* nujna tudi za razumsko, znanstveno spoznanje, saj razum, ki premerja »vrsto pojavov«, potrebuje »mero«, potrebuje *smer* (klasiki bi rekli *télos*, »cilj«) ter miselno *odprtost* pri spoznavanju sveta. Toda o *ideji* celote pač ne moremo reči, niti da je končna niti da je neskončna. In tako kot pri klasikih tudi pri Kantu velja, da je *popolnost v celoti*, četudi se slednja izmika spoznanju v neskončnost: »Sama ideja te popolnosti <Vollständigkeit> je vselej v umu, ne glede na možnost ali nemožnost, ali jo lahko povežemo z ustreznimi izkustvenimi pojmi ali ne« [Kant (1), B 444]. – Kantova misel, da svet *ne* obstaja kot neka *stvar* po sebi, ali drugače rečeno, da svet »v celoti« ni izkustvena celota, dandanes še vedno velja, če s svetom razumemo »vse, kar jè«: Univerzum oz. Vesolje v prvotnem pomenu besede. Toda s stališča sodobne kozmologije Univerzum ni več zgolj »naše« Vesolje – kajti začetek in razvoj našega Vesolja kot *celote* le-to vendarle vzpostavlja kot neko (največjo) »stvar« znotraj našega možnega izkustva – temveč je tista po Kantu presežna in načelno nedosegljiva celota dandanes postal *multiverzum*. Sodobna znanstvena kozmologija govori o multiverzumu (ali multiverzumih), kritična refleksija pa v »celoti« Multiverzuma spet prepoznava presežni *Univerzum*.

Torej, če povzamem: v tem seminarju sem poskušal pokazati, *prvič*, da sodobne teorije multiverzumov segajo ne samo preko zdaj razpoložljivega fizikalnega izkustva, ampak rade zdrsnejo tudi preko vsega (za človeka) možnega izkustva,

in zato je zanje še vedno upravičena in relevantna Kantova kritika, čeprav so se nekatere sestavine te kritike spremenile (z relativnostno teorijo itd.); in *drugič*, spričo možne (in kot kaže, smiselne) uporabe pojmovnega aparata matematične teorije množic pri analizah teorij multiverzumov, se analogno kot v teoriji množic zastavlja filozofsko-logično vprašanje neskončnega regresa v teh teorijah oziroma problem paradoksov hipotetično »najvišjega« Multiverzuma, tj. »multiverzuma vseh multiverzumov« – in v tem pogledu velja znova premisliti o Cantorjevem prepričanju o presežnosti Absoluta v odnosu do njegovih »simbolnih« manifestacij v transfinitnih številih. Cantor sam je bil prepričan kristjan, katolik, vendar je njegovo pojmovanje *ontološke* transcendence neskončnega Absoluta mogoče razumeti tudi drugače, na primer s stališča panteizma, recimo kot *epistemološko* transcendo-v-imanenci. V kontekstu našega seminarja torej lahko, *per analogiam*, Cantorjev »poduk« Rusllu (in drugim »logicistom«) naslovimo na sodobne fizike, zagovornike multiverzumov: onstran vseh multiverzumov še vedno ostaja *Univerzum*, eden, edini, absolutni – v duhu. Brez Univerzuma (kozmoškega Absoluta) nobena konsistentna misel o multiverzumu ali multiverzumih sploh ne bi bila mogoča, in tega se moramo zavedati, tudi če naše Vesolje »pomnožimo« tako, da ga uvrstimo med množico drugih vesolij, nešteti univerzumov v mnogoterosti Multiverzuma. Ali drugače rečeno, če bi bila mogoča neka *popolna* teorija Multiverzuma (popolna v smislu logično-semantične popolnosti), bi takšna teorija nujno morala v svojo tematsko domeno vključiti tudi *duha*. Saj brez duha ni Absoluta. To pa bi nadalje pomenilo, da bi se morala fizika znova, drugače in zdaj morda bolj kritično kot nekdanj spoznavno povezati z meta-fiziko, s filozofijo. Morda pa se to že dogaja?

Prav za konec naše poti skozi multiverzume, ki smo jih merili, seveda pa ne dokončno premerili iz zornega kota Kantove antinomije, naj postavim še malce čudno vprašanje: ste se kdaj vprašali, zakaj je ljubitelje modrosti od grških časov do dandanes bolj »žulila« (presenečala, begala ...) zgolj domnevna prostorska in časovna neskončnost sveta kakor

razumu očitna neskončnost števil $1, 2, 3, \dots n, n+1, \dots \omega, \omega+1\dots$? In četudi dvomim, da je na to vprašanje sploh mogoče smiselno odgovoriti (vsekakor ne gre le za psihologijo), pa vendar predlagam svojo spekulativno hipotezico: zato, ker preveč verjamemo v resničnost »zunanosti«, premalo pa v resničnost »notranosti«.

Peti pogovor

OB PRVEM KRAJCU

Filozofska prijatelja Bruno in Janez sedita v tomajski gostilni ob teranu in pršutu, čakajoč na Marijo, ki bo na poti domov prišla z avtom ponju. Na popoldanskem sprehodu čez kraške gmajne ju je namreč presenetila ploha, ki se je podaljšala v vztrajen jesenski dež.

Janez. Saj je skoraj tako kot spomladi.

Bruno. Ja, ampak takrat je tudi grmelo.

Janez. In našla sva lisičjo lobanjo.

Bruno. Torej ni čista ponovitev.

Janez. Ni, je pa nekakšna replika.

Bruno. Kakor v kakem drugem vesolju, kaj?

Janez. Jaz ne verjamem v druga vesolja.

Bruno dvigne obrv. Si tako razumel poanto petega seminarja?

Janez. Tako si razlagam vaše misli.

Bruno. Jaz pa vendarle nisem povsem prepričan, da je naše vesolje edino.

Janez. Tudi to je bilo na seminarju očitno ... sicer pa, mojster, nisem vam še povedal, da sem se tokrat bal, da bova na koncu ostala sama ... potem ko so začeli odhajati, v drugem in tretjem odmoru ...

Bruno se muza. Tega si se bal? Saj to ne bi bilo nič hudega. Navsezadnje sva res ostala sama ... zdaj in tu.

Janez. Veste, da nisem mislil tako. Toda peti seminar je bil resnično dolg, od sedmih do nekaj čez polnoč!

Bruno srkne teran. S pavzami, seveda.

Janez. Ja, a vseeno sem se bal, da bo večina odšla že pred koncem – pa na srečo ni! Ostala je vsaj polovica.

Bruno. Ostali so tisti, ki jih je res zanimalo, in tako je prav.

Janez. Mojster, ampak ta seminar je bil vendar izjema? Mislim, po dolžini.

Bruno se zasmije. Vsekakor. Moral bom bolj paziti na format, na skladnost kompozicije, na simetrijo posameznih delov ... sicer pa to za »stvar samo« ni ravno bistveno ... No, kje sva že ostala, pri katerem vprašanju?

Janez si vzame še en kos pršuta. Pogovarjala sva se, ali je mogoče odgovoriti na vprašanje, zakaj je vesolje tako neznansko veliko.

Bruno. Aha, in tebi je bil od mojih sedmih predlaganih odgovorov najbolj všeč zadnji, tisti najbolj »spekulativni«, ki pravzaprav sploh ni odgovor, ampak preseganje samega vprašanja: s stališča *duha* ni bistveno, ali je vesolje majhno ali veliko, kajti duh je »manjši« od atoma in »večji« od galaksije ...

Janezu se zasvetijo oči. Da, tako je!

Bruno. Veseli me, da tako misliš, in tudi meni se to zdi najboljši odgovor, čeprav me po drugi strani takšna duhovna relativizacija fizične velikosti precej bega, vsaj s stališča naših vsakdanjih izkušenj.

Janez. Zakaj?

Bruno. Hm ... zamisli si, da bi tale mušica, ki se vrti okrog najinega pršuta, bila, recimo, stokrat večja ... to nama gotovo ne bi bilo vseeno.

Janez, skoraj malce razočarano. Gotovo ne, ampak kaj bi imel ta *factum brutum* opraviti z veličino duha?

Bruno. Gre za to, da so fizične velikosti neka dejstva, ki jih mora duh – pa rajši zdaj reciva zavest ali razum – upoštevati, zato ker je, vsaj za nas, duhovni svet povezan s telesnim svetom. ... Takrat, ko se sprehajam po kraških poteh, kakor sva se danes skupaj, večkrat pomislim in si ne morem predstavljati, da je bilo vse naše vesolje, vsa Zemlja, Sonce, vse zvezde, galaksije, vse to neznansko veliko nebo, na svojem začetku, ob tistem slavnem »Planckovem času«, mnogo manjše od enega samega zrna peska, ki mi zaškriplje pod nogami, pa kaj zrna peska, neizmerno manjše od enega samega atoma! Kako je to mogoče? V duhu že, toda v naravi? In vendar fizika potrjuje ta neverjetni vesoljni *factum*.

Janez. Na seminarju ste rekli, da je kantovsko vprašanje, ali je vesolje končno ali neskončno, za sodobnega človeka

vse manj relevantno – ali iz tega ne sledi tudi nepomembnost velikosti vesolja v prostoru in času?

Bruno. O tem, da nas dandanes vse manj žuli Kantova prva antinomija, sem govoril v nekem določenem kontekstu, namreč ob ugotovitvi, da je, fenomenološko gledano, malone vseeno, ali je vesolje v primerjavi z našimi merili velikosti »skoraj neskončno«, kar nedvomno je, ali je (oz. bi bilo) »dejansko neskončno« v klasičnem pomenu tega izraza. Novoveški ljudje smo se hočeš nočeš že nekako sprijaznili s tem, da je naš »srednji svet«, naš fenomenološki *Lebenswelt*, nekje na sredini med obema »breznoma« (kot bi rekel Pascal), med neskončnostjo ali vsaj neizmernostjo največjega in najmanjšega. Nekateri fiziki in filozofi, ki upoštevajo »antropično razmišljanje«, pa celo trdijo, da je pravzaprav »logično«, da smo ljudje-opazovalci blizu sredine velikostne lestvice, približno enako »oddaljeni« tako od kvantov kot od Hubblove sfere, ker je to območje najprimernejše za nastanek najbolj kompleksnih struktur, recimo molekul DNK in možganov.

Janez. Če vas prav razujem, torej neznanska velikost vesolja s filozofsko-fenomenološkega stališča ni kak osrednji problem?

Bruno. Da, lahko bi tako rekla – in sicer zato, ker je v fenomenologiji izhodišče razmišljanja in spoznavne gotovosti *zavest*, ne pa t. i. materialni svet. Toda pri teorijah multiverzumov se zavest sooči še z nekim drugim problemom, ki pa se tudi s fenomenološkega stališča kaže kot bistven: zavest zavrača podvojitvev, pomnožitev.

Janez, zvedavo. Kako to mislite, mojster?

Bruno se smehlja, seže v žep svojega angleško ukrojenega sukniča in postavi na mizo lisičjo lobanjico.

Janez, presenečeno. Torej je najin današnji pogovor le nekaj drugega kot replika tistega spomladi?

Bruno, hudomušno. Niti ne. Vzel sem jo s seboj že na seminar, z lobanjico sem hotel ponazoriti enega izmed možnih Calabi-Yaujevih prostorov v Susskindovi vesoljni

Pokrajini, potem pa se mi je zazdela ta gesta malce preveč teatralna. Toda danes se nisem mogel upreti skušnjavi, da te z njo presenetim, ob pravem trenutku.

Janez. Pa še sam sem jo maloprej omenil! Kot da bi bil vedel ...

Bruno. Anželo bi rekel: saj si vedel.

Janez se nasmehne. Ja, rekel bi, da človek ve tudi tisto, česar ne ve, da ve.

Bruno. Angel že ve, kaj govori.

Janez, potem ko si поблиže ogleda lobanjico, belo in mrtvo kot kamen. Ste mi hoteli z njo pokazati, da zavest zavrača podvojitve?

Bruno iz drugega žepa izvleče pipo. No, tako je pač naneslo.

Janez. Mojster, v lokalih se ne sme več kaditi.

Bruno. Ah, saj res, pozabil sem.

Janez. Zakaj zavest zavrača podvojitve?

Bruno spravi pipo in lobanjico nazaj v žepa. Zato ker zavest s podvojitvijo izgubi svojo identiteto, izgubi sebe kot enkratno, neponovljivo osebo.

Janez. Mislite na tiste vesoljne dvojnike, *doppelgängerje*, tam daleč v temi?

Bruno. Ja, prav nanje. Če je vesolje neskončno, še bolj pa, če multiverzum obsega neskončno število vesolij, potem tam zunaj »v temi«, kot si se lepo izrazil, obstaja neskončno število kopij tebe samega, neskončno število tvojih povsem enakih dvojnikov, ki se od tebe ne razlikujejo niti po enem samem atomu, niti po eni sami misli! Le kako naj bi ti bilo to všeč?

Janez. Ta misel je grozljiva ... pravzaprav je v svoji grozljivosti že kar groteskna! Neznosna pa je kljub temu, če so ti dvojniki, kot ste omenili, neznansko daleč, se pravi, če jih zame, za mojo konkretno zavest, fenomenološko gledano, dejansko nikjer ni, saj jih ne morem postaviti v nobeno prostorsko-časovno bližino, iz katere lahko dojemam prostor in čas.

Bruno kima. Dobro si si zapomnil Merleau-Pontyjeve misli iz tretjega seminarja. A četudi so tvoji in seveda tudi

moji domnevni dvojniki mnogo dlje od vsake najine možne fenomenološke bližine, lahko matematični fiziki brez velikih težav izračunajo in številčno izrazijo oddaljenost tvojega ali mojega najbližjega popolnega dvojnika.

Janez. Če sem si prav zapomnil, bi jaz spet našel »sebe samega« na razdalji 10 na potenco 10^{29} metrov.

Bruno. Ja, ta podatek navaja Max Tegmark v Carrovem zborniku *Univerzum ali multiverzum?* [Tegmark (1), 104] in tudi drugi znani kozmologi so prišli do podobnih izračunov [npr. Barrow (1), 161].

Janez. V primerjavi s to razdaljo je velikost celotne Hubblove sfere skoraj »manj kot nič«, ste rekli.

Bruno. Matematično to drži.

Janez. Midva skupaj, se pravi, najina dvojnika ob tej mizi, pa bi bila še dlje?

Bruno. Seveda, še nekaj tisoč potenc dlje »v temi«, tam daleč zunaj dosega svetlobe najine zavesti.

Janez. Nekje, tam, drugje, bogve kje ... pa morda sedim za to mizo tudi s kom drugim ... na primer z Drago?

Bruno se muza. Ali rajši s Cecilijo?

Janez zardi. Ne norčujte se iz mene, mojster, samo pomislil sem ...

Bruno, očetovsko. Govoriva o povsem teoretičnih možnostih.

Janez. Najbrž zato, da bi dojela absurdnost misli o fizični neskončnosti?

Bruno. Tudi zato.

Janez. Kaj pa, če vesolje ni prostorsko, ampak le časovno neskončno?

Bruno. V primeru, če je vesolje (ali celo multiverzum) prostorsko končno in če je snov oziroma energija v njem kvantizirana, »diskretna« (tj., če veljajo osnovne postavke kvantne fizike) – potem je v njem končno, čeprav neznansko veliko število različnih fizikalnih kombinacij, in ob predpostavki neskončnega časa to pomeni neko varianto »večnega vračanja enakega«.

Janez. Zakaj je večno vračanje za Nietzschejevega Zaratustro »najtežja misel«?

Bruno, zamišljeno. Tega pravzaprav nikoli nisem zares razumel. Meni se zdijo težje kake druge misli, recimo misel, da je zlo večno, ali misel, da vesolje nima prav nobenega smisla, niti takšnega, ki presega naše razumevanje. Če pa že razmišljam o teži večnega vračanja, se mi zdi ta misel težka predvsem v povezavi z indijsko *samsaro*, reinkarnacijskim kroženjem, in še bolj z budistično *dukkho*, vesoljnim krogom trpljenja, iz katerega je Buda pokazal pot v *nirvano* – ne pa v povezavi z Dionizovim večno ponavljajočim se *pathosom*, njegovo smrtjo in ponovnim rojstvom, ki se v Nietzschejevi perspektivi *radostno* – vsaj tako nam zatrjuje – ponavljata, namreč brez konca, brez *telosa*, brez krščanskega poslednjega dneva. Nietzsche je bil vse preveč ujet v svoje boleče, tragično zanikanje krščanske oziroma »metafizične« eshatologije in najbrž se mu je ravno v luči tega zanikanja zdela »najtežja misel« misel o neizogibni vrnitvi »nadčloveka« iz lažnega eshatološkega upanja, iz Avguštínove »ravne poti«, v večno ponavljajoči se dionizični, poganski, ciklični čas.

Janez. Ampak ali je sploh nujno, da bi bil vesoljni ciklični čas večen? Ali za takšno misel obstaja kaka izkustvena, kozmološka podpora?

Bruno. Ne, takšne podpore ni, niti je ne moremo pričakovati, saj gre za »zgolj idejo«, ki sega preko vsega možnega izkustva, kot bi rekel Kant.

Janez. Potemtakem je še manj razumljivo, zakaj bi bila to »najtežja misel«, če pa sploh ne vemo, ali je resnična, kaj šele nujna?

Bruno. Drži, vendar bi Nietzscheja lahko razumeli tudi tako, da je že sama pomisel, da je večno vračanje enakega resnično, pretežka za človeško pamet in da bi se s to mislijo lahko soočil šele »nadčlovek« Zaratustra. Sicer pa je Nietzschejev nauk o večnem vračanju neposredno povezan z njegovim »imoralizmom«: kajti če ni poslednjega dne, če ni poslednje sodbe, če je Bog mrtev, potem je (naj bi bilo) vse dovoljeno – saj v večnem ponavljanju prav nič »nima smisla«.

Janez. Razen volje do moči.

Bruno, z nasmeškom. Ja, razen povsem »nesmiselne« volje do moči.

Janez. Mar ni v tem nekakšen paradoks, protislovje?

Bruno nalije še preostali teran v čaši. Je, se strinjam – toda vrniva se rajši h kozmološkim teorijam multiverzumov, saj še nisva prišla do vseh vprašanj, ki si jih naštel na začetku sprehoda.

Janez vstane. Prav. Samo trenutek, takoj se vrnem.

Čeprav je danes sobota, v tomajski gostilni ni ohceti kot takrat, spomladi, ko sta bila tu prvič skupaj. Starinska ura na steni kaže pol sedmih. Še vedno zaostaja, za slabe četrte ure, ugotovi Bruno, ko povleče svojo iz notranjega žepa. Zanimivo, pomisli, zdaj zaostaja manj kot spomladi, če se prav spomnim. Potem pomigne natakarju in naroči še en kvartin, dovolj bo za danes, Marija pride po naju okrog sedmih. Janez se vrača z dvorišča, medtem ko Bruno šteje kovance in jih, naložene po velikosti v stolpič, postavi na mizo.

Janez. Mojster, kaj ni zanimivo, da se je začela tudi znanost ukvarjati s fiktivnimi svetovi, s katerimi se je doslej ukvarjala le literarna fikcija?

Bruno. Misliš znanstvena fantastika?

Janez. Ja, tudi, vsaj zadnje čase najbolj očitno.

Bruno. To vsekakor nekaj pove o sodobni znanosti, zlasti kozmologiji. Vendar bi nama kozmologi ugovarjali, da v multiverzumu ne gre za fiktivne, ampak za *realne* svetove, druge obstoječe univerzume.

Janez. Tako pač pravijo, vendar ta domneva, kot ste poudarili v seminarju, nima nobene izkustvene podpore. Druga vesolja nastajajo v računalniških modelih, torej niso nič bolj resnična kot virtualni svetovi v znanstvenofantastičnih zgodbah.

Bruno. Sklepam, da nisi ravno kak ljubitelj znanstvene fantastike?

Janez. Tega ne bi mogel reči kar na splošno. Ne maram je takrat, ko je preveč *poljubna* in ko se avtor ne zaveda, da so njegove fantazije kljub navidezni svobodi močno določene in omejene z našo sedanostjo, z doseženo stopnjo tehnologije, prevladujočimi nazori, družbenimi vrednotami ...

Bruno. Mislim, da se avtorji dobre znanstvene fantastike tega zavedajo, saj nekateri povsem namenoma s fiktivnimi svetovi ustvarjajo ogledalo našemu svetu, tako kot ga je Jonathan Swift v *Gulliverjevih potovanjih* svojemu, namreč z vsemi tistimi smešnimi deželami Liliput, Brobdingneg, Laputo, Balnibarbi, Lagneg, Glabdabdrib, ki jim je dodal – značilno – tudi Japonsko ... Janez, si bral *Štoparski vodnik po Galaksiji* Douglasa Adamsa?

Janez. Nisem, vem pa, da je bila to ena izmed kulturnih knjig vaše generacije. Gledal sem film, pa mi ni bil posebno všeč. Poskuša biti duhovit, a mu ne znese.

Bruno. Filma nisem videl, ampak knjigo si le kdaj preberi, odlična je, polna sijajnega humorja, zares duhovita.

Janez. Prebral jo bom. Sicer pa ste v seminarju omenili *Matrico* ...

Bruno. Ja, ampak res samo omenil, le mimogrede.

Janez. Me lahko, prosim, spomnite na kontekst?

Bruno. Omenil sem jo v zvezi z Bostromovim »teoremom samo-vzorčenja«, natančneje, v zvezi s problemom opazovalcev-*freakov*, ki bi bili lahko v multiverzumu številčnejši od nas, »tipičnih« opazovalcev.

Janez. Ta povezava mi ni prav jasna.

Bruno. Priznam, da je malce preveč »poljubna«. Povezavo med opazovalci-*freaki* in ljudmi v *Matrici* vidim v tem, da se oboji motijo glede izvora svojih čutnih izkustev in nasploh glede prave narave sveta, v katerem živijo.

Janez. Aha, zdaj razumem ... torej ste gledali *Matrico*, čeprav to ni več zgodba vaše generacije?

Bruno. Seveda, že tistega leta, ko je nastala, pred kakimi desetimi leti, sem šel gledat *Matrico* v Kolosej, takrat je bila zelo popularen film. Nisem pa videl drugega niti tretjega dela, že prvi mi je bil dovolj.

Janez. Se vam *Matrica* ni zdela zanimiva?

Bruno. Zanimiva je že, kaj ne, sicer pa, kako naj ti povem ... moji filmski kriteriji, vključno z znanstveno fantastiko, so se oblikovali s Kubrickom, Tarkovskim in še katerim velikim, zdaj že klasičnim režiserjem, za *Matrico* pa se niti ne spominjam, kdo je njen avtor.

Janez. Brata Wachowski, Larry in Andy.

Bruno. Ja, žal sem pozabil njuni imeni.

Janez. Pozabili ste, ker vam film ni bil všeč, kar naravnost povejte! Sicer pa tudi mene ni ravno navdušil, čeprav je bila *Matrica* za mojo in za nekaj let starejšo generacijo ravno tako kulten film, kakor je bila *Odiseja 2001* za vašo.

Bruno. Gotovo ne moreš *Matrice* preprosto zavrniti, saj odpira vrsto pomembnih vprašanj in oživlja vrsto starih, v sodobni jezik prevedenih arhetipov, nenazadnje pa je tudi velik vizualno-tehnični dosežek ... Kaj pa je tebe motilo, da te ni navdušila?

Janez. Predvsem je v njej preveč nasilja: vsi tisti dolgi prizori streljanja, pa ameriškega kungfuja, pa divjega bega pred stereotipnimi agenti s črnimi očali, pa tudi sam glavni junak, »tisti« pravi odrešitelj Neo, ki s svojim letenjem med nebotičniki spominja na Batmana ali Supermana ... vse to je zelo banalno in komercialno. Vendar, kot sami pravite, *Matrica* kljub temu odpira zanimiva, za naš čas pomembna vprašanja, predvsem tisto glavno: Kaj je *realnost*, v kateri živimo in o kateri smo prepričani, da je edina prava realnost?

Bruno. Seveda je *Matrica* idejno zanimiv film, predvsem zaradi idej, sposojenih iz zgodovine filozofije, religije, mitologije ... mislim pa, da v njem ne gre le za tisti, že na prvi pogled razvidni komercialni davek, za očitno nasilje in banalne stereotipe, ki jih omenjaš (zdi se mi, da so ti stereotipi deloma namenoma »citirani«), ampak tudi za *drugi*, bolj skrit davek, namreč za precejšnjo banalizacijo arhetipov, ki so tvorili in še oblikujejo celotno človeško kulturo, zlasti zahodno civilizacijo, npr. Odrešenika, Noetove barke, Prispodobe o votlini, Satana, Vstajenja, če naštejemo samo nekaj glavnih.

Janez, zavzeto. Ampak ta banalizacija v filmu ni nekaj poljubnega, saj se nam zares dogaja!

Bruno se namršči. Film naj bi bil torej pravo ogledalo naše banalne resničnosti?

Janez. Ali ni bila umetnost zmeraj ogledalo svojega časa? Maloprej ste rekli, da je bil *Gulliver* ogledalo Swiftovega časa ...

Bruno. Da, toda pomembno je, *kako*, na kakšen način se dogaja umetniška *mimesis*. Mene takšni sodobni »posnetki realnosti«, kakršna je *Matrica* – vsi ti posnetki, ki jih je Jean Baudrillard v svojem postmodernem *malaise* imenoval »simulakri« – pač ne prepričajo, pa ne zato, ker niso umetniško lepi, ampak zato, ker niso resnični v pomenu, kot mora biti tudi umetnost, ne samo realnost, *resnična*.

Janez, z iskricami. Saj se strinjam z vami, da *Matrica* ni kaka velika umetnina, vendar ne govorim o tem, ampak prav o tistem njenem idejnem, arhetipskem ozadju, ki se ga skozi film zave množica sodobnih gledalcev – in če filma ne bi videli, o teh arhetipih najbrž sploh ne bi razmišljali, še sanjalo se jim ne bi o kakem »zasvetju«, o kakem drugem, resničnejšem, za vsakdanjim videzom skritem svetu, niti o osvoboditvi iz sužnjevanja virtualni kvazirealnosti. Jaz vidim *Matrico* predvsem kot metaforo, kot zelo uspešno »poučno zgodbo«.

Bruno naliže še vina. Prav, naj bo tako, kot praviš. Ampak povej mi, *Janez*, zakaj si privlekel na dan to zloglasno *Matrico*, ki sem jo v seminarju omenil čisto ob robu, in zdaj mi je žal, da sem jo sploh omenil. Mar ni dandanes ta film že precej *passé*, dosti bolj kot *Odiseja* ali *Solaris*, ki sta postala klasična?

Janez. Ne bi rekel, da je *Matrica* že mimo. Poleti v Parizu sem jo znova gledal, celotno trilogijo – kajti ko sem jo prvič videl, namreč le prvi film, sem bil še skoraj otrok in marsičesa nisem razumel – in zdaj mislim, da so za današnje generacije precej bolj od vesoljskih potovanj skozi mistične prizme aktualni problemi virtualne realnosti, biotehnologije, kiborgov, nezavednega ideološkega suženjstva, razmejitve med resničnostjo in videzom, sanjami in prividi, svetlobo in temo ... in vse to lahko najdemo v *Matrici*, seveda prikazano za široko publiko in s tem neizogibno komercialno. Sicer pa so o njej pisali tudi uveljavljeni filozofi, nekateri so v *Matrici* videli nič manj kot posodobljeno prisposodbo o votlini.

Bruno, z vse večjim zanimanjem. Da? Kje si to prebral?

Janez. V knjigi, zborniku z naslovom *Filozofi raziskujejo Matrico (Philosophers Explore the Matrix)*, ki je izšel pri Oxford University Press.

Bruno seže med svoje siveče lase. Hm, zanimivo ... kako pa si zvedel za to knjigo?

Janez. Spomladi smo jo brali pri vajah iz analitične socialne filozofije.

Bruno. Analitične socialne filozofije? Kakšen predmet pa je to?

Janez. To je eden izmed novih »bolonjskih predmetov«, ki ga že »predbolonjci«
poslušamo v paketu, imenovanem »bolonja pred bolonjo«.

Bruno spiše še en požirek terana. A, tako torej. Kdo pa predava ta predmet?

Janez. Profesor Šiško, eden od mlajših.

Bruno se nasmehne. Profesor ali docent Šiško? Ne poznam ga, bolonjca.

Janez je vesel, da je mojster obrnil pogovor na bolj šaljivo plat. Tega pa ne vem. Mi študentje vsem, ki nam predavajo, rečemo kar profesor, tako da je vsem prav.

Bruno znova naliže kraško črnino. No, in kaj piše v tem zborniku?

Janez povleče iz svoje malhe knjigo z zelenimi platnicami. Vzel sem jo s seboj, saj sem vedel, da vas bo zanimala.

Bruno se smehlja. Danes pa sva oba kar dobro opremljena.

Janez odpre knjigo pri kazalu, videti je ponosen, da tudi sam lahko kdaj postreže mojstru s kako filozofsko novostjo. Urednik zbornika je Christopher Grau, sodelujejo pa, med drugimi, Colin McGinn, Hubert Dreyfus, David Chalmers, Kevin Warwick ...

Bruno. Bolj kot imena me zanima vsebina.

Janez. Tematika je precej široka, ne morem vam je obnoviti v nekaj besedah. Rad pa vam knjigo posodim, če vas zanima.

Bruno. Ja, prosim. A vseeno mi lahko poveš, katere teme ali poudarki v njej so te posebno pritegnili.

Janez lista po knjigi. Vsekakor je osrednje vprašanje *Matrice*, kaj je *resnično* – tako v epistemološkem kot v ontološkem pomenu. Morda pa ne le v filmu, ampak tudi dejansko živimo v kaki vesoljni *Matrici*? Po čem se posameznikove

sanje ločijo od skupinskih halucinacij? Ali sploh imamo svobodno voljo? Ali je svoboda pomembnejša vrednota od sreče? Drugače rečeno, ali je človek lahko srečen, ne da bi bil svoboden? Kakšen je in kako se bo v prihodnosti razvijal odnos med ljudmi in stroji? Ali je mogoča umetno ustvarjena (po človeku, hote ali nehote) zavest? Kakšen je odnos med telesom in duhom?

Bruno. Ampak to, kar naštevaš, so vse le neka filozofska »obča mesta«. Vprašal sem te, kateri poudarki ali detajli so se *tebi* zdeli posebno zanimivi.

Janez. Hm ... Iakovos Vasiliou piše o hipotetični varianti »benevolentne« Matrice. V filmu je namreč prikazana Matrica kot izrazito zla, sovražna človeku, nastala je v 22. stoletju iz vojne med ljudmi in stroji, ki so jo ljudje izgubili, čeprav so v obupu zastrli sonce, da bi strojem odvzeli vir energije. Glavni junak Neo, znotraj Matrice imenovan Thomas Anderson, pooseblja lik odrešenika, ki naj bi popeljal iz sužnosti nesrečno človeštvo, spremenjeno v energetska plantaža za prehranjevanje strojev. Neo spozna z Morfejevo pomočjo (Morfej naj bi biblično spominjal na Janeza Krstnika) in z ljubeznijo lepe mladenke Trojice (apokrifne Sofije?) resnični svet »tam zunaj«, s tem ko izstopi iz Matrice (tj., ko ga tovariši na rešilni ladji *Nebukadnezar* »odklopijo«), toda ta »resnični svet« ni niti najmanj podoben kakim nebeškim poljanam, ampak je uničen, teman, strašen ostanek našega sveta, truplo naše matere Zemlje, in edino preostalo »svobodno« človeško mesto, imenovano Zion, je skrito nekje v globinah, kjer je še ostalo nekaj toplote za človeško bivanje ... Sicer pa se vsega tega verjetno spomnite, mojster?

Bruno. Bolj medlo, zato je kar prav, da si mi malce obnovil vsebino.

Janez. Če zdaj nadaljujem z varianto »benevolentne« Matrice: Vasiliou v mislih spremeni izvirni scenarij *Matrice* tako, da krivci za katastrofo človeške civilizacije niso stroji, ampak sami ljudje (denimo, zaradi atomske vojne ali ekološke kataklizme), in da bi človeštvo lahko sploh preživel in dočakalo boljše čase, mora začasno predati vladanje nad planetom strojem, računalnikom, skratka – Matrici. V tem primeru

pa bi bil »odrešenik« Neo skupaj s kapitanom rešilne ladje Morfijem in vsemi drugimi »apostoli« prave Resnice povsem zmotno prepričan, da je treba popeljati človeštvo iz Matrice, saj bi bila takšna odrešitev ravno dokončna poguba.

Bruno. Torej, če še malce fantazirava dalje, bi bila Matrica v tem primeru nekakšen nebeški sanatorij za bolno človeštvo? Kolektivni privid blaženosti v čakanju Njegovega drugega prihoda?

Janez. Ne vem, morda bi bilo mogoče razumeti *Matrico* tudi tako. Možna pa je še bolj bizarna varianta, da je tudi sama »zunanja resničnost« znotraj neke večje Meta-Matrice, in tako *ad infinitum* ... Kje in kaj je torej tista tolikanj iskana, »prava« resnica?

Bruno. Odkrito povedano, meni se zdijo takšni alternativni scenariji še bolj nori od prvotnega ... Vprašal pa bi te nekaj drugega: omenil si tudi Kevina Warwicka: je to tisti Anglež, ki je po svoji lastni volji postal kiborg in o sebi napisal knjigo *Jaz, kiborg [I, Cyborg, 2002]*?

Janez. Ja, prav ta Warwick si je dal v možgane vsaditi računalniški čip, s katerim lahko s svojimi mislimi neposredno deluje na okolico, na primer na daljavo odpira vrata, prižiga luči ipd.

Bruno. Živ norec, prav res!

Janez. Toda ali ni podobno nor ves današnji svet? Warwick v *Matrici* predvsem svarilo, da se moramo s stroji čim prej »zbogati«, zato da bi z njimi čim bolje sodelovali, ne pa se proti njim borili, saj v tem boju proti naslednji »evolucijsko razvitejši vrsti« nimamo nobenih možnosti.

Bruno. S hudiči bi se z bogali, še preden nam sploh kaj hočejo! Zdi se mi, da je vsa ta demonizacija računalnikov precej pretirana. Mi sami, ljudje, si bomo storili največ zla, če se ne bomo spametovali.

Janez. Najbrž res. Vendar je bil računalnik že v *Odiseji* človekov nasprotnik.

Bruno. Ja, to pa drži. Neka nevarnost v njih gotovo je, četudi verjetno ne bo nastopila tako spektakularno kot v *Matrici*, ampak se bo prikradla med nas in v nas postopoma, skoraj neopazno in nas spremenila od znotraj – kar se prav-

zaprav že dogaja. Samo upamo lahko, da spreminjanje naše zavesti ne bo zbrisalo zgodovinskega spomina in zmožnosti razlikovanja med dobrim in zlim, med resnico in videzom. Upajmo, da bomo vendarle ohranili platonsko *anámnesis*.

Janez. Eden izmed piscev v zborniku o *Matrici*, John Partridge, primerja slepoto ljudi v *Matrici* z nevednostjo Platonovih jetnikov v *Votlini*. Mislim pa, da ta analogija vzdrži le v tistem pomenu, ki ste ga tudi vi omenili v seminarju, namreč da se oboji motijo o resnični naravi sveta, v katerem živijo, sicer pa gre za zelo različni prisposodbi: izstop oziroma »izklop« iz *Matrice* je vstop v temni, s poslednjo svetovno vojno razdejani svet, medtem ko je bil Sokratov vzpon iz *Votline* spoznanje svetlobe, luči Dobrega ...

Bruno prikimava. Dobrega ali Enega, ki ni prostorsko, niti časovno nekje drugje, temveč je prav tu-in-zdaj, povsod-in-vselej, v prebujenem in razsvetljenem duhu.

Janez. Čeprav po drugi strani, če premišljuje o tem, pomislim, da je začetek vzpona k resnici najbrž vedno težak in se je treba, tako kot Neo v *Matrici*, najprej osvoboditi varljivih sanj, da bi se potem lahko napotili »iz trnja k zvezdam«, k višji resnici duha.

Bruno. Seveda, saj si bodo morali prebujeni šele pridobiti tisto pravo, odrešujoče spoznanje, zaupanje v svetlobo Dobrega, potem ko se osvobodijo iz zaslužjenosti v virtualnem udobju *Matrice*. Na resnico duha se bodo morali »spomniti«, da bi lahko iz opustošenega sveta znova ustvarili svoj resnični dom.

Janez se ozre k vratom. Mojster, prišla je gospa Marija.

Bruno ji pomaha, spi je teran in vstane. Doma te bom še kaj povprašal, Janez.

Janez, začudeno. Vi mene, mojster?

Bruno, ne prvič ne zadnjič, odgovori le s smehljajem.

Realnost. Redukcionizem ali holizem?

šesti seminar

Kantova druga antinomija čistega uma ali »drugo protislovje transcendentalnih idej«, ki nastane, ker um aplicira razumsko kategorijo *realnosti* preko vsega možnega izkustva kot idejo neomejene delitve (analogno kakor nastane prva antinomija kot ideja neomejene sestave oziroma celote), se glasi takole:

»Teza: Vsaka sestavljena substanca na svetu sestoji iz enostavnih delov; in nasploh obstaja le enostavno <das Einfache> ali tisto, kar je iz njega sestavljeno.« [Kant (1), B 462]

»Antiteza: Nobena sestavljena stvar na svetu ne sestoji iz enostavnih delov; in nasploh ne obstaja nič enostavnega.« [*Ibid.*, 463]

V dveh vzporednih, a nasprotnih dokazih na način *reductio ad absurdum* Kant dokaže obe trditvi, tako tezo kot antitezo; skupaj seveda tvorita protislovje, ki za kritičnega filozofa pomeni, da je treba spremeniti (omejiti) same predpostavke teh postavk, kajti ko um seže preko vsega možnega izkustva, tedaj razumno spoznanje ni več mogoče, saj preostanejo »gole ideje« – vendar *regulativne* ideje (bolj empirično usmerjeni kritiki metafizike to nemalokrat spregledujejo). Kantov dokaz teze je dokaj enostaven: predpostavimo, da sestavljene substance *niso* sestavljene iz enostavnih delov; torej, če bi jih (v mislih) delili *ad infinitum*, bi se izničile, to pa je v nasprotju s predpostavko, da obstajajo, da so substance; *ergo*, sestavljene so iz enostavnih delov.¹ Dokaz antiteze je malce daljši,

¹ Kantov argument te teze temelji na klasičnem aristoteliskem razlikovanju med potencialno (matematično) in aktualno (fizično) neskončnostjo delitve, na prepričanju o nemožnosti slednje. Zanimiva pa bi bila primerjava Kantovega »izginevanja« substance s »Cantorjevim prahom«, ki ga

v njem kot *terminus medius* nastopi *prostor*: predpostavimo, da neka sestavljena stvar sestoji iz enostavnih delov [v fiziki: delcev]; v čutnem izkustvu je tak sestav možen le v prostoru, vendar prostor ne sestoji iz enostavnih delov, ampak iz vse manjših in manjših prostorov [matematično rečeno, prostor je kontinuum]; potemtakem bi moral vsak enostavni del sestavljene stvari zavzemati svoj prostor; ta je vselej sestavljen (še naprej deljiv), iz česar sledi, da bi bilo tudi enostavno [del, delec] sestavljeno, to pa je protislovje; *ergo*, stvari niso sestavljene iz enostavnih delov in »nasploh [v naravi] ne obstaja nič enostavnega«.

Kot smo že rekli, Kant razlaga nastanek antinomije s tem, da nekaj povsem enostavnega ni dano v nobenem, niti možnem izkustvu, in je torej »enostavno zgolj neka ideja« brez nanašanja na kak realen predmet. V ozadju, kot predpostavka, pa je klasično prepričanje, da prostor ni »kompozitum«, ampak je »totum«, kot se izrazi Kant v svoji refleksivni *Opombi* k drugi antinomiji. »Prostor in čas torej ne sestojita iz enostavnih delov« [Kant (1), 466]. Pri tem pa ne gre prezreti, da Kant, s tem ko prek kontinuuma prostora zanika upravičenost antiteze, tj. ontološkega (»metafizičnega«) atomizma, ne zanika – ali vsaj ne povsem vzporedno – realnosti enostavne monade kot enote zavesti. V *Opombi* namreč sledi dokaj zapletena kritična navezava na Leibniza, ki jo lahko v grobem razumemo tako, da zavestna monada, vsaj na fenomenološki ravni, ni antinomična na enak način kot fizični atom, »kajti predmet notranjega čuta, jaz <das Ich>, ki misli, je enostavna substanca« [*ibid.*, 468]. V našem kozmološkem kontekstu za zdaj puščamo ob strani ta globlji filozofski problem (k zavesti in sámozavedanju se vrnemo v zadnjem, dvanajstem seminarju), tu le opozorimo na Kantovo pripombo, češ da ima »arhitektonski interes uma« naravno nagnjenje k zatrditvi teze, ne pa antiteze – in

pogosto navajajo v sodobni teoriji kaosa. Cantorjev prah nastane tako, da neki daljici odstranimo srednjo tretjino, potem na preostalih dveh delih spet odstranimo srednji tretjini itd. *ad infinitum*. Na prvi pogled se nam zdi, da v neskončnosti od daljice ne ostane prav nič, vendar ni povsem tako, saj ostane Cantorjev prah: ostane *neskončno* mnogo točk, katerih skupna dolžina je enaka *nič*. Res nenavadno! [gl. Gleick, 96].

če to misel nekoliko parafraziramo in hkrati posodobimo, lahko rečemo: um, še prej pa razum se rajši odloča za končnost (diskretnost, algoritmično izračunljivost) kot za neskončnost (kontinuum, neodločljivost, »singularnost«); ena izmed metodoloških zahtev v sodobnih fizikalnih teorijah je možnost »renormalizacije« neskončnosti v končnosti. Ni še povsem razrešeno vprašanje, ali je *kontinuum prostora in časa* (oz. prostora-časa), ki ga predpostavljata tako klasična Newtonova fizika kakor Einsteinova splošna teorija relativnosti, kompatibilen z novejšimi teorijami kvantne gravitacije. Nekateri »alternativni« modeli, npr. Smolinova »zančna kvantna gravitacija«, predvidevajo kvantizacijo samega prostora-časa, tj., da je tudi »ozadje« kvantnih procesov diskretno in dinamično, soodvisno od kvantizacije teh procesov. Tudi iz sodobne »diskretne matematike« prihajajo podobne zamisli: diferencialne enačbe, glavno matematično orodje klasične fizike, ki konceptualno temeljijo na kontinuumu prostora in časa, naj bi bile zgolj »idealizacije«, kajti realnost je »praktično« vselej diskretna, sestavljena iz bitov kot informacijskih »atomov« (kot pravi Stephen Wolfram, več o njem v sedmem in osmem seminarju).

Dilema med redukcionizmom in holizmom ima več ravni, predvsem pa je treba razlikovati dve: epistemološko in ontološko. Že Aristotel se je dobro zavedal te distinkcije, ko je v *Drugi analitiki* zapisal:

»‘Prvotno’ in ‘bolj znano’ sta dvoznačna termina, kajti razlikuje se tisto, kar je v redu bivajočega prvotno in bolj znano, od tega, kar je prvotno in bolj znano za nas. S tem, kar je prvotno in bolj znano za nas, mislim na predmete, ki so bližji čutnemu izkustvu; predmeti brez omejitve na prvotno in bolj znano [za nas] so dlje od čutnega izkustva. Najsplošnejši vzroki pa so najdlje od čutnega izkustva, medtem ko so posamezni (partikularni) vzroki najbližji čutnemu izkustvu, tako da so ravno nasprotni prvim.«
[Aristotel, *An. post.* I. 2. 71b35–72a6]

V tej distinkciji (oz. distinkcijah) je implicitno vsebovana celotna zgodovina metafizike ... pa tudi fizike, znanosti. Aristotel govori v navedenem pasusu predvsem o spoznavni, epistemološki prvotnosti, s pojmom vzroka pa se neposredno navezuje na vprašanje ontološke prvotnosti stvari, spoznavnih predmetov. V metafiziki razlikuje med »prvimi« in »drugimi« bitnostmi: bitnost ali substanca <ousía> v prvotnem pomenu besede je za Aristotela le določena »posamezna stvar« <tóde ti>, na primer »tale človek« ali »tisti konj«, medtem ko so rodovni pojmi (pozneje jih imenujejo »univerzalije«) bitnosti šele v drugotnem pomenu, saj same niso in ne morejo biti »subjekti« <hypokeímenon>, ampak nastopajo v logični zgradbi jezika (ter z njim sveta) zgolj kot predikati, »kategorije«. To so filozofom splošno znane teme, čeprav ostaja v Aristotelovi razlagi odnosov med »prvotnim« in »drugotnim« ter med ontologijo in epistemologijo marsikaj nejasnega, odprtega, dvoumnega, in zato so se nanj lahko sklicevali tako realisti kot nominalisti, tako »holisti« kot »redukcionisti«. Ne moremo namreč kar reči, da je Aristotel smatral posamezne stvari in njihove parcialne vzroke za prvotno *realnost*, niti ne moremo brez vsakega dodatnega komentarja trditi, da jo je videl v najsplošnejših in/ali »najvišjih« vzrokih, katerih vrh je sam um, »spoznanje spoznanja«, »forma vseh form«, »negibno gibalo« etc. – stari Mojster je zastavil osnovne dileme, ni pa jih dokončno, dogmatsko in prenagljeno razreševal, in tudi zato je bil velik filozof.

Dandanes, že precej več kot dve tisočletji po Aristotelu in več kot dve stoletji po Kantu, sta dilemi med redukcionizmom in holizmom ter med epistemološko in ontološko prvotnostjo še vedno odprti (druga je s prvo tesno prepletena, ni pa ista). V fiziki že več kot stoletje prevladuje sodobni »atomizem«: fizična realnost je sestavljena iz nekaj vrst najmanjših delcev, osnovnih kvantov (kvarkov, leptonov, bozonov ...), ki jih »standardni model« (SM) povezuje s simetrijami oziroma »invariancami«. Epistemološki redukcionizem, tj. iskanje vzrokov in razlag sestavljenih stvari v lastnostih in zakonitostih enostavnih delcev, se je vsekakor obnesel: brez te redukcije ne bi mogli priti do mnogih spoznanj o svetu, o naravi,

ki smo si jih kljub številnim, še vedno odprtim vprašanjem vendarle pridobili s precejšnjo zanesljivostjo, povrh vsega pa sodobna tehnologija sploh ne bi bila mogoča brez redukcionistične znanosti, iz katere je izpeljana. Toda ali dejstvo, da je narava sestavljena iz »atomov«, *eo ipso* pomeni tudi univerzalno veljavnost ontološkega in/ali epistemološkega redukcionizma nasproti holizmu? Najbrž ne. Že samo iskanje simetrij delcev v SM kaže na nekakšne holistične strukture, ki tako v spoznavanju kot v realnosti »tam zunaj« (kakor se radi, sicer filozofsko malce naivno izražajo znanstveniki) presegajo preprosto, »linearno« vsoto delcev. Najspljošnejša opredelitev holizma je namreč ravno spoznanje oziroma prepričanje, da je *celota več kot vsota svojih delov* in da je ni mogoče razumeti zgolj s tem, da razumeš vse njene dele in njihovo sestavljenost. V nasprotju s holizmom pa redukcionizem trdi, da je celoto mogoče popolnoma razumeti, če razumemo vse njene dele ter način, kako so sestavljeni; dosledni redukcionisti menijo, da so deli vselej sestavljeni »linearno«, kar tu pomeni, da med njimi, v njihovem sestavu/vsoti ni nobenih nepričakovanih »preskokov«, kvalitativnih diskontinuitet, »singularnosti« – če pa se vendarle pojavijo, jih je mogoče »renormalizirati«.

Novoveško naravoslovje je bilo vse do nedavnega pretežno redukcionistično; že na svojih začetkih, z Galilejem in Newtonom, se je upiralo aristotelskim »entelehijam« v naravi, kakršnimkoli naravnim *telosom*, ki so neizogibno holistični – včasih bolj, drugič manj eksplicitno celostni. Na tem močno utrjenem metodološkem izročilu, na redukcionizmu »galilejske paradigme«, gradi svoje teorije in metateorije tudi večina sodobnih fizikov, zlasti tistih, ki se ukvarjajo z »elitno panogo« sodobne fizike, s fiziko delcev (in/ali »strun«, »bran« itd.), med njimi pa še posebej izstopa nobelovec Steven Weinberg, ki pravi: »Razlog za vtis, da je fizika elementarnih delcev bolj temeljna v primerjavi z drugimi vejami, je v tem, da je tudi v resnici bolj temeljna« [Weinberg (1), 48]. Vendar med vrhunskimi fiziki najdemo tudi precej nasprotnikov redukcionizma. Nobelovec Robert B. Laughlin v knjigi *Drugačen univerzum (A Different Universe, 2005)*

ugotavlja: »Tako kot druge stvari, o katerih se ne govori, se lahko vrnejo nad nas tudi nejasne misli o tem, kaj je temeljno. Njihov najbolj zahrbtnen učinek je to, da nas vodijo v puščavo, ko nas napeljujejo k iskanju pomena v vse manjših in manjših merilih, kjer ga ni« [Laughlin, 20]. Med znanimi zagovorniki holizma v novejši naravoslovni znanosti je tudi nobelovec Ilya Prigogine (u. 2003), fizikalni kemik, ki je vztrajno zagovarjal prepričanje, da so *realni* »makroskopski sistemi«, ne pa kvantna (delčna) stanja, ki so le »teoretske aproksimacije realnosti« (k Prigoginu se vrnemo v sedmem seminarju).

V naravi gotovo ne gre zgolj za realnost osnovnih delcev in/ali sil, ampak tudi celostnih »vzorcev« <patterns>, kar obširno ilustrira Philip Ball v svoji lepi knjigi z naslovom *Sámoustvarjena tapiserija, oblikovanje vzorcev v naravi* (*The Self-Made Tapestry, Pattern formation in nature*, 1999); o vzorcih, v katere se sámourejajo molekule, Ball pravi naslednje: »Takšna vrsta daljnosežne korelacije, v kateri molekule koherentno delujejo na razdalje, ki daleč presegajo sfero njihovega lastnega vpliva, je značilna za mnoge vzorce-ustvarjajoče sisteme« [Ball, 265]. Ian Stewart, znani matematik, teoretik »kaosa«, pa v knjigi z naslovom *Mar Bog kocka? (Does God Play Dice?)*, 2. izd. 1997, naslov je seveda parafraza znamenitega Einsteinovega stavka »ljubi Bog ne kocka«) zavrača tako religiozno-spoznavni »fundamentalizem«, ki vsako razlago išče in vselej tudi najde v Bogu, kakor znanstveno-reduktivistični fundamentalizem, ki reducira vsako razlago na osnovne delce in njihove zakone – ne prvi ne drugi ne pojasnujeta, *zakaj* se koza najrajši hrani z vrtnicami, se pošali Stewart, ob tem pa resno opozarja na epistemološko razliko med osnovnimi delci in temeljnimi zakoni narave, ki jo je Weinberg spregledal: iz elementarnosti delcev ne sledi, da so *eo ipso* tudi zakoni, ki opisujejo te delce, temeljni ali celo edini resnični zakoni narave, iz katerih naj bi bili izpeljani vsi drugi kot nekakšni podzakoni [gl. Stewart, 375].

Med znane antireduktioniste sodi tudi teoretski biolog Stuart A. Kauffman, ki na začetku svoje zadnje knjige *Ponovno odkrivanje svetega (Reinventing the Sacred)*, 2008) piše: »Redukcionizem, ki izhaja od Galileja in njegovih nasle-

dnikov, vidi realnost zgolj kot delce (ali strune), ki se gibljejo v prostoru [... in] konec koncev naj bi našli vse znanstvene razlage za entitete višjega reda v entitetah nižjega reda [... kajti] za redukcionista so samo delci v gibanju ontološko realne entitete« [Kauffman, 3]. V nasprotju s Kauffmanovim epistemološko-ontološkim holizmom je redukcionist Steven Weinberg prepričan, da »puščica razlage« (epistemološka smer) kaže vedno navzdol, od fenomenoloških sestavov/celot k fizikalnim delcem, medtem ko »puščica vzročnosti« kaže vedno v obratno smer, navzgor; drugače rečeno, dosleden redukcionist priznava samo »navzgorjo vzročnost« <*upward causality*>, ne pa »navzdolnje vzročnosti« <*downward causality*>. Prav v tem pa je njegova zmota, menijo holisti, kajti narava, zlasti pa človek kot njen del, ki je sam celota in poskuša v svojih mislih zaobjeti še večjo celoto, naravo, svet, vesolje – človek je gotovo veliko več od drobnega, četudi v svoji »skoraj večnosti« veličastnega prahu zvezd!

Redukcionizem se je zadnje čase precej uveljavil tudi v biologiji, še posebej v neodarvinizmu z njegovim najbolj ekstremnim predstavnikom Richardom Dawkinsom. Sicer je že v klasičnem darvinizmu statistika poskrbela za neko varianto epistemološkega redukcionizma: evolucijski »mehanizem« razvoja vrst oziroma preživetja bolje prilagojenih organizmov v »naravnem izboru« se pojasnjuje statistično, s številčno prevlado uspešnejših »mutantov«, ki se seveda razmnožujejo v interakciji s svojim ožjim in širšim okoljem, vendar brez kakršnihkoli holističnih *telosov*. Temu epistemološkemu redukcionizmu pa se je v neodarvinizmu po uveljavitvi molekularne biologije (tj. po odkritju genov kot zapletenih organskih molekul, DNK itd.) pridružil še »ontološki« redukcionizem, ki ga brezkompromisno zagovarja Dawkins v svoji znani knjigi *Sebični gen* (*Selfish Gene*, 1976): »Preživeli so tisti podvojevalniki <*replicators*>, ki so znali zgraditi *naprave za preživetje*, v katere so se naselili. [...] Naprave za preživetje so v procesu, ki je bil kumulativen in usmerjen, postajale čedalje večje in bolj dovršene. [...] Podvojevalniki so naredili naša telesa in naš um in njihovo preživetje je pravi vzrok našega obstoja. Daleč so prišli, ti podvojevalniki. Pravimo jim geni

in mi smo njihove naprave za preživetje« [Dawkins (1), 45]. V tej reducirani sliki biosfere je naše »zdravorazumsko« videenje življenjske resničnosti povsem obrnjeno: pravi »subjekti« so geni, mi pa smo njihovi »predikati«, zgolj sredstva za njihovo preživetje, še več, za njihovo nesmrtnost: »Geni so nesmrtni oziroma so vsaj definirani kot genske enote, ki se temu zelo približajo« [*ibid.*, 59]. Ampak, *nota bene*, še vedno smo *mi*, ljudje, tista *zavestna* bitja, ki opredeljujemo gene kot »skorajda« nesmrtno in, že pred tem, kot ontološko (ne le epistemološko) prvotne: prav mi jim dajemo tak *pomen* (zdi se, da Dawkins to preprosto fenomenološko *dejstvo* spregleda, morda ga sploh noče videti). Sam nikoli nisem razumel, kaj nekatere ljudi tako zelo privlači v takšni »znanstveni« redukciji naše resničnosti (v »zmanjšanju« realnosti na gene, atome ...) – mar mislijo, da je redukcija resničnosti najboljše racionalna obramba proti »vraževerju«, spekulaciji, metafiziki, religiji, proti kakšnemu iracionalnemu Bogu? Pa tudi če bi bilo to res, mar s tem zaradi kritike iracionalizma ne izgubljam same racionalnosti? Le *zakaj*, le *čemu* naj bi živ, misleč in čuteč človek, sestavljen kot *presežna* celota iz velikanskega števila celic, genov, molekul, atomov, kvarkov ... mislil, da je zgolj »naprava« za *njihovo* razmnoževanje, preživetje? Čigavo pravzaprav? Kdo pa sploh so »oni«? So to nekakšni »homunkuli« različnih stopenj majhnosti, vse tja do popolne nerazpoznavnosti? Je gen (ali atom) *kdo* ali *ni-kdo*? Najbrž prej drugo kot prvo, čeprav je bolj *ne-kaj* kot *ni-kaj*. Velika nerešena uganka redukcionizma pa je ravno v tem, kako ta *ne-kaj* postane *ne-kdo*: jaz ali ti.

Misel, da so naši geni (kaj šele atomi itd.) tisti pravi »subjekti«, ki nas uporabljajo kot naprave oziroma »stroje« za *svoje* preživetje, nam je – če jo premerimo s tistim kančkom zdravega razuma, ki smo ga na začetku tretjega tisočletja vendarle še ohranili – vsekakor zelo tuja, nesprejemljiva, morda celo odvrtna. Ampak če *ne* gremo tako daleč, vse tja do genov, se lahko skupaj z Douglasom Hofstadterjem v njegovem mojstrsko napisanem dialogu *Preludij...in fuga*² –

² Naslov v izvirniku *Prelude ... Ant Fugue* je neprevedljiva besedna igra *and/lant*, v slov. *in/mravlja*; ta dialog je eno izmed osrednjih poglavij iz nekdanj med intelektualci »kultne« Hofstadterjeve knjige *Gödel, Escher,*

upravičeno in smiselno vprašamo, *kdo* ali *kaj* je bolj resnično: mravlje ali mravljišče? Mravljišče kot skupnost vseh mravelj je sestavljeno iz posameznih mravelj, je pa tudi samo nekakšen celovit »organizem«, nemara še bolj enoten in smiselno urejen od kake človeške družbe. Pri Hofstadterju, ki je holist *sui generis*, je primer mravljišča kot višjega »subjekta« od posameznih mravelj vpet v razpravo o možnosti »umetne inteligence« v emfatičnem pomenu, tj. umetne, recimo, računalniške *zavesti*; kot je znano, Hofstadter vztrajno zagovarja to načelno možnost, čeprav mu mnogi kritiki nasprotujejo (tudi jaz [gl. Uršič (1), 180-202]). Tu ne moremo podrobno obnavljati te že malce zaprašene polemike – v tridesetih letih se je vendarle marsikaj spremenilo – omenjam pa Hofstadterja zato, ker še vedno lepo ilustrira skorajda večno dilemo med redukcionizmom in holizmom, v preseku med epistemologijo in ontologijo. Hofstadter namreč združuje epistemološki holizem in ontološki redukcionizem (zavest je spoznavno, fenomenološko celostna, čeprav je fizično sestavljena le iz »delcev«, recimo, bitov) – in kaj je bolj *realno*, deli (delci, biti) ali celota (zavest), je odvisno od tega, kaj smatramo za ontološko *primarno*: fizično naravo ali zavest, telo ali duha <*mind*>. Daniel C. Dennett je pozneje podrobneje razvil »naravno«, evolucijsko razlago zavesti v knjigi *Razložena zavest (Consciousness Explained, 1991)*. Zagovornikom umetne inteligence/zavesti gre predvsem za argumentacijo, da je inteligentni »softver« (misli, predstave, čustva itd.) lahko procesiran v fizično *različnih* »hardverih« (v bioloških ali računalniških ali kakih drugih možganih). To je lepo izrazil prej omenjeni Robert Laughlin (ki sam sicer ni kak izrazit zagovornik umetne inteligence) s stavkom: »Jaz sem ogljik, toda zame to ni nujno, saj imam pomen, ki presega atome, iz katerih sem sestavljen« [Laughlin, xv]. Toda kaj pomen *pomeni*? Nenavadno in za (ne)možnost razrešitve dileme med redukcionizmom in holizmom značilno je to, da se *Bach: an Eternal Golden Braid*, tj. »večna zlata kita« (1979), pozneje pa je bil ponatisnjen v zborniku *Mind's I* (1981), ki sta ga uredila in precejšen del tudi sama napisala Douglas R. Hofstadter in Daniel C. Dennett; ta zbornik je preveden tudi v slovenščino z naslovom *Oko duha* (v angl. se *I*, jaz, prebere enako kot *eye*, oko, ki gleda bralca s knjižne opreme, s slike Renéja Magritta *Lažno zrcalo*).

z navedenim Laughlinovim stavkom načeloma lahko strinjajo misleci zelo različnih nazorov, od »materialistov« (pogojno rečeno) Hofstadterja in Dennetta, najbrž tudi Dawkinsa, prek »organicista« Johna R. Searla in »fenomenologa« Thomasa Nagela (oba avtorja nastopata v zborniku *Oko duha*) vse do kakega klasičnega ali novoveškega idealista, fenomenologa, kantovca ali platonika, kakršen sem jaz, ki sem prepričan – saj to *vem* iz »osebne izkušnje« (gotovo tudi ti to veš, tudi če tega ne priznaš) – da je *duh realen* v polnem, neposrednem, nereduciranem pomenu.

Glede teoretske razrešitve dileme med redukcionizmom in holizmom pa je najbrž kar pravšnji, vsaj *per analogiam*, tisti zenovski odgovor na vprašanje v znamenitem Džošujevem koanu, ali ima pes Budovo naravo – mojstrov absurdno paradoksn in polnoprazni odgovor se glasi: »*mu*« [gl. Hofstadter & Dennett, 168]. Seveda pa moram priznati, da jaz tega odgovora ne razumem (morda ga ti?). Če pa kot filozof poskušam razrešiti dilemo, kako misliti *realnost*, in če bi v zaostreni alternativni moral izbirati med redukcionizmom in holizmom, bi rajši izbral *holizem*.

Uvodne misli o kvantni realnosti

V novejšem času je izšla vrsta fizikalnih in/ali kozmoloških knjig, tudi za širše bralstvo, ki razglabljajo o tem, kaj je *realnost*; pogosto nastopa beseda 'realnost' že v naslovu.³ Od kdaj in zakaj fiziko tako zanima in skrbi, kaj je »prava realnost«? Če sežemo z mislimi nazaj do utemeljiteljev novoveške, »klasične« fizike, od mehanike prek termodinamike do elektromagnetizma (od Galileja in Newtona prek Carnota in Joula do Faradaya in Maxwella), znanstvenikov običajno ni posebej skrbelo, ali se ukvarjajo z *realno* predmetnostjo. Večina je implicitno, kot »delovno hipotezo« sprejemala

³ Na primer: Roger Penrose, *Pot k realnosti* (*The Road to Reality*, 2004); Victor J. Stenger: *Brezčasna realnost* (*Timeless Reality*, 2000); David Deutsch, *Tkanina realnosti* (*The Fabric of Reality*, 1997); Alastair Rae, *Kvantna fizika: iluzija ali realnost?* (*Quantum Physics: Illusion or Reality?*, 1995); Bernard d'Espagnat, *Iskanje realnosti, fizikov pogled* (*A la recherche du réel, le regard d'un physicien*, 1979, angl. prev. *In Search of Reality*, 1983) idr.

mešanico empirizma in racionalizma, humovsko skepso do metafizike in kartezijansko metodološko racionalnost. S Kantovim transcendentalizmom so se strinjali le redki znanstveniki, ker so razumeli apriornost prostora in časa pretežno kot njuno »nerealnost«. Sicer pa so ravno pri vprašanjih o ontološkem statusu prostora in časa nastajali za razumevanje realnosti najtežji problemi: Newton je bil prepričan, da obstaja realen, substancialen, »absolutni prostor«, in je njegov obstoj fizikalno dokazoval s pospešenimi gibanji, predvsem z rotacijo (»Newtonovo vedro«); imenoval ga je tudi »božji senzorij«; Newtonu je v znani polemiki s Clarkom ugovarjal Leibniz s svojo relacijsko teorijo prostora in časa; kakih dvesto let pozneje je fizik Ernst Mach pripisal rotacijsko inercijo vrtečega se telesa namesto absolutnemu prostoru »daljnim zvezdam« (gl. *Pomlad*, 231 isl.); Maxwell pa je iz ropotarnice zgodovine privlekel stari »peti element« eter, »nebeško kvintesenco«, in ga spremenil v fizikalni »svetlobni eter«, ki naj bi bil nosilec elektromagnetnega valovanja, vendar se je kmalu izkazalo, da ta hipoteza vodi v protislovja. Primerov, ko se je klasična fizika na različne načine soočila s problemom realnosti, bi lahko našteali še mnogo (mednje sodijo tudi metodološko privzemanje nerealnih »točkastih teles« ali »idealno prožnih krogel« v mehaniki, »zaprtih sistemov« v termodinamiki, vse do privzemanja realnosti samih atomov, ki so postali dovolj »vidni« šele v 20. stoletju), vendar je v vseh teh primerih šlo predvsem za vprašanja, ali so neke (bolj ali manj hipotetične) fizikalne entitete realne, ali obstajajo »tam zunaj« v svetu – ne pa za globlje, ontološko vprašanje, *kaj je sama realnost*, ki jo fizika odkriva ali, če se izrazimo manj ambiciozno, teoretsko modelira. V tem pogledu je bil tudi Einstein še klasičen: njegovo, za laika »nadrealistično« raztezanje, krčenje in mnogotero ukrivljanje prostora-časa je sicer zaostriilo in deloma tudi razrešilo staro filozofsko vprašanje, kaj sta prostor in čas (ali sta substancialna ali relacijska, apriorna ali aposteriorna, določena ali konvencionalna itd.),⁴

⁴ Einstein je v obdobju, ko je zasnoval posebno teorijo relativnosti, filozofsko pojmoval prostor-čas izrazito relacijsko (podobno kot Leibniz); v svojih takratnih neformalnih spisih in izjavah je izrecno zanikal realnost (substancialnost) prostora in časa, češ da je čas »tisto, kar merijo ure«, pro-

vendar Einstein glede ontološkega pojmovanja realnosti same narave, bivajoče v prostoru-času, ostaja v okviru klasične paradigme, o njeni realnosti ne dvomi, zanj, na primer, niti hipotetično ne pride v poštev, da bi bile stvari v naravi realne samo takrat, ko jih opazuje(mo). Sodobne fizikalne težave s samo realnostjo so nastale šele s kvantno mehaniko.

Tu seveda ne moremo niti ni naš namen prikazati celotno zgodovinsko panoramo »problema realnosti« v kvantni mehaniki od njenih začetkov (znamenitih polemik na Solvayevih simpozijih med Einsteinom in Bohrom v 20. letih minulega stoletja) do dandanes. V našem filozofskem razmisleku o tem problemu se bomo na kratko ustavili pri treh glavnih interpretacijah kvantne realnosti, tj. treh najbolj znanih odgovorih na »problem meritve«, na vprašanje, kakšen je odnos med mnogoterimi možnimi »kvantnimi stanji«, katerih verjetnost matematično opisuje Schrödingerjeva valovna funkcija, in enoterim stanjem ali dogodkom, ki ga lahko opazimo in izmerimo v našem »klasičnem« svetu. Prvo razlago tega prehoda (Bohrovo, »kopenhagensko«, standardno) bomo skicirali zgolj uvodoma, drugo in tretjo (»skrite variable« in »mnoge svetove«), ki sta, vsaj zaenkrat, nestandardni »alternativi«, pa bomo v naslednjih dveh sekvencah malce bolj pretehtali ob nekaterih mislih njunih najbolj eminentnih zagovornikov, Davida Bohma in Davida Deutscha.

Začnimo torej s »kopenhagnom«: Niels Bohr je v polemikah z Einsteinom in drugimi skeptiki glede sprejemljivosti »paradokсне« kvantne realnosti naravnost trdil, da kakih »kvantnih stanj« sploh *ni, dokler jih ne izmerimo*; to stališče pa ni bilo subjektivno idealistično, še manj solipsistično, niti skeptično, ampak bolj agnostično, »fenomenološko« (v širšem pomenu fenomena kot pojava): Bohr je ontologijo kvantnih stanj postavil tako rekoč »v oklepaj«, analogen Husserlovi

stor pa »tisto, kar merijo palice«. Pozneje, v obdobju splošne teorije relativnosti pa so ga enačbe, ki so omogočale tudi opise praznih prostorov (tak je, na primer, De Sitterjev raztezajoči se prazni prostor), tako rekoč prisilile, da je svoje prvotno stališče glede realnosti prostora-časa spremenil ali vsaj omilil. Robert Laughlin pripominja, da je »ironično, da je Einsteinovo najbolj kreativno delo, splošna teorija relativnosti, znova zakuhalo pojmovanje prostora kot medija, medtem ko je bila njegova prvotna premisa, da ne obstaja noben tak medij [eter]« [Laughlin, 120].

epoché, »vzdržnosti od sodbe« o tisti »pravi«, »globlji« realnosti »po-sebi« *<an-sich>*. Šele meritev vzpostavi *pojavn*o realnost kvantnega objekta, saj lahko neko kvantiteto – in ravno za kvantitete gre v eksaktni znanosti – smatramo za »realno« le tedaj/potem, če/ko je bila izmerjena. Tako so bili paradoksi kvantne mehanike (na primer pri slavnem »poskusu z dvema režama«) na videz razrešeni, čeprav dejansko le »pometeni pod preprogo«. Sledili so znani filozofski zapleti glede vprašanja, kakšna je realnost same merilne naprave pa opazovalca pa opazovalca opazovalca itd., in vse manj je bilo jasno, kako se ob meritvi zgodi »kolaps« zgolj *verjetnostne* valovne funkcije v neko *določeno*, specifično stanje delca ali celotnega fizikalnega sistema, še več, »alternativci« so se začeli spraševati, ali se ta kolaps sploh kdaj zgodi. Medtem pa se je kvantna mehanika zelo dobro razvijala kot fizikalno-matematična teorija, izkustveno so se potrjevale vse njene napovedi in na njeni osnovi je prihajalo do pomembnih tehničnih odkritij, ki so drastično spremenila ves naš »klasični« svet (jedrska energija, računalniki itd.). Zato ni čudno, da je večina fizikov, posebno tistih, katerih filozofija ne zanima kaj preveč ali preprosto nimajo časa zanjo, sledila Bohrovemu agnosticizmu, ki implicira funkcionalizem in pragmatizem.⁵ Filozofsko bolj občutljivi fiziki, tisti pravi miselni dediči Einsteina, Heisenberga in Schrödingerja, pa se niso sprijaznili s takšno »zasilno« rešitvijo problema kvantne realnosti. Med njimi zavzema posebno mesto David Bohm.

⁵ V 70. letih minulega stoletja je interpretacijsko vrzel nekoliko zakrpala teorija »dekoherence« (gl. peti seminar, op. 6), ki je od takrat postala že skoraj sestavni del »standardne« kvantne fizike. Mogoče je tudi izračunati čas, v katerem se zgodi dekoherenca nekega kvantnega stanja pod vplivom okolja: dekoherenca zrnca prahu se zgodi v picilih 10^{21} s, večjih objektov pa seveda še hitreje [gl. Greene (2), 603], torej se zgodi res zelo hitro. Kljub matematičnemu opisu dekoherence pa ostaja nejasen sam *prehod* iz kvantnega v klasično stanje: »Dekoherenca omogoča, da kvantne verjetnosti tolmačimo podobno kot klasične, ne ponuja pa nadaljnjih podrobnosti, ki izberejo enega od številnih možnih izidov« [Greene (2), 258]; namreč, »vsak od potencialnih izidov, ki ga uteleša [Schrödingerjeva] valovna funkcija, še vedno tekmuje za uresničitev, in zato se še vedno sprašujemo, kako en izid 'zmaga' in kam 'gre' tako veliko drugih možnosti, ko se to v resnici zgodi« [*ibid.*]; zato, kot ugotavlja Greene, je dekoherenca sicer na dobri poti, da premosti prepad med kvantno in klasično fiziko, vendar »prevladuje mnenje, da ta most še ni povsem zgrajen« [*ibid.*, 259].

Razvijanje zavitega »implikatnega reda«

David Bohm (u. 1992) se je s svojim bližnjim sodelavcem Basilom J. Hileyjem močno zavzemal za holizem v znanosti in filozofiji – na to kaže že naslov njune obsežne, zadnje in največkrat citirane knjige *Nedeljeni univerzum* (*The Undivided Universe*, 1993) – zato ni čudno, da je priljubljen med tistimi »alternativci«, fiziki in drugimi znanstveniki (npr. na področju kognitivne znanosti), ki se zavzemajo za reintegracijo narave in duha v enem, celovitem univerzumu. Bohm je rajši kot o holizmu govoril o »hologibanju« (*holomovement*), po Hileyjevem mnenju (tudi zato, da njegovega pristopa ne bi prehitro zamenjevali z modnim holizmom »nove dobe«. Bohmov opus je obširen in razvejan, za naš kontekst pa je zanimiva predvsem njegova »obnova ontologije« v okviru razprav o kvantni realnosti (podnaslov omenjene knjige je »Ontološka interpretacija kvantne teorije«). Zamisel o obstoju »pilotnega vala«, ki jo je prvi predlagal De Broglie (1924), je Bohm razumel kot nekakšno »skrito variablo« v Einsteinovem pomenu in jo razvil v svoji teoriji »kvantnega potenciala«. Bohm v nekem intervjuju s Paulom Daviesom razlaga, da je npr. elektron »v bistvu« delec, toda poleg tistih potencialov, ki jih že poznamo (elektromagnetni idr.), naj bi imel še »kvantni potencial«. Po Bohmu sta v kvantnem svetu, namreč že *pred* meritvijo, resnična tako delec kot val: *oba* sta resnična v »pravem«, »klasičnem«, ontološkem pomenu besede, zato tudi ni treba skrbeti zaradi kakega »kolapsa« valovne funkcije niti se ni treba bati paradoksov, ki bi iz njega sledili⁶ – medtem ko sta delec in val v standardnem »kopenhagnu«, če ju skušamo misliti ločeno, klasično, *oba* »neresnična«, kajti po Bohru je domnevno »kvantno stanje«⁷ nekega delca pred meritvijo zgolj njegov »verjetnostni val« (razumi, če moreš), ki ga šele

⁶ Bohm & Hiley pravita, da v njunem pristopu ne prihaja do nobenega paradoksa tipa Schrödingerjeve mačke: »V najinem pristopu se ne poraja ta vrsta paradoksa, kajti midva presegava predpostavko, da valovna funkcija daje najpopolnejši možen opis realnosti« [Bohm & Hiley, 126].

⁷ Izraza »kvantno stanje« ni uvedel Bohr, ki je bil glede tega »agnostik«, ampak John von Neumann.

meritev oz. opazovanje »realizira« kot delec in/ali val, tj. kot neki določen »kvant« mase in/ali energije. Davek, ki ga je moral Bohm plačati za svojo obnovo kvantne ontologije, pa je *nadsvetlobna* hitrost delovanja kvantnega potenciala, ki, če zelo poenostavimo, deluje kot kak »pilot«, ali bolje rečeno, kot »kontrolor letenja«, s tem ko vnaprej usmerja gibanje delca ter *nelokalno* določa njegove lastnosti (npr. spin). Nadsvetlobna hitrost in nelokalnost, ki sta medsebojno teoretsko povezani, pa sta uskladjivi z Einsteinovo posebno teorijo relativnosti, po kateri je hitrost svetlobe *c* najvišja možna fizična hitrost, kvečjemu tedaj, če pri kvantnem potencialu ne gre za gibanje neke fizične entitete oziroma če ne gre za vzročno učinkovanje, ampak le za »prenos« *informacije*.⁸ Kvantni potencial delca torej lahko razumemo kot njegovo »informacijsko polje«, ki sega poljubno daleč. Takšno nadsvetlobno, nelokalno »informiranje« (tudi v dobesednem pomenu: »dajanje forme«) pa je zamišljivo le tedaj, če je v naravi prisotno/zapisano »vse v vsem«, kar pomeni, da tudi tista informacija, ki na videz prihaja nekje »od daleč«, dejansko sploh ne potuje, ampak je že vselej »tu«, namreč *implicitno* prisotna vsepovsod, v celotnem univerzumu, v univerzalnem informacijskem polju, ki je, fizikalno gledano, v Bohmovi teoriji imenovano »superkvantni potencial«. Ali če bistvo te misli izrazimo z bolj znano dikcijo: Bohmovo veselje je strukturirano kot »univerzalni hologram«.

Teorija kvantnega potenciala, ki jo je Bohm zasnoval v seriji člankov že v 50. letih minulega stoletja, ga je nadalje vodila h ključnemu filozofskemu pojmu »implikatni red« *<implicate order>*⁹, ki ga je tematiziral v svojem temelj-

⁸ »... pod ravnijo, na kateri je veljavna [Einsteinova] relativnost, obstaja subrelativistična *<subrelativistic>* raven, na kateri relativnost ni [več] veljavna, čeprav jo lahko znova vzpostavimo *<recover>* s primerno statistično aproksimacijo, tako da [v tem približku] velja kakor v velikem merilu manifestnega sveta« [Bohm & Hiley, 347].

⁹ Angl. pridevnik *implicate* pomeni 'zapleten', 'vpleten', 'vključen', in se za odtenek razlikuje od bližnje in bolj običajne sopomenke *implicit*, ki podobno pomeni 'vpleten', 'impliciran' (navajam po angleško-slovenskem slovarju), v pogovorni rabi tudi 'vsebovan'. Bohm je s sintagmo *implicate order* želel izraziti vsebovanost, zaobseženost, »zavitost«, »uvitost« ipd. tega primarnega, globinskega reda v površinskem, 'očitnem', 'razvitem' redu (*explicate order*). V svojem prevodu deloma sledim rešitvam iz tematskega

nem delu *Celovitost in implikatni red* (*Wholeness and the Implicate Order*, 1980). V poznejšem zbirnem članku z naslovom »Skrite variable in implikatni red«, objavljenem v zborniku *Kvantne implikacije* (*Quantum Implications*, 1987), ki sta ga uredila B. Hiley in F. Peat kot t.i. *Festschrift* v njegovo čast, Bohm razlaga implikatni red takole:

»Namesto, da bi predpostavljali, da je razsežna snov s svojim gibanjem temeljna, pravimo, da mora implikatni red vsebovati v sebi vse možne značilnosti eksplikatnega reda kot svoje možnosti, skupaj z načeli <*principles*>, ki določajo, katere od teh značilnosti se bodo udeležile. Tako bo torej eksplikatni red pritekal iz implikatnega z razvitjem <*unfolding*>, potem pa se bo 'stekal nazaj' z zavijem <*enfolding*>. [...] Posebej želim poudariti, da implikatni red ponuja neko podobo <*image*>, neko metaforo za intuitivno razumevanje implikacije celote/celovitosti <*implication of wholeness*>, ki je najpomembnejša nova značilnost kvantne teorije.« [Bohm, 41]

Ob Bohmovi uvedbi tega novega, globinskega »implikatnega« reda se nam seveda zastavlja vprašanje, *kaj* je pravzaprav ta red (poleg tega, da so v njem »zavite« vse možnosti eksplikacij): kakšna je njegova *struktura*, po katerih načelih in *kako* je urejen ipd. O matematično-fizikalni strukturi implikatnega reda težko sodim, saj nisem ne matematik ne fizik; kot filozof pa iz Bohmovih spisov razbiram, da več pove o tem, kaj implikatni red *ni*, kot o tistem, kar je. Pravi, da je treba implikatni ali »zaviti« <*enfolded*> red »postaviti nasproti našim dosedanjim pojmovanjem reda, ki temeljijo na Descartesovi zamisli vpeljave koordinatnih sistemov za opisovanje in reprezentacijo reda v fizičnih procesih« [Bohm & Hiley, 350], kajti »kartezijanska mreža«,

bloka o Davidu Bohmu, ki ga je Mitja Peruš objavil v *Časopisu za kritiko znanosti*, št. 174 (1995): povzemam prevedka »implikatni« in »eksplikatni« red (čeprav sta neologizma), medtem ko Bohmov korelativni par *enfolded* / *unfolded* prevajam s pridevnikoma zaviti / razviti (Peruš: zaobsežen / razgrnjen), predvsem zaradi njune simetrije, pa tudi zaradi večje jasnosti pri Bohmovi navezavi na filozofijo Nikolaja Kuzanskega (gl. nadaljevanje).

tudi če je posplošena na ukrivljene koordinate (v Einsteinovi splošni teoriji relativnosti), ni več ustrezna za opisovanje holistične kvantne realnosti, saj »opisuje tisto, kar je v svojem bistvu lokalno urejeno« [ibid.], za kvantno realnost pa je bistvena nelokalnost. Bohmov *implikatni red torej ni prostorsko-časovni red* (niti klasični niti relativistični), saj ga ne moremo opisati z nobeno, niti s kako modificirano kartezijsko koordinatno mrežo (koordinate so pač vselej lokalne); potemtakem to tudi ni »standardni« kvantni red, ki ga opisuje Schrödingerjeva valovna funkcija, saj so v njej ravno tako prisotne »kartezijanske« koordinate prostora in časa. Če pa obstaja implikatni red na »subkvantni ravni«, »pod« prostorom in časom, ga ne more opisati geometrija, ampak so zanj primerna bolj abstraktna matematična orodja: algebra, teorija grup ipd. Bohm omenja, da je njegova redukcija prostora-časa blizu Kleinovemu Erlangenskemu programu v matematiki [ibid., 378], in »če bi bilo to storjeno [namreč tak program] v fiziki, tedaj bi bila celota geometrije invariantna glede na transformacije zavijanja <enfoldment transformations> v implikatnem redu« [ibid.]. Za Bohma torej »ekstenzionalnost« prostora in časa ni temeljna, marveč izvirajoča iz implikatnega reda abstraktnih transformacij (prim. Cassirerjevo redukcijo Kantove transcendentalne estetike na analitiko v našem drugem seminarju).

V teh abstraktnih globinah je več nejasnosti kot jasnine, dokaj očitno pa je Bohmova motivacija za uvedbo implikatnega reda pretežno filozofska, ontološka, meta-fizična. Znanstveni kritiki so mu očitali, da s to teorijo ne daje nobenih izkustveno preverljivih napovedi, da ne predlaga izvedljivih eksperimentov, ki bi jo potrdili ali ovrgli. Vsekakor se Bohm spušča globoko (ali visoko vzpenja) v meta-fiziko, to sam ve in tega se ne brani, nasprotno, rad se navezuje na stare metafizične ideje, še posebej na Nikolaja Kuzanskega, saj tudi svoj osnovni pojmovni par »zavitje« in »razvitje« neposredno povzema po Nikolajevem razlikovanju med *complicatio* (ali *implicatio*) in *explicatio*; za Kuzanskega je Bog, kolikor je pač umljiv z »učeno nevednostjo«, *complicatio explicans*, »zavitje, ki se razvija«. Bohm pa kot fizik pristopa

k temu presežnemu »sovpadanju nasprotij« z druge strani, lahko bi rekli, da poskuša doumeti univerzum kvantne teorije kot *explicatio implicans*, kot razvitje/razlago tistega, kar je v univerzumu zavito/vsebovano. V vsakem delu je vsebovana/zaobsežena celota, čeprav le implicitno (»implikatno«), in zato redukcionizem nikakor ni prava pot k resnici. »S kvantnim potencialom pa ima celota <whole> neodvisen in prvoten pomen, tako da lahko resnično rečemo, da celota ureja <organize> dejavnosti delov. [...] Očitno je takšna kvantna celota vseh dejavnosti bližja organizirani enotnosti pri delovanju delov živega bitja kakor tisti vrsti enotnosti, ki jo dosežemo, če sestavimo skupaj dele nekega stroja« [Bohm, 38]. Metafiziki razvitja zavitega se torej v Bohmovem »hologibanju« pridružuje tudi nekakšen vesoljni organicizem in vitalizem.

Kakšno vlogo pa ima v Bohmovi fizikalni filozofiji duševnost, *zavest*? Bohm ne vključuje zavesti v svojo holistično razumevanje kvantne teorije neposredno, tako kakor je, na primer, Eugene Paul Wigner v svojem miselnem eksperimentu, znanem kot »Wignerjev prijatelj«, vključil zavestnega opazovalca kot direktnega povzročitelja »kolapsa« valovne funkcije, niti na tak način, kakor je pojmoval zavest John Wheeler v svoji »soudeležnostni« <participatory> interpretaciji kvantne mehanike. Bohmovo osnovno miselno izhodišče je namreč Einsteinov ontološki realizem, zato so mu takšni »subjektivistični« epistemološki pristopi, pri katerih ni povsem jasno, ali »Luna ostaja na nebu tudi tedaj, ko je ne gledaš«, tuji in nesprejemljivi. Bohm išče izvorno mesto, prvotni *topos* zavesti na »subtilni«, »implikatni« ravni, ki je v njegovem holizmu obenem univerzalna in celovita, »povsod« prisotna, mnogotera in hkrati ena. Proti koncu knjige *Nedeljeni univerzum*, v paragrafu z naslovom »Implikatni red in zavest«, beremo: »Glede tega predlagava, da je osnovno razmerje med kvantno teorijo in zavestjo v tem, da imata skupen implikatni red« [Bohm & Hiley, 382]. Sledi lepa in sugestivna analogija z glasbo, z njenim »razvijanjem zavitega« v zavesti, v spominu (ob tem se spomnimo na Husserla in Prousta, gl. *Pomlad*, 287 isl.), vendar Bohm ostaja še daleč od prave

znanstvene *razlage*, zakaj in kako imata kvantna resničnost in zavest skupen implikatni red. Sugerira nam svojo močno slutnjo, spinozovsko intelektualno intuicijo, da v *celoti* »ni realne delitve med duhom in snovjo, dušo in telesom« [ibid., 386], in v tem prepričanju se mu z veseljem pridružujemo. – Toda preden se poslovimo od Bohma, se vendarle vprašajmo: le zakaj bi iskali *realnost zavesti* nekje globoko v implikatnem redu, kjer naj bi se skrivala »pod« vsem tistim že tako neznansko oddaljenim mikrosvetom kvantov, ko pa je njena realnost povsem očitna *že tu*, v makrosvetu, v tistem kljub vsemu dvomu nepreklicnem *cogito ergo sum*? Na to vprašanje si morda lahko odgovorimo z domnevo, da je treba iskati vesoljnega duha v najmanjšem, da bi ga uzrli v največjem – in da bi se nazadnje iz najmanjšega in največjega vrnili k *sebi*.

Ontologija senc

David Deutsch, najbolj znan sodobni zagovornik kvantnega multiverzuma, je po svojem intelektualnem in značajskem habitusu malone popolno nasprotje Davida Bohma (čeprav sta oba fizika, oba judovskega rodu, oba Davida). Slednjemu bi vsekakor ustrezala oznaka, da je bil modrec, znanstvenik-filozof einstenovskega kova, zazrt v véliko duhovno preteklost, iz katere je črpal navdih za prihodnost – medtem ko je Deutsch tipični vrhunski intelektualec novega časa, »pragmatik«, ki preteklo modrost pač upošteva, kolikor mu »pride prav«; svojo izjemno bistrost in kombinatorično sposobnost usmerja predvsem v informatiko, ki jo v presenetljivi, lahko bi rekli, »fantastični« (v obeh pomenih) sintezi povezuje s kvantno fiziko, epistemologijo in evulcijsko biologijo, v »aplikativni znanosti« pa je vodilni akter na področju raziskovanja (možnosti) kvantnih računalnikov. Seveda je tudi Deutsch filozof *sui generis*, njegova osrednja filozofska tema je ravno vprašanje realnosti, se pravi, ontologija, ki pa v postmoderni maniri zabrisuje meje med realnim in virtualnim, med stvarmi in sencami, med svetom in spoznanjem. Pred nedavnim sem si na portalu *You-Tube* ogledal njegovo duhovito javno predavanje »Vesoljska ladja Zemlja«

(Deutschev slog me v marsičem spominja na Slavoja Žižka), v katerem je ta simpatični »lunatik« razlagal, češ da problem naše prihodnosti niso resursi, saj imamo na razpolago celotno veselje, ampak je kritično *znanje*, kajti naša usoda naj bi bila odvisna od tega, ali lahko dovolj hitro, pravočasno ustvarimo znanje, ki nam bo omogočilo preživeti (ja, s tem se kar strinjам, če ne pozabimo na etiko).

Deutsch se v svoji mnogosvetni interpretaciji kvantne mehanike, ki je poleg realističnih teorij »skritih variabel« (Bohm idr.) druga glavna alternativa standardnemu »kopenhagnumu«, neposredno navezuje na teorijo kvantnega multiverzuma, ki jo je leta 1957 lansiral Hugh Everett (gl. peti seminar, Tegmarkovo tretjo raven multiverzumov): bistvo njegove zamisli je v tem, da so vse kvantne »superpozicije«, ki jih matematično opisuje Schödingerjeva valovna funkcija, ontološko *realne* – vsaka v svojem univerzumu – tako da se z meritvijo, s prehodom iz kvantnega stanja v naše »klasično« makroskopsko stanje *ne* zgodi nikakršen »kolaps« valovne funkcije, še več, ta se kot »vesoljna valovna funkcija« vseskozi ohranja in se v medsebojno ločenih univerzumih nenehno razvejuje; medtem ko mi (jaz) živim(o) »na eni sami veji« tega neznansko velikega multiverzuma, so njegove druge veje (drugi univerzumi), kot jih vidi Deutsch, v našem univerzumu prisotne kakor »sence«. Deutsch naj bi bil – po lastnem prepričanju, ki pa se mu nemalo sodobnih fizikov pridružuje – z vsekakor zanimivo modifikacijo in interpretacijo slavnega kvantnomehanskega eksperimenta z režami podal nesporni *dokaz*, da poleg našega vesolja obstajajo tudi druga vesolja, torej multiverzum.¹⁰

¹⁰ Med slovenskimi fiziki se za teorije kvantnega multiverzuma zavzema Matej Pavšič v svoji obsežni monografiji *The Landscape of Theoretical Physics: A Global View*, ki je izšla leta 2001 v ugledni znanstveni založbi Kluwer Academic Publishers. Pavšič podaja »panoramsko« sliko sodobne fizike, v kateri povezuje (med drugim) multiverzum, dekoherenco in »M-teorijo bran« v sklenjeno celoto ter skozi to celoto poskuša razumeti tudi odnos med fiziko in zavestjo. Zavest pojmuje kot *sámo* valovno funkcijo: »Kajti, če je po eni strani valovna funkcija vse, kar lahko vem o svetu, in če je po drugi strani vsebina moje zavesti vse, kar lahko vem o svetu, potem je zavest valovna funkcija« [Pavšič, 319, prev. M. U.]. Čeprav gre pri tem izenačenju zavesti in valovne funkcije očitno za neko vrsto fizikalnega redukcionizma zavesti, pa Pavšič v sklepnih filozofskih diskusijah daje zavesti osrednjo vlogo v multiverzumu, saj jo pojmuje kot posrednico med

Deutschev »nesporni dokaz multiverzuma«, ki ga nazorno razlaga v svoji knjigi *Tkanina realnosti* (*The Fabric of Reality*, 1997), v drugem poglavju pod naslovom »Sence«, je naslednji: če poleg »standardnih« dveh rež, skozi kateri potuje kvant (bodisi foton bodisi elektron ali kak drug delec/val), na pregradi odpremo še dve reži, torej ima kvant možnost potovati skozi štiri reže, bi pričakovali, da se bodo interferenčne črte na zaslonu podvojile (z rahlim zamikom), vendar se to *ne* zgodi, ampak nepričakovano opazimo na zaslonu za polovico *manj* črt, kot jih je bilo, dokler sta bili odprti samo dve reži; iz tega sklepa Deutsch, da na elektrone (če izvajamo poskus z njimi) pri štirih režah vplivajo še dodatni »senčni« elektroni, ki iz drugih univerzumov oziroma v drugih univerzumih interferirajo z elektroni (jih preusmerijo, »zatemnijo«) v našem univerzumu; *ergo*, tisti *drugi*, od našega univerzuma ločeni, pa vendar kakor nekakšne materialno učinkujoče »sence« v njem prisotni elektroni (in z njimi tudi njihovi univerzumi) *realno* obstajajo, saj ni mogoče, da nekaj, kar v kvantni interferenci »odsune« *<kick back*, »reagira«, »odgovori« ne bi obstajalo. Q.E.D. [gl. Deutsch (1), 32 isl.].

Pri tem modificiranem poskusu z režami je namreč (tako kot pri standardnem) možno pošiljati skozi reže drugega za drugim *po en sam* elektron – kaj potemtakem interferira z enim samim elektronom, če ne njegovi »senčni« dvojniki iz drugih, »vzporednih« univerzumov? »Jedro argumenta je v tem, da interferenčni fenomeni z enim samim delcem nedvomno izključijo možnost, da je čutni *<tangible*, otipljivi> univerzum okrog nas vse, kar obstaja« [Deutsch (1), 47]. In vendar bi tu lahko podvomili: Deutsch govori zgolj o delcih, ne pa o valovih, čeprav standardna kvantna teorija pojmuje kvante ravno v njihovi *dvojnosti* delec/val – mar ne bi bilo mogoče, da se elektron na poti skozi reže »obnaša« kot val in da je razpolovitev interferenčnih črt pri štirih režah v primerjavi z dvema posledica neke nam še *neznane* zakonjegovimi posameznimi vejami, kot nenehno prerajajočo se multiverzalno zavest, prehajajočo iz ene veje v drugo, iz enega univerzuma v drugega – to pa nas neizogibno spomni na reinkarnacijo: »Zavest skoči v enega izmed razpoložljivih univerzumov in se razvija naprej. Ko umrem, odkrijem, da sem znova rojen!« [*ibid.*, 335] – zanimivo, četudi precej spekulativno. (O odnosu med zavestjo in dekoherenco gl. tudi [Zeh].)

nitosti kvantnih valov, ne pa »odsunkov« delcev iz drugih univerzumov? Ta pomislek bi Deutsch najbrž nemudoma zavrnil, češ da se nobeno znano valovanje ne obnaša na tak način. Ampak ali ta argument *per negationem* že zadostuje za dokončno privzetje Deutscheve mnogosvetne razlage kot edine možne? Najbrž ne.

V četrtem poglavju knjige *Tkanina realnosti* se Deutsch pod naslovom »Kriteriji realnosti« posveča epistemologiji kot drugi izmed svojih štirih glavnih »štren« <*strands*> znanosti (1. kvantna fizika, 2. epistemologija, 3. teorija računalništva <*computation*>, 4. teorija evolucije). Deutsch predlaga dva bistvena kriterija za spoznavno presojo, kdaj je neka entiteta ontološko realna:

(i) »Če nekaj lahko odsune <*kick back*>, potem to obstaja« [Deutsch (1), 87], ali malce bolj sofisticirano: »Privzeti moramo metodološko pravilo, da če se nekaj obnaša tako, kakor da bi obstajalo, saj odsuva, potem je treba v tem videti evindenco, da obstaja« [*ibid.*, 88]. Senčni, v našem univerzumu nevidni fotoni z interferenco odsuvajo fotone, ki jih vidimo, torej senčni fotoni obstajajo; kajti »[r]ekel sem, da je 'neizogiben' sklep, da mora *nekaj* prihajati skozi drugi par rež, da bi onemogočilo svetlobi iz prvega para doseči X [tj. tista pri zgolj dveh režah osvetljena mesta na zaslonu]« [*ibid.*]. Deutsch ironično dodaja, da bi bilo celo »postulirati, da skozi drugi par rež prihajajo angeli preusmerjat naše fotone, boljše kot [reči, da ne prihaja skoznje] nič« [*ibid.*, 89]. Ostaja seveda vprašanje, ki ga Deutsch v svoji zavzetosti za realni multiverzum vztrajno spregleduje: ali so angeli res edina alternativa »senčnim« (v drugih vesoljih realnim) fotonom?

(ii) Tudi Deutschev drugi bistveni kriterij realnosti je precej nenavaden, gotovo pa zanimiv: *kompleksnost* neke entitete naj bi pričala o njeni realnosti. »Če je v skladu z najenostavnejšo razlago neka entiteta kompleksna in avtonomna, potem je ta entiteta realna« [*ibid.*, 91]. V oznaki »avtonomnosti« je povzet kriterij (i), medtem ko je »ireduktibilna kompleksnost«, tj., tista, ki jo entiteta ohranja ob najenostavnejši razlagi, določena s številom bitov (ali kakih drugih informacijskih enot), ki je potrebno za minimalni še popolni opis te entitete

(več o teoriji kompleksnosti v sedmem seminarju).¹¹ »Zato je opažena kompleksnost v strukturi ali obnašanju <behavior> neke entitete del evidence, da je ta entiteta resnična« [*ibid.*]. Lepo, torej je človek mnogo resničnejši od zvezde. Ampak kaj, ko so po tem kriteriju tudi kakšne kompleksne sanje resničnejše ne samo od zvezde, ampak tudi od neke od njih enostavnejše zaznave ali predstave v budnosti.

V kontekstu kriterija realnosti (i) se Deutsch precej neskromno primerja z Galilejem, češ da so takratne »neopazljivosti« analogno vodile Galileja k razširitvi realnosti od geocentrizma k heliocentrizmu in dlje, kakor sedanje vodijo njega, Deutscha, k razširitvi našega univerzuma v multiverzum. »Niti gibanje Zemlje niti prisotnost vzporednih vesolij/univerzumov nista neposredno zaznavna, toda potemtakem tudi ni ničesar drugega (razen, morda, naše lastne gole eksistence, če drži Descartesov argument). Toda obe stvari sta zaznavni v smislu, da nam zaznavno 'odsuvata', če ju preiskujemo skozi znanstvene instrumente« [Deutsch (1), 89]: gibanje Zemlje s Foucaultovim nihalom, multiverzum z napravami, ki merijo kvantno interferenco. Mar ta primerjava res vzdrži? Komajda, bolj verjetno ne, čeprav je gotovo res, da uspešne matematično-fizikalne teorije (tudi metodološko enostavnejše, spomnimo se na Kopernika) odkrivajo nove entitete v naravi, širijo območje znanega sveta, so spoznavni most med »neopazljivkami« in tistim, kar je že opaženo ali vsaj opazljivo.

V kontekstu kriterija realnosti (ii) pa Deutsch polemizira z Davidom Bohmom. S teorijo kvantnega potenciala

¹¹ Podobno kot drugi zagovorniki realnih multiverzumov se tudi Deutsch sklicuje na Ockhamovo britev, namreč na njeno *epistemološko* verzijo (gl. prvi seminar, mestoma tudi peti): teorije realnih multiverzumov naj bi bile teoretsko (metodološko, spoznavno) *varčnejše* od »klasičnih« teorij univerzuma, saj slednje zahtevajo več predpostavk, več »robnih pogojev«, več »prostih parametrov« itd. Seveda Deutshevemu ostremu umu ni ušla ta bistvena distinkcija v formulaciji Ockhamovega načela, namreč da gre za preformulacijo izvirnega Ockhama: »[Tu] bi lahko navedli načelo Ockhamove britve: 'ne pomnožuj entitet bolj, kot je nujno' [*entia praeter necessitatem non sunt multiplicanda*] – ali kakor ga jaz rajši postavim: »ne kompliciraj razlag bolj, kot je nujno« [Deutsch (1), 78]. To pa je pravzaprav neko drugo načelo, ki ima ravno nasprotno posledico, kakor da bi v srednjeveškem sporu o univerzalijah zamenjali nominalizem z realizmom.

(»pilotnega vala«) je Bohm nasproti interpretaciji kvantne fizike z multiverzumom ohranjal *univerzum*, vsaj posredno tudi zaradi upoštevanja izvirnega načela Ockhamove britve. Deutsch pa pravi, da Bohmov univerzum ni prav nič manj kompleksen kot njegov multiverzum, kajti če kompleksnost neke entitete opredelimo z minimalnim številom bitov, s katerim je lahko ta entiteta popolnoma opisana, potem iz tega sledi ugotovitev, da »bo Bohmov nevidni val [ki spremlja vsak kvant v univerzumu] potreboval za svoje delovanje enake izračune <computations> kot triljoni senčnih fotonov. [...] Bohmova skromna nomenklatura – sklicujoč se na to, da je večina realnosti kakor 'val' – ne spreminja dejstva, da v njegovi teoriji realnost sestoji iz velikih množic kompleksnih entitet in da lahko vsaka od teh entitet zaznava druge entitete v svoji lastni množici, toda samo indirektno entitete v drugih množicah. Te množice entitet pa so, rečeno z drugimi besedami, vzporedna vesolja <parallel universes>« [Deutsch (1), 93-43]. Ta analiza je vsekakor lucidna, vendar se z njo Deutsch nehote približa »aktualističnemu« (kripkejanskemu) razumevanju pojma multiverzuma, tj. pojmovanju mnogih svetov/univerzumov kot »protidejstvenih« <counterfactual> možnosti našega sveta/univerzuma, neaktualiziranih variant prav te naše »aktualnosti« (prim. *Pomlad*, 563-67).

Kaj so torej »paralelni univerzumi«, vzporedna vesolja, kakšna je njihova realnost *an-sich*? Deutsch je v zanimivem intervjuju v spletni reviji *Edge* (objavljenem že leta 2000, a se njegovo stališče, sodeč po njegovi ažurirani »domači strani«, tudi zdaj, leta 2009, v osnovi ni spremenilo) odgovoril na vprašanje, ali je glavni pomen njegove teorije v tem, da spreminja naše pojmovanje »narave realnosti«, takole:

»Da. Ne glede na to, kako uporabna je ta teorija danes in kako spektakularne bi utegnile biti njene aplikacije v daljni prihodnosti [kvantni računalniki idr.], so zares pomembne njene filozofske implikacije – epistemološke in metafizične – ter implikacije za samo teoretsko fiziko. Še preden izdelamo prvi kubit <qubit> [tj. računalniški kvantni bit], je z mojega stališča ena izmed najpomembnejših

implikacij naslednja: že sama struktura te teorije nas sili videti fizično realnost kot *multiverzum*. Bodisi da to imenuješ multiverzum ali 'vzporedni univerzumi' ali 'vzporedne zgodovine' ali 'mnogi duhovi' <*many minds*> – zdaj že obstaja vsaj pol ducata ali več variant te ideje – pa je nujna posledica teorije kvantnega računanja <*computation*>, da revidiramo naše razlage sveta in spoznamo, da je [svet] mnogo večja stvar <*a much bigger thing*>, kot se zdi. To poskušam povedati neodvisno od 'interpretacije': mnogo večja stvar je, kot se zdi.« [Deutsch (2)]

Pa je mogoče sploh kaj povedati neodvisno od interpretacije? Najbrž ne, kot nas uči hermenevtika (gl. četrti seminar). Saj je že sama uporaba besede 'stvar' neka oblika interpretacije. V *Edgeu* sledi vprašanje, kaj Deutsch misli z »večjo« stvarjo. Sledi odgovor, da je mera velikosti neke realnosti število oz. količina informacij, ki so potrebne, da bi jo opisali, namreč v skladu s tč. (ii). Na nadaljnjo pripombo *Edgea*, da se nam vendarle zdi, da obstaja razlika, vrzel <*gap*> med abstraktnimi informacijami na eni strani in fizičnimi predmeti, kot so računalniki ali zvezde ali vesolja, na drugi strani, in na vprašanje, kakšna je povezava med njimi, Deutsch odgovarja, da »mora imeti informacija svojo fizično realizacijo in zato gre navsezadnje za atome ali zvezde ali karsibodi. [...] Ni mi treba vedeti, ali bodo moje informacije shranjene na magnetnem disku ali v čem drugem. Vem le to, da več informacij pomeni večji predmet« [*ibid.*]. Hm, kako se to sklada s končnim, relativno majhnim volumnom človeških možganov, »računalnika«, ki, vsaj načelno, lahko misli (skoraj) vse *možnosti*? Ali tudi možna, potencialna informacija, bolje rečeno, ves »prostor možnosti« potrebuje svoj fizični substrat? Deutsch bi temu verjetno pritrdil s pripombo, da je substrat *možne* informacije v našem vesolju »zasenčen«.

In tako se postopoma, korak za korakom zapletamo v mnogosvetno mrežo, v kateri vse bolj izginja ločnica med realnim in virtualnim (»senčnim«), kajti in *ultima analysi* je vse, kar je možno, v multiverzumu tudi resnično. Deutsch se v petem poglavju *Tkanine realnosti* ukvarja posebej z virtualno

realnostjo, ki jo opredeljuje kot »katerokoli situacijo, v kateri je neki osebi umetno dana izkušnja, da se nahaja v nekem specifičnem okolju« [Deutsch (1), 98]. Za primer izbere simulator letenja. Zanimivo in kar malce srhljivo je slediti njegovim nadaljnjim mislim (kmalu se spomnimo filma *Matrica*), kajti kot pravi, »zakoni fizike ne postavljajo nobene meje zvrsti in natančnosti generatorjev podob *<image generators>*. Ni nobenega možnega občutka ali niza občutkov, ki so jih zmožna doživeti človeška bitja in ki jih načeloma ne bi mogli umetno ustvariti *<render, prikazati, odigrati>*« [*ibid.*, 108-109]. Mar res? (Najbrž ima to »univerzalno simuliranje« vendarle svoje meje.) Ali pa je tudi naš »realni« univerzum zgolj virtualen? Deutsch bi rekel: ja, za prebivalca nekega drugega univerzuma vsekakor. »Torej je zveza med fizičnim svetom in svetovi, ki so ustvarljivi *<renderable>* v virtualni realnosti, mnogo tesnejša, kot se zdi. Mi sicer smatramo nekatere virtualno-realne stvaritve *<renderings>* za prikazana dejstva, druge pa za prikazane fikcije, toda fikcija je vedno interpretacija v duhu gledalca« [*ibid.* 119], še več, »[v]se razsojanje *<reasoning>*, mišljenje in zunanje izkustvo so oblike virtualne realnosti« [*ibid.*, 121]. Logično. Vendar skoraj zagotovo neresnično.

Preden pozabimo na Deutscha (nanj bomo res težko pozabili), pa še nekaj misli o njegovem pojmovanju dileme med redukcionizmom in holizmom. Kot smo videli v prejšnji sekvenci, se Bohmov holizem izrazito povezuje z nelokalnostjo, medtem ko je Deutsch oster nasprotnik nelokalnosti. V omenjenem intervjuju odgovarja na vprašanje, ali je kvantna mehanika nelokalna (glede na to, da so Aspectovi poskusi potrdili Bellov teorem itd.), z odločnim *ne*. Nelokalnost kvantnega sveta, pravi Deutsch, je zgolj videz, ki nastaja zaradi kvantne prepletenosti *<entanglement>* med različnimi univerzumi multiverzuma, toda dejansko, t.j., gledano z empirično nemožnega stališča multiverzuma, je vsaka interakcija lokalna (tudi interferenca med vidnimi in »zasenčenimi« fotoni), nikoli ni presežena hitrost svetlobe itd. »Nič ni trenutnega [nadsvetlobno hitrega], nič ni nelokalnega, nič ni mističnega« [Deutsch (2)]. To seveda pomeni, da tudi ni nikakršnega

»hologibanja« in podobnih »misterijev« – kakor da ne bi bil največji in glede na naše »življenjske izkušnje« najmanj verjeten misterij ravno Deutschev brezmejni multiverzum! Toda če se vrnem k dilemi med redukcionizmom in holizmom, Deutsch načeloma ne zavrača ne enega ne drugega, pravzaprav, bolje rečeno, zavrača oba v njuni »standardni« obliki, s tem da jo malce samovoljno reducira, saj razume uveljavljeni pojem holizma kot »idejo, da so edine legitimne razlage na višjih sistemskih ravneh« [Deutsch (1), 21], čeprav tega »zmerni« holisti ne trdijo, ampak pravijo le, da je treba upoštevati pri razlagah *tudi* višje sistemske ravni, poleg »navzgorne« vzročnosti *tudi* »navzdolnje« itd. Sicer pa se ima Deutsch sam za neke vrste holista, in to seveda upravičeno, kajti le kaj bi bila večja celota od realnega Multiverzuma (toda z njim so, kot smo videli v petem seminarju, tudi velike konceptualne težave). Z metodološkega vidika pa je Deutsch holist v tem pogledu, da vse svoje štiri spoznavne »štrene« (gl. zgoraj) smatra za enakovredne in medsebojno dopolnjujoče se, kajti le tedaj, »ko so vzete skupaj« nam dajejo »enovito razlago tkanine realnosti« [*ibid.*, 342] – toda kje je na tej sliki družboslovje, humanistika, »dušeslovje« ... duh?

Matematični platonizem, zavest in gravitacija

Roger Penrose, znani angleški matematik in fizik, v 60. letih minulega stoletja mentor in sodelavec Stephena Hawkinga pri formulaciji matematične teorije črnih lukenj oz. »singularnosti« prostora-časa, pozneje njegov idejni nasprotnik (izrazito ravno pri dilemi med redukcionizmom in holizmom), avtor matematične teorije »svitkov« <*twistors*>, ki naj bi razrešila problem kvantne gravitacije, proučevalec matematike »ploščic« <*tilings*>, v našem kontekstu pa še posebno zanimiv kot fizik in filozof, ki se vseskozi zaveda, da brez odgovora na vprašanje, kaj je *zavest* in kakšno vlogo ima v naravi, ni mogoče najti »svetega grala« sodobne fizike, tj. »Teorije Vsega« (če jo je sploh mogoče najti, o tem v osmem seminarju) – je svojo najboljše knjigo, v kateri povzema ne samo lastne znanstvene dosežke, ampak nam skozi oči

kritičnega misleca predstavlja celotno panoramo sodobne fizike in njeno navezavo na sorodne znanosti, naslovil *Pot k resničnosti* (*The Road to Reality*, 2004).

Vodilna nit, ki se prepleta od poglavja do poglavja Penrosove *Poti*, je misel – stara že poltretje tisočletje, prvi jo je izrazil Pitagora in utemeljil Platon – da je *matematika* vodnica na tej poti, vsaj na področju naravoslovja, čeprav je po drugi strani v našem času matematika skoraj že preveč prevzela fizikalne vajeti v svoje roke. »Lahko rečemo, da je resnična tema te knjige odnos med matematiko in fiziko« [Penrose (4), xx], piše na začetku, proti koncu knjige pa avtor v kontekstu kritične razprave o sodobnih teorijah strun poudarja, da matematična koherenca in eleganca ne zadostujeta pri spoznavanju narave, kajti »fizikalne raziskave so običajno dosti pomembnejše; toda takrat, ko umanjka fizikalno vodstvo, matematične kvalitete prevzamejo večjo vlogo. [...] Vendar takšne motivacije brez eksperimentalnih in opazovalnih omejitev pogosto ponesejo teorijo daleč prek tistega, kar je fizikalno upravičeno« [*ibid.*, 1015]. V ozadju seveda prepoznamo kritično svarilo modrega Kanta.

Penrose torej kljub poudarjanju spoznavne primarnosti matematike ni epistemološki redukcionist. V filozofskih poglavjih svojih knjig razvija misel, da je *realnost celota treh glavnih »sfer«: matematične, fizične in mentalne*. Odnosi med tremi »svetovi« so velika uganka in raziskovalna naloga za celovito spoznanje: prvič, »ostaja globoka uganka, zakaj lahko matematične zakone uporabimo s tako sijajno natančnostjo v [fizičnem] svetu«; drugič, kako lahko »primerno organizirana fizična snov – in tu imam v mislih predvsem žive človeške (ali živalske) možgane – nekako prikliče/pričara <conjure up> mentalno lastnost zavestne pozornosti <conscious awareness>«; in tretjič, soočeni smo z »misterijem, kako zaznavamo/dojemamo <perceive> matematično resnico« [Penrose (4), 21].¹² Iz filozofskega zornega

¹² Penrosovi »trije svetovi« so nekoliko podobni Popperjevimi trem svetovom, z bistveno razliko glede ontološkega statusa matematičnega sveta, saj je Popper izrazil kritik platonizma, ki svoje tri svetove opredeljuje takole: »Prvič, obstaja fizični svet – univerzum fizičnih entitet – [...in] ta svet bom imenoval 'Svet 1'. Drugič, obstaja svet mentalnih stanj, vključno s stanji

kota je posebno zanimiv Penrosov doprinos k tretjemu »misteriju«: kaj je matematična realnost in kako jo spoznavamo. V tem pogledu je Penrose čisti platonik:

»Matematične trditve <assertions>, ki lahko pripadajo Platonovemu svetu, so natanko tiste, ki so objektivno resnične. Dejansko lahko v matematični objektivnosti vidim prav tisto, za kar gre v matematičnem platonizmu. Če rečem, da ima neka matematična trditev platonsko bivanje <existence>, to pomeni isto, kot če rečem, da je resnična v objektivnem smislu. Podobna pripomba velja za matematične pojme <notions> – na primer za pojem števila 7 ali za pravilo množenja celih števil ali za idejo, da neka množica vsebuje neskončno mnogo elementov – vse te ideje imajo platonsko bivanje, ker so objektivni pojmi. Po mojem mnenju je platonsko bivanje preprosto stvar objektivnosti in potemtakem gotovo ne more biti videno kot nekaj 'mističnega' ali 'neznanstvenega', in to navkljub dejstvu, da ga nekateri tako vidijo.« [Penrose (4), 15]

Pred koncem (nikoli dokončnim koncem) svoje *Poti* se Penrose vrača k matematičnemu platonizmu, k razmišljanju o matematičnem svetu idej, ki ga je premeril vzdolž in počez na svoji odisejadi skozi labirinte sodobne znanosti; v zadnjem poglavju pravi, da »čim globlje <deeply> preiskujemo skrivnosti Narave, tem globlje <profoundly> smo vpeljani v Platonov svet matematičnih idealov, ki jih poskušamo razumeti« [Penrose (4), 1029].¹³ Vsakega za »misterije«

zavesti, psihičnimi dispozicijami in nezavednimi stanji, ki ga bom imenoval 'Svet 2'. Toda obstaja tudi tretji svet, in sicer svet miselnih vsebin in stvaritev človeškega duha. Tega bom imenoval 'Svet 3'« [Popper (3), 215].

¹³ Tisti matematiki, ki jim je filozofija blizu, se dokaj radi nagibajo k platonizmu; tako se npr. tudi John D. Barrow v svoji knjigi *Nove teorije vsega* (*New Theories of Everything*, 2007), v zadnjem, filozofsko najglobljem poglavju z naslovom »Ali je 'pi' [π] resnično na nebu?«, zavzema za neko varianto matematičnega platonizma, čeprav bolj kot Penrose povezuje veljavnost matematičnih zakonov z našo vesoljno, fizično realnostjo. Tisti, ki menijo, da matematika resnično obstaja – da je π resnično na nebu –, odkrivajo matematične zakone in zanje je »razlog, zakaj je matematika tako uspešna pri opisovanju načina, kako svet deluje, v tem, ker svet je v temelju <root> matematičen« [Barrow (3), 214]; iz tega sledi, da »mora biti Teorija Vsega matematična teorija« [*ibid.*], več o tem v osmem seminarju.

Narave dovezetnega misleca (zanimivo, kako radi pišejo znanstveniki *Naravo* z veliko začetnico) očara bogastvo tega »idealnega« matematičnega sveta, ki se skriva in se nam v raziskovanju razodeva za na videz čisto preprostimi izhodišči (aksiomi, algoritmi, osnovnimi pojmi ipd.). Kot dober primer neznanske zapletenosti, ki izvira iz sorazmerno preproste formule, Penrose navaja Mandelbrotovo množico, fraktalno strukturo, znano iz »teorije kaosa« (nekaj več o njej v sedmem seminarju, gl. tudi sliko 8 v prilogi). – Penrose že v svoji prvi uspešnici z naslovom *Cesarjev novi duh* (*The Emperor's New Mind*, 1989), v poglavju o platonski realnosti matematičnih pojmov pravi, da nam »Mandelbrotova množica daje očiten zgled [platonске realnosti]: njena čudovito zapletena struktura ni iznajdba <invention> kake osebe niti ni bila konstrukcija <design> kake skupine matematikov. Še sam Benoit Mandelbrot, poljsko-ameriški matematik (in začetnik teorije fraktalov), ki je prvi preučeval to množico, ni imel nobene prave vnaprejšnje predstave o njeni fantastični zapletenosti, čeprav je vedel, da je na sledi nečesa zelo zanimivega« [Penrose (1), 124]. Potemtakem, ugotavlja matematični platonik Penrose, »Mandelbrotova množica ni iznajdba človeškega duha: bila je najdba/odkritje <discovery>. Tako kot Mount Everest je Mandelbrotova množica resnično tam!« [*ibid.*, 124-25].

Po drugi strani, kot druga Penrosova »sfera«, pa je tudi »objektivni fizični svet tam zunaj <out there>« [Penrose (4), 1024], in zato »moram absolutno jasno poudariti, da navidezno pomanjkanje objektivnosti ni primanjkljaj same Narave« [*ibid.*]. O tem govori seveda spet v okviru kritične razprave o kvantni realnosti: Penrose je »alternativec« v odnosu do različnih variant standardnega »kopenhagna«, vključno s teorijo »dekoherence« kot novejšo razlago prehoda iz kvantnega v klasično stanje sistema, saj meni, da je sodobna kvantna teorija pač še *nepopolna* teorija [gl. *ibid.*, 1011 idr.]; pri tem sledi Einsteinovemu ontološkemu realizmu, vendar zaradi razvoja kvantnih raziskav ne ostaja pri načelu lokalnosti (podobno, a vendar drugače kot Bohm; s slednjim ga družijo prepričanje, da prostor-čas ni primaren, ampak da je posle-

dica neke globlje realnosti, ki naj bi jo pravilno opisovali zapleteni matematični »svitki« *<twistors>*¹⁴). Kakorkoli že, pa se filozof v tem kontekstu malce zamisli ob Penrosovem izrazu, češ da je objektivni fizični svet »tam zunaj«, in se vpraša, v kakšnem odnosu je ta fizični »zunaj« s Penrosovim platonskim prepričanjem, da je tudi matematika »tam«, namreč da obstaja nič manj, kvečjemu bolj kot Mount Everest, čeprav ni v enakem smislu »zunaj«. Ta na videz nedolžna formulacija nas vrača k filozofsko ne dovolj odgovorjenemu vprašanju, kakšen je ontološki odnos med matematičnim svetom (»tam«) in fizičnim svetom (»tam zunaj«). Pri starem božanskem Platonu je to – koliko je pač mogoče – jasno: čutni oz. fizični svet »deleži«, »participira« v/na svetu idej analogno, kakor v prispodobi sence v svoji (ne)realnosti deležijo v/na fizičnih predmetih (vrčih, drevesih itd.), ki so izvori senc. Filozofski platonizem je v svojem bistvu ontološki *monizem*, zlasti v svoji poznejši »kristalizaciji«, Plotinovem novoplatonizmu (gl. *Poletje II*, 29 isl.). Sodobni matematični platonizem pa se tudi pri subtilnem Penrosu ne more povsem otresti novoveškega empirizma, ki je – v zdaj že daleč preseženem miselnem okviru Newtonove klasične fizike – nastopal pri Locku, Humu idr. kot edina prava alternativa spoznavno nesprejemljivemu solipsizmu (čeprav ga je Berkeley, paradokсно, izpeljal ravno iz doslednega senzualizma), kot edina znanstveno sprejemljiva protiutež »subjektivno idealistični«

¹⁴ Lee Smolin v svoji zadnji, zelo kritični in intelektualno pošteni knjigi *Težava s fiziko* (*The Trouble with Physics*, 2006), ki sem jo omenil že v petem seminarju, nazorno razlaga Penrosove »svitke«, saj je ta zamisel v marsičem blizu njegovi lastni teoriji. Smolin pravi, da je Penrosov »pristop h kvantnemu prostoru-času zasnovan na načelu, da so resnično temeljni vzročni odnosi« [Smolin (3), 244]; tradicionalno namreč razumemo dogodke kot primarne, njihove odnose v prostoru-času pa kot sekundarne; »[t]ako so dogodki realni, vzročni odnosi med njimi pa so preprosto njihove lastnosti. Penrose pa je odkril, da ta način gledanja lahko tudi obrnemo. Elementarne vzročne procese lahko smatramo za temeljne in potem definiramo dogodke kot sovpadanja *<in terms of coincidences>* med vzročnimi procesi. Rečeno bolj specifično, ustvariš lahko nov prostor, ki ga sestavljajo *<consisting of>* vsi svetlobni žarki v prostoru-času. In potem lahko prevedeš vso fiziko v ta prostor svetlobnih žarkov. Rezultat je neverjetno lepa konstrukcija, ki jo Penrose imenuje *prostor svitkov <twistor space>*. [...] Teorija svitkov deloma uresničuje idejo, da morda prostor-čas vznikla *<emerge>* iz neke druge strukture« [Smolin, *ibid.*].

relativizaciji objektivne realnosti. Seveda se empirizem v novoveški, še posebej v sodobni znanosti vselej povezuje z racionalizmom, vendar ta povezava ostaja pretežno na epistemološki ravni, manj pa posega v ontologijo. Prizadevanje za poenotenje znanstvenega spoznanja in realnosti ne more povsem razrešiti dileme med popolnim poenotenjem metamatike in fizike, ki vodi v idealizem, ter njunim doslednim razločevanjem, ki pa vedno znova gravitira nazaj h »klasičnemu« empirizmu. A tudi dualistične rešitve (najbolj izrazita je bila Descartesova, še bolj prefinjena pa Kantova) se niso izkazale kot dokončne. Moj odgovor na to dilemo je vrnitev k *novemu* ontološko-epistemološkemu *monizmu*, ki pomeni tudi prenovno panteizma v luči sodobne znanosti, na tej poti pa nas lahko vodijo kot svetilniki na širnem oceanu veliki monistični misleci iz daljne in bližnje preteklosti, med filozofi še posebej predsokratiki, klasika Platon in Plotin, renesančnik Bruno pa panteisti Spinoza, Schelling in Whitehead, na svoj način tudi fenomenologa Husserl in Merleau-Ponty (gl. tretji seminar), med modernimi fiziki pa Einstein, Schrödinger, Bohm, Davies ... in tu nekje »sredi poti« – seveda tudi Penrose.

Tretja Penrosova »sfera« je mentalni svet, sfera *zavesti*. Najprej naj poudarim Penrosovo prepričanje, da smiselna interpretacija kvantne fizike, vključno s hipotezo »okoljne dekoherence« *<environmental decoherence>*, zahteva razjasnitev vloge zavesti v naravi, tj. odnosa med mentalnim in fizičnim svetom [gl. Penrose (4), 1030 isl.].¹⁵ Zapleteno konfiguracijo sodobne kognitivne znanosti in/ali filozofije, problematiko odnosa med »duhom in telesom« *<mind-body problem>*, Penrose razčleni v knjigi *Veliko, majhno in človeški duh* (*The Large, the Small and the Human Mind*,

¹⁵ Penrose meni, da se tudi mnogosvetne interpretacije kvantne fizike ne morejo izogniti problemu zavesti: »Mnogosvetno stališče je očitno odvisno od pravega razumevanja tega, kaj konstituira 'zavestnega opazovalca', kajti vsaka opažena 'realnost' je povezana z nekim 'stanjem opazovalca', tako da ne vemo, katera stanja realnosti (tj. 'svetovi') so dopuščena *<allowed>*, dokler ne vemo, katera stanja opazovalca so dopuščena. [...] Ob odsotnosti ustrezne teorije zavestnih opazovalcev ostajajo mnogosvetne interpretacije neizogibno in bistveno nepopolne« [Penrose (4), 1031]. Ta kritika se nanaša, vsaj posredno, tudi na Davida Deutscha, ki ga Penrose navaja v opombi k temu pasusu.

1997), v poglavju z naslovom »Fizika in duh«, na štiri glavne pristope: 1. »vse mišljenje je računanje <computation>, tj. teza »močne umetne inteligence« (npr. Dennett); 2. »zavestna pozornost <awareness> [oz. intencionalnost] je značilnost fizičnega [nevrološkega] delovanja možganov« (npr. Searle); 3. »ustrezno fizično delovanje možganov vzbudi <evokes> zavestno pozornost, vendar to fizično delovanje nikakor ne more biti računalniško simulirano« (sam Penrose); 4. »zavestna pozornost se ne da pojasniti niti s fizikalnimi niti z računalniškimi niti s kakimi drugimi znanstvenimi pojmi« (npr. Nagel ali kak »idealizem«) [gl. Penrose (3), 101]. Na vprašanje, ali lahko človeško zavest načeloma pojasnimo z znanostjo, torej Penrose odgovarja pritrdilno: »Drugače rečeno, zdaj smo pred izzivom, da razumemo mentalni svet s pojmi <in terms> fizikalnega sveta« [*ibid.*, 97-98], vendar to stališče za Penrosa ne pomeni fizikalističnega redukcionizma, ampak neko varianto »nereduktivnega emergentizma« (več o emergenci v sedmem seminarju). Penrose na vprašanje, kaj je zavest, odgovarja, da zdaj še »ni čas, da bi poskusili definirati zavest, saj res ne vemo, kaj je« [*ibid.*, 98-99]; kot kaže, so njeni pasivni aspekti pozornost (intencionalnost), razumevanje in vpogled, zavest kot aktivnost pa implicira svobodno voljo. »Verjamem,« pravi Penrose, »da je [zavest] fizikalno dosegljiv pojem, vendar bi, če bi jo definirali, verjetno definirali napačno stvar« [*ibid.*]. K temu bi lahko pripomnili, da za zdaj pravzaprav ni kake znanstveno relevantne razlike med Penrosovim stališčem (3) in načelno skeptičnim stališčem (4), saj kot ugotavlja tudi Penrose, sedanja fizika ne more razložiti zavesti, kake druge, zares nove fizikalne paradigme pa kljub vsem, tudi njegovim lastnim poskusom preнове, še ni na vidiku. Res pa je, da gre med (3) in (4) za razliko v sami intenci iskanja znanstvene razlage zavesti, glede katere je Penrose optimističen.

V Penrosovem stališču do odnosa med zavestjo (duhom) in možgani (telesom) je pomemben poudarek, da zavest ne more biti računalniško simulirana – če rečemo natančneje, ne more biti simulirana na način sedanje konstrukcije ali »arhitektonike« računalnikov, ki delujejo na osnovi deter-

minističnih algoritmov. Penrose, navezujoč se na znameniti Gödlov teorem neodločljivosti formalne aritmetike (in vseh od nje izrazno bogatejših formalnih sistemov) in na kritiko, ki jo je filozof John Lucas že leta 1961 usmeril proti računalniški evforiji ustvarjanja umetne zavesti, že v *Cesarjevem novem duhu* (naslov je parafraza Andersenovih »Cesarjevih novih oblačil«) na dolgo in široko dokazuje, da človeška zavest ni »Turingov stroj«, tj., da njeno bistvo *ni* algoritmično. Poleg navajanja vseh matematično »tehničnih« argumentov za to tezo Penrose ob koncu knjige pravi, da »imamo občutek, ki je resnično 'očiten', da *zavestni* duh ne more delovati kot računalnik, čeprav lahko tako deluje veliko tistega, kar mentalna dejavnost dejansko vsebuje« [Penrose (1), 580].¹⁶ Vendar po drugi strani to ne pomeni – če upoštevamo Gödlov nauk – da zavest ne deluje »matematično« v nekem globljem ali širšem pomenu, kajti »[i]zračunljivost <computability> nika-kor ni istovetna z matematično natančnostjo« [*ibid.*, 579], ne moremo je enačiti z urejenostjo in miselno dostopnostjo platonskega sveta idej, v katerem ima po Penrosu matematika osrednje mesto kot dejavnost *znanstvenega duha*.

Kje in kako je torej zavest (prek platonsko pojmovane matematike) zasidrana v fizičnem svetu, v naravi, možganih? Penrose je v svoji drugi obsežni knjigi *Senca duha* (*Shadows of the Mind*, 1994) na osnovi raziskav molekularnega biologa Stuarta Hameroffa razvil tezo, da je fizični *topos* (pravzaprav *topoi*) zavesti v mikrotubulah <microtubules>, mikroskopsko majhnih cevkah v nevronih, o katerih nevrologi domnevajo, da določajo električno prepustnost sinaps in da so v neki tesnejši povezavi z zavestjo, saj npr. anestetiki zavirajo njihovo delovanje [gl. Penrose (2), 369 isl.]. Gre za strukture, ki naj bi se, kot pravi Hameroff, obnašale kakor »celični avtomati« (tj. kot vrsta *sámoorganizirajočih se* »celic«, o njih

¹⁶ Penrosovo prepričanje, da zavest ni reduktibilna na računalniške algoritme, vzdrži tudi pri vzporednem (paralelnem) klasičnem procesiranju, npr. pri »nevronskih mrežah«. V tem pogledu »ni *načelne* razlike med paralelnim in serialnim računalnikom, oba sta dejansko *Turingova stroja*. [...] Značilna lastnost zavestne misli (vsaj takrat, ko je človek v normalnem psihološkem stanju, ne pa podvržen kaki operaciji 'razcepitve možganov'!) je njena 'enost' – v nasprotju z mnogimi neodvisnimi dejavnostmi, ki potekajo hkrati« [Penrose (1), 514].

v sedmem seminarju). Tako naj bi se, kot spekulira Penrose, vendarle vsaka posamezna mikrotubula obnašala kot mikro-računalnik, a ne kot klasični algoritmični računalnik, temveč kot (tehnološko še nerazviti) kvantni računalnik: »Možno je, da je kvantna mehanika pomembna v razumevanju teh procesov« [Penrose (3), 131]. Povezava miselnega in kvantnega sveta naj bi bila v zmožnosti mikrotubul, da se v njih dogaja/ohranja kvantna interferenca, ki naj bi se »sesuvala« ravno z zavestno-miselnimi fenomeni, nastajajočimi iz »celote« možganov (oz. možganske skorje); toda kritiki, med njimi tudi Stephen Hawking [gl. Penrose (3), 169-72], o tej možnosti močno dvomijo, prvič zaradi velikostnih nesorazmerij med kvantnimi in nevrološkimi pojavi, drugič pa zaradi nerešene vprašanja, kako naj bi se v mikrotubulah, tudi če so res fiziološko razmeroma izolirane od svojega okolja (kajti ravno v tej njihovi značilnosti je »tehnično« bistvo te zamisli), ohranjala kvantna koherenca vse do nastopa nekega zavestnega fenomena – mar ne bi zaradi vpliva okolja (možganov, množice nevronov) prišlo do dekoherence že mnogo prej, še preden bi utegnila iz mikrotubul vznikniti kaka misel? Če pa bi bilo kaj takega vendarle mogoče, naj bi, kot domneva Penrose, »neka vrsta koherentne kvantne oscilacije znotraj teh cevok [mikrotubul] potekala tako, da bi se raztegnila čez zelo velika območja možganov« [*ibid.*, 133], in to bi bilo v skladu s splošno sprejetim mnenjem, da je tudi s fiziološkega vidika »zavest nekaj globalnega« [*ibid.*]. O podrobnostih kot laik na tem področju ne morem soditi, zdi pa se, da teorija mikrotubul v dobrem desetletju od svojega nastanka ni obrodila kakih pomembnejših izkustvenih rezultatov in tudi v Penrosovi *Poti k resničnosti* ima ta teorija precej manjšo vlogo kot v *Sencah duha*, proti koncu *Poti* je zgolj omenjena [Penrose (4), 1032]. Morda pa je za sodbo o njej le še prezgodaj?

Poleg že povedanega pa Penrose povezuje vlogo mikrotubul v odnosu med možgani in zavestjo še s svojo drugo pomembno hipotezo, namreč, da ima *gravitacija* bistveno vlogo pri kolapsu (ali dekoherenci) valovne funkcije – ta teza je jedro njegove zamisli kvantne gravitacije, uskladitve kvan-

tne teorije z relativistično (Einsteinovo) fiziko gravitacije v enotni fizikalni Teoriji, ki naj bi bila boljša alternativa tako teorijam strun kot Smolinovi »zančni« *<loop>* kvantni gravitaciji (slednja je Penrosu bližja).¹⁷ Sicer tu ni naš namen in se tudi ne moremo spuščati v fizikalne podrobnosti Penrosove teorije kvantne gravitacije, toda za hip se le ustavimo pri njevovi filozofski oziroma »sintezni« zamisli – morda sprva celo nezavedni oziroma »spontani« – da je z *gravitacijo bistveno in tudi fizikalno-realno povezana zavest*. Ta misel je, če jo premerimo skozi optiko zgodovine filozofije, dokaj nenavadna, saj se je zavest praviloma povezovala ravno z nečim, kar nasprotuje gravitaciji, z »levitacijo«, če tako rečem. Že v *Svetem pismu* piše, da *duh veje, kjer hoče*, torej je svoboden, nevezan s težnostjo snovi. Pa tudi nesrečni Ikar je hotel s svojim pogumnim in radovednim duhom premagati težnost. In dalje, v Leibnizevem metafizičnem idealizmu je duh/um imenovan »kraljestvo svobode«, narava pa »kraljestvo nujnosti«, podobno pa, *mutatis mutandis*, velja tudi za Kantovo razlikovanje med teoretskim in praktičnim umom ter pozneje za različne »filozofije življenja« v 19. in 20. stoletju, vse do pretresljive zbirke sentenc Simone Weil z naslovom *Težnost in milost* (1942). – Odkod se je zdaj pri Penrosu vzela misel, da je gravitacija tako rekoč fizični izvor zavesti? Sama fizikalna geneza te misli ni zelo skrivnostna, saj se »misterij zavesti« znanstveniku najbrž kar nekako spontano poveže z zadnjim velikim misterijem sodobne fizike (zadnjim vsaj v njenem sedanjem miselnem horizontu) – s tolikanj pričakovanim poenotenjem kvantnih sil in gravitacije. Z rešitvijo tega problema bi ujeli tako rekoč dve največji muhi na en mah. Žal, ali morda na srečo, pa se takšna »generalna« rešitev vseh znanstvenih vprašanj, v kateri zavzemata osrednji mesti

¹⁷ Penrose v *Cesarjevem novem duhu*, v poglavju »Iskanje kvantne gravitacije« zapiše: »Moje lastno stališče je, da brž ko je prisotna *<introduced, dob. uvedena>* 'zadostna' količina ukrivljenosti prostora-časa [tj. zadostna gravitacija], morajo prenehati pravila kvantne linearne superpozicije« [Penrose (1), 475]. Na vprašanje, kolikšna pa je ta 'zadostna' količina, Penrose odgovarja, da s tem misli na mero ukrivljenosti »reda velikosti okrog *enega gravitona* ali več«, torej: »En graviton bi bila najmanjša enota ukrivljenosti, ki bi bila dovoljena v skladu s kvantno teorijo« [*ibid.*]. – Ta domneva je zaenkrat še zelo hipotetična, nenazadnje tudi zato, ker gravitoni doslej sploh še niso bili empirično odkriti.

ravno zavest in kvantna gravitacija (seveda poleg nastanka vesolja in življenja), vselej znova izmika in odmika. Mar to pomeni, da se mora znanost dokončno odpovedati takšnim vprašanjem, ki, kot bi rekel Kant, »segajo preko vsega možnega izkustva«? Če bi ta »večna vprašanja« resnično presegala vse možno izkustvo, potem bi se jim bilo v znanosti res najpametneje odreči in se ukvarjati z »bližjimi« stvarmi, toda zgodovina znanosti je že večkrat pokazala (npr. kozmologija z odkritjem raztezanja vesolja in prasevanja), da so bile meje možnega izkustva postavljene preblizu. Zaenkrat kratko malo ne vemo (še ne?), ali je fenomen zavesti, njena intencionalnost in duhovna »živost«, onstran prav vsake *možne* znanstvene razlage. Očitno pa se nam »problem zavesti« kaže kot vse bolj temeljen tudi v naravoslovju, obenem pa nam postaja vse bolj jasno, da zavesti ni mogoče reducirati na že znane fizikalne sheme in strukture – in v tem pogledu je Penrosovo delo zelo dragoceno.

Vesolje kot hologram

Hologram v prvotnem pomenu je »globinska« slika tridimenzionalnega (3D) prostora na dvodimenzionalni (2D) površini, na primer na filmu ali fotografski plošči. Kako je mogoče globino reducirati na površino, 3D »zakodirati« v 2D, je pokazal leta 1971 fizik Dennis Gabor, ki je dobil Nobelovo nagrado za odkritje holografije. Gabor se je sprva ukvarjal s problemom, kako izboljšati solucijo elektronskega mikroskopa, in ob tem mimogrede ugotovil, da se poleg amplitud in frekvenc laserskih žarkov, ki se odbijejo od nekega predmeta, tj. poleg informacij o intenzivnosti in barvi odbite svetlobe (takšne informacije »ujame« tudi običajna 2D-fotografija), skrivajo v *interferenci* izvirnih z nasprotnimi odbitimi žarki, konkretno v njihovih interferenčnih vzorcih na svetlobno občutljivem zaslonu, tudi informacije o njihovem faznem valovnem zamiku – in bistvo holografskega postopka je ravno v tem, da se te po naravi *časovne* informacije (fazni zamiki so časovni) zapišejo na hologramu kot interferenčni vzorci ter se potem z žarkom »čitalcem« lahko spet preberejo,

tj., vidijo kot *tretja prostorska dimenzija*. Drugače rečeno: *četrt*, časovna dimenzija svetlobnega valovanja (fazni zamik oz. interferenca) je *informacijsko ekvivalentna s tretjo* prostorsko dimenzijo (globino), zato na hologramu ujeti interferenčni vzorci omogočajo percepcijsko *redukcijo* 3D-predmeta na 2D-površino. Dva ustrezno usmerjena laserska žarka, izvirni in odbiti žarek, na primer od jabolka, interferirata ter tako ustvarita na 2D-hologramu popolno virtualno 3D-sliko jabolka [gl. Hawking (3), 65]. »Interferenčni vzorec zapiše oboje, intenziteto in fazni zamik obeh žarkov. [...] Razlika v globinah se odraža v faznem zamiku izvirnega in odbitega žarka« [Greene (2), 628], v zamiku, ki perceptivno »simulira« paralakso, tj. kotni premik, s katerim naše oči percipirajo globino prostora. – Če rečemo, da je opisana simulacija 3D-globine na 2D-površini prva značilnost holograma (1), pa je morda še bolj »čudežna« njegova druga značilnost (2), ki mu je dala tudi ime, namreč, da je *v vsakem delu holograma prisotna njegova celota*: na primer, tudi če 2D-hologram, na katerega je z lasersko interferenco posneto 3D-jabolko, prerežemo na polovico (ali tretjino, ali četrtino itd.), bo na vsakem posameznem delcu – podobno kot na vsaki črepinji razbitega zrcalca v *Sneguljčici* – še vedno »zakodirana« in za reprodukcijo dosegljiva holografska 2D-podoba *celotnega* realnega 3D-jabolka!¹⁸

Holografija je postala zanimiva za teoretsko fiziko in kozmologijo, potem ko sta v 70. letih Jacob D. Bekenstein in Stephen Hawking izračunala, da imajo črne luknje entropijo, ki je premosorazmerna s *površino* njihovega horizonta dogodkov, drugače rečeno, entropija 3D črne luknje je »kodirana« na njeni 2D površini. Ampak tudi to odkritje samo po sebi najbrž ne bi postalo zanimivo za širšo znanstveno javnost, če ne bi bila *entropija* s statistično termodinamiko Ludwiga Boltzmann (1877), ki entropijo definira kot *stopnjo nereda* v nekem sistemu (oziroma kot število njegovih različnih mikro-

¹⁸ Renesančna perspektiva (kot slikarska tehnika) je »holografska« v pomenu (1), ne pa v pomenu (2) – razen v eni sami »singularni« točki: v očiču gledalca, subjekta, ki gleda 2D-sliko in v njej vidi *celoto* predstavljenega 3D-prostora. Samo »točka« subjekta je tisti »del« prostora/bivajočega, v kateri je kognitivno vsebovana *celota* objekta, še več – ta točka je »singularnost«, ki zagotavlja, da bivajoče sploh je: *Cogito ergo sum*.

stanj, tj. molekul, atomov itd.), neposredno povezana z *informacijo*, natančneje z informacijsko zmogljivostjo sistema. Zvezo med termodinamiko in informatiko je leta 1948 eksplicitno formuliral matematik Claude E. Shannon in dandanes je *Shannonova entropija* postala splošno sprejeto merilo za informacijsko kvantiteto (npr. za zmogljivost modemov, trdih diskov itd.). »Shannonova entropija nekega sporočila je število binarnih števil *<digits>* ali bitov, ki so potrebni, da ga zakodirajo *<encode>*« [Bekenstein, 62]. Ta količina nam seveda nič ne pove o *kvaliteti* (vrednosti) informacij v nekem sporočilu in/ali sistemu, ampak je zgolj merilo njihove *kvantitete*, kajti: »Termodinamična in informacijska entropija sta konceptualno ekvivalentni: število razporeditev *<arrangements>*, ki jih šteje Boltzmannova entropija, odraža *<reflects>* Shannonovo količino informacij, ki jih potrebujemo, če hočemo ustvariti *<implement>* neko določeno razporeditev« [ibid.]. Na primer, pri enaki temperaturi in drugih enakih »robnihih pogojih« je Shannonova entropija nekega dobro urejenega kristala mnogo manjša v primerjavi z entropijo plina v zaprti posodi, kar pomeni, da za konstrukcijo (vseh mikrostanj) tega kristala potrebujemo mnogo manj informacij kot za »konstrukcijo« (vseh posameznih mikrostanj) plina.

In zdaj – črne luknje so po definiciji »objekti« z največjo možno entropijo, saj se za njihovim horizontom izgubi (za zunanjega opazovalca) vsaka urejenost, »navzven« se ohranja zgolj njihova masa in vrtilna količina. Toda *kam* se izgubi urejenost mase/energije, ki pada v črno luknjo? Kam izginejo vse njene informacije? *Holografsko načelo*, ki ga je leta 1993 formuliral Nobelovec Gerard't Hooft, je splošna postavka, ki pravi, da za popoln fizikalen opis neke 3D-strukture vselej obstaja neka *izomorfna* teorija, katere objekti so (samo) 2D-strukture.¹⁹ Holografsko načelo pri črnih luknjah pomeni,

¹⁹ Seveda nas s stališča »zdravega razuma« preseneča, da ima neka 2D-površina *enako* informacijsko zmogljivost kakor s to površino obdana 3D-prostornina, zlasti če gre za sferično prostornino, značilno za »klasične« (Schwarzschildove) črne luknje. Obstajajo pa nekateri bolj eksotični geometrijski objekti, pri katerih je razmerje med površino in prostornino tako rekoč »obrnjeno na glavo« – takšen je, na primer, »Gabrielov rog« (gl. sliko 6 v prilogi), ki ima *neskončno površino in končno prostornino*. Konstrukcija Gabrielovega roga je sorazmerno preprosta: graf funkcije $f(x) = 1/x$, katere domena je omejena na realna števila $x \geq 1$ (se pravi,

da se informacije – vsaj potencialno – v njih *ne* izgubijo (kajti Shannonova entropija se, tako kot termodinamična v zaprtem sistemu, nikoli ne zmanjša), ampak ostanejo vse informacije o 3D-notranjosti črne luknje »zakodirane« na njenem 2D-horizontu. Iz tega bi lahko skleпали, da kakih »absolutnih« horizontov v prostoru-času sploh ni – morda celo v smislu holografske značilnosti (2), namreč, da je *celota dostopna v vsakem delu* (navsezadnje je morda tudi ves multiverzum dostopen v našem »lokalnem« univerzumu?) – vendar je treba to zamisel, če jo apliciramo na črne luknje, poprej uskladiti z Einsteinovo teorijo relativnosti, v kateri ima svetloba, prvič, končno hitrost c , in drugič, zaradi ukripljenosti (sklenjenosti) prostora ne more zapustiti območja črne luknje, od znotraj prečkati horizonta. Zato je Leonard Susskind dopolnil Hooftovo holografsko načelo s hipotezo o »komplementarnosti črnih lukenj« (analogno komplementarnosti v kvantni mehaniki): fizikalna opisa dogodkov od zunaj in od znotraj črne luknje sta »komplementarna«, čeprav si nasprotujeta; vendar do dejanskega protislovja ne more priti, ker ne more biti vzpostavljen stik med zunanjim in notranjim opazovalcem [gl. Susskind (1), 334 isl.]. Shannonova entropija (informacijska zmogljivost) črnih lukenj oziroma njihovih 2D-horizontov pa je velikanska. Če je kvantna omejitev (»zrnatost«) fizičnih nosilcev informacijskih bitov določena s teoretsko najmanjšo možno dolžino, tj. s Planckovo dolžino (10^{-33} cm), potem bi bila informacijska zmogljivost črne luknje,

funkcija se začne z $x = 1 \rightarrow f(x)$ oz. $y = 1$ in potem preprosto »obrača« vrednosti realnih števil, na primer ... $x = 1,2 \rightarrow y = 1/(1,2)$... $x = \sqrt{2} \rightarrow y = 1/\sqrt{2}$... $x = 2 \rightarrow y = 1/2$... $x = 7 \rightarrow y = 1/7$... itd., seveda z vsemi vmesnimi realnimi števili namesto treh pikic, ta graf zavrtimo okrog abscisne osi (x) in dobimo 3D geometrijsko telo v obliki roga ali troblje (spominja tudi na čarovniški klobuk, zvrnjen za 90° proti desni). Prostornina tega telesa je končna, konvergira proti vrednosti π (če vzamemo, da $x = 1$ pomeni 1 meter, je volumen Gabrielovega roga $3,14159... \text{ m}^3$) podobno, kakor npr. neskončno zaporedje $1 + 1/2 + 1/4 + 1/8 + 1/16 + 1/32 \dots$ konvergira proti limiti 2; površina dolgega roga (troblje, klobuka) pa v x -smerni (proti desni) ne konvergira h kakim končnim vrednostim, torej je neskončna. Dokaz je malce bolj zapleten, opis pa povzemam po [Clegg, 239-43]. – Primerjava med holografskim načelom in Gabrielovim rogom seveda ne seže prav daleč; pri sferičnih (in drugih podobnih) črnih luknjah je geometrijska površina horizonta (v ustreznih enotah) »normalno« manjša od njihove geometrijske prostornine (s stališča zunanjega opazovalca), holografsko načelo pravi le, da sta njuni *informacijski* zmogljivosti enaki.

katere premer bi bil en sam centimeter, nič manj kot 10^{66} bitov, kar približno ustreza termodinamični entropiji kocke vode s stranico deset milijard kilometrov [gl. Bekenstein, 64].

Nekako do sèm sega fizika,²⁰ od tu dalje pa smo v metafiziki, miselni spekulaciji, »filozofski« (kot ta izraz običajno uporabljajo znanstveniki) interpretaciji holografskega načela in nasploh holografije. Našo domišljijo gotovo najprej razvname značilnost holograma, zgoraj označena z (2), da je *v vsakem njegovem delu* – načeloma implicitno, v nekaterih konkretnih primerih (npr. pri holografski podobi jabolka) pa tudi eksplicitno – *prisotna celota*. Mar to pomeni, da je sodobna znanost potrdila resničnost stare mistične vizije, da je »vse v vsem«? Kot je zapisal William Blake: *Videti ves svet v zrnu peska ... najti večnost v eni sami uri*. Vsekakor je to mikavna implikacija holograma, čeprav se nekaterim bolj pesniško navdahnjenim znanstvenikom rado dogaja, da kar malce prehitro in prelahko skočijo iz znanosti v mistiko.²¹ Vsaj zrno resnice pa gotovo je v tej posplošitvi holograma, ki vzpodbuja tudi filozofski razmislek, bolje rečeno, meditacijo o odnosu med prostorom-časom in večnostjo (k temu se vrnemo v enajstem seminarju). A tudi povsem »trezno« mislečim fizikom in kozmologom se glede možne posplošitve holografskega načela zastavlja vprašanje, *ali je celotno vesolje (super)hologram* – saj je že dolgo znano, da imajo

²⁰ Če rečem, da sega fizika do sèm, s tem *tu* mislim seveda na naše konkretno izvajanje, sicer pa se je holografsko načelo v fiziki teoretsko razvijalo naprej in se še razvija. Pomemben mejnik, ki ga navaja literatura, je teorija, ki jo je formuliral Juan Maldacena (1997): zgradil je matematično-fizikalni model, v katerem je na osnovi holografskega načela preslikal 5D-prostor-čas iz neke določene teorije v »dualni« 4D-prostor-čas neke druge teorije (o »Maldaceni domnevi« gl. npr. [Penrose (4), 920-23] ali [Greene (2), 560-63]).

²¹ Težko bi sodil, ali je tovrstnemu »misticizmu« deloma podlegel tudi David Bohm, kot mu nekateri očitajo. Bohmovo prijateljstvo s plemenitim indijskim modrecem Krišnamurtijem seveda še ne pomeni, da je opustil kritično držo zahodnega znanstvenika. Sodeloval je tudi z znanim psihologom Karlom H. Pribramom, avtorjem holistične kognitivne teorije možganov, saj tudi eksperimenti na področju nevrologije vse bolj dokazujejo, da so kognitivni procesi (spomini, jezikovno procesiranje, najbrž tudi sama zavest) *holistični*, tj., da se fiziološko dogajajo po celotni možganski skorji. – Ko omenjam nekritične prehode iz znanosti v »mistiko«, mislim predvsem na nekatere »novodobne« interpretacije holografije, npr. na razne »razlage« telepatije, jasnovidnosti, sinhronicitete ipd., do katerih pa sem res zadržan.

relativistični modeli črnih lukenj in celotnega vesolja, po standardnem modelu nastalega s prapokom, marsikaj skupnega, zlasti pojem singularnosti, pa tudi pojem horizonta (v vesolju nas omejuje »od znotraj«, namreč kot Hubblova sfera, vendar ta »horizont fotonov« fizikalno ni isti kot horizont črne luknje). Bekenstein se sprašuje:

»Ali lahko uporabimo holografsko načelo na splošno, za vesolje? Realno vesolje *<the real universe>* je 4D-sistem: ima prostornino, ki se razteza v času. Če je fizika našega vesolja holografska, potem bi morala nekje obstajati takšna alternativna množica fizikalnih zakonov, delujočih na neki 3D-meji *<boundary>* prostora-časa, ki bi bila ekvivalentna naši znani 4D-fiziki. Ne poznamo še nobene 3D-teorije, ki bi delovala na tak način. Sicer pa, katero površino naj bi uporabili kot mejo našega vesolja? Korak k realizaciji teh idej je raziskovanje modelov, ki so preprostejši od našega realnega vesolja.« [Bekenstein, 65]

Očitno se tu govori o alternativnih fizikalnih *modelih* vesolja, vendar nas zgodovina kozmološke znanosti (od Kopernika in Galileja dalje) uči, da ločnica med teoretskim modelom in realnostjo ni vselej jasna niti enoznačna. Hooftovo in Susskindovo holografsko načelo, ki pravi, da so vse informacije o nekem 3D-prostoru »zakodirane« na njegovi 2D-površini, ali rečeno bolj splošno in obenem *vice versa*, da je nD-površina nosilka vseh informacij o (n+1) D-prostoru, ki ga obdaja – namreč poraja vprašanje: *kaj je resničnejše (ontološko bolj realno), globina ali površina?* Bekenstein dopušča obe možnosti: »Naše vsakdanje zaznave sveta kot tridimenzionalnega bi bile lahko bodisi globoka iluzija ali zgolj eden izmed dveh alternativnih načinov videanja realnosti. Zrno peska morda ne vsebuje našega sveta, ampak plosk zaslon bi ga nemara lahko« [Bekenstein, 61]. Na videz fizikalno »površinski« problem ima očitno globoko platonsko filozofsko ozadje, ki ga – čeprav bolj mimogrede – komentira tudi Brian Greene v *Tkanini vesolja*:

»V tem novem in nenavadnem okviru smo mi in vse, kar počnemo in vidimo, podobni hologrfskim slikam. Platon je dejal, da naše vsakdanje dožemanje razkriva zgolj senco resničnosti, hologrfski princip pa prisposodbo obrne na glavo. Sence – stvari, ki so sploščene in zato živé na površini z manj dimenzijami – so resnične, medtem ko so stvari z več dimenzijami (mi in svet okoli nas), ki se zde bogatejše, le skromne projekcije senc. [V opombi pa dodaja:] Če ne marate popravljati Platona, vam bo morda bolj všeč scenarij svetovne brane, ki daje različico holografije, v kateri sence spet dobijo svoje pravo mesto. Predstavljajte si, da živimo na 3D-brani, ki obdaja predel s štirimi prostorskimi dimenzijami (podobno kot dvodimenzionalna lupina jabolka obdaja njegovo tridimenzionalno notranjost). Hologrfski princip v tem primeru pravi, da so naša tridimenzionalna zaznavanja sence štiridimenzionalne fizike, ki se dogaja v predelu, obdanem z našo brano.« [Greene (2), 559]

Ta zanimivi pasus odpira več vprašanj, kot nanje odgovarja. Sam vsekakor sodim med tiste, ki ne maramo »popravljati Platona« v kaki postmoderni maniri, v tem kontekstu sklicujoč se na *eno izmed dveh* možnih, diametralno nasprotnih interpretacij hologrfskega načela. Kajti tudi če smo kot npr. platonik Penrose skeptični do teorije »D-bran«, ki jo je na osnovi »M-teorije« (Edward Witten, 1995) predlagal Joe Polchinski in je postala dandanes že tako rekoč »standardna« kandidatka za fizikalno »Končno Teorijo« (Leonard Susskind jo sprejema kot malone nevprašljivi temelj za univerzalno posplošitev hologrfskega načela) – tudi v tem primeru iz vesoljne holografije, iz domnevne metodološke (»modelne«) redukcije vesoljnih prostorov na površine, nikakor ne sledi, kratko malo *non sequitur*, da so površine, hologrami, »sence«, »lamele«, »simulakri«, ali kakor jih v različnih kontekstih pač imenujejo, *resničnejši* (ontološko realnejši) od globin sveta, vesolja, v katerem živimo, bodisi fizičnih bodisi metafizičnih (prim. *Poletje I*,

118-19).²² Ne razumem, ne vem, *zakaj*, s katerim spoznavnim, etičnim, estetskim ali kakim drugim razlogom bi si odvzemali globino, ki je duhu *očitna*, in se kot kaki »ploskvijci« veselo naseljevali zgolj na površini? Poleg tega se moramo pri tovrstnih daljnosežnih interpretacijah fizikalnih teorij – ki so vsekakor zanimive in tudi smiselne, če do njih ohranjamo zadostno mero skepse – vselej vprašati, *kdo* je tisti, za katerega je, recimo, 2D-površina *realnejša* od 3D-globine (ali obratno), kateri *subjekt* gleda, misli in interpretira svet, »naravo, ki se rada skriva«, kot je vedel že Heraklit. Glede holografije pa mislim, da je interpretacijsko popolnoma uskladjiva s Platonovo prisposodbo o votlini: lahko sicer domnevamo, da je v »sencah« opisan (znanstveno, teoretično, modelno) ves svet, vse do najmanjših podrobnosti, tako da vse figure sveta nastopajo kot sence na steni votline, na »površini«, vendar je njihovo pravo realnost, ki jim *daje bivanje*, treba iskati v globini uma, duha – morda analogno, kakor nam laserski žarek, prisposodba *zavesti*, iz površinskega holograma znova prikliče globino, obudi *spomin* na že skoraj pozabljeno pravo, globoko *realnost*.

²² Michael Lockwood, angleški filozof prostora in časa (več o njem v enajstem seminarju) v knjigi *Labirint časa* (2005) komentira »močno holografsko načelo« takole: »Sámo dejstvo, da nekateri fizikalni sistemi načeloma so kakor knjige, ki jih lahko presojamo po njihovih platnicah, še zdaleč ne implicira tega, da je obstoj nečesa za temi 'platnicami' zgolj iluzija« [Lockwood, 359].

Šesti pogovor

OB POLNI LUNI

Štanjel na Krasu, kmalu bo polnoč. Mesečina preseva meglice, ki so se navlekle čez gmajne pod kamnitim gradom. Bruno, Marija in Janez sedijo na obzidju pri cerkvi, podobni raketi, in z nogami bingljajo v globel. Na nebu, daleč od lune, mežikajo zvezde, med njimi je tudi nekaj umetnih, ki smo jih tja v noč poslali mi, stremeči zemljani. Obiskovalci nocojšnjega večera so se že razšli, le tu pa tam se zasliši kak glas med hišami, in tudi okna so že skoraj vsa ugasnila. Stari hrapavi kamni so bolj vztrajni, še vedno hranijo v sebi malce toplote minulega dne.

Janez. Dobra ideja – Tarkovskijevi filmi na Štanjelu!

Marija. Škoda, da včeraj nismo vedeli za *Rubljova*.

Janez. Jaz sem ga že videl v Kinoteki, ampak *Solaris* je bolj fascinanten.

Bruno. Najbrž res ... pa vseeno ni bilo prav dosti gledalcev.

Marija. Saj vedno praviš, Bruno, da ni važno, koliko ljudi pride, če le pridejo pravi. Tarkovskijevi filmi so res dolgi, težki ... *Solaris* je trajal skoraj tri ure.

Bruno. Meni je še prehitro minil. Če se ne motim, sta *Stalker* in *Nostalgija* krajša, *Žrtvovanje* pa je spet daljše. Upam, da bodo uspeli dobiti dobre kopije, prihodnji teden lahko spet pridemo.

Janez, zavzeto. Mojster, kaj je po vašem mnenju glavna tema *Solarisa* – nesmrtnost? ... večno vračanje? ... pozaba in spomin? ... uresničevanje naših predstav, želja, sanj? ... ponovitev, reinkarnacija? ... izguba zemeljskega doma? ... Ali pa nam hoče Tarkovski prikazati predvsem dilemo med resničnostjo in ljubeznijo?

Bruno, smehljaje. Vse to, vse to ... in še več ... Boga si pozabil omeniti?

Marija. Meni se zdi, kakor da je to zgodba o človeku, ki bi rad verjel v Boga, pa tega ne zmore, vsaj ne povsem ... podobno kot jaz ... ali ti ...

Janez. Jaz?

Marija. Mislila sem Bruna ... zate pa ne vem, mlad si še ...

Bruno. Saj midva v veri nisva dosti starejša. Ampak katero zgodbo si mislila, Marija, o Krisu Kelvinu iz filma ali o samem Tarkovskem?

Marija. O obeh, saj je Tarkovski v svojih filmih vselej *on sam*.

Janez. Ja, tudi meni se zdi, da je *Solaris* avtobiografski film, seveda v duhovnem pomenu, morda pa tudi osebnem, če se spomnim tistih sekvenc o očetu, materi, domu na podeželju ... Ali je tudi Tarkovskemu umrla žena, tako kot Krisova Hari?

Bruno. Ne vem ... mislim, da ne. Sicer pa bi k tvojemu seznamu glavnih tém *Solarisa* dodal še strah pred izgubo *realnosti*, ki jo požira tisti Ocean na planetu, pod vesoljsko postajo.

Janez. Tega nisem povsem razumel: kaj je pravzaprav tisti Ocean? Najprej vidimo z vesoljske ladje samo valove na površju, ki pa se potem, proti koncu filma, zasučejo v velikanski vrtinec ... ampak kaj je *tisto*, kar jih vleče v središče, v globino?

Bruno. Saj si bil na zadnjem seminarju o redukcionizmu in holizmu ... zdaj pa poskusi kar sam odgovoriti na to vprašanje, moj odgovor ne bi bil nič boljši.

Janez se čudi. Je dilema s seminarja v kakšni zvezi s *Solarisom*?

Bruno se muza. Vse je povezano z vsem ... nekatere stvari bolj, druge manj ... kot pravi naš Anželo.

Janez. Pri njem nikoli ne vem, ali se norčuje ali misli resno.

Bruno. Angel bi verjetno rekel, da med enim in drugim ni prav velike razlike.

Janez. Morda zanj res ne, ampak jaz si s tem ne morem kaj dosti pomagati, sploh pa ne pri takšnih »oceanskih vprašanjih« ... Torej, če rečem, da je Ocean *celota* in se ga ne da

zvesti na posamezne valove, potem si težko predstavljam, da v njem, živem bitju, »ki je sposobno misliti«, ne bi delovala neka silna Volja, neka neznanska Moč – vendar ne bi rekel, da je to Bog, prej bi Ocean imenoval Ono, nezavedno v Freudovem pomenu.

Bruno. Kak freudovec bi najbrž pripomnil, da se to dvoje izključuje.

Marija. Tudi jaz nisem občutila Oceana v *Solarisu* kot dobrega, božjega, ampak kot poguben vesoljni vrtinec, ki s svojo »lepljivo meglo« vleče vase vse misli, vse spomine ... in nazadnje izniči tudi ljubezen, saj Hari na koncu, po vseh svojih čudežnih reinkarnacijah menda izgine v tem Oceanu, na ladji pa ostane samo njen volneni plet ... tako sem pač razumela. Sicer pa je bila že »vstala od mrtvih« prav zaradi bližine vsemogočnega Oceana, ki naj bi stabiliziral njeno »nevtrinsko« tkivo, ali kako že?

Bruno. Ja, tako nekako, sicer pa je za Tarkovskega, drugače kot za večino znanstvene fantastike, značilno, da so tehnične podrobnosti dogajanja precej nepomembne, saj gre v bistvu za metafiziko, psihologijo, teologijo ... Kot se spomnita, je o Harinem odhodu s *Solarisa* rečeno, da je sama želela oditi, potem ko je spoznala, da ona ni tista »prava« Hari, in je Krisu pustila pismo, v katerem je zapisala, da je odšla, ker je tako boljše za oba. Pri begu ji pomagata edina preostala znanstvenika na ladji, Snaut in Sartorius, ki medtem, ko Kris blodi v vročici in v njegovih sanjah mati prevzame ženino mesto, z laserskim žarkom pošljeta Oceanu njegov »encefalogram«, kajti Hari, ki je na Zemlji že deset let mrtva, je na *Solarisu* znova oživel prav v njegovi glavi, v njegovi psihi (»Ona je utelešenje tvoje predstave o njej,« Snaut že nekoč prej razlaga Krisu), čeprav je s to svojo reinkarnacijo, ki jo je omogočila mistična moč Oceana, postala »resnična« tudi za oba znanstvenika, torej, kot se reče, Hari je na ladji »objektivno« resnična. Sicer sta znanstvenika že sama na robu norosti (»Norost bi bila odrešitev,« ugotavlja Snaut), pa ne le zaradi Hari, ampak zaradi drugih, njenih lastnih čudnih gostov na ladji, in zato z »dobrim namenom« pomagata oditi tudi njej (potem ko ji je Sartorius že

prej dokaj brutalno predočil njeno neresničnost), namreč z namenom, da bi Krisa in sebe osvobodila prividov in da bi se vsi trije, ki so vendarle še živi, vrnili v »pravo« resničnost, seveda takšno, kot jo pozna znanost. Toda Kris ne sprejme njune rešitve, in čeprav je sprva sam poskušal poslati Hari nazaj v noč, zdaj sledi svoji znova najdeni ljubezni: »Ti si mi ljubša od vse tiste znanstvene resnice!« ... Mi, gledalci, ki smo seveda ves čas v »offu« – med filmom sem pomislil, ali bi se mi zmešalo, če bi v nekem prizoru na *Solarisu* zagledal samega *sebe* (če bi se sploh prepoznal) – sicer ne vidimo tega, da se Kris izgubi v vrtincu, saj v zaključnem suspenzu naprej pomislimo, da se zares vrne domov na Zemljo, kamor je po Harijinem odhodu dejansko namenjen, toda v zadnjem prizoru se izkaže, da je njegova vrnitev le pristanek na fiktivnem otočku sredi fantomskega Oceana.

Janez. Se tako konča tudi roman Stanislaw Lema?

Bruno. Tega ne vem, nisem ga bral ... morda pa tudi in sem že pozabil.

Janez. Torej lahko rečemo, da Kris rajši izbere ljubezen kot resničnost?

Bruno. Jaz bi rajši rekel, da najde *resnico* bolj v ljubezni kot v realnosti.

Mojster Bruno, ki se pogovarja s svojima najbližjima dušama v mesečini, nad meglenim morjem na robu kamnitega gradu, vzame pipo iz žepa starega suknjiča, jo napolni, prižge vžigalico, puhne dim, medtem pa vse tri duše molčijo in dolgo, neznansko dolgo – čeprav po uri le nekaj minut – zrejo v svetlo jesensko noč, tu na naši dobri zemlji, misli pa so jim zatavale po nekem daljnem, tujem planetu, kjer prav zares (ne samo filozofsko) velja tisto čudno, človeški pameti težko umljivo načelo esse est percipi, »biti je biti zaznan«.

Marija. Zame je najbolj pretresljiv prizor v filmu tisti, ko se Hari prvič pojavi v Krisovi sobi na *Solarisu*. Saj se spomnita: prikrade se skozi njegov sen, demonično lepa v polsenci svetlobe, ki kakor avra seva skozi veliko okroglo okno; kot prikazen mirno sedi na fotelju, ogrnjena v svoj volneni plet, medtem

ko Kris spi na postelji, in ko odpre oči in jo zagleda, se mu Hari približa, skloni se k njemu in ga poljubi. »Odkod si se ...?« v osuplosti ne izgovori celotnega vprašanja in se dvigne na postelji, ona pa ljubkuje njegovo roko in reče: »Kako lepo!« A ta sreča traja le za hip, prekmalu ji sledi huda tesnoba. On ne razume, kako je *to* mogoče, Hari pa išče svoje čevlje, pomisli, da so ostale v njegovi potni torbi ... »Ni jih, tam jih ni,« reče Kris, ona pa iz torbe izvleče uokvirjeno fotografijo, na kateri je ona sama, Hari na Zemlji, pred desetimi leti, ko je bila še živa. »Kdo je to?« vpraša, se obrne k zrcalu ter v njem primerja sliko s seboj. »Kris, sem to jaz? ... Veš, imam občutek, kot da bi nekaj pozabila ... Ne morem razumeti ... Me ljubiš?« On ji reče, da sama ve, da jo ljubi, in da odhaja le za krajši čas, zaradi službe, ona pa: »Zdi se mi, kot da te moram ves čas videti.« On pa: »Si mar otrok?« – Kako je to pretresljivo! Že večkrat sem pomislila, da je v mrtvih dušah nekaj otroškega, tako nebojlene so, ko nas kličejo od *tam* ... sicer pa tudi *tu* nisem povsem prepričana o tebi, o vaju obeh, takrat ko vaju ne vidim, in tudi o sebi ne, ko me nihče ne vidi, ko me nihče ne sliši, niti v mislih ... saj vesta, o čem govorim?

Janez. O, da! Tega jaz nikoli ne bi znal tako lepo povedati!

Bruno. Ja, vsekakor je v tem, da bi rada imela svojo ljubezen ves čas ob sebi, »pred očmi« kot otrok mater, in da si želiš tudi sama »biti zaznana«, precej več kot nečimrna želja, da bi te kdo opazil in skrbel zate. Najbrž je prav to, da si duša želi biti zaznana in da tudi *je* zaznana, bistvo vzajemne ljubezni.

Janez. O tej vzajemnosti je pisal Ficino v knjigi *De amore*, kajne?

Bruno se očetovsko ozre k mladeniču. Da, tudi v tem je tisto premalo razumljeno bistvo »platonske ljubezni« ... Sicer pa sem vaju hotel opozoriti še na nekaj, kar se mi zdi pomembno pri ljubezni med Krisom in Hari oziroma pri njenih ponavljajočih se »reinkarnacijah« na *Solarisu*: telo je strašnega ravno še znosni začetek!

Janez, osuplo. Kako to mislite, mojster?

Bruno puha oblacke dima v noč. Hm ... to ni prav lahko razložiti. Pa recimo takole: vsa tista Harina ponovna oži-

vljanja – na primer, potem ko se v krčih vrača v življenje po samomoru s tekočim kisikom, in tudi že prej, ko ji Kris briše rane, ki jih je dobila, ko je šla za njim skozi zaprta vrata – so za živega in občutljivega človeka precej neznosni prizori, in če se te stvari dogajajo ljubljenu bitju, so nedvomno strašni. Toda še *bolj* strašno je to, kar se dogaja v duši. Duša je neznosno razdvojena: po eni strani se želi vračati, ostati z ljubljenu bitjem, četudi že sluti, da je zgolj »dvojnica«, da ni tista »prava«; po drugi strani pa se ne more spoznati brez spomina: »Ne spoznam se,« govori Hari, »ničesar se ne spominjam. Zaprem oči in se ne morem spomniti svojega obraza ... Kris, kaj je z mano? ... Sem to jaz? ... Kaj? ... Zakaj? ... To nisem jaz, nisem Hari ... nisem človek ... ampak postajam človek. Ljubim te!«

Marija. Ali vidiš tisto strašno v tem, da se mora duša odpovedati ljubljenu ravno zaradi ljubezni? Tako kot v Rilkejevih *Devinskih elegijah*?

Bruno. Da, seveda, tudi v tem, predvsem pa v njeni – in obenem njegovi – razdvojenosti: duša vendarle nekako sprejme vse tiste čudne metamorfoze telesa, tudi dvojnike, spačke, pošasti, saj navsezadnje nikoli ne morejo biti tako grozne, da se jih pogled ne bi prej ali slej privadil, toda ne more sprejeti svoje lastne razdvojenosti, svoje lastne *nerešničnosti*, kajti »v notranjosti človeka prebiva resnica«. In če ponovitev ni resnična, se ji mora duša zaradi svoje najgloblje notranje resnice odpovedati, četudi ve, da s tem, morda za vselej, odhaja od svojega ljubega.

Janez, z ognjem v očeh. Ali pa ga šele tedaj resnično vzljubi?

Bruno, z otožnim smehljajem. Morda. Lepo bi že bilo tako ... ampak ravno to je tisto neznosno: odreči se vsemu, tudi ljubezni.

Marijo spreleti srh, prekobali se čez zidek in skoči na kamniti tlak. Mrzlo postaja ... sta za to, da se sprehodimo še do Fabianijevega vrta, preden gremo domov?

Janez je seveda takoj za polnočni sprehod in tudi Bruno molče prikima, medtem ko otreša pepel iz pipe.

Mesečina s komaj resnično svetlobo obliva speče hiše. Tri silhuete, ki jih vodi senca s širokim klobukom in popotno palico, drsijo po kamnitih zidovih. So sanje resnično vsa resničnost? Saj biti pomeni ne le videti, ampak tudi čutiti. Le kako naj bi bile zgolj sence? V zvoniku-raketi odbije polnoč, z enim samim kratkim zvenom, da se spokojne duše ne bi prebudile iz sanj.

Janez. Zame pa je najlepši prizor v *Solarisu* tisti, ko Hari in Kris zaplešeta v breztežnosti (saj se spominjata: takrat, ko je rečeno, da ladja pol minute samodejno »manevrira«), takrat ko se, svobodna vseh spon, objeta vrtita kakor v snu, osvetljena s toplo svetlobo starega svečnika, ki pleše z njima krog kristalnega lestenca v ladijski knjižnici, kjer so na stenah slike Pietra Bruegla, tiste presunljivo zemeljske slike, ki vzbujajo nostalgijo, hrepenenje po izgubljenem domu – zlasti *Zima*, z vasico v snegu, zvonikom in golimi drevesi, z lovci in psi, ki se vračajo domov, kjer pred ubogo bajto gori ogenj, kjer se spodaj v dolini podijo drsalci na zamrznjenem ribniku, zgoraj pa, v čistem prozornem zraku, sredi léta obvisi črn ptič, medtem ko drugi čemijo na zimskem vejevju ... in povsod sneg, bel sneg, ta hladna domačnost našega sveta ... Kako revnejša bi bila zemlja brez snega, brez zime! ... Mojster, ali imate Brueglovo *Zimo* na steni svoje knjižnice tudi zaradi Tarkovskega, zaradi nostalgije?

*Bruno obstane, zazre se prav od blizu v mladeničeve temno goreče oči in mu položi roko na ramo. Seveda, Janez, tudi zato ... saj je nostalgija povsod, tu, sredi našega sveta, in tam, na Solarisu: nesmrtnost ni nič manj nostalgična kot smrtnost. Ko sem v mladih letih, na enem izmed stoparskih popotovanj, v Amsterdamu kupil reprodukcijo tega Bruegla, me je pritegnila ravno s svojo globoko in opojno nostalgijo, saj takšnega sveta, kot ga vidimo na *Zimi*, ni prav nikjer več ... in odtlej me ta snežna podoba spremlja, medtem je papir že malce porumenel, dobil je patino, »rjo časa«, tisto *sabo*, o kateri je pisal Tarkovski v knjigi *Ujeti čas* (gl. *Poletje II*, 48-49), zato sem jo pred nekaj leti dal še v okvir, in zdi se mi, da me bo spremljala vse do *moje* zime ... Sicer pa nam*

Tarkovski morda hoče z Brueglovimi slikami v *Solarisu* povedati, da ni milosti brez težnosti, da ni nebes brez zemlje ... saj je bil sam kristjan, veliko bolj kot jaz, ki skupaj z njim lahko občutim nostalgijo po izgubljenem vesoljnem domu, ne morem pa mu slediti pri upanju v krščansko zveličanje. – »Edino, kar mi preostaja, je, da čakam,« pravi Kris ob koncu filma, ko je Hari že odšla v Ocean.

Marija se še tesneje zavije v svoj volneni plet. Tam, v knjižnici, so brali tudi Don Kihota ... se spomniš, Bruno, tistega odlomka?

Bruno. Ne prav natančno ... se morda ti?

Marija. Tako nekako je Sančo Pansa rekel svojemu vitezu: »Le to vem, senjor, da kadar spim, ne poznam ne strahu ne upanja ne blaženstva. Hvala tistemu, ki je izumil spanje. To je kovanec, ki je enak za vse, za pastirja in kralja, bedaka in modrijana. Krepak spanec ima eno samo slabost, saj pravijo, da je zelo podoben smrti.«

Bruno, zase. Morda pa to sploh ni slabost ... le pripravljen moraš biti, to je vse.

V ribniku, pod mostičem sredi nekoč gosposko urejenega vrta, se lesketa mesečina. Vse prihaja iz vode in se vanjo vrača – je spoznal že Tales, Tarkovski pa je skozi to prvino vstopal v sanjski svet. Voda in ogenj, zrak in zemlja se vselej znova prepletajo v naših sanjah. Tudi Ocean na Solarisu je sanjski, saj ga ni tu in najbrž tudi tam ne. A kaj je resničnost? Včasih, sredi noči se nam zdi, da resničnost ni nič drugega kot naše sanje, vendar zjutraj, ko se prebudimo, spet vemo, da je dan resničnejši od noči, svetloba od teme, živa bitja od njihovih senc.

Marija vrže kamenček v vodo in opazuje ples iskric na gladini.

Janez premišljuje o vsem novem, lepem in strašljivem, kar je danes videl in slišal.

Bruno pa sklene pogovor z besedami: Čas je, da sledimo Sanču Pansi.

Vzročnost. Določenost ali spontanost?

sedmi seminar

Kantova tretja antinomija čistega uma nastane, ker um aplicira razumsko kategorijo *vzročnosti* preko vsega možnega izkustva, bodisi kot teoretsko idejo absolutne spontanosti (svobode) bodisi kot idejo popolne določenosti (determinizma):

»Teza: Vzročnost po zakonih narave ni edina, iz katere lahko izvirajo vsi pojavi sveta. Za njego [sveta] pojasnitev je nujno privzeti še vzročnost po svobodi <eine Kausalität durch Freiheit>.« [Kant (1), B 472]

»Antiteza: Nobene svobode ni, ampak se vse na svetu dogaja zgolj po zakonih narave.« [*Ibid.*, 473]

V dveh vzporednih, a nasprotnih dokazih Kant znova na način *reductio ad absurdum* dokazuje obe trditvi, tezo in antitezo. Pri dokazu teze si »sposodi« sholastični kozmološki dokaz Tomaža Akvinskega za obstoj prvega vzroka, ki je nujno zunaj niza naravnih vzrokov in posledic, če se hočemo izogniti neskončnemu regresu (to sposojanje sholastičnih dokazov je sestavni del Kantove strategije pri kritični zavrnitvi stare metafizike). Dokaz antiteze je sicer formalno vzporeden dokazu teze, ni pa s slednjim tako simetričen kot pri prvi in drugi antinomiji; v argumentaciji antiteze se Kant sklicuje predvsem na to, da prvega vzroka ne moremo iskati *v naravi* (torej »obrne« premiso iz dokaza teze): »Svoboda (neodvisnost) od zakonov narave je namreč osvoboditev od prisile in tudi od vodstva <Leitfaden> vseh zakonov« [Kant (1), 475]. To razlikovanje med naravo in svobodo Kanta nadalje vodi k pojmovanju »absolutne spontanosti«, »brezpogojne vzročnosti«, transcendentalne svobode oziroma svobodne volje (subjekta), ki je sicer ni mogoče teoretsko dokazati s čistim

umom, vendar se praktičnemu umu kaže kot nujna zahteva, kot *conditio sine qua non* vsake etike in smisla bivanja.

Za naš kozmološki kontekst je zanimivo Kantovo razlikovanje med »matematičnima« (prva in druga) in »dinamičnima« antinomijama (tretja in četrta); strogo vzeto, sta samo prvi dve antinomični, tj. ireduktibilno protislovni, torej sta njuni tezi in antitezi formalno nezdružljivi, medtem ko sta tezi in antitezi v dinamičnih antinomijah dejansko *združljivi* – v nekem širšem smislu, namreč, če upoštevamo poleg čistega uma tudi praktični um in razsodno moč. Kant o tem jasneje piše v svoji knjižici *Prolegomena* (1783), kjer zaradi didaktičnih razlogov poenostavi tudi same antinomije: v tretji se teza glasi *Na svetu so vzroki, ki delujejo svobodno*, antiteza *Ni svobode, vse je samo narava* [Kant (4), § 51]; Kant v nadaljevanju razlaga, da je bila pri matematičnih antinomijah »predpostavka napačna v tem, da je predstavljala za združljivo tisto, kar si nasprotuje (namreč pojav kot stvar samo po sebi), v drugem, dinamičnem razredu antinomije [pa] je napačnost v tem, da se predstavlja za protislovno tisto, kar je združljivo. V prvem primeru sta obe nasprotujoči si trditvi napačni, nasprotno pa sta lahko tu obe trditvi resnični, ker se štejeta za nasprotni samo po golem nesporazumu« [*ibid.*, § 53]. V žargonu široko razvejene sodobne analitične razprave o dilemi med determinizmom in svobodno voljo lahko Kanta prištejemo h »kompatibilistom«, seveda *sui generis*, saj združuje oba roglja dileme s tem, da ju razdružuje: »Če pa se nanaša naravna nujnost samo na pojav in svoboda samo na stvari same po sebi, tedaj ne nastane nikakršno protislovje, če priznavamo in dopuščamo obenem obe vrsti vzročnosti, kakor je sicer težko ali nemogoče pojasniti naravo svobodne vzročnosti« [*ibid.*]. Ravno v tej pojasnitvi pa ostaja nepojasnjena kleč problema, ki ga sodobna kognitivna filozofija in/ali znanost postavlja v širši kontekst razprav o odnosu med »duhom« in telesom <*mind-body problem*>. Kant se iz precepa izvije tako, da ohranja vzročno zaprtost/sklenjenost narave, saj iz nje teoretsko izvzame »spontanost« svobodne volje, ki pa jo zagotavlja praktični um: »Svoboda v praktičnem razumevanju <*Verstand*> je neodvisnost svobodne

volje <Willkür> od prisile <Nötigung> z goni <Antrieb> čutnosti« [Kant (1), 562]; drugače rečeno, gre za razlikovanje med bitjo oz. bivanjem in »najstvom« <Sein/Sollen> [gl. *ibid.*, 575], kajti »[s]vobodo se tu [v območju čistega uma] pojmuje le kot transcendentalno idejo«, ki sami »naravi vzročnosti iz svobode niti najmanj ne nasprotuje« [*ibid.*, 586]. Pri takšni raz-rešitvi tretje antinomije ostaja nerazrešeno vprašanje *mentalne* vzročnosti: ali je volja, tj. neka svobodna odločitev, resnično povsem »spontan« mentalni dogodek ali pa je vsak mentalni dogodek povzročen z nekimi prejšnjimi mentalnimi dogodki? In kako so mentalni dogodki povezani s fizičnimi? V tem je veliki »misterij« povezave med stvarjo in misljo, naravo in zavestno voljo. Danilo Šuster kot urednik zbornika *O svobodni volji* lepo pravi: »Kantova združitev najvišje, metafizične svobode in kozmološkega determinizma tako ostaja misterij, ki nas še danes izziva z napisa na njegovem nagrobniku« [Šuster, 79].

Tu ni moj namen, da bi znova vstopil v neznansko zapleteni labirint nekdanih in sedanjih razprav o determinizmu in/ali svobodni volji (spet bi se v njem izgubil). Ne nameravam razpletati (ali na novo zapletati) sofisticirane mreže odnosov med determinizmom, logiko, božjo voljo, fatalizmom, naravno vzročnostjo in domnevno »spontanostjo« človeške zavesti – čeprav drži, da je ravno »problem determinizma« eden izmed osrednjih, za vstop v filozofijo »iniciacijskih« problemov, ki nas najprej pritegnejo vanjo.¹ Niti ni tu moj namen kaka globlja kognitivna analiza »problema duha-inteleasa«, ampak bom poskušal dati skromnejši prispevek k tema velikima filozofskima sklopoma s kozmološkim razmišljanjem o *odnosu med določenostjo in spontanostjo v sami naravi*, tj. s krajšo analizo te »antinomije« na področju fizikalnih (ali kemijskih) pojavov, pri čemer bom mestoma posegel tudi na področje biologije, ki pa je v tem pogledu že precej bolj zapleteno. Kantov pojem spontanosti bom potemtakem v tem seminarju (gotovo dokaj samovoljno) zožil oziroma »premestil« na fenomene v naravi, ga postavil v fizikalni kozmos ter o tako reducirani spontanosti premišlje-

¹ O problemu determinizma gl. tudi [Uršič (1) in (4)].

val v okviru sodobnih teorij kaosa, kompleksnosti, sámorganizacije in emergence; v zadnjem, dvanajstem seminarju pa se bom vrnil k spontanosti same zavesti. Kant se najbrž ne bi strinjal s takšno premestitvijo problema, saj v takrat pretežno mehanicistično pojmovani naravi ni videl prav nobene spontanosti, niti možnosti, da bi jo ontološko (kavzalno) povezal s transcendentarno utemeljeno svobodno voljo; verjetno bi dandanes, po zlomu determinizma v sami fizikalni znanosti, ob renesansi holizma in kozmološkega panteizma, tudi Kant sklepal drugače, vendar o tem nima smisla spekulirati.

Lahko pa rečem, da je Kantovo prepričanje o spontanosti volje še vedno prepričljivo, če premišlujem o *svoji* lastni svobodni volji na transcendentarno-*fenomenološki* ravni: ta spontanost je pravzaprav čisto »dejstvo«, evidentna zavestna *danost* v Husserlovem pomenu. (Nekaj drugega so seveda vprašanja o socialnih, dednih, nezavednih in drugih konkretnih pogojenostih naših zavestnih hotenj.²) Fenomenološko *evidentno* je, da *moja volja* vzročno učinkuje na naravo in da lahko pri svojih zavestnih dejanjih izbiram med več možnostmi. Svoboda odločitve lahko poraja tudi tesnobo, kot pravijo eksistencialisti, vsekakor pa si človeka – tj. *sebe*, »od znotraj« – ne morem zamisliti kot povsem determiniran mehanizem, ki naj bi zgolj izvrševal naravno vzročnost

² Odprto ostaja tudi Schopenhauerjevo vprašanje, ki ga je povzel Einstein v *Festschriftu* za profesorja A. Stodola (1929): »Prav res ne razumem, kaj ljudje mislijo, ko govorijo o svobodi človeške volje. Na primer, občutek imam, da bom rajši storil to kot kaj drugega; toda kakšno zvezo ima to s svobodo, tega jaz ne morem razumeti. Občutek imam, da si bom prižgal pipo in to tudi storim; toda kako naj to povežem z idejo svobode? Kaj pa je zadaj za dejanjem *hotenja*, da bi prižgal pipo? Neko drugo dejanje hotenja? Schopenhauer je nekoč rekel: 'Človek *zmore tisto, kar hoče; ne zmore pa hoteti tistega, kar hoče*'« [gl. Pais, 132]. – Zanimivo, da je Einstein vrednotil to determiniranost človeškega hotenja pozitivno, kot je povedal v svojem slavnem govoru *Tako jaz vidim svet* (1930), ko je ponovil Schopenhauerjevo sentenco in dodal, da to stalšče lahko pomeni človeku »tolažbo v življenjskih tegobah, lastnih in drugih, in je tudi zanesljiv izvir strpnosti; to spoznanje prizanesljivo blaži pogosto hromeči občutek odgovornosti in nas odvraca od tega, da bi jemali preveč resno tako sebe kot druge ljudi; vodi nas k življenjskemu nazoru, ki daje še posebej humorju pravo mesto« [Einstein (2), 9]. Znana einsteinologa Abraham Pais in Max Jammer poudarjata, da Einsteinov teoretski determinizem nikakor ni v nasprotju z njegovo »praktično« etiko, saj se je vselej zavzemal za moralno odgovornost v osebni in družbeni življenju, tj., za »praktično« združljivost determinizma in svobodne volje [gl. tudi: Uršič (4)].

in nujnost. Mar ta fenomenološka evidenca ne zadostuje za odgovor na vprašanje, ali imam svobodno voljo? Kar se mene tiče, mi zdaj, ko mi lasje že sivijo, to povsem zadostuje kot »praktičen« (v Kantovem pomenu besede) odgovor na veliko »metafizično« dilemo, ali sem spontano svoboden ali deterministično zaslužjen – sicer pa menim, da je ta problem na teoretski ravni še vedno nerešljiv, ker nista (še ne?) izpolnjena dva bistvena pogoja za njegovo rešljivost: *prvič*, ne vemo dovolj (dejansko še skoraj nič) o stiku med »duhom in telesom« *<mind-body problem>*, ne vemo, kaj je mentalna vzročnost, kakšna je njena narava, ne vemo, kako deluje na telo, niti tega, ali sploh deluje nanj ali pa je narava »vzročno zaprt« sistem, morda vzporeden z »duhom« itd.; *in drugič*, tudi če bi vedeli kaj več o prvem pogoju, bi morali za teoretski odgovor na klasično vprašanje o determinizmu in/ali svobodni volji imeti poprej neko »Teorijo Vsega«, da bi znotraj nje sploh lahko opredelili, kaj pomeni »vsesplošni« determinizem oziroma ali je sam ta pojem smiseln. Dokler ta dva pogoja nista izpolnjena, če sploh bosta kdaj, pa so »metafizične« razprave (tudi v sodobni analitični maniri) o nekem »maksimalističnem«, vsesplošnem determinizmu precej jalove, vrteče se v vedno novih, pravzaprav le na novo poimenovanih dihotomijah.

Torej, če se zdaj omejimo na vprašanje določenosti (determinizma) nasproti nedoločenosti (po naše preformulirani kantovski »spontanosti«) v sami *fizični naravi*, moramo najprej podati vsaj neko splošno, »delovno« definicijo determinizma. Lahko jo povzamemo po Šusterju: »Determinizem je splošna metafizična teza o naravi sveta, ki pravi, da po zakonih narave iz stanja univerzuma v danem trenutku enoznačno sledi stanje univerzuma v vsakem kasnejšem trenutku« [Šuster, 10]. Razlikovati pa je treba med determinizmom in načelom vzročnosti, kajti »danes ni več samoumevno, da 'biti determiniran' pomeni isto kot 'biti povzročen'; dogodki v kvantnem svetu morda niso determinirani, a težko bi rekli, da se dogajajo brez vzroka« [*ibid.*]. Zato je za današnjo rabo ustrežnejša »oznaka determinizma, po kateri je to trditev, da iz dejstev o preteklosti sveta po *zakonih narave* sledijo vsa dejstva o pri-

hodnosti sveta« oziroma da »v vsakem trenutku univerzuma obstaja natanko ena fizikalno možna prihodnost« [*ibid.*, poudaril M.U.]. V tej klasično adekvatni, splošno sprejeti in na videz neproblematični definiciji fizikalnega determinizma, ki je obenem delovna (hipo)teza o načelni epistemološki predvidljivosti vseh naravnih procesov, pa je težava, skrita variabla v »zakonih narave«: predpostavlja se namreč, da so zakoni narave neka jasno opredeljena, zaključena množica teoremov znotraj neke splošno sprejete, enotne in enovite Teorije – in tako je res kazalo še v Kantovem času, ko je bila klasična mehanika tako rekoč edina celovita in zaključena znanstvena teorija – vendar dandanes vemo, da v resnici še zdaleč ni tako, saj fiziko sestavlja več različnih, tudi med seboj ne povsem združljivih teorij, tako da je pot do »Končne Teorije Vsega« še dolga, če sploh kdaj pridemo tja. Zato se ob definiciji fizikalnega determinizma neizogibno zastavlja vprašanje: po katerih zakonih narave sledijo iz dejstev o preteklosti sveta vsa dejstva o njegovi prihodnosti? So to zakoni Einsteinove teorije relativnosti ali Heisenbergove matrične kvantne mehanike? So to zakoni »makrokozmosa« ali »mikrokozmosa«? So to zakoni, ki s kategorično veljavnostjo opisujejo stanje nekega »idealno« zamišljenega fizikalnega sistema, ali pa tisti, ki realnim naravnim sistemom oziroma posameznim pojavom/dogodkom v njih dajejo le neko statistično verjetnost (npr. v termodinamiki)? In da bi bila težava z definicijo determinizma še bolj zapletena, je v zadnjih nekaj več kot sto letih postalo jasno, da imajo lahko povsem deterministični (kategorično veljavni) fizikalni zakoni, npr. Newtonovi zakoni gibanja, tudi povsem nepredvidljive posledice, saj je predvidljivost mnogih »kaotičnih« sistemov močno odvisna od poznavanja začetnih pogojev oz. stanj.³

Zato menim, da je znanstveno *smiselna* razprava o determinizmu mogoča le znotraj nekega »dobro formuliranega«

³ Gerhard Schurz (z Univerze v Salzburgu) v članku »Vrste nepredvidljivosti v determinističnih sistemih« (*Kinds of Unpredictability in Deterministic Systems*, 1994) uvodoma ugotavlja, da je »očitna lekcija, ki se jo mora filozofija znanosti naučiti iz teorije kaosa, spoznanje, da *determinizem ne implicira predvidljivosti*« [Weingartner & Schurz, 123; poudaril M.U.]; obstaja več različnih pojmovanj predvidljivosti in s tem tudi »kaosa«, zato Schurz poskuša v nadaljevanju začrtati ločnice med njimi.

fizikalnega sistema – *per analogiam* z logično-matematičnim pomenom te oznake. Analogno, kakor ne moreš o Gödlovem problemu (ne)odločljivosti razpravljati v nekem poljubnem »parasistemu«, ki ni dovolj dobro formuliran *<well-formed>* in o njem morda niti ni jasno, ali je sploh konsistenten, tako ne moreš znanstveno smiselno razpravljati o fizikalnem determinizmu »kar počez«, na splošno, ne da bi poprej povedal, za kateri sistem gre in kakšni so robni pogoji obravnavanega procesa znotraj njega.⁴ S tega stališča je (bila) znamenita razprava o domnevnem indeterminizmu kvantne mehanike in o vseh »metafizičnih« posledicah načela nedoločenosti morda vendarle nekoliko preuranjena, kajti najmanj, kar lahko kritično ugotovimo, je to, da iz teoretsko utemeljenega in eksperimentalno opaženega indeterminizma kvantnega sveta ne moremo neposredno sklepati na indeterminizem v fizikalnem »makrosvetu«, tj. v svetu klasične in/ali relativistične fizike, še manj v našem vsakdanjem *Lebenswelte*. Primer Schrödingerjeve mačke je kljub vsemu »zadetek v polno«, saj ga navsezadnje upošteva tudi teorija dekoherence kot novejša, zdaj že tako rekoč »standardna«, čeprav še ne dokončna rešitev kvantnega problema meritve. Vsaj v tem pogledu najbrž kar drži, da *Bog ne kocka* in da Luna ostaja na nebu tudi takrat, ko se ozreš drugam. – Seveda pa kljub metodološki omejitvi

⁴ Podobno skeptično stališče do smiselnosti povsem »splošnega« vprašanja o determinizmu sem našel (vsaj) pri dveh uglednih fizikih. Prvi je David Bohm, ki je v *Nedeljenem univerzumu* (skupaj z B. J. Hileyjem) zapisal: »Zato, ker ni končne teorije, ni mogoče reči, niti da je univerzum dokončno *<ultimately>* determinističen niti da je dokončno indeterminističen. Torej ne moremo iz samih fizikalnih teorij izpeljati nobenih sklepov, na primer o zadnjih *<ultimate>* mejah človeške svobode« [Bohm & Hiley, 3]; bolj proti koncu knjige pa avtorja k temu dodajata: »Tako najin celotni svetovni nazor dokončno ni niti absolutno determinističen niti absolutno indeterminističen, ampak implicira, da sta ta dva ekstrema abstrakciji, ki konstituirata različne poglede ali vidike na celovito množico pojavov. Kateri pogled je ustrezen v nekem določenem primeru, je odvisno tako od neznane celovitosti *<totality>* kakor tudi od našega posebnega načina stika z njim (tj. od vrste poskusov, ki smo jih zmožni izvajati)« [*ibid.*, 324]. – Drugi znani fizik, ki močno dvomi o smiselnosti »splošnega« determinizma, pa je odkritelj (sicer nevidnih) kvarkov Murray Gell-Mann, ki je v članku »Kaj je kompleksnost?« zapisal: »Vsaka entiteta v svetu okrog nas, tudi vsako individualno človeško bitje dolguje svoj obstoj ne samo preprostemu, osnovnemu fizikalnemu zakonu in robnim pogojem v zgodnjem vesolju, temveč tudi izidom nepojmljivo dolge vrste verjetnostnih dogodkov, ki bi se vsak od njih lahko zgodil drugače« [Gell-Mann, na spletu].

na »dobro formulirane« teorije ostaja miselna veličina tistega vélikega metafizično-teološkega vprašanja, ki je Einsteina najbolj zanimalo v zvezi z vprašanjem determinizma: »Tisto, kar me resnično zanima, je, ali je imel Bog kaj izbire pri stvarjenju sveta« [cit. po Holtonu]. Zdi se, da je bilo Einsteina groza ob misli, da bi bil *Herr Gott* lahko izbral kak *nepopoln*, kvantno ne-dovršen svet, *mundus in-determinatus*, katerega temelji bi bili zgolj kontingentni: svet kot »golo naključje«. Nemara je ta groza upravičena, najbrž se v radikalnem ontološkem indeterminizmu res skriva popolna poljubnost vsega bivajočega, popolna relativizacija resničnosti, proti kateri se je Einstein – sam utemeljitelj relativnosti! – vztrajno, malone donkihotsko boril. Mislim, da njegov glavni namen v diskusijah s kvantnimi teoretiki vendarle ni bil zagovor klasičnega determinizma (čeprav mu je bil filozofski determinizem, predvsem Spinozov, gotovo bližji kot aristotelski in novoveški indeterminizem), ampak prej zagovor *načela vzročnosti*, vzročnosti kot *razumske kategorije* v kantovskem smislu, brez katere ni nobenega razloga niti nobene prave razlage. Kot smo že rekli, je v sodobni epistemologiji znanosti treba razlikovati med »biti determiniran« in »biti povzročen«. Kajti brez iskanja vzrokov in vzročnih razlag naravnih pojavov si naravoslovne znanosti res ne moremo predstavljati.

Pojem determinizma in njegova ločnica z naključjem pa se izkažeta kot zelo zmuzljiva tudi z matematičnega stališča.⁵ Popolnega naključja namreč praktično ni mogoče ugotoviti v nekem poljubno dolgem nizu znakov (številčk, bitov, simbolov). Ameriški matematik Gregory Chaitin je pokazal, da ne moremo ugotoviti, ali morda med »naključnimi« podatki le ni skrita kaka povezava. V potencialno neskončni vrsti znakov se vselej, ne glede na to, kako daleč jo z računalnikom pregledamo, lahko skriva kak »vzorec«, kako periodično ponavljanje, ki pomeni, da vrsta ni povsem naključna. Vsi računalniški »generatorji naključja« *<random generators>* potemtakem porajajo le »praktično« naključje, kar je navsezadnje logično, saj so programi, ki ustvarjajo ta naključja,

⁵ O zgodovini matematičnega (statističnega) in filozofskega pojma naključja ter nasploh o teoriji verjetnosti gl. tudi [Hacking (1) in (2)].

sestavljani iz nekih določenih, končnih algoritmov (nekaj več o tem pozneje, v sekvenci o kompleksnosti). A tudi kak »Laplaceov demon«, tj. vsevedni Um, ki bi načeloma lahko iz poznavanja vseh zakonov in vseh začetnih pogojev do potankosti izračunal vse, kar iz njih sledi, »praktično« že na matematični ravni (in posledično na fizikalni) ne bi mogel povsem izključiti naključja – razen če bi »pregledal« vso neskončno vrsto znakov, to pa je seveda (vsaj za nas) nezamisljivo, še posebej, če bi moral pregledati ves kontinuum realnih števil in še višje Cantorjeve transfinitne svetove.⁶

V nadaljevanju tega seminarja bomo malce premislili odnos med določenostjo in/ali spontanostjo v naravi, in sicer skozi »mnogokotnik« različnih, med seboj prepletenih pojmov, kot so »kaos«, »vzorci«, kompleksnost, samoorganizacija, emergenca idr. (ter njihovih sodobnih teorij), pri tem pa, kot smo že rekli, tematsko omejujemo pojem spontanosti na neživo, fizikalno naravo, vključno s kozmološko »naravo pred človekom«, z vsemi tistimi milijardami let, ki so potekle, preden se je na planetu Zemlji pojavil *homo sapiens* s svojo zavestjo in svobodno voljo.⁷ V središču naše pozornosti bodo naslednja tri vprašanja:

1. Ali lahko nekaj »naravnega« spontano povzroči samo-sebe?
2. Odkod izvira kompleksnost naravnih pojavov?
3. Če kompleksnost sledi iz enostavnih pravil, odkod izvirajo sama pravila?

⁶ Na zanimivo povezavo med Laplaceovim vsevednim demonom in časom opozarja Paul Davies v knjigi *Ō času (About Time, 1995)*: »Kakor je Laplace sam pripomnil leta 1819, super-razum s popolnim poznavanjem determinističnega univerzuma ne bi imel občutka za tok časa: 'prihodnost in preteklost bi mu bili enako pred očmi'. Einsteinov čas kljub njegovi zamejeni odvisnosti od opazovalca še vedno pripada Laplaceovemu determinizmu, rigidni verigi-mreži vzrokov in učinkov, v kateri je bila usoda sveta vrezana v tkivo narave že ob zori njegovega obstoja« [Davies (2), 277]. Prim. tudi [Susskind (1), 23]. Sicer pa se vrnemo k vprašanju časa in brezčasnosti (večnosti) v enajstem seminarju.

⁷ Glede te omejitve bi nam Merleau-Ponty (gl. tretji seminar) ali kak drug fenomenolog najbrž ugovarjal, češ da »ni sveta brez biti-v-svetu« [Merleau-Ponty (1), 438]; to sicer drži v nekem *drugem* pomenu, ki je gotovo pomemben tudi za kozmologijo in nasploh za filozofijo narave, kakor sem že večkrat poudarjal v tem seminarskem ciklu – vendarle ostajamo pri »osnovnem« realizmu glede bivanja narave, namreč pri prepričanju, da je narava obstajala že milijarde let pred rojstvom človeške zavesti.

V našem širšem kontekstu pa se s temi vprašanji in možnimi odgovori nanje navezujemo na že nakazano možnost neke »tretje poti«, ki jo išče tudi Paul Davies, poti med ateistično in teistično kozmologijo, med realnim multiverzumom (z »antropičnim« opazovalnim izborom) na eni strani ter enovitim božjim »razumnim načrtom« na drugi (gl. peti seminar, več sledi v devetem). Sprašujemo se, ali nam sodobne teorije kaosa, kompleksnosti in emergence lahko kaj povedo o možnosti novega kozmološkega panteizma. Je sploh mogoče odgovoriti na vprašanje, ali obstajajo v kozmološki pradavnini pa tudi v fizikalni sedanjosti, v »neživi« naravi – namreč ne šele z evolucijo živih bitij, ki jih očitno oblikuje »naravni izbor« v interakciji z okoljem – kake *spontane* tendence k izgradnji vse bolj in bolj kompleksnih struktur, in sicer prav takšnih, ki »pripravljajo« teren za *življenje*, za *zavest*? Ali je vesoljni razvoj k življenju in zavesti od začetka do dandanes možen na povsem »naraven« način, namreč v pomenu, kakor pojmujeta naravo novoveška (»galilejska«) fizika in evolucijska biologija? Ali pa je tudi »neživa« narava v nekem globljem, nam še neznanem, a že od nekdaj slutenem pomenu vendarle *živa*, prežeta z *duhom*, imanentnim kozmičnim *télosom*? Naj ostane to véliko vprašanje vsaj zaenkrat še odprto.

Kaotični red fraktalov

Henri Poincaré je ob koncu devetnajstega stoletja, ko je reševal »problem treh teles«, tj. dinamične oziroma gravitacijske stabilnosti gibanja (vrtenja) treh ali več teles v sicer praznem prostoru, odkril, da njihovo gibanje ni povsem predvidljivo, čeprav ga opisujejo deterministične enačbe klasične mehanike⁸ – in dandanes označujemo takšne sisteme z

⁸ Poincaré je zmagal leta 1887 na slavnem nagradnem natečaju, ki ga je v počastitev svojega 60. rojstnega dneva dve leti prej razpisal švedski kralj Oskar II. po nasvetu matematika Göste Mittag-Lefflerja, in čeprav Poincaré *ni* rešil naloge (niti nihče drug je ni), je dobil nagrado, ker je s svojim delom »odprl novo obdobje v nebesni mehaniki«, kakor je zapisal eden izmed članov žirije, ugledni Karl Weierstrass. Naloga se je sicer nanašala na poljubno število teles (»če je dan sistem s poljubno mnogo masnimi točkami, ki se medsebojno privlačijo po Newtonovem zakonu ...«), vendar je ciljala predvsem na stabilnost našega Osončja. Četudi je Poincaré pokazal, ta takšen sistem dolgoročno ni predvidljiv, pa se za Osončje ni treba

izrazom »deterministični kaos«. Zgodovinarji znanosti torej Poincaréju pripisujejo prvenstvo v »teoriji kaosa«, čeprav se je pod tem imenom razmahnila šele v drugi polovici dvajsetega stoletja kot skupna oznaka za vrsto sicer precej različnih matematičnih in fizikalnih pojavov, ki so jih računalniško odkrili Edward Lorenz, Benoît Mandelbrot, Mitchell Feigenbaum in drugi. Potem ko je znanstveno izobraženi novinar James Gleick napisal knjižno uspešnico *Kaos, rojstvo nove znanosti* (*Kaos. Making a New Science*, 1987), je teorija kaosa postala skoraj modna in po Gleickovem prepričanju naj bi celo pomenila začetek nove znanstvene paradigme v Kuhnovem pomenu. Četudi so bile te ocene nekoliko pretirane, je teorija kaosa gotovo prinesla veliko novega v znanost in se prepletla z nekaterimi drugimi sorodnimi teorijami (kompleksnosti, samoorganizacije, emergence ipd.), o katerih bomo govorili pozneje.

V sodobni teoriji kaosa je pomen izraza »kaos« – odslej ga bomo pisali kar brez navednic – precej drugačen kot v grški filozofiji ali vsakdanji rabi. Kaos ni več, kot pri Heziodu, popolnoma neurejeno prastanje, iz katerega se porojeva kozmos (in se v velikih ciklih vanj spet vrača), ampak je kozmos prisoten že v samem kaosu, saj se za površinskim, kaotičnim neredom skriva globinski, matematično-fizikalni red. V literaturi so opredelitve kaosa precej različne, zato nekateri skeptiki menijo, da kaos sploh ni znanstveno adekvaten pojem, vendar se vse opredelitve vrtijo okrog nekega, sicer diskurzivno izmuzljivega »atraktorja«, ki pa je intuitivno dovolj jasen, da lahko misel zaobjame teorijo kaosa kot neko odprto celoto. Gleick navaja nekatere opredelitve: kaos je »neke vrste red brez periodičnosti« (Hao Bai-Lin); »nenapovedljivo vedenje determinističnih, nelinearnih dinamičnih sistemov« (Roderick V. Jensen); »vedenje, ki proizvaja informacijo (ojača majhne negotovosti), ni pa povsem napovedljivo« (James Crutchfield) [gl. Gleick, 286]. Skupni imenovalec, tisti pojmovni »privlačnik« teh in drugih, večinoma precej abstraktnih definicij kaosa, bi morda lahko izrazili s sintabati, saj bi bil čas, ko bi se planeti začeli gibati »kaotično«, daljši od starosti vesolja. Nepredvidljivost se pojavi že pri gibanju treh teles v praznem prostoru in odtod temu problemu tudi ime.

gmo *nelinearni red v navideznem neredu* – seveda pa je treba ob tej oznaki poprej malce pojasniti, kaj tu pomeni nelinearnost. Angleški matematik Ian Stewart v svoji znani knjigi, ki smo jo omenili že v šestem seminarju, z naslovom *Mar Bog kocka? (Does God Play Dice?, 1997)* ter podnaslovom »Nova matematika kaosa«, ugotavlja v zvezi z odnosom med redom in neredom, determinizmom in naključjem naslednje:

»Kajti začeli smo odkrivati, da sistemi, ki se sicer pokoravajo nespremenljivim in natančnim zakonom, ne delujejo vselej na predvidljiv in pravilen način. Preprosti zakoni lahko ustvarijo vedenje *<behaviour>*, ki ni preprosto. Deterministični zakoni lahko ustvarijo vedenje, ki se zdi naključno *<random>*. Red lahko poraja sebi lastno vrsto kaosa. Vprašanje ni toliko v tem, *ali* Bog kocka, ampak *kako* Bog kocka« [Stewart, xii].

Če izhajamo iz provizorične oznake kaosa kot »nelinearnega reda v navideznem neredu«, moramo opredeliti ne samo nelinearnost, ampak, vsaj na kratko, tudi druge bistvene značilnosti kaotičnih sistemov. Povzeli jih bomo v treh točkah: (i) občutljivost na začetne pogoje, (ii) nelinearna oz. neperiodična urejenost, (iii) fraktalnost.

Ad (i): V popularni literaturi (in filmski uspešnici) o kaosu je občutljivost sistema na začetne pogoje znana kot »metuljni pojav« ali »metuljev učinek« *<butterfly effect>*, tj. možnost, da npr. en sam nihaj metuljevih kril v amazonskem pragozdu sproži po dolgih in zapletenih verigah kaotične vzročnosti tornado v Mehškem zalivu. Na to drastično, vendar ne zgolj teoretično (čeprav malo verjetno) možnost je s svojimi računalniškimi raziskavami vremenskih pojavov prvi eksplicitno opozoril meteorolog Edward Lorenz leta 1961, ko je opazil, da se dve vremenski sliki/proгноzi, ki izvirata iz bližnjih, zelo podobnih začetnih stanj (vhodnih podatkov), sčasoma vse bolj in bolj razlikujeta, dokler ne izgine vsaka podobnost med njima. (Zato dolgoročna vremenska napoved ni mogoča kljub uporabi še tako zmogljivih računalnikov.) Pomembno vlogo v razvoju kaotičnih sistemov imajo »bifurkacije«, razcepitve: »V

znanosti, prav tako kakor v vsakdanjem življenju, poznamo krizne točke, ki lahko ojačajo majhne spremembe. Kaos pa pomeni, da so take točke povsod« [Gleick, 32].⁹ Vendar tudi Lorenz ni bil prvi, ki je odkril kaotično občutljivost na začetne pogoje, ampak se je tega pojava pri nekaterih dinamičnih sistemih dobro zavedal že Henri Poincaré, ki je v svoji knjigi *Znanost in metoda (Science et Méthode, 1908)* zapisal:

»Zelo majhen vzrok, ki ga ne opazimo, povzroči znaten učinek, katerega pa ne moremo spregledati, in zato ta učinek pripišemo naključju <hasard>. Če bi natančno poznali zakone narave in stanje univerzuma v začetnem trenutku, bi lahko natančno napovedali njegovo stanje v nekem poznejšem trenutku. A tudi če bi poznali vse naravne zakone, bi vendarle poznali začetno stanje le *približno*. Če bi nam to omogočilo napovedati poznejše stanje z *enako približnostjo*, bi bilo to vse, kar bi potrebovali, in reči bi morali, da je bil ta pojav predviden in da se pokorava zakonom. Vendar ni vselej tako: lahko se zgodi, da majhne razlike v začetnih pogojih ustvarijo zelo velike razlike v končnih pojavih. Majhna napaka v prvih bo imela za posledico velikansko v drugih. Napovedovanje postane nemogoče in že imamo naključen pojav <le *phénomène fortuit*>.« [Poincaré, 68-69]

Paul Davies v knjigi *Vesoljni pravzorec (The Cosmic Blueprint, 1987)*¹⁰ s podnaslovom »Red in kompleksnost na

⁹ Načelno je na multiplikacijo začetne napake opozarjal že Aristotel v knjigi *O nebu*, kjer je zapisal: »Prav to je izvor vseh razhajanj med tistimi, ki uzirajo naravo kot celoto, kajti spočetka neznamen odmik od resnice se pozneje poveča desetstičkratno« [Aristotel (2), 271b6-8]. Toda pri kaotični občutljivosti na začetne pogoje ne gre zgolj za povečevanje napake (četudi bi bilo eksponentno), ampak za možnost »bifurkacij«, sistemskih nestabilnosti, ki lahko razvoj obrnejo v eno ali drugo smer.

¹⁰ Daviesov izraz *blueprint* prevajam kot »pravzorec«, čeprav po angleško-slovenskem slovarju prvotno pomeni: »fotografska kopija tehničnih načrtov« (tudi ozalidne kopije za avtorske korekture so bile natisnjene v modri barvi) – torej bi metaforični rabi izraza *blueprint* pomensko bolj ustrezal prevedek »načrt«, vendar slednjega že uporabljam za angl. izraz *design*; najbrž pa se je tudi Davies z izrazom *blueprint* hotel izogniti ideološko preveč obteženi pomenski zvezi *intelligent design*, »razumni načrt« (o njem nekaj več v devetem seminarju). Izraz »pravzorec« v tem prenesenem pomenu lahko razumemo tudi kot skupni izvor vseh vzorcev <*patterns*> v naravi, o katerih bomo govorili v nadaljevanju.

meji kaosa« ob navedenem Poincaréjevem pasusu poudarja, da razvoj kaotičnih sistemov ni *intrinzično* indeterminističen, ampak da »do problema pride, ko poskušamo specificirati začetne pogoje« [Davies (3), 53]; gre torej za razliko med determinizmom *per se* in predvidljivostjo za nas, tj. za našo nezmožnost predvidevanja, ali se bo zgodil neki dogodek oziroma ali se bo neki proces razvijal v predvideno, napovedano smer. Na tej ravni še ni premagan Laplaceov vsevedni demon, če njegova »superinteligenca« pomeni, da poleg vseh naravnih zakonov pozna tudi vse začetne pogoje do najmanjših fizikalno možnih razlik (recimo, vse tja do domnevne »atomistične« zrnatosti sveta).¹¹ Poincaré v nadaljevanju navaja kot primer, poleg vremenske napovedi, tudi ruleto: »Dovolj je, da se zagonski sunek razlikuje le za tisočinko ali dvatisočinko, da se igla ustavi ali na črnem ali na rdečem polju. To so razlike, ki jih ne more zaznati mišični občutek [krupjeja], niti najbolj občutljivi instrumenti« [Poincaré, *ibid.*].¹² Ian Stewart pa pri oživitvi Laplaceovega demona postavi vprašanje, kaj sploh je pravo naključje <*genuine chance*>, in domneva, da kaj takega morda sploh ne obstaja, ampak da »smo le mi premalo pametni, da bi prepoznali vzorec« [Stewart, 365]; in potem gre še dlje, ko pravi, da je celo »kvantna nedoločenost morda takšna: neko neskončno inteligentno bitje s popolnimi čuti – Bog, Vsemogočni Um ali Globoka Misel – morda res lahko povsem natančno napove, kdaj bo razpadel kak atom radija ali kdaj se bo kak elektron premaknil iz svoje orbite« [*ibid.*, 366]. Glede tega miselnega preskoka h kvantom je treba pripomniti, da razpravljavci o fizikalnem determinizmu praviloma razlikujejo med zgolj *ekstrinzično* nedoločenostjo (nepredvidljivostjo)

¹¹ Podobno kot Davies ugotavlja o Poincaréjevem odkritju nepredvidljivosti nekaterih dinamičnih sistemov tudi John D. Barrow: »Poincaré tu pokaže, da ekstremna občutljivost, ki jo ima razvoj dejanskega gibanja v neko zelo zapleteno in nestalno vedenje <*erratic behaviour*>, v praksi preprečuje, da bi mu enoznačno sledili nazaj skozi vsa prejšnja stanja. Zato ga opazovalci smatrajo za 'naključni' <*random*> pojav. Če pa bi imeli popolnoma <*perfectly*> natančno znanje o začetnih pogojih, bi lahko popolnoma napovedali prihodnje vedenje [sistema]« [Barrow (3), 65].

¹² Toda samo vrtenje rulete *ni* kaotično, kajti čeprav ima značilnost (i), nima značilnosti (ii) in (iii); zgolj ustavitve tega vrtenja so naključne, za človeka nepredvidljive, čeprav so posledice determinističnih zakonov.

kaotičnih sistemov in *intrinzično* kvantno nedoločenoostjo, ki jo izraža znamenito Heisenbergovo načelo; seveda to prav dobro ve tudi Stewart, vendar si navedeno vprašanje privošči kot nekakšen »miselni eksperiment«. Moje mnenje o tem je, da takšno spekuliranje, ki gotovo presega vsako (vsaj za nas) »možno izkustvo«, pomeni *reductio ad absurdum* same zamisli o obstoju Laplaceovega demona, oziroma kot sem že rekel, da takšno izvajanje kaže na nesmiselnost filozofske razprave o »občem«, »univerzalnem« determinizmu, ki ne upošteva niti specifične teoretske domene niti subjektovega hermenevitičnega horizonta. Sicer pa se k problematiki odnosov med teorijo kaosa in determinizmom, med naključjem in nujnostjo, še vrnemo.

Ad (ii): Druga značilnost kaotičnih sistemov je njihova »nelinearna« oziroma neperiodična urejenost. Kaj to pomeni? Najprej je treba pojasniti, da izraz 'linearen' tu nima neposredne zveze z linijo, premico, ampak je uporabljen v širšem, prenesenem pomenu. Na splošno rečeno, je linearni sistem »linearna vsota« svojih delov: ne glede na njegovo velikost in zapletenost ga lahko opišemo v »konjunktivni formi« (kot pravimo v logiki) in tak linearni sestav omogoča popolno analizo oziroma redukcijo na svoje elementarne enote; za linearne sisteme/sestave velja »načelo superpozicije« njihovih sestavnih delov (stanj ali procesov). – »V nelinearnem sistemu pa je,« kot nam razlaga Davies, »celota vselej veliko več od vsote svojih delov in ne more biti reducirana ali analizirana na preproste podenote, ki delujejo skupaj. Lastnosti, ki iz tega izvirajo, so pogosto nepričakovane, zapletene in matematično neobvladljive« [Davies (3), 25]. Linearni sistemi so vsa periodična nihanja oziroma valovanja, na primer preprosto nihanje urnega nihala ali zapleteno valovanje vodne gladine, na kateri valovi, ki prihajajo z različnih koncev, povzročajo interferenco – in za vsa, še tako zapletena periodična nihanja je slavni francoski matematik Jean Fourier že pred dvesto leti dokazal, da jih je mogoče razstaviti v vsoto (dostikrat neskončno) harmoničnih sinusnih nihanj, katerih frekvence so njihovi natančni mnogokratniki. Izraz *periodičen* tukaj uporabljamo samo za tiste ponavljajoče se

processe, v katerih se *ponavljajo povsem enaki vzorci*, kakor je v aritmetiki periodično število tisto, v katerem se ponavljajo natančno isti nizi števil (npr. 0,123123123...), medtem ko se v neperiodičnih (nelinearnih) procesih sicer lahko ponavljajo *podobni vzorci*, vendar med njimi nobena dva *nista* povsem enaka. Skratka, tudi kaotični sistem je urejen, strukturiran, vendar red njegovih struktur *ni* »linearen«. ¹³

Fizikalne in nasploh vse kvantitativno opisljive procese lahko ponazorimo v mnogodimenzionalnem »faznem prostoru« (angl. *phase space* ali *state space*), ki je, matematično gledano, posplošitev evklidskega 3D-prostora na poljubno število dimenzij (v matematiki se tak tip prostora imenuje »Hilbertov prostor« po Davidu Hilbertu, avtorju te zamisli). Fazni prostor v fiziki je mnogodimenzionalni abstraktni *tópos*, katerega dimenzije niso samo geometrijske (tj. prostorske v klasičnem pomenu), ampak vsaka pomeni neko fizikalno količino, na primer, poleg »običajnih« prostorskih koordinat delca tudi vektorske količine njegovega gibanja. *Dinamična sistemska teorija* ponazarja stanje celotnega sistema v vsakem posameznem trenutku z neko določeno točko v faznem prostoru. Proces prehajanja iz enega stanja v drugega, tj. razvoj sistema v času, pa je v faznem prostoru ponazorjen s »trajektorijami« (ali »orbitami«), ki povezujejo točke posameznih stanj. ¹⁴ S tem dobimo statično »sliko« dinamike sistema:

¹³ Pojma 'nelinearnost' in 'neperiodičnost' (oz. 'aperiodičnost') nista povsem ekvivalentna. Na razliko med njima opozarja Paul Weingartner, ugledni filozof, logik in teoretik znanosti z Univerze v Salzburgu: »Vredno je omeniti, da ni vsako kaotično obnašanje <*behavior*> nelinearno. Primer je linearni valovni kaos <*linear wave chaos*> v kvantni mehaniki. Tako je nelinearnost nujni pogoj za klasični dinamični kaos, toda za kaotično obnašanje nasploh to ni niti nujni niti zadostni pogoj« [Weingartner & Schurz, 53]. – Sicer pa Weingartner navaja sedem značilnosti kaotičnih gibanj: 1. občutljivost na začetne pogoje, 2. nepredvidljivost (razen na kratkem roku), 3. nelinearnost, 4. neperiodičnost, 5. »vezanost« sistema na neko območje faznega prostora (obstoj »atraktorjev«), 6. spremembe variabel sistema (npr. amplitude nihanja), 7. »neintegrabilnost« sistema (tj. nemožnost izračuna gibanja z določenimi integrali).

¹⁴ Klasična mehanika potrebuje fazni prostor s šestimi dimenzijami za popolni opis časovnega razvoja sistema z enim samim delcem: tri za določitev lokacije delca in tri za določitev vektorja njegovega gibanja (gibalne količine); če pa je delcev več – ali v običajni idealizaciji, če je v sistemu več »masnih središč« mnogodelčnih teles – potem je število dimenzij v faznem prostoru klasične mehanike šest krat število delcev (ali bilijardnih krogel, planetov ipd.).

»Ko čas teče in se vrednosti variabel spreminjajo, točka potuje skozi fazni prostor in zarisuje kontinuirano pot, imenovano trajektorija <trajectory>, drsi kakor komet skozi imaginarno kraljestvo, ki obstaja zgolj v matematičnem umu. Lepota te zamisli je v tem, da preobraža dinamiko v geometrijo. Kaotično gibanje postaja slika, nekaj, kar lahko vidimo, statična podoba, v katero lahko zremo, jo pregledujemo in raziskujemo.« [Strogatz, 191-92]

Pri periodičnih gibanjih/procesih je podoba razvoja sistema v faznem prostoru sklenjena vase, »ostra«, začrtana »linearно« (četudi s krivuljami), pri kaotičnih gibanjih pa je »razpršena«, prepoznamo jo v množici mnogih, »vzporednih«, nikoli povsem enakih trajektorij, ki rišejo sprva skrito obliko »čudnega privlačnika« <strange attractor>.¹⁵ V splošnem je pojem »privlačnika« opredeljen kot množica (ali območje) sistemskih stanj, v katero (ali h kateremu) »gravitirajo« vsa stanja neke druge, širše množice v faznem prostoru, privlačnikove domene; gre za posplošitev klasičnega fizikalnega pojma ravnovesja, pri čemer je to sistemsko ravnovesje mišljeno izrazito *dinamično*.¹⁶ »Kakor je krog oblika periodičnosti, je čudni privlačnik oblika kaosa« [Strogatz, 191], saj »kaos ni brez oblike [... in] čeprav se sekvenca nikoli ne ponovi v vseh podrobnostih, ostaja enak njen celotni <overall> značaj. Kaos ima neko esenco, kvaliteto, ki se ne spreminja« [*ibid.*]. Značilnost kaosa v nasprotju s »popolno« naključnostjo je

¹⁵ Kaotične trajektorije se bistveno razlikujejo od povsem naključnih, saj kaos ni naključje, ampak »globinska« urejenost navidezno naključnega. Gleick nam razlaga to distinkcijo: »Resnično slučajnostni podatki ostajajo razmazani v nedoločeno zmešnjavo. Deterministični kaos z vzorci pa zbere podatke v vidne oblike. Narava si med mnogimi potmi v nered izbere le nekatere izmed njih« [Gleick, 249].

¹⁶ Na primer, za opis periodičnega gibanja preprostega nihala zadostuje (v idealizaciji) fazni prostor z dvema dimenzijama, kar pomeni, da stanje nihala v vsakem trenutku lahko opišemo z dvema številoma: prvo (x) izraža njegovo lokacijo, drugo (y) hitrost. Če narišemo trajektorijo tega nihanja, jo ponazarja krog (ali oval, odvisno od koordinatnega merila) s središčem, »fiksno točko« v faznem prostoru, ki je *privlačnik* (atraktor) tega periodičnega gibanja, *tópos* njegovega dinamičnega »ravnovesja«. Ta privlačnik ni »čuden«, ni kaotičen, ampak klasičen, »linearen«. Periodičnost nihanja je na »sliki« razvidna iz tega, da je trajektorija ena sama, »ostra«, saj se vedno znova vrača nazaj vase.

torej tudi »vezanost« trajektorij na neko določeno, *omejeno območje* faznega prostora. – Prvi in najbolj znani kaotični »čudni privlačnik« je *Lorenzov atraktor* (gl. sliko 7 v prilogi). V svojih meteoroloških raziskavah se je Edward Lorenz leta 1963 ukvarjal s kroženjem vročih tekočin ali plinov, ki mu pravimo konvekcija (z njo snov prenaša toploto iz vročega v hladnejše območje, npr. od razgretih zemeljskih tal navzgor k oblakom). Konvekcijski proces, ki je dinamično podoben vrtenju vodnega kolesa, je Lorenz zapisal s tremi enačbami, za katere se je izkazalo, da postanejo nelinearne, kaotične, ko temperatura snovi preseže neki določen prag. Sistem treh enačb s tremi variablami lahko »upodobimo« v faznem prostoru s tremi dimenzijami – in ko je Lorenzov računalnik počasi (takrat so bili računalniki še zelo počasni) izrisoval »podobo« tega sistema, se je »v« množici neperiodičnih trajektorij, ki so ciklirale v dveh velikih zankah, vse bolj razločno prikazoval ta odtlej najznamenitejši kaotični privlačnik, »magični lik, ki spominja na sovine oči ali na krila metulja in je postal nekakšen simbol zgodnjih raziskovalcev kaosa« [Gleick, 37]. Lorenzov atraktor sicer spominja na metuljeva krila, vendar je bistveno drugačen kaotičen pojav od prej omenjenega »metuljevega učinka«, kajti pri tem konvekcijskem procesu ne gre za velikansko povečanje prvotno neznatne razlike, se pravi, njegove trajektorije v faznem prostoru ne »ponorijo« preko vsake pričakovane meje, ampak ostajajo v omejenem območju opazovane kaotične konvekcije.¹⁷ Lorenzov atraktor »učinkuje« na gibanje aperiodično: »Ker se sistem nikoli natančno ne ponovi, se pot [trajektorija] nikoli ne seka. V neskončnost zarisuje zanke sama okoli sebe. Gibanje na atraktorju je abstraktno, vendar odraža gibanje dejanskega sistema. Prehod z enega krila atraktorja na drugo je na primer obrat v smeri vrtenja vodnega kolesa ali konvek-

¹⁷ Že omenjeni Gerhard Schurz predlaga tri pogoje, ki naj bi bili nujni in skupaj tudi zadostni pogoji za kaos: 1. »pragmatična« nepredvidljivost, 2. eksponentna divergenca trajektorij [bifurkacije], 3. vezanost trajektorij na omejeno območje faznega prostora. Ob tem pripominja, da je pogoj (3) pravzaprav »v konfliktu« s pogojem (2), vendar pravi, da sam ne pozna kake ustrezne rešitve za to inkompatibilnost [gl. Weingartner & Schurz, 140].

cije tekočine« [Gleick, *ibid.*].¹⁸ – Za teorijo kaosa posebno zanimivi in značilni pa so tisti čudni privlačniki, katerih topologija razodeva »vertikalno«, globinsko *sámopodobnost* na različnih velikostnih ravneh: imenujemo jih *fraktali*.

Ad (iii): Fraktalnost je tretja glavna značilnost kaotičnih sistemov. Čeprav nekateri menijo, da fraktali niso bistveno, ampak samo »prigodno« povezani z značilnostma kaosa (i) in (ii), pa je jasno, da jih z njima povezujejo neperiodični oziroma nelinearni red, čudni privlačniki, globinski vzorci, ki jih računalnik kot »mikroskop« razbira iz površinske naključnosti podatkov ali stanj. Pionirsko delo na področju raziskovanja fraktalov je knjiga Benoîta Mandelbrota *Fraktalna geometrija narave* (*The Fractal Geometry of Nature*, 1977). Sam izraz »fraktal« (iz lat. *fractus*: zlomljen), s katerim je Mandelbrot poimenoval nove kaotične strukture, se nanaša na »zlomljene« črte ali površine, ki so *sámopodobne na različnih stopnjah povečave* vse do najmanjših detajlov: takšni sta, na primer, nazobčana skalnata obala ali oblika vodnega kristala, snežinke.¹⁹ Fraktalne strukture imajo tudi svoje »fraktalne dimenzije«, ki zavzemajo vmesne vrednosti med celimi števili.²⁰ Lepih in zanimivih matematičnih fraktalov je

¹⁸ V poznejšem poglavju *Kaosa* pod naslovom »čudni atraktorji« Gleick še podobneje razloži Lorenzov privlačnik: »Gibanje točke po tem zavitem tiru v faznem prostoru je ustrezalo počasnemu, kaotičnemu vrtenju tekočine, ki so ga upodabljale Lorenzove tri enačbe za konvekcijo. [...] Atraktor je bil stabilen, malodimenzionalen [3D] in aperiodičen. Nikoli ni mogel presekat samega sebe, kajti ko bi se bil in bi se tako vrnil v neko predhodno točko, bi se od tod dalje gibanje ponavljalo v periodični zanki. To pa se ni nikoli zgodilo, in prav to je bila lepota tega atraktorja. Zanke in spirale so bile neskončno globoke, nikoli se niso stikale ali sekale. Vendar so ostajale znotraj končnega prostora, kakor omejene v škatlo. Kako je to mogoče? Kako lahko neskončno mnogo tirov leži v končnem prostoru?« [Gleick, 137].

¹⁹ Ne samo, da je vsaka snežinka drugačna od vsake druge, temveč je tudi vsaka njena vejica, vse do najmanjših, drugačna od drugih, čeprav imajo vse enako »značilno obliko«. Gl.: Ian Stewart, *Kakšne oblike je snežinka, vzorci v naravi*, prev. Seta Oblak, 2003; gl. tudi: [Ball, 121 isl.] ali [Wolfram, 370 isl.].

²⁰ Na primer: črta, ki zarisuje »Kochovo snežinko«, geometrijski lik z neskončnim obsegom in končno ploščino, ki ga je odkril švedski matematik Helg von Koch (1904), ima fraktalno dimenzijo 1,2618; drugi primer: če ima površina grušča na pobočju gore fraktalno dimenzijo, recimo, 2,7, je z njo dana informacija o »hrapavosti« tega pobočja [gl. Gleick, 101 isl.]; in še tretji primer: »Cantorjev prah«, ki smo ga omenili v šestem seminarju, ima fraktalno dimenzijo 0,6309... [gl. Davies (3), 61] itd.

mного, z novejšimi računalniki so postali »eksperimentalno« dosegljivi tudi širšemu krogu programerjev in raziskovalcev. Najbolj čuden in čudovito zapleten fraktal pa je znamenita *Mandelbrotova množica* (gl. sliko 8), ki jo nekateri imajo za »najbolj kompleksno matematično obliko« [Stewart, 223; Davies (3), 62-63]. Toda matematični oziroma računalniški algoritem/program za konstrukcijo Mandelbrotove množice je dokaj preprost, tudi programer amater ga lahko zapiše v manj kot desetih vrsticah programske kode. Kakšen je torej »recept« za konstrukcijo Mandelbrotovega fraktala? Zapisan je s kratko formulo: $z \rightarrow z^2+c$. Seveda pa je za razumevanje te formule potrebna malce daljša razlaga. Znaka z in c predstavljata »kompleksni števili«. ²¹ Število c imenujmo »fiksno število«, število z pa »serijsko število« (zaradi lažje razlage). Znak \rightarrow tu pomeni »iteracijo«, tj. ponavljanje sámónanašajoče se »zanke«, s katero dobimo serijo števil $\{z_0, z_1, z_2, z_3, \dots\}$, in sicer tako, da začnemo s prvim serijskim številom $z_0 = 0$, vsako naslednje serijsko število pa izračunamo, kakor določa formula, tako da kvadriramo prejšnje serijsko število in mu prištejemo fiksno število: $z_1 = 0+c = c$, $z_2 = c^2+c$, $z_3 = (c^2+c)^2+c = c^4+2c^3+c^2+c$ itd. ²² Kompleksna števila lahko ponazorimo kot točke na dvodimenzionalni kompleksni ravnini (ali »Argandovi ravnini« [gl. Penrose (1), 122]), določene s koordinatama x (abscisa) in y (ordinata). Ko računalnik

²¹ Morda se še spominjamo iz gimnazije, da so »kompleksna števila« dvokomponentna, njihova splošna oblika je: $z = x+iy$, v kateri pomeni z neko kompleksno število, x njegovo »realno« komponento, iy pa njegovo »imaginarno« komponento, pri čemer je $i = \sqrt{-1}$ (s stališča »vsakdanje pameti«, ki pa jo je treba v matematiki marsikdaj postaviti v oklepaj, nekateri težko razumejo, da kvadratni koren iz negativnega števila sploh obstaja). Kompleksna števila so dandanes del »standardne« aritmetike in so nepogrešljiva tudi v matematični fiziki, npr. v kvantni mehaniki. Pravila za osnovne operacije z njimi, za seštevanje, množenje, kvadriranje itd., so preprosta, analogna pravilom algebrskih operacij z binomi; na primer: vsota dveh kompleksnih števil $2+3i$ in $4-2i$ je novo kompleksno število $6+i$, njun produkt pa je $8+12i-4i-6i^2$, ker pa je $i^2 = -1$, se produkt poenostavi v binom $20+8i$. Kvadrat poljubnega kompleksnega števila $z = x+iy$ se torej izračuna po binomski formuli $z^2 = x^2+2ixy-y^2$ in ima, potem ko za x in y vnesemo konkretne vrednosti, spet dvokomponentno obliko kompleksnega števila.

²² Vsi kvadrati in vsote kompleksnih števil so spet kompleksna števila (gl. prejšnjo opombo). Na primer, če izberemo fiksno število $c = 2+3i$ (in $z_0 = 0$), potem je $z_1 = (2+3i)^2+2+3i = 4+12i-9+2+3i = -3+15i$.

iz *različnih* števil c – recimo, da jih izbira z »generatorjem naključja« – ustvarja različne serije števil $\{z_0, z_1, z_2, z_3, \dots\}$, se izkaže, da nekatere izmed njih kmalu, že po nekaj iteracijah »pobegnejo« v zelo velika števila, daleč od izbrane začetne vrednosti $z_0 = 0$ (tj. od središča kompleksne ravnine), druge serije pa ostanejo znotraj nekega središčnega kroga s končnim radijem, recimo $r = \pm 2$. Prve serije imenujemo »nevezane«, druge pa »vezane«. Ali je neka serija vezana ali ne, je odvisno od (izbora) števila c , iz katerega se posamezna serija generira.²³ In zdaj naročimo računalniku: tista števila c , ki porajajo *vezane* serije, označi na kompleksni (Argandovi) ravnini s črno piko, ona druga, ki porajajo *nevezane* serije, pa pusti bela.²⁴ Graf, ki se izrisuje na zaslonu po mnogih takšnih »preizkušanjih« števil c – tj. množica *črnih* pik, ki označujejo tista števila c , ki porajajo *vezane* serije – ponazarja Mandelbrotovo množico.²⁵ Ko se je prvič izrisovala na zaslonu, je svojega odkritelja zelo presenetila z izredno kompleksnostjo, izhajajočo iz preproste formule. Še posebno zanimivo pa je to, da ima Mandelbrotova množica globoko, do poljubne računalniške povečave segajočo *fraktalno strukturo*, v kateri se »vertikalno« ponavljajo »okrogli možičli« (nekateri rajši vidijo »otročiče«) in »morski konjički«, zaviti v spirale, ki v »panoramskem pogledu« tvorijo sublimno čipkasto tkanino, še več, ta tkanina je povsem *neperiodična*, noben

²³ Število c je torej »fiksno« zgolj v odnosu do posamezne serije, katero generira, sicer pa je v celotnem »eksperimentu« (v funkciji oz. preslikavi, ki jo določa formula) ravno c tista »neodvisna spremenljivka«, od katere (tj., od njene serije) je odvisno, ali bo njena točka na kompleksni ravnini postala črna ali ostala bela. – Pa še nekaj: možnost, da sta dve števili c_i in c_j sorazmerno *blizu* na ravnini, pa vendar generirata *zelo različni* seriji, vezano ali nevezano (tj., da c_i označuje črno točko, c_j pa belo, ali obratno), nakazuje na vsebinsko povezavo med Mandelbrotovim fraktalom (iii) in kaotično občutljivostjo na začetne pogoje (i).

²⁴ Črno-beli graf je osnovna oblika risanja Mandelbrotove množice, možna pa so tudi še druga barvanja pik (za dodatne matematične pomene).

²⁵ Še dodatno pojasnilo k risanju fraktalnega grafa: »Standardna geometrija vzame enačbo in se vpraša po množici točk, ki jo 'izpolnjujejo' <satisfy, dob. 'zadovoljujejo'>. Rešitve enačbe, kakršna je na primer $x^2 + y^2 = 1$, torej tvorijo neko krivuljo, v tem primeru krog. [...] Ko pa matematik enačbo iterira, namesto da bi jo rešil, postane enačba postopek namesto opisa, nekaj dinamičnega namesto statičnega. [...] Točke ne narišemo, ko izpolnjuje enačbo, ampak tedaj, ko se vede na določen način« [Gleick, 214].

njen del ni popolnoma enak drugemu, niti dva možička, niti dva konjička nista popolnoma enaka, ne samo po velikosti, ampak tudi po obliki – in vendar v različnih območjih in na različnih velikostnih ravneh Mandelbrotovega fraktala zlahka prepoznavamo *sámopodobnost* njegovih oblik.²⁶

Prvo vprašanje, ki se nam zastavlja ob Mandelbrotovi množici, je vprašanje, *odkod izvira* vse to bogastvo oblik, vsa ta neznanska *raznolikost* – ko pa je konstrukcijska formula tako preprosta? Temu sledi drugo vprašanje, ki je s prvim tesno povezano: kako to, da se iz na videz povsem kaotičnega skakanja črnih pik po kompleksni ravnini (tj. tistih števil c , ki porajajo vezane serije) spet in spet oblikujejo »možicljji« in »konjički«, *urejeni vzorci*? Odkod prihajajo te oblike, njihov »nelinearni« red? Iz kaosa? Se porojevajo »spontano« ali so popolnoma »deduktivno« določene? »Odkod prihaja ta informacija?« [Gleick, 244]. Seveda se nam tako rekoč na dlani ponuja čisto formalen odgovor, ki pa vsebinsko ne pove prav dosti: tako vzorci kot njihova raznolikost se porajajo iz same formule $z \rightarrow z^2+c$, saj so prav iz nje, vse do najmanjših potankosti, povsem »deduktivno« izpeljani. Le kje naj bi bila tu kaka *spontanost*? Toda ta odgovor nas »kvalitativno«, filozofsko ne zadovolji povsem. Večina preprostih formul namreč ne poraja takšne neznanske, »kaotične«, fraktalne kompleksnosti.²⁷ Drži

²⁶ Če upoštevamo tudi »komplement« Mandelbrotove množice, torej belo (ali kako drugače obarvano) »ozadje« njene neznansko zapletene »figure«, lahko rečemo, da sta v formuli $z \rightarrow z^2+c$ skrita *dva*, oba zares *čudna privlačnika*: prvi se skriva v osrednjem »možiclju«, drugi privlačnik – namreč tisti, ki ga določajo števila c , katerih serije so »nevezane«, torej bežijo prek vseh meja – pa je v *neskončnosti* (predstavljati si ga pač ne moremo). Med obema privlačnikoma je zelo zapletena »meja«. Gleick o njej pravi: »Točke na robu [ob meji] najpočasneje [šele po mnogih iteracijah] uidejo privlačnosti [Mandelbrotove] množice. Zdi se, kakor da so v ravnovesju med dvema tekmujočima atraktorjema, enim pri ničli, drugim pa v neskončnosti« [Gleick, 219].

²⁷ Vzemimo na primer aksiome nekega konsistentnega, popolnega in tudi odločljivega matematičnega ali logičnega sistema, recimo sistema stavčne (propozicijske) logike oziroma »dvovrednostne Boolove algebre«: deduktivna piramida teoremov, ki izhajajo iz aksiomov (natančneje rečeno: ki so iz njih izpeljani), je sicer neskončna in tudi zelo kompleksna, vendar je njena kompleksnost »linearna« v pomenu, da je tak sistem samo »vsota svojih delov«. Mandelbrotove množice pa si ne moremo zamisliti zgolj kot vsoto njenih delov (»možicljjev«, »konjicjev«, »čipk«), saj se ti deli razlikujejo glede na svoj vsakokratni odnos (mesto, raven) do celote, tj. niso preprosto »aditivni«, čeprav so »deducirani« iz ene same formule, iz enega samega iteracijskega »aksioma«.

sicer, da »dajo mnoge druge iterirane kompleksne preslikave (na primer: $z \rightarrow z^3 + iz^2 + c$) zelo podobne strukture (pod pogojem, da izberemo ustrezno začetno serijsko število – morda ne ravno 0 [...])« [Penrose (1), 123], ampak pri tem še vedno ostajamo znotraj iste Mandelbrotove fraktalne »družine«. Če bi formulirali kak relevanten *obči* kriterij za »plodovitost« matematičnih formul, bi bile takšne, kot je Mandelbrotova, najbrž v manjšini. Nadalje se lahko vprašamo, ali je ta formula res tako preprosta, kot se zdi? Dejansko je ni težko »razložiti« računalniku (programer za to rabi manj kot deset vrstic) – človek, npr. bralec te knjige, pa jo očitno nekoliko težje *razume*, saj sem kot pisec za njeno razlago porabil več kot deset vrstic, čeprav sem se zelo potrudil, da bi bila čim krajša (in seveda čim jasnejša). V tej primerjavi pa je bistvena razlika med »razumeti« (stroj) in *zares razumeti* (človek). Stroj lahko »razume« neki algoritem, ker ga je prej razumel človek in ga je vanj zapisal, v precejšnji meri že v sam hardver (npr. to, da stroj »razume«, kaj so števila, gotovo ni del programčka za Mandelbrotovo formulo, ampak je to že prej tehnološko »vtisnjeno« v njegova vezja; to, da bi stroj *zares razumel*, kaj npr. pomeni *imaginarna* komponenta v kompleksnih številih, pa za njegovo delovanje niti ni pomembno). Skratka, tudi sama »čudežna« Mandelbrotova formula, čeprav je preprosta, se je od »nekje« vzela – kajti z golo, »slepo« kombinatoriko znakov ne bi prav lahko prišli do nje, če upoštevamo tudi razumevanje njenega *pomena*. Zato domnevam, da bogastvo in raznolikost vzorcev, ki jih ta formula poraja, ne izhajata zgolj iz nje same, ampak iz celotnega jezikovnega in/ali pomenskega *konteksta*, v katerega je »vtkana«. Njen odprti, celoviti in v tej celovitosti nam nikoli povsem znan kontekst, filozofi bi rekli »svet«, je morda tisti pravi izvor kompleksnosti, ki se iz nje »spontano« poraja.

Naslednji sklop vprašanj, ki jih odpira Mandelbrotov fraktal, zadeva odnos med matematiko in fiziko, med formalnim algoritmom in naravo. Ko gledamo neznansko bogato raznolikost tega fraktala, ki je čista matematična (računalniška) konstrukcija, se nam zdi, kakor da je *naravna* tvorba. Tudi v tem je najbrž pomemben del čara, ki ga imajo fraktali

za širšo publiko. Ali če na povezavo med fraktali in naravo pogledamo z druge strani, si tedaj, ko spoznamo matematične fraktale, rečemo: Aha, glej, glej, saj je tudi narava strukturirana *fraktalno*! Morda tedaj prvič »fraktalno« uzremo morsko gladino, skalnato obalo, praproti, drevesa, na nov način razumemo ožilja in daljne galaksije. »Narava tvori vzorce« [Gleick, 288]. Ampak – kako je pravzaprav s temi vzorci, s fraktali v naravi? Knjige o teoriji kaosa so polne lepih primerov in slik, ki nam kažejo, da je narava v »bistvu« (ali vsaj v marsičem) fraktalna. In res, če od blizu pogledamo cvetačo ali brokoli, težko zanikamo, da so bili tu »na delu« podobni algoritmi kot v Mandelbrotovi formuli.²⁸ Bližina matematike kaosa in narave (fizične, kemijske, biološke, včasih tudi družbene) se gotovo kaže tudi v tem, da sámopodobnost fraktalnih ravni ne ponavlja povsem enakih vzorcev, ampak le podobne: replicirajo se *forme*, »kvalitete«, ne le kvantitete, in s tem se matematični svet fraktalov formalno zelo približa biosferi. Po drugi strani pa odnos med največjim in najmanjšim v naravi ni ravno fraktalen: sámopodobnost med planetarnimi sistemi in strukturo atoma trči ob kvantne meje (Paulijevo načelo). Narava pozna omejitve, ki jih v matematiki ni: pri slednji je globina »vertikalnih« replik, fraktalnih sámopodob potencialno neomejena, pri naravnih fraktalih pa prej ali slej pridemo do najnižje ravni zaradi elementarne »zrnatosti« narave (atomi, kvarki ... morda tudi kvanti časa »hrononi«) in do najvišje zaradi kozmoloških horizontov (Hubblova sfera idr.). Poleg tega večina naravnih fraktalov verjetno nima tako preproste formule kot Mandelbrotova množica. Ni mi znano, da bi bil že kdo zapisal formulo prave (ne računalniške) snežinke, namreč »iteracijsko« formulo za vse *posamezne* snežinke, takšno, kakršna je Mandelbrotova formula, ki poraja vse v najmanjših detajlih različne »možičke« in »konjičke« (pri tem seveda ne gre le za poznavanje *splošnega* procesa, kako snežinke nastajajo, ta je že znan).

²⁸ Fraktalnost narave naj bi pogosto imela tudi funkcionalno ter s tem evolucijsko prednost: »Vselej, ko je treba ustvariti karseda veliko površino, hkrati pa je celotna prostornina omejena z razpoložljivim materialom, ali pa obstaja nevarnost kazni zaradi prevelike teže, so v evolucijskem procesu izbrani fraktali« [Barrow (2), 71]. To velja ta cvetove, krošnje, pljuča ipd.

Tretji sklop vprašanj, ki se na nov način odpira ob Mandelbrotovi množici in nasploh ob teoriji kaosa in ki nas bo popeljal v naslednjo sekvenco tega seminarja, je že skicirana problematika odnosov med determinizmom in naključjem, med določenostjo in »spontanostjo« v nelinearnih, kaotičnih sistemih, na katero je prvi opozoril Henri Poincaré. Omenili smo že Daviesovo in njej podobno Stewartovo ugotovitev, da kaotični sistemi niso *intrinzično* indeterministični, ampak so zgolj *nepredvidljivi*, ker ne moremo do najmanjših potankosti poznati vseh začetnih pogojev, na katere je razvoj teh sistemov zelo občutljiv (i). Toda dvojna negacija v tej ugotovitvi še ne pomeni, da so kaotični sistemi intrinzično *deterministični* (ekstrinzično deterministični pa niso že »po definiciji«). Tudi pri kaotičnih sistemih je smiselno razpravljati o determinizmu glede na neki *določen*, »dobro formuliran« sistem, na primer, glede na klasične enačbe gibanja pri »problemu treh teles« ali glede na Heisenbergovo matrično teorijo pri vprašanju indeterminizma kvantnega sveta. Einsteinu se pripisuje »obči«, filozofski determinizem na osnovi nekaterih njegovih znanih izjav, vendar pa njegova splošna teorija relativnosti, nič bolj kot Newtonova klasična mehanika, »problema treh teles« ne rešuje deterministično. Po drugi strani naj bi bila kvantna teorija intrinzično indeterministična, ampak razvoj same Schrödingerjeve valovne funkcije poteka povsem deterministično in tudi nekatere mnogosvetne interpretacije kvantne fizike so kompatibilne z determinizmom. Podobne »paradokse« bi lahko našli v Boltzmannovi termodinamiki in drugih fizikalnih teorijah, da ne govorimo o problemu determinizma v kemiji, biologiji, ekonomiji, sociologiji ... V splošnem torej lahko rečemo le to, da je ločnica med determinizmom in indeterminizmom na različnih ravneh spoznanja zelo občutljiva na »robne pogoje«, ki jih eksplicitno ali zgolj implicitno sprejemamo, ko preiskujemo kak sistem. – Ian Stewart v knjigi *Mar Bog kocka?* pravi, da »si je težko zamisliti okoliščine, v katerih bi bil človek lahko absolutno gotov, da je realni svet 'zares' bolj naključen kakor determinističen ali obratno« [Stewart, 280], in potemtakem je boljše, če namesto vprašanja, »Ali je celotno vesolje resnično naključno

<really random>?«, postavimo manj ambiciozno, zato pa bolj koristno vprašanje: »Če nam je dan kak poseben <particular> podsistem resničnega sveta, ali ga boljše modeliramo z matematično determinističnim sistemom ali s sistemom naključja?« [Ibid., 281]. Konec koncev pa je Ian Stewart glede determinizma na Einsteinovi strani, čeprav z rahlim popravkom (v epilogu pod naslovom »Kockanje z Boštvom«): »Če bi Bog kockal ... bi zmagal« [Stewart, 383].

Ilya Prigogine je do determinizma precej bolj kritičen kot Ian Stewart. V svoji znani knjigi *Od bivanja k nastajanju* (*From Being to Becoming*, 1980) piše, da determinizem v praksi ni bil nikoli kaj več kot zgolj teoretična možnost. »Vendar je bila ta neomejena napovedljivost <predictability> v nekem smislu bistvena prvina znanstvene slike fizičnega sveta. Lahko bi jo celo imenovali utemeljitveni mit klasične znanosti. Dandanes pa se je položaj zelo spremenil ...« [Prigogine, cit. iz: Davies (3), 55]. Še ostrejši je do klasične znanstvene gotovosti v poznejši knjigi z naslovom *Konec gotovosti* (*La fin des certitudes*, 1996), kjer med drugim parafrazira Weinberga: »Danes se je položaj znatno spremenil v tem pomenu, da čim več vemo o vesolju, tem težje je verjeti v determinizem. [...] Naključje ali pa verjetnost nista več prikladna načina za sprejemanje nevednosti, temveč sta del nove, razširjene racionalnosti. [...] Zakoni narave, ki ne izražajo več gotovosti, ampak možnosti, presegajo staro dihotomijo med bivanjem in nastajanjem« [Prigogine, 155]. Da, morda se ta dihotomija res presega, toda za pisano zaveso nove, »razširjene racionalnosti«, ki se veseli naključij, verjetnosti, kontingentnosti sveta – najbrž ostaja vsaj eno trdno »sidrišče« gotovosti? Saj tudi sodobna »teorija kaosa« s svojim izmuzljivim, toda globoko v kaotičnih procesih zasidranim redom ne pričuje le za nove čase, ki ne vidijo bivanja brez nastajanja, temveč tudi za stare, ki niso videli nastajanja brez bivanja.

Tapiserija se tke sama

Teorija kompleksnosti se v zadnjih nekaj desetletjih razvija vzporedno s teorijo kaosa in se z njo v marsičem

prepleta; lahko bi rekli, da je splošnejša in da je morda šele na začetku svojega razvoja, medtem ko je teorija kaosa, kot se zdi, odkrila že vse glavne značilnosti »determinističnega kaosa« in so ji preostale samo še – sicer razkošne in zanimive – podrobnosti. Sicer pa teorija kompleksnosti ravno tako ni povsem jasno in enoznačno opredeljen sistem, ampak ta izraz označuje celo družino sorodnih teorij, ki so jim skupni holizem, emergentizem, samoorganizacija, predvsem pa seveda kompleksnost <complexity>. A tudi pojem kompleksnosti ima v teh teorijah različne, čeprav sorodne pomene. Najprej je treba reči, da kompleksnost ni samo zapletenost, ampak tudi prepletenost, tj. zapleteni in prepleteni red (struktura, vzorec) elementov ali delov nekega sistema/sestava, zato pri tem pojmu rajši ohranjamo kar tujko. Eden izmed začetnikov sodobne teorije kompleksnosti Warren Weaver jo je (leta 1948) opredelil takole: kompleksnost nekega sistema je stopnja težavnosti v predvidevanju lastnosti tega sistema, če so dane lastnosti njegovih delov. Weaver (po naše Tkalec) torej izrazito povezuje kompleksnost s holizmom ter razlikuje med »organizirano« in »neorganizirano« kompleksnostjo, s tem da je kompleksnost v ožjem pomenu samo prva. Stanje nekega sistema, ki je neorganizirano kompleksen, je namreč naključno (npr. gibanje molekul plina v neki posodi).

Opredelitev organizirane kompleksnosti je torej povezana s pojmom sistema: kompleksnost nekega sistema je tako številčnost in raznolikost njegovih elementov kakor tudi povezav med njimi. Seveda pa je presoja o tem, kako in koliko so elementi raznoliki, precej subjektivna in odvisna od konteksta. Zato so matematiki definirali bolj objektivno določljivo kompleksnost kot »algoritmčno informacijsko vsebino«; do te zamisli so neodvisno prišli trije matematiki: Ray Solomonoff (1960), Andrej Nikolajevič Kolmogorov (1965) in Gregory Chaitin (1965) – vendar se avtorstvo pripisuje predvsem Kolmogorovu (Solomonoff se ukvarjal zlasti z verjetnostnimi vidiki algoritmov, Chaitin pa je povezal kompleksnost z gödlovsko tematiko neodločljivosti sistemov). *Kolmogorova kompleksnost*, imenovana tudi algoritmčna ali deskriptivna kompleksnost, je definirana kot *dolžina najkrajšega algoritma* (postopka, opisa),

s katerim lahko popolnoma določimo/opišemo neki sistem/sestav; z računalniškega vidika je to najkrajši možni program (izražen v bitih ali kakih drugih informacijskih enotah), ki še lahko opravi neko dano nalogo. Na primer, če je sestav neko periodično število in računalniku naročimo, naj ga zapisuje, začenši z nizom šestih števil 142857 za decimalno vejico, ki naj se potem ponavljajo *ad infinitum* (0,142857142857...), vse dokler računalniku ne zmanjka časa ali energije (oziroma do preklica tega trapastega ukaza), bo algoritem ali »recept« za zapis tega števila zelo kratek v primerjavi z neskončno dolgim številom, ki se zapisuje (recimo: »za_ničlo_ponavljaj_142857«, torej vsega 25 znakov; ali še krajši: »1_deli_s_7«, torej vsega 10 znakov, v aritmetičnem zapisu pa zadostujejo le trije znaki »1:7« ali »1/7«) – to pomeni, da ima to neskončno periodično število majhno Kolmogorovo kompleksnost; analogno velja za aperiodično število π ; če pa bi bil niz števil, ki naj jih računalnik zapisuje, povsem *naključen*, bi bil algoritem za ta zapis vsaj tako dolg kakor sam niz števil, saj se naključnega števila ne da informacijsko skrajšati oziroma »stisniti« (v žargonu »zipati«). Povsem naključni nizi/sestavi imajo potemtakem največjo Kolmogorovo kompleksnost.²⁹ V tej formalno elegantni in računalniško zelo uporabni definiciji kompleksnosti pa se skriva težava, če jo primerjamo z intuitivnim razumevanjem tega pojma; to postane očitno, na primer, pri Mandelbrotovi fraktalni množici (in drugih kompleksnih fraktalih), ki ji lahko pripišemo majhno Kolmogorovo kompleksnost, saj njen ite-

²⁹ »Kolmogorova naključnost« (ali algoritmična naključnost <*randomness*>) je naključnost takšnega niza (bitov), ki je *krajši* od vsakega računalniškega programa, ki ga generira; ali *vice versa*, pravi naključnostni program (algoritem) bi moral biti od naključnega niza *daljši* (čeprav ne dosti daljši), ker bi poleg celotnega niza vseboval tudi programski ukaz, npr. »zapiši ...«. Sicer pa v praksi noben »generator naključja« ne generira popolnega naključja, saj bi bil algoritem za (domnevno) popolno naključje neskončen; toda generiranje »psevdo-naključij« povsem zadostuje za vse praktične namene, pri čemer se kvaliteta generatorja ravna glede na zahteve. – Pa še to: »Shannonova entropija«, informacijska zmogljivost neke spominske enote, ki smo jo omenili v šestem seminarju, je sicer sorodna Kolmogorovi naključnosti, vendar je med njima razlika v tem, da je prva zgolj kvantitativna, druga pa s kvantiteto, dolžino nizov, poskuša opredeliti tudi *kvalitativni* vidik, tj. kompleksnost nizov/sestavov/sistemov. (Referenčno monografijo o Kolmogorovi kompleksnosti sta napisala Ming Li in Paul Vitányi, *An Introduction to Kolmogorov Complexity and Its Applications*, Springer Verlag, 1997, 3. izd. 2008.)

racijski algoritem zahteva le nekaj programskih vrstic, toda njena »globinska« kompleksnost, ki jo generira iteracija kot *časovna* komponenta algoritma, je velikanska, neizmerna in neomejena, praktično pa je odvisna od »stopnje zrnatosti«, do katere lahko seže računalnik.

Murray Gell-Mann, že omenjeni odkritelj kvarkov, v knjigi *Kvark in jaguar* (*The Quark and the Jaguar*, 1994) uvaja nasproti Kolmogorovi kompleksnosti – bolje rečeno, komplementarno z njo – pojem »efektivna kompleksnost« *<effective complexity>*. Navajam iz avtorjevega »povzetka nekaterih misli« te knjige, ki je dostopen na spletu pod naslovom *Kaj je kompleksnost?*:

»Mera, ki veliko bolje ustreza temu, kar običajno razumemo s kompleksnostjo tako v vsakdanjem kot v znanstvenem jeziku, se nanaša ne samo na dolžino najbolj natančnega opisa neke entitete (tj., v grobem na njeno algoritmično informacijsko vsebino), temveč na dolžino natančnega opisa množice pravilnosti *<regularities>* te entitete. Tako bi imelo nekaj, kar je skoraj povsem naključno in kar nima praktično nobenih pravilnosti, efektivno kompleksnost blizu vrednosti nič. Ravno tako bi veljalo za nekaj, kar je popolnoma pravilno, kot je niz, ki ga sestavljajo zgolj ničle. Efektivna kompleksnost je lahko visoka samo v vmesni regiji med totalnim redom in popolnim neredom.« [Gell-Mann, na spletu]

Ne prezirimo, da Gell-Mann v navedenem odlomku sicer govori o »najbolj natančnem opisu neke entitete« (po algoritmični Kolmogorovi kompleksnosti), vendar pri svoji opredelitvi efektivne kompleksnosti ne uporabi presežnika, saj ne obstaja *najbolj* natančen opis *množice pravilnosti* neke entitete. »Ne more obstajati postopek *<procedure>*, s katerim bi našli množico vseh pravilnosti *<the set of all regularities>* neke entitete« [Gell-Mann, *ibid.*]. Čeprav se s tem ne odrekamo samemu konceptu algoritmične kompleksnosti, kajti »efektivno kompleksnost pravilnosti lahko definiramo v okviru algoritmične informacijske vsebine kot opis množice entitet in njihovih

verjetnosti«, pa pri tej definiciji »nastane vprašanje, kdo ali kaj določa razred pravilnosti *<the class of regularities>*, ki naj bi bile identificirane« [*ibid.*] – skratka, tako kakor nasploh pri definicijah kompleksnih pojmov se tudi tu večja intuitivna adekvatnost neizogibno plača z zmanjšanjem formalne eksaktnosti. Vendar se ta gambit spleča, še posebej, če stopimo iz same matematike v fizikalno (ali nasploh naravno) »realnost«. Če bi upoštevali zgolj Kolmogorovo kompleksnost, bi bila v primeru, če bi nam uspelo najti neko »Končno Teorijo«, ki naj bi bila sorazmerno enostavna (doslednemu redukcionistu bi zadostoval že dopolnjeni standardni model), kompleksnost sveta *majhna*, kar pa očitno, vsaj v naši kozmološki epohi, ne drži. Morda pa je bila majhna čisto na »začetku«? To je seveda možno, znova pa odpira vprašanje, *odkod* kompleksnost? Podobno kot mnogi drugi fiziki Gell-Mann pripisuje »izvorno« kompleksnost kvantni nedoločenosti: »Kvantna mehanika torej vnaša veliko nedoločenosti, ki sega daleč čez dokaj trivialno nedoločenost, povezano s Heisenbergovim načelom nedoločenosti« [*ibid.*]. Z namenom, da bi bolje opredelil to implicitno kompleksnost, ki se udejanja šele s (kozmo- loškim) časom, Gell-Mann definira »novo kvantiteto, 'potencialno kompleksnost' *<potential complexity>*, kot funkcijo prihodnjega časa, relativno glede na neki določen čas, denimo, glede na sedanjost; ta nova kvantiteta je efektivna kompleksnost neke entitete v vsakem prihodnjem času ...« [*ibid.*]. Gre torej za *možnost razvoja* iz enostavnih struktur v kompleksne. Gell-Mann ob koncu članka pripominja (pesimistično, zlasti za naš moderni okus), da sploh ni nujno, da bo era razvijajočih se, vse bolj in bolj kompleksnih struktur večno trajala.

Bolj kvantitativno določeno Gell-Mannovo efektivno kompleksnost bi lahko izrazili z definicijo, da je kompleksnost v *fizikalnih* sistemih mera verjetnosti »faznega vektorja« *<phase/state vector>* nekega sistema, kar pomeni, da so v celotnem faznem prostoru (izbranega fizikalnega modela/ teorije) kompleksni sistemi manj verjetni, vendar se s tem ne izognemo težavam pri preciziranju tega systemskega vektorja za kak kompleksnejši sistem. Nasploh pa lahko rečemo, da so odnosi med različnimi ravnmi kompleksnosti: matematično,

fizikalno, kemijsko, biološko, sociološko idr., sami kompleksni ter *eo ipso* zanimivi. Dandanes med fiziki prevladuje redukcionistično prepričanje, da je kemijska kompleksnost *in ultima analysis* zvedljiva na fizikalno (mnogi kemiki se s tem sicer ne strinjajo), na primer, da lahko še tako zapleteno kristalizacijo neke snovi načeloma razložimo s kvantno fiziko. Kaj pa *biološka* kompleksnost? Tu se najbolj krešejo mnenja *pro et contra*. Po eni strani večina znanstvenikov, seveda tudi fizikov, sprejema Darwinovo evolucijsko teorijo, po kateri kompleksnost organizmov (ali organov, npr. očesa) izvira iz »mehanizma« naravnega izbora, tj. iz interakcije organizmov z okoljem, v katerem gensko prevladajo tisti, ki so mu najbolj prilagojeni (čeprav se tudi o tem dá razpravljati, denimo, ali je človek res bolje prilagojen svojemu planetarnemu okolju kakor mravlja ali kaka bakterija, ampak ta razprava ne sodi v naš sedanji kontekst); po drugi strani pa v naravi ostaja neka »vmesna cona« med kompleksnostjo živih organizmov kot posledico evolucijskega izbora in njihovo (v kozmološkem času starejšo) kompleksnostjo kot posledico fizikalnih in/ali kemijskih zakonov, pri tem pa ni nujno, da se ta dva izvora kompleksnosti izključujeta, načeloma sta lahko kompatibilna, komplementarna, »vzporedna« ipd., čeprav radikalni redukcionisti med sodobnimi biologi, npr. Richard Dawkins, dopuščajo vlogo fizike in/ali kemije zgolj na reduktivni ravni molekularne biologije (genetike) – ki je postala tako rekoč »paradni konj« današnje biologije – ne pa tudi na kaki »višji«, bolj holistični ravni *sámoorganizacije* *<self-organization>* naravnih sistemov, na »emergentnih« ravneh, ki morda segajo vse do največjega naravnega »sistema«, vesolja.³⁰

³⁰ Lee Smolin, ki razvija »kozмолоški darvinizem« (gl. peti seminar) in v marsičem pritrjuje Dawkinsu, v tem pogledu nikakor ni na strani redukcionistov, ravno nasprotno: v *Življenju kozmosa*, v 11. poglavju pod naslovom »Kaj je življenje?«, kjer govori o *sámoorganizaciji* živih vesoljnih struktur (zanj je »živa« tudi celotna Zemlja, morda celo galaksije ...), med drugim pravi: »Svetloba Sonca se lahko uporabi v procesih *sámoorganizacije*, ker prihaja pretežno v frekvencah, ki so ravno pravšnje za stimulacijo organskih kemijskih reakcij« [Smolin (1), 153]. Pomembno vlogo pri spontanem porojevanju kompleksnosti v sistemih, ki so daleč od toplotnega ravnovesja, pa ima tudi gravitacija: »Drugače kot sistemi, ki se približujejo ravnovesju, pa sistem, ki ga povezuje gravitacija, stremi *<tend>* k temu, da s potekanjem časa postaja bolj in bolj heterogen« [*ibid.*, 171].

V ozadju »disputa« o odnosu med biološko in fizikalno (vključno s kemijsko) kompleksnostjo je torej ne le fizično in/ali biološko, ampak tudi metafizično, filozofsko vprašanje, ali je (vsaj deloma) mogoča samoorganizacija živih organizmov *brez* mehanizma evlucijskega naravnega izbora. Širše rečeno, ali obstajajo v »sami snovi« kakšne »tendence«, »dispozicije« k razvoju v kompleksne strukture/sisteme, tudi v žive in zavestne. Na področju »nežive narave« očitno obstajajo nekakšne samooblikovalne tendence, sicer ne bi bilo razumljivo, kako so se v našem makrokozmosu razvile velike strukture, kot so galaksije, zvezde, planeti, v mikrokozmosu pa stabilni atomi, elementi, molekule ..., namreč brez vsakega fizikalnega »naravnega izbora«, saj slednji začne delovati šele v biosferi (razen če pritrdimo Smolinovi hipotezi o »kozmološkem naravnem izboru«). Odnos med razvojem kozmosa in biosfere lahko vidimo z dveh različnih, v ekstremu tudi nasprotnih vidikov: po eni strani lahko iz očitne evlucijske (darvinistične) samoorganizacije biosfere podobno kot Smolin sklepamo, da analogna razlaga velja tudi za razvoj »kozmosfere«, po drugi strani pa bi lahko domnevali, da so »za« znanimi biološkimi evlucijskimi zakoni še neki osnovnejši, zaenkrat še neznani (ali ne dovolj znani) fizikalno-matematični zakoni, ki so temeljni in obenem celostni, nekakšen platonski »svet idej«, iz katerega so konec koncev izpeljani tudi vsi zakoni biosfere, vključno s tistimi, ki določajo morfogenezo živih organizmov. Resnica je najbrž, kot skoraj vedno, nekje vmes.

Morfološko lahko razlikujemo, vsaj v večini primerov, med kompleksnostjo živih bitij in neživega sveta. Kristali so klasični in očitni primer fizikalne urejenosti: v njihovi strukturi se pravilno ponavljajo geometrijski vzorci, so nekakšna »platonška telesa« v naravi. Fizikalni red je običajno veliko bolj skrit, kompleksen, neperiodičen, »nelinearen«, »kaotičen«, na primer v zračnih turbulencah ali vrtenju galaksij, kljub temu pa lahko »fenomenološko« razlikujemo med fizikalnim *redom* in biološko *organizacijo*. Samoorganizacije običajno ne pripisujemo »mrtvi« naravi, ampak živim bitjem,

zato jih tudi imenujemo *organizmi* – toda kje je zares meja med neživo in živo naravo? Ali med njima sploh obstaja jasna ločnica?

»Misterij življenja ni toliko v naravi sil, ki delujejo na posamezne molekule, katere tvorijo organizem, ampak v načinu, kako celoten sestav deluje skupaj koherentno in kooperativno. Biologija se ne bo nikoli spravila s fiziko, če slednja ne bo spoznala, da vsaka nova raven v hierarhični organizaciji snovi poraja tudi nove kvalitete, ki so na atomistični ravni še irelevantne.« [Davies (3), 101]

Davies se zavzema za emergentno »navzdoljno vzročnost« <*downward causality*>, tj., na vzorčno učinkovanje višjih ravni na nižje, in ko premišljuje o morfogenezi kot »misteriju oblikovanja vzorcev <*patterns*>«, ugotavlja, da je za znanost »pravi izziv pokazati, kako lahko *lokalne* interakcije izvajajo *globalno* ureditev« [ibid., 104], na primer, kako lahko neke določene celice v zarodku »vedo«, da morajo postati krvne celice, druge pa, da morajo postati ledvične celice itd. [ibid., 103]. Davies torej meni, da razvoja organizmov ni mogoče pojasniti zgolj z znanimi evolucijskimi »mehanizmi«. Ob tem domneva (seveda spekulativno), da bi bila »možna rešitev v predpostavki, da je globalna raven nekako shranjena <*stored*> v samih poljih in da DNK deluje bolj kot *sprejemnik* kakor pa kot vir genetskih informacij« [ibid., 106]. – Podobno in biološko še bolj utemeljeno holistično razmišljanje najdemo pri znanem »alternativnem« teoretskem biologu Stuartu A. Kauffmanu; ko razpravlja o nerešenem vprašanju diferenciacije zarodnih celic, poudarja, da tega vprašanja ni mogoče rešiti zgolj z evolucijsko biologijo, ampak da je to »konkretni primer, ki kaže najmanj na *možnost* emergence, nereduktivnosti [... in] da red v biologiji ne izvira zgolj iz naravnega izbora, ampak iz še premalo pojasnjene zveze med njim in *sámoorganizacijo*« [Kauffman, 101]. Seveda to nikakor ne pomeni zavrnitve darvinizma, ampak njegovo dopolnitev,

najbrž tudi z uvedbo neke vrste navzdolnje vzročnosti ali vsaj holističnih »formativov«, ki iz celote oblikujejo dele.³¹

Philip Ball v svoji lepi knjigi z naslovom *Sámoustvarjena tapiserija, oblikovanje vzorcev v naravi* (1999), ki sem jo omenil že v šestem seminarju, navaja številne zanimive primere bitij, katerih kompleksna zgradba se oblikuje v »vmesni coni« med fiziko in biologijo. Začenja s primerom meteorita z Marsa, ki naj bi s svojimi »fosilnimi« strukturami pričal o obstoju življenja na sosednjem planetu, vsaj nekoč v preteklosti; Ball ugotavlja, da se teh struktur, kar zadeva njihov izvor, praktično ne da razločiti od zelo podobnih formacij, ki lahko nastanejo z neživimi kemijskimi procesi. Bližina živega in neživega sveta je očitna tudi pri oblikah nekaterih virusov, ki zelo spominjajo na kompleksne kristale,³² po drugi strani pa so nekateri človeški artefakti, na primer terasasta riževa polja, iz daljave zelo podobni naravnim geološkim formacijam. »Kompleksna oblika ne zahteva nujno organskega vira, a podobno ga niti geometrijska oblika ne izključuje« [Ball, 4]. Narava »sama« namreč tke svojo kompleksno »tapiserijo«. (Da, toda *kdo* ali *kaj* je narava, da to zmore?) Lep primer vidnih »fizikalnih« struktur v biosferi so tudi radiolariji, po slovensko mreževci, morski enoceličarji s fantastično, raznoliko simetrično obliko-

³¹ Philip Clayton, ki je skupaj s Paulom Daviesom uredil zbornik sodobnih razprav o emergenci (2006), je uvodoma zapisal, navezujoč se na razpravo o štirih aristotelskih vzrokih, zanimivo misel: »Formalna vzročnost [*causa formalis*] – vpliv forme, strukture ali funkcije nekega predmeta na njegove dejavnosti – je verjetno najbolj plodovita od teh aristotelskih opcij« [Clayton & Davies, 4].

³² Erwin Schrödinger je v znanem predavanju z naslovom *Kaj je življenje?* in podnaslovom »Fizikalni vidik žive celice«, ki ga je imel na Trinity Collegeu v Dublinu med izgnanstvom leta 1943 in je pozneje izšlo v knjižici z istim naslovom, postavil hipotezo – že desetletje pred odkritjem strukture DNK (James Watson & Francis Crick, 1953) – da so geni ali morda tudi celi kromosomi »aperiodični kristali«, medtem ko so fizikalni kristali periodični. »Organska kemija je v raziskovanju vse bolj in bolj zapletenih molekul prišla veliko bližje [kot sama fizika] k 'aperiodičnemu kristalu', ki je po mojem mnenju nosilec življenja« [Schrödinger, 5]. (To zamisel je prevzel in po svoje razvil tudi Stuart A. Kauffman [gl. Kauffman, 97 isl.]) Sicer pa Schrödinger v tem lepem in tematsko bogatem predavanju načeloma mnoge teme in odpira mnoga zanimiva vprašanja, katerih pomen se je v polni meri izkazal šele nekaj desetletij pozneje, na primer, ko razpravlja o »negativni entropiji« živih bitij [*ibid.*, 70 isl.] ter v epilogu z naslovom »O determinizmu in svobodni volji« razmišlja o mentalni vzročnosti (kot bi se izrazila sodobna kognitivna znanost), predvsem pa poudarja *enost zavesti* (o njej še v zadnjem, dvanajstem seminarju).

vanimi ogrodji, ki so tako očarali znanega nemškega zoologa Ernsta Haeckla, da je zbral mnoge risbe teh praživali v svojem velikem atlasu *Umetniške oblike narave* (*Kunstformen der Natur*, 1899–1904; gl. [Ball, 40] in sliko 3 v naši prilogi). Z druge strani so v vmesni coni »mineralni dendriti«, fraktalni kristali, ki bi jih zlahka zamenjali za živa bitja, mahove ali lišaje [*ibid.*, 111 isl.]. V biosferi so mnoge strukture živih organizmov, na primer razvejenost pljučnih ali listnih žil, nevronov ipd., »tako močno in v mnogih pogledih podobne tistim v anorganskem svetu, da se številni raziskovalci težko vzdržijo analogij ali celo trditev, da morajo obstajati temeljne podobnosti med njihovimi mehanizmi rasti« [*ibid.*, 130]. O fizikalnih temeljih biološke morfogeneze je prvi pisal D'Arcy Wentworth Thompson v vplivni knjigi *O rasti in formi* (*On Growth and Form*, 1917), in čeprav so sodobni biologi precej skeptični do Thompsonovega »fizikalizma«, saj se dandanes razpravlja o možnosti redukcije biologije na fiziko ali celo matematiko skoraj izključno na mikroravnini (pri raziskavah molekularne strukture genoma ipd.), Ball meni, da so »kljub temu geometrijski imperativi vsaj do neke mere usmerjali naravne procese« [*ibid.*, 49]. Na primer, že dolgo je znan pomen »zlatoreznega kota« $137,5^\circ$ (oziroma Fibonaccijevih števil) za *phyllotaxis*, tj. 'red listov', njihovo razporeditev okrog stebela; seveda ima takšna razporeditev *tudi* evlucijski (funkcionalni) pomen, vendar imajo takšni vzorci »matematično strukturo, v kateri lahko zagotovo prepoznamo prstne odtise nekega delujočega fizikalnega mehanizma« [*ibid.*, 105]. Še bolj eksplicitno to poudarja znani angleški biolog, kritik neodarvinističnega redukcionalizma Brian Goodwin, češ da »obstajajo nekateri temeljni vidiki forme organizmov, ki vztrajajo navkljub naravni selekciji, ne pa zaradi nje« [v: Ball, 9].³³ – Kot nam lepo kaže že omenjeni

³³ O Brianu Goodwinu, njegovi kritiki Dawkinsovega redukcionalizma ter zavzemanju za »goethejevsko« celostno in »kvalitativno« znanost, piše zanimivo in z živimi osebnimi poudarki tudi publicist Roger Lewin v knjigi z naslovom *Kompleksnost. Življenje na robu kaosa* (*Complexity. Life at the Edge of Chaos*, 2. izd., 1999), ki je nekakšna »kratka zgodovina« teorije (oziroma teorij) kompleksnosti. V tej knjigi najdemo Goodwinovo kritiko, da je v neodarvinizmu »problem forme učinkovito 'reduciran' na problem funkcionalne prilagoditve [...] Ne zanikam naravnega izbora, vendar pravim, da z njim niso razloženi izvori <origins> biološke forme, tega prežemajočega reda, ki ga vidimo vsepovsod« [Lewin, 41].

Steven Strogatz v knjigi z nenavadnim naslovom *Sync* (2003) in podnaslovom »Emergentna znanost o spontanem redu«, so matematični vzorci, bodisi periodični ali »kaotični«, vsepovsod prisotni tudi v *časovnem* redu narave (*sync* je kratica za sinhronizacijo, vzorce v času), na primer v valovitem prižiganju roja kresnic, usklajenem letu jate ptic, delovanju človeškega srca, »sinhronizirani kaos« pa je pomemben tudi v tehnologiji (denimo, pri spontani uskladitvi faze toka v električnem omrežju), tržni ekonomiji (tudi ta se včasih sesuje kot električno omrežje ali srčni ritem) in še marsikje. Philip Ball nekje proti koncu *Sámoustvarjene tapiserije*, ko povzema »načela tkanja« v naravi, lepo piše o lepoti sámoustvarjanja detajlov:

»Morda je to stvar okusa, ampak osebno čutim, da je veliko več čudežnega v svetu, ki tke svojo lastno tapiserijo z neštetimi elegantnimi in subtilnimi variacijami, kombinacijami in modifikacijami peščice preprostih procesov, kakor pa v tistem, v katerem bi detajli postali nepomembni in bi nekaj težko umljivih enačb bilo vse, kar bi potrebovali. Po mojem mnenju je presenetljivo, na primer, v vzorcih na krilih metuljev ne samo to, da jih lahko povežemo z nekaj osnovnimi procesi, ki so jim skupni [...], ampak da majhne spremembe v podrobnostih, v specifičnih začetnih ali *robnih* pogojih, ustvarjajajo takšno fantastično različnost.« [Ball, 252]

Knjigo o spontani tapiseriji narave Ball zaključí s stavkom: »Ti sámoustvarjeni vzorci so vsepovsod – v koščku zelenjave, kavni skodelici, gorskih verigah in na mestnih ulicah. Upam, da se jih veselíte« [Ball, 267]. Spontana sámorganizacija narave pa se najpogosteje dogaja »v odprtih, nelinearnih sistemih z visoko stopnjo povratnega učinka <feedback>, daleč od [toplotnega] ravnovesja« [Davies (3), 142]. Poleg fizikalnih »hardverskih« zakonov naj bi naravo na način »navzdolnje vzročnosti« <downward causality> določali in urejali tudi »softverski« principi, »zakoni kompleksnosti«, ki jih bo treba začeti upoštevati in odkrivati na različnih ravneh znanstvenega spoznanja. Zakaj naj bi se osnovni zakoni narave

nanašali zgolj na najnižjo raven entitet (na molekule, atome, delce), ne pa na višje entitete v hierarhiji kompleksnosti? – se sprašuje Davies, ki se vztrajno zavzema za te »višje«, emergentne dejavnike in zakonitosti. Narava naj bi imela »nagnjenje <propensity> za prehajanje snovi in energije v nova stanja višje organizacijske kompleksnosti« [ibid.];³⁴ to »nagnjenje« je neizogibno nekakšna vrnitev *télosa* v naravo, kar pa ne pomeni rekonstrukcije aristotelske teleologije narave, temveč iskanje neke nove holistične znanosti, ki je hkrati celostna in ireduktibilno raznolika – v *celoti* je prisoten tudi *télos*, smoter in smisel (več o njem v poznejših seminarjih). Davies pravi, da zakoni nižjih ravni ne smejo in ne morejo biti tako restriktivni, da bi vse določali; izraža slutnjo, da »smo na robu, ne samo tik pred odkritjem povsem novih znanstvenih zakonov, ampak tudi načinov razmišljanja o naravi, ki se korenito razlikujejo od tradicionalne znanosti« [ibid., 142]. Po drugi strani pa se ne zavzema za kako radikalno znanstveno revolucijo, ostro spremembo paradigme v Kuhnovem pomenu, saj so že v sedanjih znanosti mnogi nastavki, ki kažejo na bistveno nova pota. Davies se večkrat sklicuje tudi na optimistično znanstveno vizijo Ilye Prigogina, ki – v nasprotju z »vesoljnim pesimizmom« zaradi ireverzibilnosti naraščanja entropije po drugem zakonu termodinamike, iz katerega naj bi neizogibno sledila »smrt vesolja« v dokončnem toplotnem ravnovesju – poudarja pomen »disipativnih struktur« <dissipative structures>, fizikalnih in/ali kemijskih stanj, v katerih se daleč od toplotnega ravnovesja ohranja stabilnost naravnih vzorcev, še več, njihova urejena kompleksnost se spontano povečuje, razvija k vse višjim in popolnejšim oblikam bivanja (lokalno vsekakor, morda pa tudi globalno, saj ne vemo, ali je vesolje res zaprt termodinamični sistem, da bi v njem univerzalno veljal zakon o entropiji). Tudi v znanosti naj ne ugasne »načelo upanja«!³⁵

³⁴ Izraz *propensity* je uvedel Karl Popper v svoji knjigi *A World of Propensities*, kjer je zapisal, da »obstajajo obtežene <weighted> možnosti, ki so več kot zgolj možnosti, saj so tendence ali nagnjenja k temu, da se uresničijo« [cit. po: Cunningham, 259].

³⁵ Značilno za disipativne strukture je, da »se izmuznejo degenerativnim učinkom drugega zakona [termodinamike], s tem ko izvažajo <by exporting> entropijo v svoje okolje« [Davies (3), 85]; to je »ključ k upoštevanja vrednim zmožnostim sóloorganizacije sistemov, ki so daleč od [toplot-

Celični avtomati, pravila »igre življenja«

Naše razmišljanje o naravi kot »tkanini, ki se tke sama«, nadaljujemo s »celičnimi avtomati« *<cellular automata>*, matematično-računalniškimi strukturami, ki so v središču sodobnih razprav o kompleksnosti in samoorganizaciji. Celični avtomati izvorno niso povezani z biološkim pojmom celice, čeprav nekatere poznejše interpretacije vzpostavljajo tudi to zvezo. Odkril jih je matematični genij in teoretski utemeljitelj računalništva John von Neumann že v poznih 40. letih minulega stoletja in jih razvijal skupaj s Stanislawom Ulamom v 50. letih, vendar je širša intelektualna publika prvič srečala celične avtomate v »Igru življenja« *<Game of Life>*, ki jo je izumil matematik John Horton Conway leta 1970, jeseni istega leta pa je to igro populariziral duhoviti Martin Gardner v reviji *Scientific American* (o pravilih »Igre življenja« malce pozneje, gl. opombo 37). – Za naš kontekst je najbolj zanimiva celovita teorija celičnih avtomatov in iz njih zgrajena »nova znanost«, ki jo je razvil Stephen Wolfram – sicer znan kot avtor računalniškega programa *Mathematica* (dandanes za matematike že skoraj nepogrešljivega orodja) – na več kot tisoč straneh svoje debele knjige z neskromnim naslovom *Nova vrsta znanosti (A New Kind of Science, 2002)*. Za nas, filozofe, so Wolframovi celični avtomati zanimivi zlasti zato, ker iz njih izpeljuje *celotno* znanost, ne samo matematiko (kajpak je že to skoraj neverjetno), ampak tudi fiziko, kemijo, biologijo ... skratka, gre za neko novo varianto Leibnizeve *mathesis universalis*, ki pa je, času primerno, zrasla iz računalniške prakse, iz »eksperimentalne«, »diskretne« matematike (tj., poenostavljeno rečeno, iz ničel in enic, informacijskih bitov). Wolfram nas vztrajno prepričuje, nega ravnovesja« [*ibid.*]; zato »ponuja študij disipativnih struktur močno oporo pri razumevanju porajalnih *<generative>* zmožnosti narave« [*ibid.*]. Prigogine je govoril o disipativnih strukturah tudi kot o »aktivni materiji zaradi njene zmožnosti, da spontano in nenapovedljivo razvija nove strukture« [Davies, *ibid.*, 87]. – Ob tem se spomnimo, da pojem »aktivne materije« najdemo že pri Giordanu Brunu, v četrtem dialogu *O vzroku, počelu in Enem*: materija je »božanska mati« vse narave, »materija je vir dejanskosti«, še več, tudi »forme spravlja iz svojih nedrij in jih ima torej v sebi ...« [Bruno, 220-21]. – Obenem pa se Prigogine z materijo kot »načelom upanja« verjetno nehotе navezuje na utopistični historični materializem Ernsta Blocha (*Duh utopije*, 1918, in *Načelo upanja*, 1954-59).

da njegova »nova znanost« omogoča izpeljavo vseh možnih, poljubno kompleksnih struktur oziroma algoritmov iz peščice dokaj enostavnih pravil, navsezadnje iz *enega samega* pravilca, ki bi si ga lahko napisali na majčko. Gotovo se nam sprva zdi: »Saj ni res!« – pa je, vsaj v *nekem* smislu.

Celični avtomat je *množica celic* (recimo, kvadratkov kot v križanki), v katerih se *stanje* vsake posamezne celice po določenih »transakcijskih« *pravilih* spreminja v *diskretnih* časovnih »tikih« glede na stanja *soseidnjih* celic; vsak »tik« torej rodi novo *generacijo* celic, nov vzorec ali *konfiguracijo*, ki je odvisna od prejšnje in od transakcijskih pravil. Te strukture se imenujejo celični *avtomati* zato, ker nove konfiguracije celic nastajajo iz prejšnjih povsem »avtomatično«, z natanko določenimi pravili, povsem determinističnimi algoritmi/programi, ki jih zlahka »razume« računalnik, vendar pa iz njih »emergirajo« zelo kompleksne, tudi nedeterministične (»kaotične«) strukture. – Vzemimo najbolj enostaven primer: *enodimenzionalen* celični avtomat (tj. takšen, v katerem so celice nanizane zgolj v eni dimenziji, linearno) z *dvema* možnima stanjema celic: celica je lahko »polna« oziroma »živa« (označimo jo s številko 1) ali »prazna« oziroma »mrtva« (označimo jo s številko 0); stanje vsake celice v vsaki naslednji generaciji (tj. nova konfiguracija po vsakem časovnem »tiku«) je odvisno od njenega lastnega stanja in stanj obeh soseidnjih celic v prejšnji generaciji; možnih transakcijskih pravil (in prav ta pravila so »celični avtomati«) je v tem primeru $2^8 = 256$, ker je za 2 možni stanji celic in 8 njihovih možnih »trojic« (tj. neke celice z obema njenima sosedama: $111, 110, 101, 100, 011, 010, 001, 000$) možnih 2^8 generacijskih prehodov iz neke konfiguracije v naslednjo. Poglejmo še bolj konkretno; recimo, da začnemo s konfiguracijo, v kateri je v celotni »liniji« celic (ali dimenziji, ki je, vzemimo, zaradi enostavnosti neomejena) ena sama živa celica:

... 0 0 0 0 0 0 1 0 0 0 0 0 ...

in s celičnim avtomatom, ki bo vsako celico iz te začetne konfiguracije (oziroma to prvo generacijo) spremenil v naslednjo konfiguracijo po naslednjem *pravilu*:

$$(\underline{111}, \underline{110}, \underline{101}, \underline{100}, \underline{011}, \underline{010}, \underline{001}, \underline{000}) \rightarrow (\underline{111}, \underline{110}, \underline{111}, \underline{110}, \underline{011}, \underline{010}, \underline{011}, \underline{000}),$$

ki ga lahko krajše izrazimo kar z nizom osmih stanj celice v novi konfiguraciji:

$$1-1-1-1-1-1-1-0,$$

iz tega zapisa je tudi bolj razvidno, zakaj je v tej »igri« skupno 2^8 možnih različnih pravil (celičnih avtomatov). Zdaj pa pogledjmo, kako bi se izbrana prvotna konfiguracija celic generacijsko, v zaporednih časovnih »tikih« razvijala na osnovi izbranega pravila; razvoj bi bil v tem primeru precej »dolgočasen«, dobili bi preprosto »piramido« (v dveh dimenzijah, eni prostorski in drugi časovni) živih celic:

$$\begin{array}{r} \dots 0000001000000\dots \\ \dots 0000011100000\dots \\ \dots 0000111110000\dots \\ \dots 0001111111000\dots \\ \dots 0011111111100\dots \\ \text{itd.} \end{array}$$

Lahko pa izberemo kako drugo pravilo izmed 256 možnih in celični avtomat bo generiral kak zanimivejši konfiguracijski vzorec, bodisi periodičen, bodisi fraktalen, bodisi (psevdo)naključen, bodisi takšen, ki je »na meji med kaosom in redom«. Wolfram se posebej posveča praviloma \aleph_{30} in \aleph_{110} .³⁶ Pravilo \aleph_{30} je naslednje:

³⁶ Wolfram je oštevilčil (imenoval) 256 pravil za enodimenzionalne celične avtomate z dvema celičnima stanjema tako, da je niz števil, ki tvorijo posamezno pravilo, prebral kot število v binarnem zapisu in ga spremenil v ime pravila v desetiškem zapisu; na primer, število (000)11110 v binarnem zapisu pomeni 30 v desetiškem zapisu, število (0)1101110 v binarnem zapisu pa 110 v desetiškem zapisu – torej sta \aleph_{30} in \aleph_{110} imeni (ali številki, »indeksa«) pravil 0-0-0-1-1-1-1-0 in 0-1-1-0-1-1-1-0. Pravilo oziroma celični avtomat z nizom 0-0-0-0-0-0-0-0 se imenuje \aleph_0 , pravilo z nizom 1-1-1-1-1-1-1-1 pa \aleph_{255} ; pravilo z nizom 1-1-1-1-1-1-1-0, ki smo ga najprej navedli, se imenuje \aleph_{254} .

0-0-0-1-1-1-1-0

in generira naključni *<random>* vzorec, zato lahko služi, kot nam zagotavlja Wolfram, za praktično najboljši »generator naključja« (tako da sledimo vertikalnim vrstam celičnih stanj, enic in ničel), ki ga uporablja tudi v svojem programu *Mathematica*. Generacije celic se po pravilu №30 vrstijo takole:

```
... 0 0 0 0 0 0 1 0 0 0 0 0 0 ...
... 0 0 0 0 0 1 1 1 0 0 0 0 0 ...
... 0 0 0 0 1 1 0 0 1 0 0 0 0 ...
... 0 0 0 1 1 0 1 1 1 1 0 0 0 ...
... 0 0 1 1 0 0 1 0 0 0 1 0 0 ...
    itd.
```

Pravilo oziroma celični avtomat №110, ki generira vzorce na »meji med kaosom in redom« – kar pomeni, da poraja potencialno neskončno mnogo *lokalnih*, različno urejenih struktur, čeprav je njegova *globalna* konfiguracija kaotična – pa ima neko prav »čudežno« lastnost: ta celični avtomat (sicer ne edini) je lahko, kot dokaže Wolfram, »univerzalni Turingov stroj«! Kaj to pomeni, bomo skušali pojasniti v našem naslednjem, osmem seminarju (tu naj povemo le, da bi bilo pravilo №110 zelo primerno za napis na majčki), zdaj pa pogledjmo samo pravilo:

0-1-1-0-1-1-1-0

Z njim dobimo, če izhajamo iz istega začetnega stanja kot doslej, tole vrsto generacij:

```
... 0 0 0 0 0 0 1 0 0 0 0 0 0 ...
... 0 0 0 0 0 1 1 0 0 0 0 0 0 ...
... 0 0 0 0 1 1 1 0 0 0 0 0 0 ...
... 0 0 0 1 1 0 1 0 0 0 0 0 0 ...
... 0 0 1 1 1 1 1 0 0 0 0 0 0 ...
    itd.
```

Veliko lažje si predstavljamo vzorce (konfiguracije), ki se generirajo iz generacije v generacijo, na *grafih*, ki jih nariše računalnik recimo tako, da je »živ« kvadrateg (1) črn, »mrtev« (0) pa bel (gl. na sliki 4 v prilogi grafični prikaz avtomata №110). – Ampak zakaj naj bi iz teh »brezdušnih« vrstenic in ničel ali iz še tako zapletenih vzorcev črnih in belih kvadratkov nastala »nova vrsta znanosti«, matematike, fizike in celo znanosti o življenju? Najprej je treba reči – in to najbrž že slutite – da so možnosti teh »iger«, gradnje novih in novih celičnih avtomatov, praktično neomejene. Povečujemo lahko *število dimenzij* (slavna »Igra življenja« je dvodimenzionalen celični avtomat³⁷), povečujemo lahko *število celičnih stanj* (na primer, poleg »črnih« in »belih« celic lahko uvedemo tudi »sive«), spreminjamo lahko *obliko celic* (na primer, namesto kvadratov uvedemo pravilne šesterokotnike) in nenazadnje lahko začnemo vse te igre iz *različnih začetnih konfiguracij* (na primer, za prvo generacijo izberemo kak naključen niz celičnih stanj) – očitno je torej, da zaradi vseh teh variacij obstaja *neskončno mnogo celičnih avtomatov* (pravil). A vse

³⁷ »Igra življenja« <*Game of Life*>, ki jo je izumil John Horton Conway (1970), je *dvodimenzionalen* celični avtomat z neomejeno mrežo kvadratnih celic, podobno »odprti« križanki, tako da ima vsaka celica *osem* sosednjih celic. Možni stanji celic sta tudi tu samo dve: »živa« (1) ali »mrtva« (0). V prehodih iz generacije v generacijo (drugače rečeno, od ene do druge konfiguracije življenja »v celoti«) veljata naslednji preprosti pravili: 1. *živa* celica ostane živa, če ima *dve ali tri* sosednje celice žive; če pa ima manj ali več živih sosed, potem umre; 2. *mrtva* celica ostaja mrtva, vse dokler nima *natanko treh* živih sosed: v tem primeru tudi sama oživi. (Prvo pravilo lahko intuitivno razumemo tako, da vsako posamezno živo bitje potrebuje druga živa bitja v svoji soseščini, vendar jih ne sme biti preveč; drugo pravilo pa pravi, za človeške pojme ne preveč intuitivno, da rojstvo vsakega živega bitja zahteva natanko tri starše.) Začetna konfiguracija je poljubna, časovni (razvojni) »tiki« so diskretni, tako kot pri vseh celičnih avtomatih. – »Igra življenja« je zaslovela, ker porojeva presenetljivo kompleksne strukture, ki fluktuirajo med kaosom in redom (tudi ta celični avtomat je lahko »univerzalni Turingov stroj«). Žive celice se družijo v »organizme«, ki so relativno stabilni v času, med njimi so najbolj znani »jadranci« <*gliders*>, tj., skupine-vzorci po pet živih celic, ki »jadrajo« diagonalno po mreži; avtomat je mogoče uravnati tako, da jadranci »sodelujejo« med seboj, kar računalniško pomeni, da lahko skupaj »izvajajo računanje« <*perform computations*>. Poleg jadrancev se porojevajo tudi »kače«, »panji«, »pulzarji«, »tujci« ipd. itd. – Conwayjeva »Igra življenja« je najbolj celovito opisana v knjigi Martina Gardnerja *Kolesa, življenje in druge matematične zabave* (*Wheels, Life and Other Mathematical Amusements*, 1983); krajše predstavitve pa gl. npr. v [Holland, 138-41], [Ball, 240-42], [Davies (3), 68] idr.

to matematično bogastvo še ne bi zadoščalo za Wolframovo »novo vrsto znanosti«, če ne bi stala za temi celičnimi algoritmi nova »filozofija«, ki izvira iz računalništva, iz novega, drugačnega pojmovanja same matematike. Wolfram na začetku svoje debele knjige pravi:

»Izvedel sem poskus, ki je na neki način eden izmed najbolj elementarnih računalniških eksperimentov, kar si jih lahko zamislimo: vzel sem vrsto <sequence> preprostih programov in jih sistematično izvajal, da bi videl, kako se obnašajo <how they behaved>. In kar sem odkril, je bilo – na moje veliko presenečenje – spoznanje, da obnašanje teh programov kljub preprostosti njihovih pravil pogosto še zdaleč ni preprosto. Resnično, celo nekateri izmed čisto preprostih programov, ki sem jih opazoval, so kazali obnašanje, ki je bilo kompleksnejše od česarkoli, kar sem kdaj videl.« [Wolfram, 2]

V tem pasusu sta dve ključni Wolframovi izhodišči: prvič, opazovanje *obnašanja* računalnikov oziroma njihovih programov, in drugič, porajanje kar najbolj *kompleksnih* struktur iz preprostih pravil. Glede prvega izhodišča lahko rečemo, da gre za eksperimentalno računalniško znanost oziroma »eksperimentalno matematiko«. Wolfram pravi, da »lahko načeloma vselej ugotoviš, kako se bo kak sistem obnašal, če izvedeš eksperiment in opazuješ, kaj se dogaja« [ibid., 6], in to ne velja samo za empirično znanost, ampak tudi za matematiko, ki je v tem pomenu *izkustvena* (»konkretna« in zaradi narave računalnikov obenem »diskretna«). Wolfram si je zastavil vprašanje, »kaj se zgodi, če zgolj opazuješ kak preprost, poljubno izbran program, ki je sestavljen brez kakega posebnega namena« [ibid., 23], se pravi, katerega namen ni kaka specifična naloga, kot je v računalništvu običajno. Wolfram primerja vlogo računalnikov v sodobni znanosti z vlogo daljnogleda v astronomiji ali mikroskopa v biologiji ter se sprašuje, zakaj ta vloga doslej še ni bila odkrita, kar si razlaga s tem, da je bila funkcija računalnikov doslej »pač omejena na procesiranje posledic matematičnih enačb« [ibid.,

45] in šele sedaj, ko so računalniki postali zmogljivejši in se je s tem sprostil tudi razpoložljivi čas za njihovo uporabo, so se deloma osvobodili funkcionalne vloge v odnosu do »zunanjih« nalog in tako se je odprla možnost, da opazujemo njihovo lastno obnašanje. Ko človek prebira te vrstice, ki jih najbrž ni napisal sam računalnik, ampak neki človek, Stephen po imenu, verjetno s *pomočjo* svojega osebnega računalnika – se mu računalniki hočeš nočeš kažejo kot kaka živa bitja, katerih obnašanje se opazuje pod njihovo lastno lupo. (Ob tem se nam, ljudem, morda porodi tudi bojazen, da nekega dne ne bomo več mogli kontrolirati teh svojih »eksperimentov« z računalniki, katerih obnašanje za zdaj še zvedavo opazujemo, ampak se utegnejo računalniki začeti obnašati po svoje, do nas ne preveč prijazno?)

Drugo Wolframovo izhodišče pri projektu »nove vrste znanosti«, ki je neposredno povezano z našim kontekstom, pa je spoznanje, da kompleksnost lahko izvira iz povsem enostavnih pravil. S tem se Wolframova teorija uvršča v družino sodobnih teorij kompleksnosti, kaosa in samoorganizacije.³⁸ O teorijah kompleksnosti pravi, da so bile doslej preveč razdrobljene, on pa jih je povezal v celovito »novo znanost«, in to, formalno vzeto, drži. »Moje odkritje je, da preprosti programi lahko porajajo veliko kompleksnost« [Wolfram, 4], še več, »zgradimo lahko univerzalne sisteme s povsem določenimi osnovnimi pravili <fixed underlying rules>, ki zmorejo učinkovito izvajati katerokoli možno računanje <computation>« [ibid., 5]; o tej univerzalnosti, kot že rečeno, več v osmem seminarju. Pri izboru pravil za generiranje kompleksnih celičnih avtomatov je bistveno, da omogočajo *samoorganizacijo*, »spontanost« v porajanju reda, vzorcev, konfiguracij, generacij »živih organizmov« – četudi ne vemo natančno *kako*, zato pa »eksperimentiramo«. Red se spontano poraja tudi iz (vsaj na videz) popolne naključnosti: »Odkrili bomo, [...] da mnogi sistemi spontano

³⁸ Wolfram se v *Novi vrsti znanosti* izrecno ne navezuje na nobenega svojega predhodnika, še več, zdi se, kot da jih namenoma ignorira, saj ne omenja niti von Neumanna niti Conwaya niti kakega drugega predhodnega raziskovalca celičnih avtomatov, kakor da ljudje razen njega samega ne bi imeli imen – ampak to je pač stvar njegovega osebnega sloga.

stremijo $\langle tend \rangle$ k temu, da se organizirajo, tako da celo pri popolnoma naključnih začetnih pogojih dosežejo obnašanje z mnogimi značilnostmi, ki sploh niso naključne« [ibid., 223].

Prenos matematičnega reda oziroma računalniških struktur na *naravo* je zasnovan na prepričanju, da v naravi *per analogiam* opazamo mnoge zelo podobne strukture/procese in da ta izkustveni »izomorfizem« matematičnih in fizičnih kompleksnih struktur, četudi ni nikoli povsem popoln, omogoča in upravičuje teoretsko modeliranje naravnih procesov s celičnimi avtomati. Wolfram na dolgo in široko dokazuje oziroma prikazuje, kako je mogoče »preformulirati« glavne sodobne fizikalne teorije v njegovo »novo znanost«, in pri tem predpostavlja, da je tako kot računalniška informacija iz bitov tudi sama narava sestavljena iz nekih elementarnih *diskretnih* enot (kvarkov ipd.). To je za sodobno fiziko zaradi kvantne »zrnatosti« snovi in/ali energije lažje sprejemljivo kot za matematiko, ki se najbrž ne bo odrekla kontinuumu, tudi če jo Wolfram še tako prepričuje, da je »celoten pojem zveznosti $\langle continuity \rangle$ zgolj idealizacija« [Wolfram, 729]. V tej računalniški perspektivi je omajan precejšen del fantastično razsežne in mogočne arhitekture matematike, najbrž zlasti Cantorjeva transfinitna teorija množic, pa tudi klasična matematična analiza se pri Wolframu »praktično« reducira na digitalizacijo (seveda računalniki v praksi digitalno rešujejo diferencialne enačbe, vendar gre tu za načelna vprašanja in definicije). S tega vidika je tudi celotna gödlovska filozofija matematike (»metamatematika«) pravzaprav odveč, kajti »nova znanost«, kot se mi zdi, nima pravega posluha za formalno neodločljive resnice oziroma probleme.³⁹

³⁹ Večina Wolframovih kolegov, matematikov in fizikov, je do njegove univerzalizacije celičnih avtomatov precej kritična. Naj navedem le mnenje Roberta B. Laughlina (omenjal sem ga že v šestem seminarju) iz njegove precej ironične, a duhovite knjige *Drugačen univerzum* (*A Different Universe*, 2005), v kateri je Wolfram samo ena izmed stranskih kritičnih tarč (glavna Laughlinova tarča je reduktivistični *mainstream* sodobne fizike, vključno s teorijo strun). V poglavju »Karneval igračk« (*Carnival of the Baubles*, tudi: čarovnih paličic) pravi o Wolframu (iz reference je razvidno, da se kritika nanaša nanj) naslednje: »Strategija teorije kompleksnosti je tolikanj poenostaviti in abstrahirati enačbe gibanja snovi, da bi bile lahko zanesljivo rešene z računalnikom. Ta abstrakcija pa je pakt s hudičem, saj nastale enačbe tako groteskno popačijo stvari, da se izgubi verodostojna reprezentacija narave. Tako je vrednost teorije kompleksnosti omejena na to, da pokaže, da je emergenca kompleksnih vzorcev razumna,

Pri prenosu celičnih avtomatov iz računalniške matematike v naravoslovno znanost je še posebno zanimiva Wolframova »izpeljava« biološkega reda (vzorcev v živi naravi) iz celičnih avtomatov, ki kaže na to, da imenovanje teh avtomatov »celični« – kakor tudi ime »Igra življenja« – ni zgolj zunanja analogija. Pri Wolframu se fizikalizem, še več, »matematizem« vrača v biološko morfogenezo na fenotipski in ne samo na genotipski (molekularni) ravni, podobno kot pri D'Arcyju W. Thompsonu in Brianu Goodwinu, o katerih piše Philip Ball v *Sámoustvarjeni tapiseriji*. Wolfram posveča obsežno poglavje rastlinski in živalski rasti (kjer govori, na primer, tudi o zlatoreznem kotu in nasploh o vlogi geometrije pri razporeditvi listov); ugotavlja, da so morfološke lastnosti živih organizmov sicer večinoma posledice evlucijskega naravnega izbora, vendar *ne vse*, in malone ponovi Goodwinov stavek, ki smo ga navedli v prejšnji sekvenci, češ da »mnoge izmed najbolj očitnih značilnosti kompleksnosti v bioloških organizmih nastanejo, tako rekoč, ne zaradi naravnega izbora, ampak prej njemu navkljub« [Wolfram, 396]. Osnovno vprašanje, *odkod kompleksnost*, ki ga Wolfram v različnih variantah postavlja vzdolž svoje dolge knjige, pa ostaja dejansko nerešeno, odprto, čeprav je njegov formalni odgovor ves čas na dlani – *kompleksnost izvira iz enostavnih pravil*. Ampak *katera* so tista pravila, ki generirajo kompleksnost, in *zakaj* so takšna? In nenazadnje: *odkod sama pravila?*

Emergenca in emanacija

V zadnji sekvenci tega seminarja se torej vračamo k vprašanju (1)-(3), ki smo jih zastavili na koncu prve. Najprej ponovimo (1): Ali lahko nekaj »naravnega« spontano povzroči samo-sebe? Kant bi na to vprašanje verjetno odgovoril nikalno, saj po njegovem prepričanju pritiče *spontanost* zgolj zavesti, volji, ne pa naravi. Toda priznati bi moral, da

ne more pa priskrbeti napovedovalnih <predictive> modelov za noben naravni fenomen in gotovo ni kak fundamentalno nov način mišljenja« [Laughlin, 131].

je odgovor odvisen od tega, *kaj* je tisto »naravno«, ki naj bi povzročilo samo sebe. Klasična metafizika (in/ali teologija) je trdila, da je *causa sui* edinole Bog; in tudi pri Descartesu, utemeljitelju »novoveškega subjektivizma«, to ni dosti drugače, saj se *cogito* ne povzroča, ampak le z gotovostjo *spoznava* svoje bivanje. V nedavno minulem stoletju, ki so ga zaznamovali mnogi, pretežno radikalni filozofski »izmi«, pa se je omajalo tudi prepričanje v obstoj lastne, sebe utemeljujoče misleče *zavesti*. Dvajseto stoletje je bilo za filozofijo stoletje odkritij nezavednega, eksistence, diskurza. Nerešena pa so ostala klasična vprašanja – pravzaprav se jih je vse bolj polaščala znanost: Odkod vesolje, kako je nastalo življenje, kaj je zavest? ... Vprašanja, ki so odvisna od odgovora na neko drugo, še osnovnejše vprašanje: Ali lahko nekaj nastane, biva, ne da bi bilo povzročeno po nečem drugem? Kvantna fizika na to vprašanje deloma odgovarja (vsaj v svoji standardni, kopenhagenski interpretaciji in njenih izvedenkah), da so »nepovzročeni« pojavi fizikalno možni, če mislimo z vzročnostjo na *nujno* zvezo med vzrokom in učinkom. Kako pa je z raz-rešitvijo kantovske dileme med določenostjo (povzročenoostjo z nekim »zunanjim« vzrokom) in »spontanostjo« (»sámovzrokom«) pri kompleksnosti, od katere so tudi odvisne razlage razvoja vesolja, življenja in zavesti? Ponovimo torej vprašanje (2): Odkod izvira *kompleksnost* naravnih pojavov?

Dvajseto stoletje, katero je zaznamovala – vsaj pri spoznavanju narave – pretežno znanost, je izumilo nov pojem: *emergenco*, ki pri razlagah biološke, psihološke in družbene kompleksnosti pogosto deluje kot nekakšna »čarobna paličica« in s katero naj bi v sodobni kognitivni znanosti in/ali filozofiji razložili tudi zavest. Poskusimo najprej opredeliti ta zmuzljivi, vendar teoretsko vsekakor »koristni« pojem. V uvodu k zanimivemu slovenskemu zborniku *Narava mentalnih pojavov* (2007) urednica Olga Markič opredeli *emergenco* takole: »Izraz *emergenca* se običajno uporablja kot nasprotje *redukcije*. [...] Čeprav emergentne značilnosti celote (ali kompleksa) nastajajo iz njenih delov in niso popolnoma neodvisne od njih, pojem *emergence* implicira, da gredo te

značilnosti na nek pomemben in nov način preko (onstran) značilnosti posameznih delov« [Markič & Bregant, 11]. V nadaljevanju Markičeva predstavlja glavne značilnosti emergentnih pojavov: neseštevljivost, novost, nenapovedljivost, neizpeljivost in [*nota bene!*] nerazložljivost – razen novosti so torej v razlagi emergence same »nikalne« značilnosti (seveda pa je nerazložljivost tu mišljena predvsem z vidika v znanosti prevladujočega redukcionizma). Klasiki emergentizma iz prve polovice minulega stoletja so bili C. D. Broad, C. L. Morgan in Samuel Alexander, med emergentiste v širšem pomenu pa zgodovinarji filozofije prištevajo tudi Henrija Bergsona in Teilharda de Chardina [gl. Clayton & Davies, 9-26]; znani sodobni emergentisti so poleg znanstvenikov Paula Daviesa, Briana Goodwina, Stuarda A. Kauffmana, Roberta B. Laughlina, Ilye Prigogina, Leeja Smolina, če po abecednem redu naštejemo samo nekatere, ki smo jih že srečali v tem seminarju, tudi filozofi Karl Popper, Jerry Fodor, Thomas Nagel, David Chalmers in drugi (seveda vsak na svoj način). Kauffman ugotavlja, da je »[e]mergenca bistveni del novega znanstvenega pogleda na svet« in jo v splošnem opredeljuje takole:

»Emergenca pravi, da so življenje v biosferi, polnost naše človeške zgodovinskosti in naši vsakdanji praktični svetovi tudi resnični, še več, so osrednji za naše bivanje in – čeprav ne kršijo nobenih fizikalnih zakonov – niso niti zvedljivi nanje niti razložljivi iz njih.« [Kauffman, x]

Ob tem posebej poudarja *zavest*:

»Preprosto dejstvo je, da smo ljudje (vsaj mi) zavestni. Imamo to izkustvo. Zavesti še ne razumemo. Vendar ni nobenega dvoma, da je resnična <*real*> v ljudeh in verjetno tudi v mnogih živalih. [...] Karkoli je njen izvor, je zavest emergentna in resnična značilnost vesolja.« [*ibid.*, 4]

Čeprav se danes največ govori o emergenci zavesti, pa sam pojem izvira iz biologije: »Dejansko so si idejo emergence zamislili biologi, da bi razložili, zakaj so nekateri vidiki živih bitij [...] stabilni in zmožni reprodukcije, medtem ko so

mikroskopski kemijski zakoni, iz katerih izhajajo, naključni in verjetnostni« [Laughlin, 158]. K temu lahko pripomnimo, da se ta biološki in nasploh naravoslovni izvor pojma *emergence* močno pozna tudi v sodobnih kognitivnih razpravah o zavesti. John H. Holland v knjigi *Emergenca, iz kaosa k redu* (*Emergence. From Chaos to Order*, 1998) uvodoma pravi, da je prepoznavno znamenje <hallmark> *emergence*, da »veliko prihaja iz malega [in prav] ta značilnost dela *emergence* za misteriozen, malone paradoksen pojav« [Holland, 2]; toda ob koncu knjige, potem ko se sprehodi skozi različne pojave *emergence* v sodobni znanosti, modro ugotavlja: »Čeprav večina znanstvenikov verjame, da je življenje emergenten pojav, pa tega ne moremo reči za zavest [... kajti] njena narava je še vedno odprto vprašanje. Ni jasno, ali je lahko deloma ali vsa reducirana na interakcijo nevronov« [*ibid.*, 247].

Kljub biološkemu izvoru pojma *emergence* se torej razprave o tem pojmu dandanes vrtijo predvsem okrog razumevanja zavesti v kognitivni znanosti/filozofiji. Tu sta zanimivi in bistveno različni stališči dveh znanih kognitivnih filozofov, Davida J. Chalmersa in Jaegwona Kima. Poglejmo na kratko najprej Kimovo stališče. Kim vendarle zagovarja neko varianto fizikalističnega redukcionizma in v kritični razpravi z naslovom »Neredukcionistične težave z mentalno vzročnostjo«, ki je vključena tudi v slovenski zbornik, poudarja, da je teoretska smiselnost emergentizma povezana s predpostavko, da obstaja *mentalna vzročnost* kot glavna vrsta »navzdoljne vzročnosti« <*downward causality*>, in to najbrž drži, zlasti za »močni« emergentizem (po Kimovem mnenju se »šibki« emergentizem v kognitivni filozofiji hočeš nočeš zvede na to, da je mentalno nekakšen »epifenomen« fizičnega, torej niti ne gre več za njegovo *emergence* iz fizičnega). Z mentalno vzročnostjo pa ima »neredukcionistični fizikalist« in nasploh sodobna naravoslovna znanost hude težave, nadaljuje Kim, kajti opuščanje vzročne zaprtosti fizikalne domene odpira Pandorino skrinjico za vse mogoče kvaziznanstvene razlage sveta. »Nereduktibilni fizikalisti [emergentisti] želijo oboje: mentalno naj bi bilo določeno s fizičnim in od njega odvisno,

hkrati pa naj bi imelo nove vzročne moči, ki jih lahko – če je moj argument pravilen – uporablja le tako, da na nove načine vzročno vpliva na fizično-biološke procese« [Kim, v: Markič & Bregant, 272]; toda, se sprašuje Kim: zakaj potem-takem ne bi ohranjali vzročne zaprtosti fizikalne domene ter mentalno »naredili za epifenomen« [*ibid.*]? V drugem članku z naslovom »Bodimo realistični glede emergenc«, v katerem se ukvarja predvsem z odnosom med emergenco in supervenienco (tudi glede slednje bi lahko rekli, da je neka-kšna »čarobna paličica« v sodobni kognitivni filozofiji), pa Kim k prej povedanemu še dodaja: »Problem je ireduktibilna komponenta [definicije] emergenc, ki nam daje zgolj njeno negativno opredelitev. Pove nam, kaj emergenca ni, nič pa o tem, kaj pravzaprav je« [Kim, v: Clayton & Davies, 201]; članek Kim sklene z mislijo, da »potrebujemo pozitivno razlago, kako so duhovi <*minds*> povezani s telesi. Če rečemo le to, da niso zvedljivi na telesa, povemo kaj malo o tem odnosu« [*ibid.*]. S tem se lahko povsem strinjamo, res pa je, da filozofska razprava o tem odnosu traja že zelo dolgo, od Descartesa dalje. Ali je v znanosti že nastopil čas, da razreši to vprašanje? Dvomim. Po drugi strani pa nam je intuitivno povsem jasno, da med duhom in telesom pač *mora* obstajati neka povezava, neki odnos – in zakaj ga ne bi mogli nekega dne razumeti?

David J. Chalmers, avtor znane knjige *Zavestni duh* (*The Conscious Mind*, 1996), h kateri se bomo vrnil v našem dvanajstem seminarju, v članku z naslovom »Močna in šibka emergenca« opredeljuje močno emergenco kot tisto, pri kateri resnične trditve o nekem pojavu na višji ravni »niti načeloma ne morejo biti *izpeljane* iz resničnih trditvev <*truths*> na nižji ravni« [Chalmers, v: Clayton & Davies, 244], medtem ko so pri šibki emergenci trditve o pojavu na višji ravni le »nepričakovane«, ne pa načelno neizpeljive iz tistih na nižji ravni. Chalmers meni, da »za naše sklepe o strukturi narave na njeni najbolj temeljni ravni ni relevantna šibka, ampak zgolj močna emergenca« [*ibid.*, 245]. Na neizogibno vprašanje, kateri pa so »močno emergentni« fenomeni, Chalmers jasno in preprosto odgovarja: »Mislim, da obstaja natanko

en jasen primer močno emergentnega fenomena – in to je fenomen zavesti« [*ibid.*, 246]; in če ga nadalje vprašamo, ali je potemtakem zavest *edini* močno emergentni fenomen, tej domnevi pritrjuje: »Skratka, z izjemo zavesti se zdi, da so vsi drugi fenomeni šibko emergentni ali pa so izpeljani iz močno emergentnega fenomena zavesti« [*ibid.*, 247]. Res zanimivo! – Ob tem lahko navedemo še misel znanega (meta)biologa in teoretika kompleksnosti Harolda J. Morowitza iz njegove knjige *Emergenca vsega* (*The Emergence of Everything*, 2002), v kateri naniza 28 ravni emergence v razvoju sveta, od prapoka do duha; v enem izmed končnih poglavij z naslovom »Filozofija« piše: »Vsekakor je dvanajst milijard let emergenc pripeljalo do nas, sámozavedajočih se ljudi, ki se nam zdi, da nas sem ter tja ženejo vprašanja, kdo smo, odkod prihajamo in kam gremo. Skratka, sprašujemo se: 'Kaj vse to pomeni?' Filozofija nam nudi kontekst za postavljanje takšnih vprašanj« [Morowicz, 172]. Vzpodbujen s tem znanstvenikovim priznanjem filozofiji, naj še sam zastavim neko filozofsko vprašanje v zvezi z emergenco in »emergentnimi zakoni« ter njihovo domnevno »navzdoljno vzročnostjo«, vprašanje, ki ga še nisem zasledil v sodobnih analitično-kognitivnih razpravah o realnosti mentalne kavzalnosti in njeni vzročni moči (tudi Chalmers v tem pogledu ostaja na pol poti): Če se, tako kot Morowicz, vzpenjamo po lestvici vse višjih in višjih emergenc, le zakaj bi se potem pri razmisleku o emergentnih zakonih ustavili npr. pri biologiji (evoluciji ipd.), zakaj se ne bi vzpeli prav do vrha, recimo, do mentalnih ali, še bolje, transcendentalnih zakonov *zavesti* ter rekli, da prav ti zakoni »od zgoraj navzdol« najbolj bistveno določajo vso hierarhično piramido resničnosti? Meni kot idealistu (platoniku) se že tako zdi, da je *duh* izvor vsega bivanja. Ali to pomeni zdrs iz kritike fizikalističnega redukcionizma v nekritični idealistični holizem? Mislim, da ne, kajti tudi z vidika duha je pomembno vztrajati pri distinkcijah in »večglasju« resnice.

In potem je tu še tisto »prvo in zadnje« vprašanje: Bog? – Stuart A. Kauffman, znani teoretski biolog in eden izmed protagonistov teorije kompleksnosti ter sámorganizacije

narave v svoji zadnji knjigi z naslovom *Ponovno odkrivanje svetega* (*Reinventing the Sacred*, 2008), iz katere smo že navedli nekaj misli, ponovno odkriva *Boga v naravi*, še več, *Boga kot naravo*. Ali to pomeni tudi obratno, da je narava božanska, da gre torej za polni pomen Spinozovega panteizma, ki ga izraža formula *Deus sive natura*? Poglejmo malce поблиže Kauffmanovo sodobno »odkrivanje svetega«, s katerim združuje znanost in religijo. Uvodoma pravi: »Eden izmed nazorov o Bogu je pojmovanje, da je Bog naše izbrano ime za nenehno ustvarjalnost naravnega vesolja, biosfere in človeških kultur« [Kauffman, xi]. Ali gre potemtakem za nekakšen teološki »naturalizem« in/ali za antropološko pojmovanje Boga v smislu Ludwiga Feuerbacha? Morda deloma, vendar Kauffmanova filozofska vera ni tako preprosta. Kajti ko pravi, da je Bog »naravna ustvarjalnost v vesolju« *<natural creativity in the universe>* in da nam »služi kot naš najmočnejši simbol« [*ibid.*, xiii] – slednje gotovo drži, vsaj za monoteistična verstva – s to »svetovnostjo« Boga noče »razsvétiti«, kakor so si prizadevali nekateri »razsvetljenski« kritiki religije, saj ko govori o svojem občudovanju svetih krajev, kot so Notre Dame v Parizu, Sikstinska kapela v Rimu ali Santuario de Chimayó v Mehiki, pravi: »Zato čutim, da moram uporabiti besedo Bog, kajti moje upanje je, da mu častljivo ukradem njegovo avro, da bi upravičil *<authorize>* svetost ustvarjalnosti v naravi« [*ibid.*, 44-45]. Ob tem se zaveda, da »če je življenje naravno, kakor trdno verjamem, potem del tistega silnega klika k transcendentnemu Bogu Stvarniku izgubi svojo moč« [*ibid.*]. Morda pa bo ravno nasprotno s stvarnikovim »spustom« v imanenco vesolja vera spet pridobila svojo moč?⁴⁰ »S tem bomo našli nenehno ustvarjalnost v vesolju, biosferi in človeškem življenju. [...] Ustvarjalnost v naravi je zadostni Bog *<God enough>*« [*ibid.*,

⁴⁰ Podobne misli najdemo pri prej omenjenemu biologu Haroldu Morowiczu: »Narava stvarjenjskega dogodka, ki ga odkriva znanost, je tako kozmična in kataklizmična, da smo prisiljeni na novo premisliti, kaj pojmuje s Stvarnikom. Majhne spremembe ne bodo dovolj. Znanost tu kliče k večjemu premiku paradigme v našem pojmovanju Boga stvarnika. To je izziv, ki se mu teologi ne morejo izogniti. Skoraj nemogoče je uskladiti Boga prapoka z Bogom, ki je sedmega dne počival« [Morowicz, 42].

142]. Tistemu, ki veruje v Jahveja, Kristusa ali Alaha (ali v Krišno idr. »vélike« bogove), to gotovo ne bi bilo dovolj, saj v Naravi težko vidimo Osebo, če pa jo, smo ponavadi blizu malikovanju ali vesoljni »projekciji« Matere. Toda če je Bog oseba – kako je mogoče, da obstaja več »edinih« božjih oseb? Kdo je ta Oseba, če je Edina, Edini? Kauffman, ki je sam po rodu Jud, se sprašuje o »Bogu Očetov«:

»Kaj je torej bolj čudovito: misliti, da je neki abrahamski, transcendentni, vseмогоčni, vsevedni Bog ustvaril v šestih dneh vse okrog nas, vse, v čemer smo udeleženi – ali da je vse to nastalo brez transcendentnega Stvarnika, vse samo po sebi? Prepričan sem, da je to slednje tako sijajno, tako silno, tako vredno občudovanja, hvaležnosti in spoštovanja, da je to zadostni Bog za mnoge med nami. [...] Ta pogled na Boga je lahko za vse nas skupni religiozni in duhovni prostor.« [Kauffman, 6]

Recimo torej skupaj s Kauffmanom: »Naj bo Bog naše ime za ustvarjalnost v vesolju« [*ibid.*, 232], in s tem podelimo vesolju, naravi najvišjo vrednost, svetost.⁴¹ Toda – kaj in kje je potem *duh*? Je tudi duh del narave? Spinoza (in še kak velik mislec pred njim, na primer Giordano Bruno) bi rekel: *duh je narava* in *narava je duh* (ali Um ali Logos ali Atman ali Dao). Ampak ali je Kauffman pripravljen teoretsko in človeško sprejeti tudi *drugi* del tega kreda? Človeško najbrž prej kot teoretsko. V njegovi filozofski veri, ki izhaja iz narave, vsepovsod najdemo emergenco, nikjer pa ni *emanacije*. Stara misel o emanaciji, tistem »izhajanju«, »izlivanju« sveta iz Enega in/ali Dobrega, porajanje Vesolja iz transcendentno-imanentnega Duha, ki je v središču Plotinove

⁴¹ Kauffman vero in vernike globoko spoštuje in se sprašuje: »Kako si upamo uporabljati besedo Bog za naravno ustvarjalnost v vesolju? In vendar pravim, da to smemo in moramo, popolnoma zavedajoč se, da smo tako izbrali. Noben drug človeški simbol ne nosi v sebi moči tega simbola, Boga. Noben drug simbol ne nosi tisočletij strahospoštovanja <*millenia of awe and reverence*>. [...] Naša naloga je, da zaobjamemo vso svojo človeškost in da smo modri. Bog je naše ime za ustvarjalnost v naravi. Resnično, ta močni simbol nam lahko pomaga najti smer v naših življenjih« [Kauffman, 284].

filozofije (gl. *Poletje* II, 97 isl.), je dandanes še vedno tuja, vse preveč »mistična« tudi tistim naravoslovcem, ki najbolj holistično iščejo božje in/ali svéto v naravi. *Mutatis mutandis*, vendar brez plotinovske mistike, bi lahko rekli za Spinozov absolutni monizem, za njegovo »transatributivno modusno identiteto«, tj. *istost* »mislečega« in »razsežnega atributa« substance/absoluta v *vsakem* modusu bivanja (to istost sem metaforično imenoval »popolni diamant *Naturadeus*«, gl. *Pomlad*, 453 isl.). Zdi se mi, da Kauffman ne bi povsem sprejel ne Plotinovega ne Spinozovega monizma (sodobni znanstveniki so vse preveč navajeni začenjati svojo »pot navzgor« od Descartesa, ne od Spinoze), čeprav ob koncu knjige pravi, da Bog, o katerem govori v *Ponovnem odkrivanju svetega*, »ni daleč od Spinozovega Boga« [*ibid.*, 287]. Podobno kot drugi naravoslovci, ki iščejo Boga *v naravi*, bi tudi Kauffman najbrž težko sprejel misel (filozofsko vero), da je tudi narava, svet, vesolje – *duh*. Z izrazom 'duh' si novoveška znanost in njena filozofija večinoma predstavljata nekaj nadnaravnega ali celo »spiritističnega«; za ateiste je »duh« bitje, ki »straši« iz mračne preteklosti, za kristjane pa je Sveti duh »človekov pomočnik«, tretja oseba troedinega Boga. Panteistično pojmovanje duha je novoveški znanstveni misli večinoma tuje, saj monoteizem v svojih konfesionalnih variantah še vedno ohranja prevladujočo vlogo »praktične duhovnosti« tudi med mnogimi znanstveniki. Einstein, ki je javno izpovedoval svojo »kozmično religioznost« (in imel z njo v Ameriki politične težave), je v tem pogledu prej izjema kot pravilo med naravoslovci, čeprav dandanes najdemo tudi med njimi že več panteistično usmerjenih »bogoiskalcev«, kot je, na primer, Paul Davies ...

Ob koncu tega seminarja se vrnimo k vprašanju Daviesove »tretje poti«, o kateri smo v petem seminarju rekli, da je v sodobni filozofski kozmologiji, zlasti pri problemu »natančne naravnosti« našega vesolja vmesna, srednja pot med ateističnim učinkom opazovalnega izbora (tj. antropičnim načelom, ki predpostavlja multiverzum) in teističnim »razumnim načrtom« ter da se uvršča med sodobna *panteistična* iskanja.

– Ali novejša znanstvena spoznanja o kompleksnosti in samoorganizaciji (»spontanosti«) narave, tudi nežive, ter tehtni argumenti za upoštevanje emergentnih lastnosti in zakonitosti upravičujejo Daviesova pričakovanja glede te tretje poti? Mislim, da je »panteistična pot« dolgoročno obetavna, čeprav je zaenkrat v strogo znanstvenem pogledu še dokaj šibka. Poglejmo jo malce поблиže. Eden izmed glavnih ciljev tretje poti, ne samo pri Daviesu, ampak tudi pri njemu sorodnih iskalcih (Kauffmanu, Morowiczu, Ballu idr.), je povezati Darwinovo evolucijsko teorijo s kozmologijo, vendar ne tako, da bi darvinizem metodološko razširili na kozmologijo (kot npr. poskuša Smolin); ključni pojem pri panteistični povezavi biosfere s »kozmosfero« je *sámoorganizacija narave*:

»Drug možen evolucijski mehanizem je *sámoorganizacija*. Mnogi neživi sistemi razvijajo kompleksne vzorce in organizacijske strukture iz brezobličnih začetkov. To počnejo povsem spontano, brez variacij ali izbora v darvinističnem pomenu. Na primer, snežinke tvorijo značilne heksagonalne vzorce. Nihče ne trdi, da obstajajo kaki geni za snežinko, a tudi tega ne, da jih je neposredno ustvaril kak razumen načrtovalec. Spontano se *sámoustrvarjajo* in *sámostavljajo* v skladu z matematičnimi pravili in fizikalnimi zakoni. Nedarvinistično evolucijo s *sámoorganizacijo* najdemo v fiziki, kemiji, astronomiji, geologiji in celo v mrežah svetovnega spleta. Bilo bi presenetljivo, če se ne bi tu in tam dogajala tudi v biologiji, čeprav se lahko tudi motim. A tudi če imam prav, to ne pomeni spodbijanja darvinizma, saj je morda v tem le delni razlog za evolucijski mehanizem. Toda manjkajoči člen ni kak vesoljni čarovnik, ampak naravni proces, ki se ravna po nekem še ne pojasnjenem načelu organizacije, izhajajočem iz fizikalnih zakonov.« [Davies (4), 223-24]

Ta nekoliko daljši citat iz Daviesove *Zlatolaskine uganke* (2006) sem navedel zato, ker je značilen za njegovo in sorodna razmišljanja, deloma tudi moje. Po eni strani Davies ne sprejema »inteligentnega načrta« v njegovi razvpiti teološki inačici,

še posebej ga zavrača v biologiji kot predlagano alternativo darvinizmu (»razumni načrt v biologiji je magija, ne znanost« [ibid., 222]), po drugi strani pa ne sprejema kozmološke inflacije multiverzumov, ki naj bi statistično (pri Smolinu tudi evolucijsko) zagotovili verjetnost nastanka ravno pravšnjih »prostitih parametrov« v naravi oziroma vesolju (»jasno pa je, da darvinizem ni ustrezen okvir za razlago razvidnega načrta v kozmologiji« [ibid., 225]). Na osrednje vprašanje: »Ali torej obstaja pravzorec <blueprint>?« [gl. Davies (3), 197 isl.] – namreč ne kak zavesten božji načrt <design>, ampak neka temeljna »matrica«, iz katere se stvarstvo *emergentno* razvija – Davies nedvomno odgovarja pritrdilno. V tem sámorazvoju vidi tudi novo, optimistično paradigmo: »Stvarjenje <creation> ni trenutno, ampak je napredujoč proces. Vesolje ima svojo življenjsko zgodovino. Namesto da bi drselo v brezobličnost, izhaja iz brezobličnosti, rajši raste kot umira, ves čas razvija nove strukture, procese in možnosti, razpira se kot cvet <unfolding like a flower>« [ibid., 200]; ta analogija s cvetom dobro ponazarja »idejo pravzorca – predobstoječega <pre-existing> plana ali projekta, ki ga vesolje udejanja s svojim razvojem« [ibid.]. V ozadju zaslišimo žlahtne stare misli Nikolaja Kuzanskega, Giordana Bruna, Friedricha W. Schellinga ... morda tudi Henrija Bergsona, čeprav Davies zavrača »vitalizem«, ki ga razume kot misel, da v naravi obstaja nekakšen *élan vital* [gl. ibid., 140-42]. Kot smo že rekli, naj bi po Daviesu narava imela »nagnjenje <propensity> za prehajanja snovi in energije v nova stanja višje organizacijske kompleksnosti« [ibid.]. Seveda bi ga lahko vprašali: mar ni to vendarle neke vrste »življenski elan«? Davies bi nam verjetno pritrdil pod pogojem, da gre za *immanentno* ustvarjalno moč narave. Predvsem pa je treba v premišljevanju o skrivnostih vesolja upoštevati obstoj *zavesti* (formalno vzeto, je to spoznanje čista tautologija, vendar v naravoslovju še zdaleč ni samoumevno). Dejstvo, da »je vesolje ustvarilo svoje lastno sámozavedanje, je zame prepričljiva evidenca, da se za vsem tem 'nekaj dogaja'. Ne moremo se ubraniti vtisa, da obstaja načrt <design>. Znanost lahko razloži vse procese, v katerih vesolje razvija svojo lastno usodo, vendar še vedno pušča prostor za misel, da je za njegovim obstojem

smisel <meaning>« [ibid., 203] – s temi lepimi in modrimi besedami Davies zaključuje svoj *Vesoljni pravzorec*.

Pri takšni možni raz-rešitvi problema natančne naravnosti vesolja, ki naj bi v enotnem »pravzorcu«, razpirajočem se v bivanje »kakor cvet«, zaobsegala tako kozmologijo kot biologijo ter nenazadnje tudi vso »sfero zavesti« in duha (»noosfero«, kot bi rekel Teilhard de Chardin), pa je treba jasno poudariti dvoje: *prvič*, ta misel je neizbežno teleološka; kako naj bi se *telos* vrnil v naravoslovje, potem ko je bil z »galilejsko paradigmo« iz njega izgnan, še ne vemo; morda je ključ v globljem razumevanju *časa* in hipotetičnem »nazajšnjem povzročanju« <backward causation>, omogočenem s fizikalno zamisljivo, vendar še neznanom reverzibilnostjo časa [gl. Davies (4), 283] – *nota bene*, »nazajšnje povzročanje« ni isto kot že večkrat omenjena »navzdoljna vzročnost« <downward causality>, sta pa obe ideji povezljivi, če res velja kakšno vesoljno »holistično načelo« (gl. šesti seminar, nadaljevanje sledi v enajstem). *Drugič*, Daviesov »pravzorec« ali imanentni »načrt«, ali kakorkoli že imenujemo tisto vesoljno »matrico«, iz katere se razpira »veliki cvet«, je skupek (morda enostavnih) *pravil*, ki porajajo vso kompleksnost sveta; ta pravila – temeljni *zakoni* vesolja –, če sploh obstajajo, načeloma tvorijo (do)končno *Teorijo*. Problem sāmoorganizacije oziroma »spontanosti« narave s človekom vred se potemtakem prenese na vprašanje, ali obstajajo prvi in poslednji *Zakoni* razvoja Vesolja. O tem, ali jih zmoremo najti in razumeti, drugače rečeno, ali je sploh smiselno iskati končno in *nujno* »Teorijo Vsega«, pa bomo po svojih skromnih močeh razpravljali v naslednjem, osmem seminarju. – Kajti *če* kompleksnost vélike »igre sveta« sledi iz enostavnih pravil, *odkod* izvirajo sama *pravila*?

Sedmi pogovor

OB ZADNJEM KRAJCU

V soboto dopoldne sedita učenec in mojster ob kamniti mizi pred hišo. Janez je prišel že zgodaj, kolo je vzel s seboj iz Ljubljane na prvi jutranji vlak, od Sežane do vasi pa je s kolesom le kake pol ure. Bruno naliva kavo iz džezve v skodelici, na katerih so upodobljene rdeče vrtnice, prepletene s trnjem. Pozne selivke se zbirajo pod oblaki pred dolgim poletom čez morje. Med vejevjem na jugozahodu visi bledikav zadnji krajec. Brunove temno rjave oči se srečajo z Janezovimi svetlo modrimi.

Bruno. Torej si me hotel vprašati še kaj o kaosu, kompleksnosti, spontanosti?

Janez. O marsičem bi vas rad kaj povprašal, mnoge stvari v zadnjem seminarju so zame čisto nove, še posebej »celični avtomati«, ampak v vlaku sem premišljeval o nekem bolj splošnem vprašanju.

Bruno dvigne obrv. Ja, o katerem?

Janez srkne kavo. Če prav razumem, nam hočete v tem ciklu seminarjev povedati, da znanstvena, analitična metoda ne zadostuje za celostno, filozofsko kozmologijo?

Bruno prikima. Da, to je eden izmed mojih glavnih poudarkov.

Janez. V prvih štirih seminarjih ste govorili o štirih glavnih metodah, ki jih potrebuje kozmologija kot veda o celoti vesolja – to so: analiza, sinteza, fenomenologija in hermenevtika.

Bruno. Res je.

Janez. Po zadnjih treh seminarjih, petem, šestem in sedmem, pa mi še vedno ni jasno, ali so te štiri metode le filozofske ali naj bi bile tudi znanstvene?

Bruno. Oboje ... filozofske so v osnovi, znanstvene pa naj bodo toliko, kolikor jih znanost lahko upošteva, se pravi, prevzame v svoj miselni okvir.

Janez. Ja, tako nekako sem razumel, vendar se sprašujem, ali lahko znanost poleg analize, ki je njena lastna metoda, in

sinteze, kakor jo pač sama pojmuje, vključi v svoje delo tudi fenomenologijo in hermenevtiko? Saj vem, da pogostokrat poudarjate, da je treba v kozmologiji upoštevati *zavest* in *pomen*, toda ni mi povsem jasno, kako naj bi ju kak znanstveni kozmolog (na primer nekdo, ki preučuje prasevanje) *konkretno* vključil v svoje raziskave. Mar ni to bolj filozofovo delo – interpretacija znanstvenih spoznanj?

Bruno premišluje, z očmi se sprehaja po vrtu. Klasično gledano, so vprašanja o zavesti in pomenu – še bolj pa o *smislu*, o čemer bom govoril v zadnjih štirih seminarjih – izrazito filozofska, se pravi, formalno in jezikovno ločena od konkretnih znanstvenih raziskav oziroma teorij. Toda v sodobni znanosti, bodisi v kozmologiji ali kvantni fiziki ali evolucijski biologiji, ni več ostre »galilejske« ločnice med znanstvenim jezikom in filozofskim metajezikom. Tako na primer vprašanje, odkod izvira »natančna naravnost« fizikalnih parametrov, vodi znanstvenike po sami *notranji* logiki znanosti k filozofskemu »antropičnemu razmišljanju«, in ko smo enkrat v njem, se ne moremo več povsem izogniti zavesti in pomenu, fenomenologiji in hermenevtiki, saj gre pri znanstvenem spoznavanju sveta očitno za *moj* pogled, za *naše*, človeško zavedanje in razumevanje vesolja.

Janez. Vse to razumem ... a vendar sem v zadnjih treh seminarjih dobil občutek, da se sodobna kozmologija in druge sorodne znanosti še vedno zanašajo predvsem na racionalno analizo, tudi takrat, kadar gre za vprašanja celote, realnosti, kompleksnosti ali za podobne znanstveno-filozofske probleme.

Bruno. Drži, a kljub temu že *sama* znanost vse bolj spoznava meje racionalnosti.

Janez. Kantovske meje?

Bruno. Seveda mislim na kantovsko mejo »vsega možnega izkustva«, pa tudi na nemožnost nekega povsem »objektivnega«, s človeško zavestjo in eksistenco nezaznamovanega spoznanja narave in vesolja ... sicer pa predlagam, da sva nekoliko bolj konkretna in da malce premisliva, na primer, vprašanje: Ali fenomenološko izkustvo prostora lahko kaj bistvenega prispeva k sodobni kozmološki znanosti?

Janez. Mislite – prostora kot moje »bližine« v Merleau-Pontyjevem pomenu?

Bruno. Da, saj je bil ravno Merleau-Ponty med fenomenologi v tem pogledu najbolj radikalen s svojim prepričanjem, da je telo človekovo »sidrišče« v prostoru sveta – spomniva se tistih »intencionalnih niti« v *Odiseji 2001* – kajti, kot pravi, telo je »os sveta«, še več, telo nam »daje svet«, kajti »ni sveta brez biti-v-svetu« ... čakaj malo, grem gor po *Fenomenologijo zaznave*, da prebereva odlomek o telesu in modrini neba.

Janezov pogled zatava po barvitem listju in za hip potone v tolmun neba med oblaki. Ko pa se iz višav spet spusti na vrt, kjer za kamnitim vodnjakom žarijo kobule rdečega ruja, pomisli, da v premeni letnih časov, tem vélikem kolesu narave, ki nas vse nosi s seboj, najbolj neposredno občutimo vrtenje našega zeleno modrega planeta.

Bruno se vrne s knjigo. Tako piše Merleau-Ponty: »Zaznavno mi vrača to, kar sem mu posodil, ampak to sem dobil prav od njega. Jaz, ki motrim modrino neba, *naproti* nebu nisem akozmični subjekt, ne lastim si ga v mislih, pred njim ne razvijam neke ideje o modrem, ki bi mi odkrila njegovo skrivnost, ampak se mu prepuščam, tonem v ta misterij, ki 'se misli v meni', sem nebo samo, ki se združuje, zbira in začenja obstajati zase, ta neomejena modrina pa zapolnjuje mojo zavest« [Merleau-Ponty (1), 228]

Janez vzklikne. Kako lepo povedano! ... Nekaj podobnega temu občutju, da »neomejena modrina zapolnjuje mojo zavest«, sem začutil ob tistih velikih enobarvnih, opojno modrih slikah Yvesa Kleina, ki sem jih poleti videl v Parizu ... Ampak kako naj si s tem občutjem pomaga znanstvenik? Fizik bo rekel, da modrina neba ni nič drugega kot sipanje fotonov na molekulah v zraku ali kako že ... in seveda si bo »lastil nebo v mislih«, razvijal o njem »neko idejo«, odkrival njegovo znanstveno »skrivnost« ... le kako naj bi znanost drugače videla modrino neba?

Bruno. Seveda se znanost temu »misteriju« ne more prepuščati tako kot na primer poezija ali mistika, tudi ne more neba

»misliti v sebi« kakor filozofska zavest, pa vendar se tudi znanstvenik, reciva astronom, če je misleče *in* čuteče bitje, zaveda, da so zvezde *za nas* veliko več kot zgolj fizične »jedrske peči« in da je modrina neba tudi tista duhovna *jasnina*, ki nam od nekdanj vzbuja občutje svetega, numinoznega.

Janez. Gotovo je tako, mojster Bruno ... toda če v filozofski razpravi odmislim pesniška čustva in presežna občutja, se sprašujem, kaj pa *realno*, hočem reči, ontološko pomeni tisti stavek, da »ni sveta brez biti-v-svetu«.

Bruno globoko vdihne. Da, tu se začenjajo težave, tisti problemi, o katerih me sprašuješ: kako združiti notranjost in zunanost, kako uskladiti fenomenološki in fizikalni pogled na nebo, naravo, vesolje? Merleau-Ponty nadaljuje odlomek o modrini neba z vprašanjem: »Toda nebo ni duh in potemtakem nima nobenega smisla, če rečemo, da obstaja za-sebe <pour-soi>?« – in nanj odgovarja: »Seveda geografovno in astronomovo nebo ne obstaja samo za-sebe. Vendar pa lahko rečemo, da zaznano ali občuteno nebo, zajeto v mojem pogledu, ki ga preletava in naseljuje, kot okolje določene življenjske vibracije, ki ga moje telo osvaja, obstaja za-sebe v tem smislu, da ne sestoji iz zunanjih delov, da vsak del celote 'zaznava' to, kar se dogaja v vseh drugih, ter jih tako 'dinamično spoznava'« [*ibid.*].

Janez tuhta. To bi že razumel, da *celota* neba ne obstaja za-sebe kot sestav njegovih »zunanjih delov«, ampak šele v mojem *pogledu*, ki nebo »dinamično spoznava« ... toda ne razumem, kako je lahko nebo »okolje določene življenjske vibracije, ki ga moje telo osvaja« – kako lahko moje telo seže tako daleč, vse do neba?

Bruno. Tudi jaz to težko razumem. Merleau-Ponty bi nama najbrž rekel, da ne smeva pozabiti, da gre za »zaznano ali občuteno nebo, zajeto v mojem pogledu, ki ga preletava in naseljuje« ...

Janez. Prav – ampak ali to pomeni, da bi bilo nebo drugačno tudi »za-sebe«, če bi bile »življenjske vibracije« mojega telesa drugačne, na primer, če bi bil marsovec?

Bruno se smehlja. Verjetno, vsaj če slediva Merleau-Pontyju. – Mimogrede, pred nedavnim, ko sem brskal

po Mestni knjižnici, mi je prišla v roke knjiga Roberta Sheckleya *Menjava duha* (*Mindswap*, 1966), znanstvenofantastični roman, ki je bil v času moje mladosti precej popularen. Tudi meni je bil všeč, zdel se mi je zelo duhovit in na svoj način gotovo tudi je. Poskusil sem ga prebrati znova, pa mi ga je uspelo samo preleteti ... tudi v njem je marsikaj preveč »poljubno«, kot si se zadnjič lepo izrazil o večjem delu znanstvene fantastike, izmišljanje vsevprek, in čeprav je knjiga napisana s humorjem, nimam več pravega veselja za takšno literaturo.

Janez. In zakaj ste se zdaj spomnili na to knjigo?

Bruno. Zaradi telesa nekega marsovca ... v *Menjavi duha* gre pravzaprav bolj za menjavo teles kot duhov, za nekakšno turistično sposojanje oziroma menjavanje teles med prebivalci različnih planetov v Galaksiji, zgolj zaradi želje po avanturi ... no, in tako se glavni junak znajde v telesu nekega marsovca, ki je – v primerjavi z njegovimi nadaljnjimi metamorfozami – še sorazmerno blizu človeški anatomiji, če odmislimo nekatere malenkosti, na primer, da marsovci ves čas slišijo delovanje svojih pljuč in srca ipd. ... Seveda so to spet »poljubnosti«, izmišljotine, ampak tistega dne, ko mi je po mnogih letih spet prišla v roke *Menjava duha*, sem ravno pripravljaj seminar o Merleau-Pontyju, in tako sem pomislil, da bi kaki marsovci, če sploh obstajajo in če imajo oči, videli nebo najbrž drugače kot mi, morda »bližje«, morda »manjše«, morda v kakem neevklidskem prostoru, morda v več dimenzijah, in vprašal sem se, ali ljudje sploh imamo kak zanesljiv čut, ki bi nam z gotovostjo povedal, da vidimo svet zares »pravilno«, takšen, kot je ali kot naj bi bil »po-sebi«, če že ne »za-sebe«? Ko premišluješ o tem, prej ali slej prideš do sklepa, da je za spoznavanje sveta še najbolj zanesljiva matematična fizika, »merjenje in tehtanje«, kot so rekli nekoč. Za percepcijo, ki je odvisna od naše »telesne sheme«, pa res velja tisti znani stavek: »Nič ni težje kot v resnici vedeti, *kaj vidimo*« [Merleau-Ponty (1), 78].

Janez. Ampak Merleau-Ponty s tem najbrž ni mislil, da bi bilo nebo samo lahko drugačno zaradi kake naše »telesne sheme«, zemeljske ali marsovske »življenjske vibracije«? Saj

je bilo nebo polno zvezd, še preden je živel kak zemljan ali marsovec!

Bruno. Vidiš, prav to zadeva jedro problema, o katerem si zjutraj premišljeval na vlaku. Dal ti bom majhen namig za možno rešitev tega vprašanja: za to, da bi uskladiš zunanost in notranost, ni zadosti, da poskušaš povezati fiziko in fenomenologijo, temveč moraš seči precej globlje, namreč globlje od novoveškega subjektivizma (v katerega je, hočeš nočeš, ujeta tudi fenomenologija) – tja v dobri stari platonizem! V platonski »jasnini«, v »sončavi« uma, ki jo omogoča svetloba Dobrega ali Enega, se šele zares preseže dualizem zunanosti in notranosti, fizičnega sveta in zavesti. Merleau-Ponty se sicer včasih približa tej globlji enosti, vendar jo kot mislec subjekta (četudi fenomenološkega), kot moderni filozof, ki ne sprejema platonskega vesoljnega uma, kozmičnega Logosa, prehitro zavrne, tudi v odlomku o modrini neba, kjer nadalje pravi: »Kar pa se tiče subjekta zaznave, temu ni treba biti čisti nič brez vsake zemeljske teže. To bi bilo nujno le, če bi moral biti tako kot zavest, ki konstituira, prisoten povsod hkrati, če bi bil po obsegu enak biti in če bi mislil vesoljno resnico« [Merleau-Ponty (1), 228]. Glavni poudarek v tem odlomku je sicer to, da ne obstaja kak »čisti« subjekt, niti ni potreben, ker sta v pojavih – kot uči fenomenologija – subjekt in svet vselej povezana, toda tiha *predpostavka* takšnega razmišljanja je vendarle novoveški dualizem sveta in zavesti, telesa in duha, hočem reči, Merleau-Pontyjevo miselno *izhodišče* je zgodovinsko »dejstvo«, da je klasično metafiziko v novem veku prevladal »kartezijanski« dualizem, ki ga poskuša fenomenologija preseči s svojim geslom »nazaj k stvarjem samim«. Fenomenološko poudarjanje, da biti vselej pomeni »biti-v-svetu«, sicer kaže v pravo smer, zlasti če gre za kritiko pozitivistične znanosti, vendar obstane na točki, ko bi se moralo »vrniti« v platonizem, k vesoljnemu Logosu, Duhu, ki preveva zunanost sveta in notranost zavesti v presežnem Enem. Kajti Logos, platonski um, »svet idej«, ni kakšna »subjektivna« zavest, ki bi »konstituirala« svet in/ali mislila »vesoljno resnico«. Presežno Eno, iz katerega pri Plotinu emanira Logos, »je« kakor brezmejna luč, vsepriso-

tna »sončava«, »jasnina«, ki presežno zaobjema vse, kar je – in ta luč omogoča tudi edino zanesljivo in duha izpolnjujoče spoznanje ... tako je to, Janez: na to preprosto in globoko resnico, ki jo je prvi odkril Platon, smo že skoraj pozabiti, toda ne povsem ... ne, tega nismo povsem pozabili.

Janez, čez čas. Mojster, ko ste nam govorili o Kauffmanovem »ponovnem odkrivanju svetega« v naravi, ste pojmu emergence, vznika zavesti in duha iz snovi, postavili nasproti emanacijo, plotinovsko »izžarevanje« snovi, sveta iz Duha ... rekli ste ... *Janez izvleče iz žepa svojo črno »moleskine« beležnico in polista po njej ...* da je »stara misel o emanaciji dandanes še vedno tuja, vse preveč 'mistična' tudi tistim naravoslovcem, ki najbolj holistično iščejo božje in/ali svéto v naravi« – ampak kako naj bi bila emanacija sploh drugačna kot mistična? Ali si lahko znanstveno zamislimo, da bi narava, fizična energija in snov, emanirala iz duha? Znanstvenik bi v tem takoj videl neko *creatio ex nihilo* ...

Bruno. Ja, ampak tudi znanost se počasi privaja na misel o *creatio ex nihilo*.

Janez. Mislite s tem na »nepovzročene« dogodke v kvantni fiziki? Na nastajanje delcev v kvantnih fluktuacijah? Saj ste sami rekli, da kvantni vakuum ni isto kot nič v metafizičnem pomenu, ampak le odsotnost snovi, in da naključnost v kvantni fiziki še ne pomeni, da so kvantni dogodki popolnoma nepovzročeni ...

Bruno se nasmehne. Ti si res moj najboljši poslušalec! To, kar praviš, seveda drži, ampak v teh znanstvenih premikih je kljub temu nekakšno privajanje na misel, da stvari lahko nastajajo na načine, ki so bili klasični fiziki povsem tuji in jih je kategorično zavračala.

Janez. Se vam ne zdi, da znanost, s tem ko se privaja na misel nastajanja iz »nič«, na široko odpira vrata tudi raznim vrstam misticizma, okultizma, morda celo magije?

Bruno. To je pač riziko, ki ga mora znanost vzeti nase – in se tega ubraniti – če hoče napredovati iz sedanjega stanja v neko ...

Janez. ... novo paradigmo?

Bruno. Ja, tudi tako lahko imenuješ nove trende, ki nezadržno vdirajo v klasično znanost, vendar poimenovanje teh novosti ni bistveno, pomembne so same novosti.

Janez. In vi, mojster, verjamete, da bi bila emanacija lahko med njimi?

Bruno. Da, zakaj pa ne? Ob tej na prvi mah povsem spekulativni ideji je treba pomisliti, kaj se dandanes v znanosti dogaja, če na odnos med duhom in telesom gledaš »od spodaj navzgor« – tako kot običajno – to je, če meniš, da iz snovi, narave, možganov emergira zavest.

Janez. In kaj se po vašem mnenju dogaja v tem pogledu?

Bruno. Ne ravno dosti, kajti kljub vsem pričakovanjem kognitivne znanosti in »filozofije duha« dandanes nismo niti za ped bliže znanstvenemu odgovoru na vprašanje, kaj je zavest, kaj je duh, kot smo bili pred nekaj desetletji, ko se je to raziskovanje z velikim optimizmom – in tudi precejšnjo naivnostjo – začelo. Izraz »umetna inteligenca« vse *manj* namesto vse bolj pomeni umetno zavest. Kajti zavest, njena neposredna danost, spontanost in drugačnost od snovi, je še vedno skrivnost, in tako je tudi prav.

Janez. Se strinjam ... ampak ali se vam ne zdi, mojster, da je z znanstvenega stališča vendarle lažja ta predstava, da duh emergira iz snovi, kot nasprotna, da snov emanira iz duha?

Bruno namrši čelo. Zakaj le? Mislim, da si je oboje enako težko znanstveno predstavljati in da je navidezna večja sprejemljivost emergence v primerjavi z emanacijo v precejšnji meri pogojena tudi zgodovinsko. S tem seveda nočem reči, da bi se znanost morala vrniti v obdobje pred novoveško znanstveno revolucijo, temveč da se bo v prihodnosti morda razvijala v povsem nove smeri, ki jih zdaj komaj slutimo. Vloga filozofije pri tem pa je, da ohranja odprte miselne možnosti, da je »varuhinja vprašanj«.

Bruno natoči preostanek kave v skodelici. Oblaki se brez velike muje množijo in gostijo, nebo postaja fraktalno. Jesensko listje je barvno neznansko bolj zapleteno kot kaka pointilistična slika, kompleksnost narave presega vse človeške artefakte.

Janez, s pogledom v vrtu. Tisto, kar ste nam v seminarju povedali o algoritmični kompleksnosti, je zelo zanimivo ... zdaj ko gledam vse to pisano listje, sem pomislil, da imamo srečo, ker vidimo analogno, ne pa digitalno.

Bruno spet enkrat dvigne svojo košato obrv. Zakaj?

Janez. Saj očesna mrežnica sprejema vidne informacije analogno, ne?

Bruno. Ja, in?

Janez. Če bi videli digitalno, bi morali vsak prizor gledati precej dolgo, preden bi ga videli v celoti, se vam ne zdi?

Bruno se nasmehne. Misliš – ker naravni prizori niso algoritmično stisljivi?

Janez. Seveda ... le kako bi algoritmično, in to v čim krajšem, preprostem programčku stisnili vse digitalne informacije o vseh barvnih odtenkih ruja na vrtu, tako kot lahko stisnemo vse tiste neskončno raznolike čipke možicljjev in konjičkov v kratkem algoritmu za Mandelbrotov fraktal?

Bruno, zadovoljno. To si odlično razumel ... ampak dejstvo, da je naše oko, se pravi, očesna mrežnica analogni organ, zastavlja nevrologu oziroma kognitivnemu znanstveniku neko drugo, težje vprašanje ...

Janez. Katero?

Bruno. No, kar sam uganil!

Janez. Hm ... morda mislite na vprašanje, kako se lahko tolikšna množica vidnih analognih informacij z mrežnice tako hitro, tako rekoč brez vsake zamude vendarle »digitalizira« v nevronih ter se s tem »predstavi« naši zavesti?

Bruno. Seveda si uganil vprašanje, odgovora nanj pa še ne ve nihče. Morda gre za neko vrsto paralelnega procesiranja v možganih, za kake »nevronske mreže« ali kaj podobnega ... sicer pa je znano, da je percepcija, zlasti prepoznavanje kompleksnih vzorcev, za računalniške inženirje zelo zahteven problem. Zelo težko je naučiti robota videti, težje kot misliti. Digitalna filmska kamera seveda ne percipira sveta, ampak ga samo snema, »registrira«, pa še to bolj približno, odvisno od števila pikslov, ki jih aparat zmore ...

V veži zazvoni telefon. Bruno vstane, vzame prenosno slušalko in z njo ob ušesu stopi nekaj korakov po vrtu.

Bruno. Torej naju vabita na kosilo? ... Krasno! Reci mami, da takoj prideva ... Prav, seveda prineseva.

Janez, potem ko Bruno odloži slušalko. Je klicala Cecilija?

Bruno pomežikne. Uganil si ... vabita naju na kosilo, Marija je skuhala nekaj, kar imaš še posebno rad.

Janez. Hm, kaj pa je to?

Bruno. Boš že videl.

Janez. Zelo sem radoveden ... in lačen ... mojster, bomo zvečer spet šli na Štanjel gledat Tarkovskega?

Bruno. Lahko, če hočeš ... jaz sem za, danes je na sporedu *Nostalgija*.

Janez. Nisem je še videl ... bo šla z nami tudi Cecilija?

Bruno se muza. Kar povabi jo!

Nujnost. Teorije ali Teorija?

osmi seminar

Kantova četrta antinomija čistega uma nastane, ker um aplicira razumsko kategorijo *nujnosti* preko vsega možnega izkustva:

»Teza: Svetu pripada nekaj, kar je bodisi kot njegov del ali njegov vzrok zares nujno bitje <ein schlechthin notwendiges Wesen>.« [Kant (1), B 480]

»Antiteza: Nikjer ne obstaja kako zares nujno bitje, niti v svetu niti zunaj sveta kot njegov vzrok.« [Ibid., 481]

V dveh vzporednih, a nasprotnih dokazih Kant spet z *reductio ad absurdum*, »sholastično« dokazuje obe trditvi, tezo in antitezo. Pri dokazu teze uporabi čas kot *terminus medius* (pri drugi antinomiji je to vloga imel prostor). Čutni svet, celota vseh pojavov, zaobsega vrsto sprememb <eine Reihe von Veränderungen>, le-ta pa ni dana brez časovne vrste <Zeitreihe>, ki je pogoj možnosti čutnega sveta (po transcendentalni estetiki); časovna vrsta od vsakega pogojenega, kontingentnega pojava sega nazaj k njegovim pogojem, in da bi se izognili neskončnemu regresu, moramo postulirati obstoj prvega člena v tej vrsti, ki je nujen: »Torej mora obstajati nekaj absolutno nujnega, če obstaja spreminjanje <Veränderung> kot njegova posledica <Folge, zaporedje>« [ibid.]. Dokaz antiteze je skoraj simetričen, le da sta v njem bolj eksplicitno razločeni dve premisi: prva, da je absolutno nujno bitje v svetu (ali da je svet kot celota nujen), druga, da je zunaj sveta, kar pa po Kantu ni mogoče, če gre za kozmološki dokaz.¹ Simetričnost

¹ Kant v obeh »Opombah« k četrti antinomiji poudarja, da se tu omejuje na kozmološko dokazovanje – bivanja Boga kot absolutno nujnega bitja – in da se bo pozneje vrnil k »ontološkemu dokazu«, namreč v okviru razprave o »idealu čistega uma«; tam najdemo tisto znamenito in tudi ironično zavrnitev Anzelmovnega oziroma Descartesovega apriornega dokaza (sto možnih nasproti stotim dejanskim tolarjem itd.) [gl. Kant (1), 628-37; prim. tudi *Poletje* II, 20 isl.].

dokazov teze in antiteze ponazarja z disputom »dveh znamenitih astronomov«, ki sta se prerekala o tem, ali se Mesec vrti okrog svoje osi; prvi je trdil, da se vrti, ker Zemlji vedno kaže isto stran, drugi pa mu je nasprotoval z *istim* argumentom. »Oba sklepa sta bila pravilna, pač glede na to, katero stojišče si izbereš, s katerega hočeš opazovati gibanje Meseca« [*ibid.*, 489]. Vendar pri četrti antinomiji ne gre zgolj za formalno (ali »relativistično«) kompatibilnost teze in antiteze, saj sta, kot smo že rekli v sedmem seminarju, tretja in četrta antinomija »dinamični«, se pravi, njuni tezi in antitezi sta *združljivi* v nekem širšem smislu, namreč, če upoštevamo poleg čistega uma tudi praktični um in razsodno moč. V okviru čistega uma pa ne smemo pozabiti, da ima tudi *ideja* »absolutno nujnega bitja« svoj *regulativni* pomen [gl. *ibid.*, 589 isl.], in sicer predvsem v epistemološkem smislu, kot načelo neomejenega *iskanja* neke (dejansko nikoli realizirane) *spoznavno nujne razlage pojavov*, torej kot načelo, ki je sorodno Leibnizevemu »načelu zadostnega razloga«. Tudi naše nadaljnje razmišljanje v tem seminarju se bo usmerilo predvsem v epistemološko razpravo o nujnosti (naravnih) *zakonov in/ali teorij*, saj je tisto Kantovo spoznavno nedosegljivo »absolutno nujno bitje« zares lahko le eno samo, Bog – mi pa bomo v (naravno) teologijo malce pokukali šele v naslednjem, devetem seminarju. Tu pa si bomo spet privoščili, podobno kot že v sedmem seminarju v zvezi s »spontanostjo«, delno »premestitev« kantovske problematike v sodobno filozofijo znanosti, prek nje pa zlasti v filozofsko kozmologijo, ki je naš glavni tematski predmet – to premestitev lahko *per analogiam* upravičimo s tem, da ni povsem drugačna od Kantovega »odskoka« <*Absprung*> iz ontološkega v kozmološko dokazovanje v četrti antinomiji, o katerem v opombi sam pravi, da si »[v]endarle jemljemo svobodo storiti takšen odskok (*metábasis eis állo génos*)« [*ibid.*, 486].

Teorije so, klasično vzeto, sestavi/sistemi zakonov. Kaj pa so zakoni? Veliko vprašanje! Ali obstajajo Zakoni z veliko začetnico, tisti »prvi in poslednji«? Filozofija jih poskuša najti od Anaksimandra, Platona in Aristotela dalje, vse do dandanes. Tudi znanosti, seveda, vsaka na svojem področju,

in filozofija znanosti za vsa znanstvena področja skupaj. Tu se bomo omejili na *naravne zakone* (tj. fizične zakone v najširšem pomenu) in na njihovo povezavo z matematičnimi zakoni. Sprašujemo se: Kako prepoznamo naravne zakone? Kaj jih utemeljuje? Ali izhajajo iz enega samega Zakona, ki uzakonja eno samo Teorijo? Ali pa njihovo mnoštvo ni zvedljivo na Enost? In to, tudi če Enost »jè«? ... Pri iskanju teh sledi si bomo najprej malce pomagali z obsežno in temeljito monografijo z naslovom *Zakoni narave* (*Laws of Nature*, 2005), ki sta jo napisala fizik Peter Mittelstaedt in filozof Paul Weingartner. Avtorja pojmujeta naravni zakon v najsplošnejšem pomenu kot »izraz neke invariantnosti ali simetrije« [Mittelstaedt & Weingartner, 68; prim. tudi naš drugi seminar]; »naravni zakon se ne spreminja glede na neke parametre, ki se spreminjajo, kot npr. prostor (mesto), čas (točka časa), inercialni okvir ... ipd.« [*ibid.*]. Izraza 'invariantnost' in 'simetrija' sta tu uporabljena sinonimno, če gre za zakone in/ali teorije, čeprav nista sinonimna, kadar govorimo o samih fizičnih sistemih [gl. *ibid.*, 71]. Že v »grškem idealu znanosti« je bil pojem invariantnosti (imenovali in opredeljevali so ga z drugimi izrazi: *arché*, *ousía*, *eídos*, *hypokéimenon* idr.) ključen za razumevanje zakona (*nómos*). »Zato da bi lahko opisali in razložili gibanje [spreminjanje, *kýnesis*], moramo razlikovati med nečim, kar se spreminja, v odnosu do nečesa, kar se ne spreminja« [*ibid.*, 69]. Dve najstarejši invarianci sta simetriji (natančneje, simetrijski grupi) glede na *prostor in čas*: zakoni naj bi veljali povsod in vselej, ne le na tistih specifičnih lokacijah v prostoru in času, kjer ugotavljamo njihovo veljavo z opazovanjem, merjenjem, eksperimentom ipd. (Če velja ta simetrija v strogem pomenu, potem so izključena tudi vsa »singularna« fizikalna stanja, začetna ali končna ali vmesna, npr. singularnosti v črnih luknjah.) Za bolj eksaktno opredelitev invariantnosti (simetrije) zakonov pa je potrebno določiti njihov »referenčni okvir« *<reference frame>*, npr. za Galilejeve transformacije klasično mehaniko, za Lorentzove transformacije mehaniko plus elektrodinamiko v posebni teoriji relativnosti ipd. [gl. *ibid.*, 72]. Obstajajo štiri glavne vrste simetriji: 1. permutacijska, ki pomeni, da zakoni enako

obravnavajo tiste entitete (delce idr.), ki se ločijo zgolj numerično (v osnovi te simetrije je Leibnizevo načelo »identitete nerazločljivega«); 2. kontinuirane simetrije prostora in časa (translacijska, rotacijska idr.); 3. diskretne simetrije (delcev in antidelcev, smeri spina, preteklosti in prihodnosti v času²); 4. umeritvene simetrije <*gauge symmetries*>, ki imajo osrednjo vlogo v standardnem modelu fizike delcev in/ali sil (SM). Zdi se, da je med temi štirimi vrstami fizikalnih simetrij najbolj elementarna in splošno veljavna prva, vsaj če se omejimo na neki »razumno« velik (ali majhen)³ referenčni okvir, in to je razumljivo, če pomislimo, da permutacijska simetrija temelji na logičnem (in/ali »metafizičnem«) načelu identitete.

Mittelstaedt in Weingartner se nadalje sprašujeta, ali bi »naši« naravni zakoni veljali tudi v drugih univerzumih, če bi se le-ti od našega razlikovali le po začetnih pogojih [tj. po Tegmarku šele I. raven multiverzuma, gl. peti seminar]. V formalnologični definiciji nujnosti, znani iz modalne semantike, je neki stavek (trditev, zakon ...) *nujen*, če in samo če je resničen v *vseh* »možnih svetovih« (natančneje, znotraj vse *dostopne* domene možnih svetov); z logičnega stališča je potemtakem odgovor na zastavljeno vprašanje formalno trivialen: da, *če* so zakoni *nujni*, potem so veljavni tudi v drugih univerzumih, seveda pa je to odvisno od domene univerzumov, tj. od »ravni« multiverzuma. Avtorja *Zakonov narave* v tem kontekstu omenjata tudi Stevena Weinberga, ki je opredelil »simetrijsko grupo narave kot množico vseh sprememb, ki ne

² V fiziki in kozmologiji je posebej pomembna »CPT-simetrija« (*charge, parity, time*), »trikomponentna« simetrija naboja (C), parnosti oz. smeri vektorskih količin (P) in smeri časa (T), ki naj bi – glede na dosedanje raziskave – veljala univerzalno, brez izjem; ker pa so poskusi z nevtralnimi K-mezoni pokazali, da zanje ne velja popolna C-simetrija, saj, čeprav so sami električno nevtralni, hitreje razpadejo v pozitrone (e^+) kot v elektrone (e^-), in ker tudi P-simetrija ni popolna pri radiaktivnem razpadu, fiziki iz ohranjanja CPT-simetrije ter iz kršitve CP-simetrije, sklepajo na neohranjanje T-simetrije, četudi so vsi glavni »dinamični« (ne pa tudi »statistični«) fizikalni zakoni časovno simetrični (tj. obrnljivi glede na relacijo preteklost–prihodnost). CPT-simetrija velja za pomemben, četudi le posreden dokaz *fizikalne anizotropije časa* (dob. »ne-isto-usmerjenosti« časa = določene smeri, »puščice« časa: iz preteklosti v prihodnost).

³ Recimo, »navzgor« do Hubblove sfere, »navzdol« pa do dolžin, večjih od Planckove dolžine $\sim 1,6 \cdot 10^{-35}$ m, oziroma časov, večjih od Planckovega časa $\sim 5,4 \cdot 10^{-44}$ s.

spreminjajo zakonov narave« [Mittelstaedt & Weingartner, 181], in rekel, »da je to tisto najgloblje, kar lahko dandanes razumemo o naravi« [*ibid.*]. Toda definicija *logične* nujnosti je kljub svoji pretkanosti – nujnost reducira na kvantifikacijo nad »možnimi svetovi« – mnogo lažja od definicije *fizikalne* oziroma »naravne nujnosti«. Kajti, »le kako naj določimo množico vseh sprememb, ki puščajo naravne zakone invariantne? Za to bi morali na najbolj splošni način poznati ločnico med kontingentnimi začetnimi pogoji in nujnimi ter [s tem] invariantnimi zakoni ...« [*ibid.*, 182]. Ker pa te ločnice ne poznamo, avtorja sklepada, da »morajo biti začetni pogoji neodvisni od naravnih zakonov« [*ibid.*]. S tem sklepom se ne bi strinjali vsi fiziki in/ali kozmologi, še posebej ne tisti (kot npr. Stephen Hawking), ki načeloma dopuščajo možnost takšne »Končne Teorije«, ki bi razložila tudi začetne pogoje Vesolja, vse »proste parametre«, ter s tem odpravila vse domnevne »singularnosti«, tudi Prazačetek.

Za naš seminar pa je v knjigi *Zakoni narave* še posebno relevantna povezava med fizikalno »Končno Teorijo« ali »Popolno Teorijo« in pojmom *popolnosti* formaliziranih sistemov v logiki in/ali matematiki. Gre za vprašanje, ali je mogoče v ne preveč daljni prihodnosti najti sistem (množico) fizikalnih zakonov, ki bi bil popoln, pri čemer »[p]opolnost v tem kontekstu pomeni, da so zakoni načeloma zadostni za opis kateregakoli zamisljivega fizikalnega stanja in da ni mogoče več najti nobenega novega zakona, ki bi bil [od njih] logično neodvisen« [*ibid.*, 281]. Glavni problem tega projekta je, formalno gledano, seveda v tem, da fizika »kot celota« (če sploh je celota?) ni dovolj formalizirana, da bi v njej lahko adekvatno definirali popolnost v jasno in različno opredeljenem pomenu. Res pa je, kot ugotavljata avtorja, da je mogoče tudi v fiziki razpravljati o sistemski popolnosti, če se omejimo na kak njen ožji, dobro formuliran *<well-formed>* »podsystem«, npr. na Heisenbergovo (ali pa na Schrödingerjevo) verzijo kvantne mehanike; potem lahko rečemo, da je »[k]oncept popolnosti, kakor ga tu uporabljamo, temeljna ideja: da je sistem zakonov (aksiomov) popoln glede na neko dano področje (domeno, raziskovalno

polje) realnosti, če in samo če so vsi resnični stavki o tem področju izpeljivi iz teh zakonov (aksiomov)« [*ibid.*, 282]. V tej ugotovitvi lahko najdemo tudi povezavo med teoretsko neobetajočim, preveč »spekulativnim« razpravljanjem o »vsesplošni nujnosti« (ali popolnosti) naravnih zakonov ter nič manj perspektivnim iskanjem znanstvenega odgovora na klasično filozofsko vprašanje, ali je svet »vsesplošno« determiniran ali ni – kakor smo že ugotavljali v sedmem seminarju. Pojem nujnosti in pojem vzročnosti imata (lahko bi rekli »kantovsko«) svoje *domene smiselnosti*, in če ju uporabljamo povsem brez teoretskih omejitev, sta res »zgolj ideji«, ki po Kantu ne moreta biti ne resnični ne neresnični oziroma sta na različnih pomenskih ravneh *oboje*.

Sodobna literatura s področja filozofije znanosti, ki neposredno ali posredno obravnava naravne zakone, je velikanska (že avtorja *Zakonov narave* v bibliografiji navajata več kot 400 naslovov). Ni moj namen, da bi se poglobljal v to knjižnico skoraj borgesovskih razsežnosti, in tudi če bi se za to odločil, bi se kaj kmalu izgubil v njenih sofisticiranih, pogosto vse preveč sholastično zapletenih labirintih. Naj tu ponovim, kar ste lahko prebrali že v *Predgovoru*: glavni namen te knjige ni razvijanje neke »filozofije kozmologije« (ali širše, fizike), namreč kot panoge analitične »filozofije znanosti«, ampak prispevek k razvoju *filozofske kozmologije*. Bistvena razlika je med tem, ali filozofijo razumemo kot »metaznanost« ali pa iščemo pomen in smisel znanosti znotraj same filozofije ter želimo vanjo znova vključiti, »reintegrirati« tudi kozmologijo, za katero se *zdi*, da je filozofijo v zadnjih sto letih zapustila in se povsem osamosvojila.

Naj povzamem rdečo nit premisleka o nujnosti naravnih zakonov in/ali teorij: ne bom se spuščal pregloboko v zapleteni blodnjak današnje in polpretekle analitične filozofije znanosti, ampak se bom na kratko ustavil le še pri eni znani in vplivni filozofski monografiji, ki razpravlja o naravnih zakonih in simetrijah: gre za knjigo *Zakoni in simetrija* (*Laws and Symmetry*, 1989), ki jo je napisal filozof znanosti Bas C. van Fraassen. Za postanek pri tej knjigi sem se odločil

predvsem iz dveh razlogov: *prvič*, ker Fraassen podobno kot Mittelstaedt & Weingartner (ter mnogi drugi avtorji, tudi jaz) tesno povezuje zakone oziroma »zakonitosti« narave s simetrijami; in *drugič*, ker želim ob »primeru Fraassen« povedati, čeprav bolj mimogrede, da kot platonik močno dvomim o tovrstnih poskusih izbrisa metafizike in nasploh filozofije iz problematike znanstvenih zakonitosti.

Bas van Fraassen nas v prvih dveh delih svoje štiridelne knjige *Zakoni in simetrija* prepričuje, da kaj takega, kar tradicionalno imenujemo »naravni zakon«, pravzaprav sploh ne obstaja. Zavzema se torej za neke vrste epistemološki antirealizem, vendar ne za nominalizem, ampak za »konstruktivni empirizem«, stališče, ki pravi, da »namen znanosti ni resnica kot takšna, ampak le *empirična adekvatnost*, tj. resnica z ozirom na opazljive pojave« [van Fraassen, 192-93]; pri tem je očiten vpliv klasičnega angleškega empirizma, zlasti Huma. Potem ko Fraassen v prvem delu navede tradicionalne značilnosti naravnih zakonov (univerzalnost, nujnost, razlagalnost, predvidevnost, objektivnost in nasploh »znanstvenost«), poskuša dokazati, da te zahteve neizogibno vodijo v protislovja, predvsem zaradi »problema sklepanja« (namreč sklepanja iz dejanskosti zakonov na njihovo nujnost), ki naj bi bil ujet v avtoreferenčno povratno zanko s »problemom identifikacije« (tj. prepoznavanja nujnosti v dejanskosti) [gl. *ibid.*, 38 isl.]. Toda kaj nam Fraassen ponuja namesto naravnih zakonov? Pravičnosti <*regularities*>, ki temeljijo na simetrijah (invariantnostih), »sistemsko« veljavnost, ki pa mora zadovoljiti izkustveno adekvatnost. »Če rečemo, da so pravilnosti vse, kar je, ali je to tako slabo?« [*ibid.*, 183] se sprašuje Fraassen in odgovarja, da s tem nismo ničesar izgubili, kvečjemu pridobili znanstveno jasnost in neodvisnost od »metafizičnih« postavk. V tem je opazen tudi vpliv logičnega pozitivizma, čeprav se Fraassen ne strinja s Carnapovo zamisljivo »logične izgradnje sveta«, kajti tudi v tem prizadevanju naj bi se za kuliso logike skrival preostanek metafizike. Po drugi strani pa Fraassen svojega »protizakonskega manifesta« ne gradi na kakem epistemološkem anarhizmu, daleč od tega, saj njegov projekt temelji na prepričanju, da »obstaja

alternativni pristop k razumevanju znanosti [... in sicer] preučevanje njene strukture v njej in z njo sámo, kot stvaritev razuma, ki se trudi urejati in enotiti izkustvene ugotovitve« [ibid., 13]. (Zdi se, da je pri tem vloga filozofije reducirana na »kritiko znanosti«.) Namesto klasičnega pojma teorije stopi v ospredje teoretski *model*, pa seveda, simetrija.

V tretjem in četrtem delu knjige *Zakoni in simetrija*, ki sta teoretsko »konstruktivna«, Fraassen zanimivo piše o »simetriji kot vodnici teorije« [ibid., 215 isl.] in posebno pozornost posveča »simetrijskim argumentom« v sodobni teoretski fiziki (*nota bene*, knjiga je bila napisana v 80. letih, ko je bilo navdušenje fizikov za simetrije precej večje, kot je danes). Četudi je intuitivna »paradigma simetrije zrcalna podoba«, s katero »jaz in moja podoba tvoriva simetričen par« [ibid., 233], pa je sodobno znanstveno pojmovanje simetrije seveda mnogo širše in globlje od preprostega zrcaljenja, saj ta pojem zaobsega vse mogoče (tudi povsem abstraktne) preslikave oziroma invariantnosti, ki ohranjajo, kot pravi Fraassen, »bistvene vidike« neke strukture [ibid., 235].⁴ Njegov filozofsko-znanstveni kredo je torej naslednji: »Predlagam, da se lotimo študija strukture znanosti – njenih teorij in modelov – v njej sami. Ključ k temu študiju, ki ga nakazujem, pa je iskanje simetrije na najbolj temeljni ravni teoretiziranja *sive* [ali] konstruiranja modelov« [ibid., 233]. Iz tega programskega izhodišča sledi zanimiv »metaprinčip«: »*bistveno podobni problemi imajo bistveno podobne rešitve*« [ibid., 235] – ob tem se lahko spomnimo, na primer, na

⁴ Pojem »simetrijske grupe« je bistven za sodobne fizikalne teorije, sicer pa je to izvorno matematični pojem. Teorija grup je nastajala v devetnajstem stoletju in je postala ena izmed temeljnih matematičnih disciplin, s katero se opisujejo vse možne vrste sprememb (transformacij, preslikav ...) ter z njimi povezane invariantnosti v raznih sestavih, abstraktnih ali konkretnih. Matematična *grupa* je definirana kot množica elementov, za katero velja: 1. povezava dveh elementov grupe je spet element grupe, 2. za povezave med elementi grupe velja zakon asociativnosti, 3. obstaja en sam takšen element grupe, ki je »nevtralen« pri povezavah z vsakim drugim elementom (tj. povezava vsakega elementa z »nevtralnim« je enaka njemu samemu), 4. k vsakemu elementu grupe obstaja en sam »inverzni« element, ki v povezavi z njim daje »nevtralni« element (povzeto po leksikonu *Matematika*, CZ, 1980). Grupe so zelo uporabne v teoretski fiziki: »Vsak od znanih osnovnih fizikalnih zakonov ustreza neki invariantnosti, ta pa je ekvivalentna zbirki sprememb, ki tvorijo simetrijsko grupo« [Barrow (3), 22].

Smolinov »kozmološki darvinizem« (iz petega seminarja), sicer pa se k tej razpravi vrnemo v devetem seminarju.

Preden se po tem kratkem srečanju s Fraassenom poslo-
vimo od njega, naj poudarim še tisto glavno, kar hočem reči
o njegovi kritiki »metafizičnega« pojma naravnega zakona:
najbrž res ne moremo utemeljiti pojma *naravnega zakona*
v sami fiziki, če mu pripisujemo nujnost, univerzalnost,
objektivnost in druge klasične attribute, in morda sodobna
fizikalna znanost takega pojmovanja zakona niti ne potre-
buje ter ji povsem zadostujejo simetrije, modeli itd., vendar
se filozofi, »meta-fiziki«, ne moremo izogniti vprašanju: Kaj
pa je tisti »metazakon« (ali zakoni), ki utemljuje same sime-
trije, določa ali izbira »simetrijske grupe«, zagotavlja njihovo
konsistentnost, popolnost itd.? Očitno te meta-zakoni niso
več fizikalne, ampak *matematične* strukture; toda s to
ugotovitvijo se zaradi neločljivosti matematike in fizike v
sodobnem naravoslovju filozofski problem naravnih *zakonov*
– tudi če jih imenujemo drugače, recimo »pravilnosti« ali
»načela« ali »enačbe« ipd.⁵ – zgolj prestavi na »višjo« raven,
na raven abstraktne matematike, algebre, teorije grup ipd.
(ali v teorijo Wolframovih »celičnih avtomatov«, h katerim
se vrnemo pozneje). Lahko rečemo, da je matematični plato-
nizem, o katerem piše Roger Penrose v svoji *Poti k realnosti*
(gl. šesti seminar), trdnjava, ki je ni prav lahko podreti. V njej
pa se dviga še stolp filozofije Enega, kajti za vsemi simetrijami
in zakoni je tista »najvišja misel«, ki ni več misel, ampak
»intuitivna nujnost«, neposredna gotovost.

Einsteinovo iskanje dokončne Teorije

Čeprav je knjigo z naslovom *Sanje o končni teoriji (Dreams of a Final Theory, 1992)* in podnaslovom »Znanstvenikovo

⁵ Če govorimo, tako kot Fraassen, o »pravilnostih« *<regularities>* namesto o »zakonih« *<laws>*, takšno preimenovanje samo po sebi še nič ne pomeni (Fraassen ga je sicer tudi vsebinsko opredelil); izraz 'zakon' se v fiziki tradicionalno uporablja tudi za »podzakone«, drugi sorodni izrazi pa za »nadzakone«: pravimo, na primer, Ohmov zakon, Schrödingerjeva enačba, Paulijevo načelo ... in pri teh poimenovanjih, ki izhajajo iz zgodovinskega razvoja fizike, Ohmov zakon gotovo ni bolj temeljen *naravni zakon* kot Schrödingerjev ali Paulijev.

iskanje dokončnih *<ultimate>* zakonov narave« napisal Steven Weinberg, pa je bil prvi in največji sanjalec teh fizikalnih sanj dvajsetega stoletja seveda Einstein. Obe svoji veliki teoriji, posebno in splošno teorijo relativnosti (1905, 1915), je zgradil na simetriji (invariantnosti in kovariantnosti) naravnih zakonov, s simetrijami je najprej povezal mehaniko inercialnih sistemov in Maxwelllove enačbe elektromagnetizma, potem pa posplošil »načelo relativnosti« in »zakon konstantne hitrosti svetlobe« (c) na pospešene oziroma gravitacijske sisteme; pri tem se je izkazala »simetričnost« oziroma ekvivalentnost mnogih dotlej teoretsko ločenih fizikalnih količin: prostora in časa (v prostoru-času), mase in energije (v slavni enačbi $E = mc^2$), pospeška in gravitacije (v »načelu ekvivalentnosti«) itd. Po odkritju »enačb polja« v splošni teoriji relativnosti pa je Einstein vse do smrti neuspešno iskal »enotno teorijo polja« *<unified field theory>*, ki naj bi poenotila relativnostno teorijo gravitacije z zakoni elektromagnetizma. Dokler še nista bili znani močna in šibka jedrska sila, se je poenotenje gravitacije in elektromagnetne sile Einsteinu kazalo kot dokončna fizikalna Teorija, pozneje, ob očitnem napredku kvantne mehanike pa je vztrajno in tudi trmasto verjel, da bo enotna teorija polja (vključno s polji obeh jedrskih sil) rešila kvantne paradokse tako, da bo razodela dotlej »skrite variable« kvantnega sveta. Vendar se to ni zgodilo. Einsteinovi biografi pravijo, da mu je neuspeh pri iskanju končne Teorije, medtem ko so rivalski kvantni fiziki dosegali nedvomne uspehe, zagrenil stare dni (drži sicer, da je do kvantnih fizikov gojil nekakšen resentment, toda njegova domnevna zagrenjenost zaradi tega nasprotja ni ravno očitna iz njegovih poznih izjav, ki pričajo, da je ostal vse do smrti svetel duh). Dokončna Teorija pa naj ne bi samo poenotila štiri osnovne naravne sile, ampak tudi pokazala – tako je upal Einstein – *zakaj* »ljubi Bog ne kocka«, se pravi, *zakaj* Bog ni mogel ustvariti sveta drugače, kot ga je ustvaril (*če* ga je ustvaril, tj., če ni svet od vekomaj, morda »isti« z Bogom). Dokončna Teorija naj bi »razbrala božje misli« in pokazala njihovo *nujnost*. »Einstein je videl v vrednostih prostih naravnih konstant božje vnose *<inputs>*, ki naj bi bili potrebni

poleg naravnih zakonov in začetnih pogojev, da bi edinstveno specificirali Vesolje« [Barrow (3), 114].

Toda Einstein je bil velik tudi v svojih neuspehah (morda zgolj navideznih). Po njegovi smrti se je iskanje (do)končne Teorije ali »Teorije Vsega« *<Theory of Everything>* – nekateri temu pravijo tudi fizikalno »iskanje svetega grala« – nadaljevalo, še močneje se je razplamtelo, predvsem v taboru kvantnih fizikov oziroma fizikov osnovnih delcev, in nekaj časa je kazalo, da so perspektive za najdenje takšne Teorije zelo dobre. Nov zagon je to iskanje dobilo z odkritjem simetrično enotne »elektrošibke sile« (Steven Weinberg in Abdus Salam, 1967), ki je bilo eksperimentalno potrjeno v pospeševalnikih delcev, tako da sta avtorja zanj dobila Nobelovo nagrado. Potem pa se je ta zagon, vsaj glede izkustvenih odkritij, skorajda ustavil, kot realistično ugotavljajo tudi sami fiziki. Med najbolj kritičnimi je Lee Smolin, ki je zapisal o naslednjem predvidenem poenotenju – tj. simetrični teoriji *treh* kvantnih sil (elektrošibke z močno jedrsko), imenovani »teorija vélikega poenotenja« *<Grand Unification Theory* ali s kratico GUT» – naslednjo ugotovitev: »Upali smo, da bo to poenotenje razložilo vrednosti konstant [prostih parametrov] v standardnem modelu [SM]. Namesto tega pa véliko poenotenje, če je veljavno, vpeljuje nove konstante, ki morajo biti ročno naravnane *<tuned by hand>*, da bi zakrile učinke, ki se ne bi ujemali z eksperimenti« [Smolin (3), 65]. Eksperimenti so postali nasploh problematični, ker zahtevajo vse večje, za zemeljske pospeševalnike prevelike energije (velikanski novi pospeševalnik v CERNu pri Ženevi sicer veliko obeta, ampak mnogi so tudi glede tega skeptični). Teorijo GUT – oziroma GUTs, saj se je izkazalo, da jih je več – poskušajo izkustveno potrditi tudi s »pasivnim« opazovanjem oz. iskanjem pojava, ki ga te teorije napovedujejo, namreč razpad protona, vendar je tudi to iskanje zaenkrat neuspešno. »Neuspeh prvih GUTs je sprožil krizo v znanosti [fiziki], ki se nadaljuje vse do današnjega dne. [... saj] od konca 70. let ni bilo niti enega pravega preboja v našem razumevanju fizike osnovnih delcev« [Smolin (3), 66]. V zadnjih nekaj desetletjih se sicer gradijo čudovite teorije, med njimi najbolj izstopa kvantna

»M-teorija« strun (oz. »D-bran«), ki je idejno in matematično lepa ter je po prevladujočem mnenju (seveda z nemalo kritičnimi izjemami) glavna kandidatka za izpolnitev »sanj« o končni fizikalni Teoriji, saj bi poenotila vse štiri osnovne sile (tri kvantne z gravitacijo), vendar za zdaj žal nima prav nobene izkustvene podlage. – V naslednji sekvenci si bomo skozi oči treh znanih sodobnih avtorjev, ki pišejo o končni Teoriji (Steven Weinberg, John D. Barrow in Lee Smolin) malce поблиže ogledali, kje smo danes pri tem iskanju, pred tem pa poskusimo povzeti, kaj se z izrazom »Končna Teorija« ali »Teorija Vsega« (v angl. besedilih večinoma z velikimi začetnicami) sploh misli. Pri tem lahko razlikujemo (vsaj) tri različne, čeprav medsebojno povezane pomene:

- A. »Končna Teorija« je teorija, ki združuje (s simetrijami, invariantnostmi) vse štiri osnovne fizikalne sile: gravitacijo, elektromagnetno ter močno in šibko jedrsko silo.
- B. »Končna Teorija« ali »Teorija Vsega« (če »Vse« tu omejimo na fiziko) je teorija, ki razloži: v različici (B₁) vse naravne konstante oz. »odpravi« vse fizikalne »proste parametre« (npr. gravitacijsko konstanto, Planckovo konstanto, »kozmoško« konstanto itd.), tj. pojasni, *zakaj* je njihova vrednost takšna, kakršno izmerimo; v močnejši različici (B₂) pa naj bi razložila tudi to, kateri so *začetni pogoji* našega Vesolja in *zakaj* morajo biti ravno takšni (ali pa pokazala, da ni nobenih specifičnih začetnih pogojev); skratka, »Končna Teorija« v pomenu (B) naj bi »razrešila« vso fizikalno kontingentnost v *nujnost*.⁶
- C. »Končna Teorija« je *dobesedno dokončna* »Teorija Vsega« (pri tem »Vsega« *ne* omejujemo zgolj na fiziko, ali pa že predpostavljamo, da je prav vse zvedljivo na fiziko), torej teorija, ki daje odgovore na vsa možna vprašanja o naravi ... in menda tudi o duhu?

⁶ Domnevamo lahko, da bi pri tem vendarle ostali kontingentni tisti fizikalni pojavi, ki nastajajo v razvoju vesolja zaradi kontingentnega »loma simetrij«, bodisi zaradi kvantne nedoločenosti ali zaradi »kaotičnih« fenomenov (gl. sedmi seminar). Ali pa bi einsteinovsko pojmovanje variante (B) hotelo razrešiti tudi takšne razvojne kontingentnosti v teoretske nujnosti?

V sodobnih razpravah o (do)končni Teoriji se ta tri pojmovanja prepletajo in pogosto nekritično mešajo, odvisno od razpravljalčeve nagnjenosti k redukcionizmu oziroma od pričakovanj in ambicij, kaj vse naj bi znanstvena (fizikalna) teorija razložila. – Moje mnenje o navedenih treh variantah je naslednje: varianta (A) je racionalna, kajti fizika *lahko* pride do poenotenja štirih osnovnih sil (kljub sedanjim težavam) v sorazmerno bližnji prihodnosti; tudi varianta (B) v obeh različicah (ali vsaki posebej) je *možna*, čeprav znotraj same fizike malo verjetna, bolj verjetna pa je kot neka čisto *matematična* »teorija vsega« (saj je velika »Knjiga Narave« napisana v matematičnem jeziku, kot je rekel že Galilej), vendar pod pogojem, da z »vsem« ne mislimo dobesedno Vsega (na primer, takšna teorija ne bi zaobsegala mentalnih, družbenih, umetniških idr. fenomenov); tretja, maksimalna varianta »Teorije Vsega« (C) pa je po mojem mnenju nemogoča znotraj same znanosti, sicer pa se že ves čas dogaja v *filozofiji* (in na drugačen način tudi v religiji), čeprav se v filozofiji nikoli dokončno ne »zgodí« niti se *ne* more zgoditi kot dokončna, *dokončana*, absolutna Teorija, Vednost, Znanost (heglavska *Wissenschaft*), saj smo pri filozofskem iskanju vselej »na poti«.

Vsak po svoje o Vsem

Najprej se malce ustavimo pri Weinbergu, avtorju sintagme »sanje o končni teoriji«. V devetem poglavju svoje popularne knjige *Sanje o končni teoriji*, pod naslovom »Obrisi končne teorije«, premišljuje o tem, kakšna naj bi ta Teorija bila. Najprej ugotavlja, da »nas do končne teorije morda ločijo stoletja in prav lahko se zgodi, da bo popolnoma drugačna od tistega, kar si danes pod tem pojmom predstavljamo« [Weinberg (1), 162]. Ta misel ni nič kaj spodbudna: mar naj še stoletja čakamo nanjo – tako kot kristjani čakajo na paruzijo – ko pa se je še nedavno zdelo, da je tako blizu?⁷

⁷ Analogija s čakanjem zgodnjih kristjanov na paruzijo je še posebej razvidna iz naslednjega pasusa *Sanj o končni teoriji*: »Kako nepričakovano bi bilo, če bi do odkritja končne teorije prišlo prav za časa našega življenja! Odkritje končnih naravnih zakonov bi zaznamovalo prelomnico v človeški intelektualni zgodovini, in to najostrejšo prelomnico od začetkov sodobne

Weinbergu je vsekakor bolj všeč optimistična domneva, da je končna teorija vendarle »zelo blizu, prav za vogalom« (vsaj v prvem od treh pomenov), in se sprašuje, kaj bi glede na znana dejstva danes lahko rekli o njej. »Del današnje fizike, za katerega se mi zdi zelo verjetno, da bo v končno teorijo prišel nespremenjen, je kvantna mehanika« [*ibid.*]; ob tem bi ga lahko vprašali, kaj se bo potemtakem zgodilo z Einsteinovo splošno teorijo relativnosti: ali bo kvantno modificirana (le kako?) ali pa bo iz končne teorije povsem izpadla? Weinberg nadaljuje bolj splošno: »Na osnovi izkušenj zadnjega stoletja bi lahko sklepali, da bo končna teorija slonela na simetrijskih načelih. Pričakujemo, da bodo te simetrije poenotile gravitacijo s šibkimi, elektromagnetnimi in močnimi silami« [*ibid.*, 163], potem pa se pridružuje prevladujočemu prepričanju, da »se je teorija strun pokazala kot prvi primerni kandidat za končno teorijo« [*ibid.*].

V naslednjem poglavju *Sanj*, pod naslovom »Soočenje s koncem«, pa se pojavijo načelni dvomi, najprej o tem, ali bo končna teorija zmogla zadostiti kriteriju (B): »Kakršna koli končna teorija bo, vsekakor ne bo logično neogibna [... kajti] še vedno bo ostalo odprto vprašanje, zakaj mora obstajati nekaj takšnega, kot je gravitacija in zakaj se mora narava držati pravil kvantne mehanike« [Weinberg (1), 180], vsekakor pa »odkritje končne teorije ne bo pomenilo konca znanstvenih raziskovanj« [*ibid.*, 182-83]. Seveda ne, saj mora znanost odkriti še toliko pomembnih »detajlov«, zapletenih turbulenc, bifurkacij ipd.⁸ – vendar se teoretski fizik kot

znanosti v sedemnajstem stoletju. Ali si lahko danes to sploh predstavljamo?« [Weinberg (1), 180].

⁸ »Kaže, da so razprave o končni teoriji močno raztogotile nekatere filozofe in znanstvenike. Danes te zlahka proglasijo za redukcionista ali celo fizikalnega imperialista. Deloma je to posledica različnih nesmislov, ki si jih ljudje predstavljajo pod pojmom končne teorije, na primer, da bo odkritje končne teorije pomenilo konec znanosti. Seveda se z odkritjem končne teorije znanstvene raziskave, celo tiste v fiziki, ne bodo končale. Čudoviti pojavi, od turbulence do človekove misli, bodo še vedno potrebovali razlago, ne glede na to, ali bo končna teorija razkrita ali ne. Njeno odkritje morebiti sploh ne bo odločilno prispevalo k razumevanju teh pojavov (morda le manjši meri). Končna teorija pa bo v nečem vendarle končna. Pripomogla bo k zatonu neke znanosti, starodavnemu iskanju zakonov, ki jih ne moremo pojasniti z globljimi in splošnejšimi zakonitostmi.« [Weinberg (1), 20].

»temeljni znanstvenik« ne zadovolji z delnimi odkritji, če so še tako zanimiva in lepa, kajti zanj je bistvo »spoznavnega optimizma«, kot pravi Weinberg, v naslednjem:

»Kot skrajno možnost moramo dopustiti, da obstaja ena sama logično ločena teorija brez nedoločenih konstant, ki bi bila v skladu z obstojem inteligentnih bitij, sposobnih razmišljati o končni teoriji [cf. »antropično razmišljanje«, gl. peti seminar]. Če bi zmogli to pokazati, bi bili zelo blizu zadovoljivemu odgovoru na vprašanje, zakaj je svet takšen, kakršen je.« [Weinberg (1), 182]

Toda dvom se poraja tudi o naši sposobnosti razumevanja končne teorije: »Morda obstaja končna teorija, preprosta množica zakonov, iz katere izhajajo vse puščice razlag, a je nikoli ne bomo mogli odkriti. Človek morebiti ni dovolj inteligentno bitje, da bi zmozel odkriti ali razumeti končno teorijo« [Weinberg (1), 178]. Pravzaprav bi bilo zelo čudno, če bi jo *zmogli* razumeti – čeprav je Einstein nekoč dejal, da je najbolj nerazumljivo v svetu to, da nam je razumljiv (stari, božanski Platon je ravno v tem uzrl najvišjo luč Dobrega; o platonski »sončavi« gl. *Poletje II*, 61 isl.).

Vsekakor pa lahko slutimo *lepoto* (simetrijsko, strukturno) končne teorije, tudi če si je ne moremo povsem zamisliti: »Končna teorija bi morala biti podobna kosu finega porcelana, ki se ga ne da preoblikovati, ne da bi ga zdrobili« [Weinberg (1), 181]; pri fizikalni lepoti gre tudi za »občutek neogibnosti« [*ibid.*, 107] – podobno kot pri klasični umetniški lepoti – s tem pa se znova, čeprav malce po ovinku približamo Einsteinovemu idealu »spoznavati božje misli«. Tu bi se lahko vprašali: ali lepota pomeni tudi že *smisel*? (Več o tem v desetem seminarju.) Pa še to, mimogrede: Weinberg se v predzadnjem poglavju *Sanj*, pod naslovom »Kaj pa o Bogu?«, vsaj deloma odreče tistemu »škandaloznemu« zadnjemu stavku iz svoje prve knjižne uspešnice: »V moji knjigi iz leta 1977, *Prve tri minute*, mi je lahkomišelno ušel stavek, 'bolj kot se zdi vesolje razumljivo, bolj se zdi nesmiselno'« [*ibid.*, 194], vendar se tej misli ne odreče povsem, kajti »zakaj bi sploh

smeli pričakovati, da ima vesolje smisel« [*ibid.*]. – Resnično, le zakaj? Pa vendar to pričakujemo. *Odkod* naše pričakovanje?

John D. Barrow v knjigi *Nove teorije vsega* (*New Theories of Everything*, 2007, s podnaslovom »Iskanje dokončne razlage«), ki je dopolnjena in posodobljena izdaja njegovih *Teorij vsega* (*Theories of Everything*, 1990), razume »Teorijo Vsega« precej drugače kot Weinberg, njegov pristop je bolj matematičen kot fizikalen (tudi sicer je prvenstveno matematik) ter ji ne pripisuje absolutne nujnosti v Einsteinovem pomenu.⁹ Barrow opredeljuje Teorijo Vsega s pomočjo »algoritmične stisljivosti« *<algorithmic compressibility>*, ki je obratno sorazmerna Kolmogorovi »algoritmični kompleksnosti« (gl. sedmi seminar). Pri tej stisljivosti gre za »transformacijo seznamov *<lists>* izkustvenih podatkov v skrajšano obliko s prepoznavanjem vzorcev« [Barrow (3), 11], pri čemer velja: »Čim krajša je možna reprezentacija nekega niza števil [ali na splošno simbolov], tem manj je ta niz naključen« [*ibid.*]. Barrow definira znanost nasploh in »Teorijo Vsega« kot vrh fizikalne znanosti takole:

»V tem pogledu prepoznavamo znanost kot iskanje algoritmičnih stisljivosti. [...] Znanost temelji na prepričanju, da je Vesolje *<Universe>* algoritmično stisljivo, in sodobno iskanje Teorije Vsega je najvišji izraz tega prepričanja, namreč, da za lastnostmi Vesolja obstaja neka skrajšana reprezentacija njegove logike, ki jo človeška bitja lahko zapišemo v končni obliki.« [Barrow (3), 11-12]

⁹ Barrow poudarja pomembno vlogo Einsteinovega idejnega sopotnika Arthurja Eddingtona pri oblikovanju zamisli o »Temeljni Teoriji« *<Fundamental Theory>*, ki naj bi pokazala, da je izvor vseh naravnih zakonov enoten, in sicer analogno, kakor sta Russell & Whitehead dokazovala v *Principia Mathematica*, da je izvor vseh matematičnih zakonov v aksiomih logike. Eddington je bil miselno blizu (novo)kantovstvu, kajti »izvor zakonov Narave je videl v človeškem duhu kot garantu njihove prvobitne racionalnosti« [Barrow (3), 115]. – Sicer pa, zanimivo, Barrow najde predhodnika iskanj »Teorije Vsega« v znanem hrvaškem filozofu narave Ruderu Boškoviću *<Roger Boscovich>*, ki je v svojem glavnem delu *Theoria Philosophiae Naturalis* (1758) poskušal »izpeljati vse opažene fizične pojave iz enega samega zakona«, »univerzalnega zakona sile« [*ibid.*, 19-22].

Teorija Vsega torej ni (do)končna samo v pomenu razvoja znanosti, ampak mora biti končna tudi v algoritmičnem pomenu, da bi jo človek sploh lahko razumel in zapisal (sicer pa to velja za vse teorije). Načeloma je takšnih Teorij lahko več, saj ni nujno, da celotno Vesolje »stisnemo« le v en sam edino možen algoritem; gre za *teoretske modele Vsega* in s tem pristopom je Barrow dedič Fraassenove (in drugih) »modelne znanosti«, hkrati pa se približa tudi Wolframovi računalniški »novi znanosti«, v kateri so nekatera pravila (ali algoritmi), kot bomo videli pozneje, »univerzalni Turingovi stroji« in s tem »izkustveno« matematične »Teorije Vsega«. Za Barrowa »razumljivost sveta v praksi pomeni dejstvo, da ga spoznavamo kot algoritmično stisljivega« [*ibid.*, 231]; in če »nadomestimo nize dejstev in izkustvenih podatkov s skrajšanimi trditvami <statements>, ki vsebujejo enako informacijsko vsebino, [potem] lahko te okrajšave imenujemo 'zakoni Narave'« [*ibid.*]. (Zanimivo, tudi Barrow piše 'Naravo' z veliko začetnico.) Seveda pa lahko imajo 'okrajšave' samo *potencialno* enako informacijsko vsebino kot dejstva oziroma izkustveni podatki. »Vemo, da svet ni popolnoma algoritmično stisljiv. Obstajajo nekateri kaotični procesi, ki niso algoritmično stisljivi, tako kot obstajajo matematične operacije, ki niso izračunljive <non-computable>. In ta bežni vpogled v naključje nam daje slutiti, kakšen bi bil popolnoma nestisljiv svet« [*ibid.*, 232].¹⁰ Obenem spoznavamo, da ima človeški duh <human mind> pomembno vlogo v procesu algoritmične stisljivosti tako pri izboru dejstev kot pri iskanju algoritmov. »Pogoj možnosti« (kot bi rekel Kant) tega iskanja pa je »natančna naravnost« fizikalnih in/ali kozmoloških konstant, »prostih parametrov« (gl. peti semi-

¹⁰ Barrow sicer nakaže možno zvezo (analogijo) med algoritmično nestisljivostjo nekaterih fizikalnih nizov (in *eo ipso* njihovo teoretsko neopisljivostjo, če so potencialno neskončni, npr. pri aperiodičnih kaotičnih gibanjih) ter gödlovsko matematično nepopolnostjo »bogatejših« formalnih sistemov (in *eo ipso* njihovo algoritmično neizračunljivostjo) – vendar se po drugi strani jasno zaveda mejá te analogije: »Možno je tudi, da pogojev, ki so potrebni za dokaz Gödlove nepopolnosti, ne moremo uporabiti v teoretski fiziki« [Barrow (3), 57], sploh pa »ni razloga za prepričanje, da Gödlov teorem nepopolnosti postavlja kakršnekoli omejitve naši zmognosti, da najdemo dokončne zakone Narave – Teorijo Vsega« [*ibid.*, 59].

nar); pri tem Barrow poudarja zlasti vlogo »konstante fine strukture« *<fine-structure constant>*, ki je sestavljena iz treh elementarnih konstant (naboja elektrona, svetlobne hitrosti in Planckove konstante) ter jo običajno označujemo z grško črko $\alpha = e^2/c\hbar = \sim 1/137$. »Če bi bila konstanta fine strukture drugačna le za en odstotek svoje dejanske vrednosti, potem bi bila struktura zvezd dramatično drugačna. Zares imamo močne razloge za domnevo, da nas tedaj ne bi bilo tu, torej o tem ne bi mogli [niti] razpravljati« [*ibid.*, 119]. Kot smo že razpravljali, pa se glede naravnih konstant pojavlja vprašanje, ali so res v pravem, absolutnem pomenu *konstantne*; to vprašanje ima več podvprašanj: prvič, ali se »naravne konstante« spreminjajo že v prostoru-času našega Vesolja; drugič, ali variirajo v multiverzumu (se pravi, ali obstaja multiverzum, v katerem variirajo); in tretjič, ali bi morda tudi svetlobna hitrost c , ki ima zaradi Einsteinove posebne teorije relativnosti prav *posebno* mesto med naravnimi konstantami (ne moremo je imenovati »prosti parameter« v enakem pomenu kot npr. »kozmoško« konstanto Λ ali katero drugo) – lahko imela drugačno vrednost, kot jo ima? (Nekaj več o tem v naslednji sekvenci tega seminarja).

Barrow nadaljuje, da je »naslednji problem za naše sanje o vsevednosti z neko Teorijo Vsega povsodnost *<ubiquity>* kaotičnih pojavov« [Barrow (3), 66], in ker so tudi domnevni »začetni pogoji« našega Vesolja (»prapoka«) podvrženi kaotičnosti ali celo kvantni naključnosti (kot domneva Andrei Linde s teorijo »večne inflacije«, gl. peti seminar), so možnosti, da bi Teorija Vsega zajela ne le naravne zakone in (morda celo) konstante, ampak tudi začetne pogoje Vesolja, dokaj pičle. V ta namen bi bilo treba dokazati: bodisi da začetnih pogojev sploh ni (tj., da Vesolje nima začetka), bodisi da je njihov vpliv minimalen (teorija inflacije), bodisi da imajo (zaradi antropičnih razlogov) v našem univerzumu kot členu multiverzuma prav posebno strukturo, »natančno naravnano« za naš obstoj [gl. *ibid.*, 68-76]. Vsako izmed teh možnosti pa je zelo težko, morda celo nemogoče znanstveno dokazati. Čeprav je druga možnost (inflacija) že tako rekoč del »standardne« kozmologije (gl. prvi seminar), pa je to le

delna rešitev problema začetnih pogojev, saj ima tudi inflacija svoje lastne robne pogoje. Zdi se, da bi bila še najbolj »racionalna« rešitev kozmološke uganke tista prva, namreč da Vesolje nima začetka (morda v kombinaciji s tretjo, tj., da Multiverzum nima začetka), zato Barrow pravi, da se »[k]ozmologi zdaj angažirajo pri raziskovanju začetnih pogojev, da bi odgovorili na vprašanje, ali obstaja kak 'zakon' začetnih pogojev, in pri tem bi bil predlog o 'brezmejnosti' <'no boundary' proposal> le eden izmed možnih primerov« [ibid., 92]; tu ima verjetno v mislih Hawkingovo teorijo o »prostorjenju časa« pod Planckovim pragom oz. o »imaginarnem času« in njej podobne ideje. – Problemom opredelitve začetnih pogojev Vesolja pa se pri formulaciji fizikalno-kozmološke Teorije Vsega pridružijo še naključni »lomi simetrij« (med osnovnimi silami idr.), ki se pojavijo že v prvi sekundi kozmološkega časa: »Pojav loma simetrij vpeljuje bistveno naključni element v razvoj Vesolja« [ibid., 144]. To pa pomeni, da »posameznosti <particulars> vidnega vesolja ne bodo izpeljive iz Teorije Vsega, če Vesolje intrinzično vsebuje kake naključne <random> prvine, kot je lom simetrij, ki lahko variira od kraja do kraja že v njegovih zgodnjih razvojnih fazah« [ibid., 157]. Drugače rečeno: »Zakoni Narave nam ne bodo dovolili, da iz njih sklepamo na to, kar vidimo (ali bomo videli) v Vesolju; saj niti ne vemo, kje naj potegnemo ločnico med tistimi vidiki Vesolja, ki jih lahko pripišemo zakonu, in onimi, ki prihajajo skozi nihajna vrata naključja« [ibid., 158].

Skratka, Barrow meni, da moramo biti *realistični* glede možnosti tiste prave, »sanjske« Končne Teorije: zelo majhne so, skoraj nične – vendar to še ne pomeni, da končna teorija v kaki drugi, »skromnejši« obliki ni mogoča. Že dosedanje razprave o njej so pokazale, da v nekem smislu je mogoča, vendar ta možnost nikakor ne pomeni, da bo odgovorila na vsa naša vprašanja. Ob tem Barrow postavlja zanimivo filozofsko vprašanje: ali bi bila Teorija Vsega *analitična ali sintetična*? Takole razmišlja:

»Pri nekaterih iskalcih Teorije Vsega se zdi, da gojijo upanje, da bo neka matematična teorija s svojo edinstve-

nostjo in popolnostjo podala edini logično konsistenten opis sveta, in to bi njene trditve spremenilo iz sintetičnih v analitične. Toda če hočemo, da ima 'Skrivnost Vesolja' preverljive napovedi [tj., če naj bo izkustveno znanstvena], mora biti trditev sintetična. Vendar pa to ni povsem zadovoljiv sklep, kajti v tem primeru mora naša 'skrivnost' vsebovati sestavine, ki jih je treba deducirati iz nekega še bolj osnovnega načela, in tako ne more biti *tista* Skrivnost strukture celotnega Vesolja, saj njene sestavine zahtevajo nadaljnjo razlago z nekim globljim načelom.« [Barrow (3), 237]

Dilema med analitičnostjo ali sintetičnostjo končne fizikalne teorije pa nadalje implicira problem vloge matematike v fiziki (k njemu se bomo še vrnili), in v tem kontekstu Barrow znova postavlja staro filozofsko vprašanje: »Kaj daje nujnim resnicam nujnost?« Ali so res možne sintetične trditve *a priori*? Barrow se tu seveda neizogibno sreča s Kantom in ugotavlja: »Zdi se, da je danes najtrši problem, kako naj vemo, ali nam takšna trditev [sintetična *a priori*] daje kako netrivialno informacijo o svetu, ne da bi pri tem izvedli neko novo opazovanje, da bi jo preverili« [*ibid.*].

Lee Smolin je v svoji zadnji knjigi *Težava s fiziko* (*The Trouble with Physics*, 2006, s podnaslovom »Vzpon teorije strun, padec znanosti in kaj pride za tem?«) zelo kritičen do sedanjega stanja v fiziki, svoji lastni znanosti. Najprej našteje »pet velikih problemov« oz. glavnih nalog sodobne teoretične fizike [gl. Smolin (3), 3-17]:

1. problem kvantne gravitacije (poenotenje kvantne in relativnostne teorije);
2. problem epistemološke utemeljitve/pojasnitve kvantne mehanike (kaj je kvantno stanje, ali pride do »kolapsa« valovne funkcije, nelokalnost, prepletenost itd.);
3. problem poenotenja delcev in sil (dokončanje standardnega modela fizike delcev (SM), tj., končna teorija v pomenu (A));

4. razložiti, kako so vrednosti konstant oz. »prostih parametrov«, ki nastopajo v standardnem modelu (SM), izbrane v naravi;
5. razložiti, zakaj imajo konstante v standardnem kozmološkem modelu takšne vrednosti, kot jih imajo; ta problem vključuje tudi razlago »temne snovi« in »temne energije« (točki (4) in (5) ustrežata končni teoriji v pomenu (B)).

Našteti problemi oziroma problemski sklopi so seveda med seboj povezani, npr. (1) in (3), (4) in (5) idr., vendar je Smolinova klasifikacija smiselna (tudi) zato, da se zavemo obsega nerešenih vprašanj v sodobni fiziki. »Opisal sem pet glavnih problemov, s katerimi je soočena teoretska fizika. Teorija, ki bi končala Einsteinovo revolucijo, bi jih morala razrešiti vseh pet« [Smolin (3), 179]. Že več kot desetletje v fiziki prevladuje *mainstream* prepričanje, da bo tega zmožna teorija strun oziroma bran, imenovana »M-teorija«, ki sicer še ni prava, »dobro formulirana« znanstvena teorija (saj v njej še ni nobenega formalnega naravnega zakona), ampak je le idejni in matematični zasnutek neke Teorije, ki naj bila najresnejša kandidatka za Končno Teorijo in/ali Teorijo Vsega – in prav M-teorija je glavna tarča Smolinove kritike. Potem ko opravi njeno »inventuro«, ugotavlja, da »teorija strun od vseh petih ključnih problemov potencialno popolnoma rešuje samo tretjega, problem poenotenja delcev in sil. Ta problem je motiviral nastanek teorije strun in je še vedno njen najbolj impresiven uspeh« [*ibid.*, 192]. Vendar, *nota bene*, tudi ta problem je s teorijo strun razrešen le *potencialno*, čisto »teoretsko«, kajti eksperimentalnih rezultatov, ki bi jo potrjevali, ni še nobenih.

Fiziki si dandanes veliko obetajo od novega superpospeševalnika delcev v CERN, ampak tudi ta pričakovanja so vprašljiva, meni Smolin: »Kaj natanko naj bi pravzaprav videli v LHC [*Large Hadron Collider*, Veliki hadronski trkalnik]? To je osrednje vprašanje fizike delcev od časov triumfa standardnega modela v zgodnjih 70. letih. Teoretiki so/smo imeli na razpolago tri desetletja, da bi se pripravili na dan, ko bo LHC zagnan. Ali smo pripravljeni? Presenetljivo,

odgovor je: nismo« [Smolin (3), 71]. Pozornost je usmerjena predvsem v iskanje Higgsovega delca (gl. peti seminar) – in tudi pri tem Smolin vidi načelne težave¹¹ – toda glavna težava, bistveni razlog nepripravljenosti na rezultate LHC izvira po njegovem mnenju iz vztrajanja pri supersimetriji (SUSY) same M-teorije, ki poraja vrsto novih, za zdaj še povsem hipotetičnih »supersimetričnih« delcev ali »superpartnerjev«, imenovanih fotini, gluini, selektroni, smioni, skvarki itd., ki naj bi jih našel LHC, saj »številni teoretiki pričakujejo, da bo LHC zaznal prav to: mnogo novih delcev, ki bi jih lahko interpretirali kot manjkajoče superpartnerje« [*ibid.*, 76], in če bi se to res zgodilo, bo to »gotovo zmagoslavje teoretske fizike zadnjih tridesetih let«, toda žal glede tega »ni nobenih jasnih napovedi <predictions>; in celo če je resničen minimalno supersimetričen standardni model, obstaja veliko različnih načinov za naravnavo <tune, uglasitev> njegovih 125 parametrov z namenom, da bi se rezultati [eksperimentov] ujemali s tem, kar je že znano. To pa vodi v najmanj ducat zelo raznovrstnih scenarijev, ki dajejo povsem različne napovedi o tem, kaj natanko bo LHC zaznal« [*ibid.*, 76]. Gre torej za problem *interpretacije* pričakovanih rezultatov: Smolin pravi, da bo možnih več različnih interpretacij, ki bodo spet vodile k različnim teorijam (oziroma jih deloma potrjevale, tudi če so medsebojno zelo različne), ne pa k eni sami, enotni končni Teoriji.

Na tem mestu naj omenim, da je interpretacija znanstvenih izsledkov sicer že klasični problem (meta)znanosti in/ali filozofije znanosti, vendar se je doslej, vsaj v »eksaktnih« znanostih, zlasti v fiziki, posvečalo premalo pozornosti *hermenevtičnim horizontom* znanstvenega dela (prim. četrti seminar). Seveda se je v zadnjem stoletju veliko razpravljalo o pomenu znanosti, vendar je filozofska razlaga znanosti ostajala bodisi znotraj analitične filozofije (od Russlla do

¹¹ »Izkaže se, da če hočemo zaščititi Higgsovo maso pred tem, da ne bi bila povlečena k Planckovi masi, moramo naravnati <tune, uglasiti> konstante standardnega modela do osupljive natančnosti dvaintridesetih decimalk. Vsaka nenatančnost pri teh dvaintridesetih decimalkah bi pomenila, da bi bil Higgsov bozon mnogo težji, kot predvideva teorija« [Smolin (3), 72].

Popperja in dalje) bodisi je ožje analitične okvire prebijala s posameznimi »eksesi« (Kuhn, Feyerabend ipd.), medtem ko je globlja filozofska hermenevtika (Gadamer, Merleau-Ponty idr.) ostajala pri razlagi naravoslovne znanosti ob strani ravno zaradi svoje preveč »distancirane« drže do sodobnega naravoslovja ter načelnega ločevanja le-tega od »dušeslovja«, tj. humanistike in družboslovja. Eden izmed glavnih namenov teh jesenskih seminarjev je znova postaviti most ali vsaj nakazati možnost povezave med »dušeslovno« filozofsko hermenevtiko in naravoslovjem, predvsem fiziko, še posebej kozmologijo. Tudi eksaktne znanstvene teorije so »teksti«, ki jih je treba interpretirati, *razumeti*, da bi bile smiselne.

A vrnimo se k Smolinu. Obenem s kritiko teorije strun kritizira tudi Susskindovo vesoljno »Pokrajino« multiverzumov (gl. peti seminar). V njej vidi »Teorijo Česarkoli« <*Theory of Anything*>, kajti Susskind – ki je tudi kritičen do »Teorije Vsega«, čeprav povsem drugače kot Smolin – se s Pokrajino, ki zaobsega 10^{500} univerzumov in z njimi tudi prav toliko »fizik«, dejansko odpoveduje enoviti fizikalni teoriji, namreč enoviti po konstantah in/ali zakonih, saj s Pokrajino (in z Lindejevo »večno inflacijo«) uvaja multiverzum na II. in III. ravni po Tegmarku. (Ob tem bi lahko pripomnili, da tudi pri Susskindu ostaja »metateorija«, »meta-fizika« enotna, kajti kako bi sicer sploh lahko orisal svojo Pokrajino?) Smolin pa v uvedbi 10^{500} univerzumov vidi *reductio ad absurdum* kozmološke variante teorije strun in v tem se z njim lahko kar strinjamo: »Četudi to peklenško boli, pa se zdi priznanje te *reductio ad absurdum* racionalna in poštena reakcija na to situacijo« [Smolin (3), 159]; to pa implicira še »neko drugo racionalno reakcijo: zanikati postavko, da obstaja velikansko število teorij strun« [*ibid.*]. Smolinova alternativa je vrnitev k enotni fiziki in kozmologiji ter nasploh k bolj izkustveno usmerjeni znanosti. Seveda je lažje kritizirati »spekulativne« teorije drugih kakor zgraditi svojo lastno, bolj izkustveno utemeljeno ali vsaj bolj »ovrgljivo« (v Popperjevem pomenu). Smolin kot alternativo teorijam strun v zvezi s problemoma (1) in (2) ponuja »zračno kvantno gravitacijo« <*loop quantum gravity*>, ki smo jo omenili v petem seminarju, v zvezi s problemoma (4) in (5)

pa nasproti Susskindovi vesoljni Pokrajini in opazovalnemu izboru ustreznih parametrov z antropičnim načelom ponuja v premislek svoj »kozmoški darvinizem« (Življenje kozmosa, 1997), ki smo ga na kratko predstavili in filozofsko analizirali v istem seminarju. O fizikalni vrednosti in perspektivi teh teorij bodo morali presoditi fiziki sami oziroma jih bodo podkrepili ali ovrgli prihodnji eksperimenti in opazovanja, na katera se Smolin sklicuje. V enem izmed sklepnih poglavij *Težave fizike* pod naslovom »Fizika po teoriji strun« Smolin znova poudarja – in to se mi zdi filozofsko razumno – da je v sedanjem trenutku, ko se je fizika očitno znašla v težavah ali vsaj pred vprašanji, o katerih sploh ni jasno, ali je nanje mogoče znanstveno odgovoriti, pomembno predvsem ohraniti *prostor realnih teoretskih alternativ*, med katere poleg svoje variante kvantne gravitacije prišteva tudi druge (kar številne) predloge, ki so v akademskem svetu premalo upoštevani, kot je, na primer, hipoteza o variabilni svetlobni hitrosti, ki sta jo neodvisno formulirala John Moffat in João Magueijo (o tem v naslednji sekvenci). Smolin se sprašuje, kje smo pravzaprav »zašli«, kaj smo spregledali, v čem se motimo. »Prepričan sem, da obstaja nekaj temeljnega, kar vsi spregledujemo, neka napačna predpostavka, ki jo vsi sprejemamo« [Smolin (3), 256]. Le kaj bi ta napačna predpostavka lahko bila? Smolinova domneva je fizikalno in filozofsko presenetljiva, čeprav po drugi strani tudi pričakovana:

»Močno sumim, da je ključ – čas. Vse bolj se mi zdi, da se tako kvantna teorija kot splošna relativnost globoko motita glede narave časa. Ni dovolj, da ju združujemo. Obstaja globlji problem, ki morda sega nazaj vse do izvorov fizike. Tam nekje na začetku sedemnajstega stoletja sta Descartes in Galilej, vsak na svoj način, odkrila nekaj čudovitega: narišeš lahko graf, pri katerem ena os pomeni prostor, druga pa čas. Gibanje skozi prostor tedaj postane krivulja na grafu. Tako čas predstavimo, kakor da bi bil še ena dimenzija prostora. Gibanje je zamrznjeno, celotna zgodovina enakomernega gibanja in sprememb nam je predstavljena kot nekaj statičnega in nespreminjajočega

se. [...] Moramo najti neki način za *odmrznitev časa* – predstavljanje časa, ne da bi ga spreminjali v prostor. Nimam pojma, kako bi to dosegli. Ne morem si predstavljati matematike, ki ne bi predstavljala sveta, kakor da je zamrznjen v večnosti. Čas je strašno težko predstaviti, in zato domnevam, da je manjkajoči člen prav ta reprezentacija.« [Smolin (3), 256-57]

V tem izredno zanimivem odlomku Smolin seže daleč onstran fizike oziroma se spusti v njene miselne in še ne dovolj domišljene temelje. Filozofi so že veliko napisali o »uganki časa« (gl. tudi naše *Štiri čase – Pomlad*, 131-358), dragoceno pa je, da si takšna vprašanja in na takšni miselni ravni zastavlja znanstvenik, eden izmed vodilnih fizikov našega časa. Kot filozof bi ga nemara vprašal samo to: mar ni ravno največja vrednost in lepota matematike (ter z njo teoretske fizike), da predstavlja svet, »kakor da je zamrznjen v večnosti«? Sicer pa bomo o tem še malce premišljevali v enajstem seminarju.

»Heretična« misel: variabilna c

João Magueijo, fizik portugalskega rodu, ki je doktoriral v Cambridgeu in predava teoretično fiziko na Imperial Collegeu v Londonu, je proti koncu stoletja zasnoval teorijo o variabilni svetlobni hitrosti (c), leta 2003 pa je svoje zamisli predstavil širšemu bralstvu v knjigi *Hitreje od svetlobne hitrosti (Faster Than The Speed of Light)* s podnaslovom »Zgodba o neki znanstveni spekulaciji«. Magueijova motivacija za to »heretično« idejo – saj konstantna hitrost svetlobe v vakuumu velja od Einsteina dalje za temeljni kamen sodobne fizike in kozmologije – pa je bila predvsem »spraševanje o veljavnosti inflacije« [Magueijo, 7], namreč teorije kozmološkega napihnenja v drobnem delcu prve sekunde, ki naj bi izviralo iz loma simetrij med osnovnimi fizikalnimi silami (oziroma iz »fazne spremembe«) ter razrešilo dva osrednja problema kozmologije prapoka, »problem horizonta« in »problem ravnosti« (gl. prvi in peti seminar). Teorija inflacije, ki jo je predlagal Alan Guth (1981) je postala, kot smo že

rekli, v zadnjih nekaj desetletjih del »standardnega« kozmološkega modela, vendar doslej še ni bila dovolj prepričljivo izkustveno potrjena, nekateri ji vztrajno nasprotujejo (npr. Steingardt & Turok z novim cikličnim modelom razvoja vesolja), tudi zaradi njenih tako rekoč »metafizičnih« razsežnosti. Toda Magueijova hipoteza ni »heretična« zaradi nasprotovanja inflacijski teoriji, ampak zaradi zanikanja izhodišča Einsteinove teorije relativnosti, konstantne c , ki sta jo kot takšno že pred Einsteinom izmerila Michelson & Morley in jo potrjujejo vse poznejše meritve.

Konstantna c je ne samo izhodišče za pojmovanje prostora-časa v posebni in splošni teoriji relativnosti, ampak bi se ob zamajanju te »dogme« omajalo tudi načelo ohranitve mase oziroma energije, ki pa je – že pred njuno povezavo pri Einsteinu ($E = mc^2$) – čisto klasična fizikalna dogma od osemnajstega stoletja dalje. »Spremenljiva svetlobna hitrost dovoljuje, da je snov <matter> ustvarjena in uničena« [Magueijo, 156]; pozneje sicer doda omejitvev »lokalno«, pa vendar bi to lahko pomenilo zelo nenavadne anomalije v naravi, na primer, če povemo malce drastično, da bi kak kamen izginil z Zemlje in se istočasno pojavil na nekem planetu v Andromedini galaksiji. Toda takšnih »anomalij« ne opazimo in v našem prostoru-času niti niso mogoče, kajti hitrost svetlobe se po Magueijovi teoriji spreminja samo pri *zelo velikih energijah* oziroma energijskih gostotah, kakršne so vladale na začetku vesolja, v tistih »prvih treh minutah« (ali še krajšem obdobju) po domnevnem prapoku. »Ko se je vesolje raztezalo, se je ohladilo do neke kritične temperature, pri kateri je svetlobna hitrost nenadoma spremenila svojo vrednost od zelo visoke k zelo nizki« [*ibid.*, 160]. Ne pozabimo, da ta »zelo nizka« današnja (in včerajšnja in verjetno tudi jutrišnja) svetlobna hitrost znaša ~300.000 km/s. Po Magueiju naj bi bila zgodnja c večja za osupljivi faktor 10^{32} ; ta resnično »zelo visoka« vrednost c v zgodnjem vesolju bi po tej teoriji med drugim omogočila razrešitev »problema horizonta« brez hipoteze inflacije, kajti superhitra c bi bila lahko »koordinirala« ločene regije našega horizonta (za katerega je značilna skoraj popolna izotropija prasevanja) že kmalu

po prapoku, pred »zamrznitvijo« svetlobe na njeno sedanjost. Analogno kot standardna kozmologija govori o faznih spremembah kot »zamrznitvah« delcev, Magueijo govori o svetlobi: »Podobno naj bi ohlajajoče in razširjajoče se vesolje prešlo neko 'zamrznitveno' temperaturo, nad katero naj bi bila svetloba mnogo hitrejša in 'tekoča', pod njo pa bi kristalizirala v 'počasno' ledeno svetlobo, ki jo opazujemo dandanes« [*ibid.*]. Pozneje je to zamisel nekoliko spremenil, vendar je ohranil hipotezo, da je svetloba hitrejša pri zelo velikih energijah. Magueijo je namreč šele potem, ko je svojo teorijo že dodobra formuliral in jo po težki »bitki« z uredniki in recenzenti objavil v ugledni fizikalni reviji, zvedel, da je podobno teorijo o variabilni c že nekaj let prej predlagal kanadski fizik John Moffat (ki si je v svojih mladih letih, ko še ni bil »heretik«, dopisoval z Einsteinom), vendar Moffatova zamisel zaradi svoje heretičnosti in avtorjevega nezadostnega vztrajanja ni prodrla v vodilne fizikalne revije ter je ostala praktično neznan. Pod vplivom Moffatove verzije variabilne c je Magueijo svojo prvotno zamisel nekoliko modificiral, da bi jo vendarle nekako uskladal z Einsteinom, in sicer z dodatkom, da je c lokalno konstantna [gl. *ibid.*, 223], seveda pa je ta »lokalnost« velikanska, saj sega vse do izjemno visokih temperatur/energij (lahko bi rekli, da je Magueijova korektura ali »precizacija« Einsteina analogna, *mutatis mutandis*, Einsteinovi precizaciji Newtona). Tako je postala Magueijova teorija sprejemljivejša za njegove fizikalne kolege, in čeprav je večina do nje še vedno skeptična, si je v zadnjih letih pridobil nekaj uglednih simpatizerjev in deloma tudi somišljenikov (na primer Johna Barrowa in Leeja Smolina¹²). – Sam mislim,

¹² Magueijo je skupaj s Smolinom zasnoval novo verzijo teorije variabilne c , o kateri Smolin v *Težavi fizike* pravi: »V najini verziji tisti fotoni, ki imajo več energije, potujejo hitreje [to velja tudi že za samo Magueijovo verzijo]. Tako je bila v zelo zgodnjem vesolju, ko je bila temperatura zelo visoka, svetlobna hitrost v povprečju večja kot danes. Če greš še dlje nazaj v času in se temperatura približuje Planckovi energiji, postaja svetlobna hitrost neskončna. Nekaj dlje časa sva potrebovala, da sva pokazala, da to vodi v verzijo teorije variabilne svetlobne hitrosti, ki je konsistentna tudi z načeli splošne relativnosti, in končno nama je to uspelo. To teorijo sva imenovala *Gravitacijska mavrica* po romanu Thomasa Pynchona.« [Smolin (3), 232]. – Mavrica zato, ker je po tej teoriji pri velikih energijah (v izjemno močnih gravitacijskih poljih blizu prapoka ali v črnih luknjah) svetlobna hitrost odvisna od »barve« svetlobe, tj. frekvence oz. energije.

da je glavna Magueijova »provokacija« sodobni standardni fiziki misel, da v konstantni c ni nobene teoretske *nujnosti*, in s svojo radikalnostjo je ta misel gotovo malce podobna zdaj že klasični Einsteinovi misli, da evklidski prostor ali linearni čas nista nujna, ali pa tisti davni, za nas že povsem samoumevni misli, da ni nujno, da Zemlja miruje ... ostaja pa seveda vprašanje, ali se ta niz padajočih nujnosti, ki postajajo kontingence, vendarle nekje ne neha? Katera nujnost kljub vsemu ostane?

Toda kje so izkustveni dokazi ali vsaj podpore za hipotezo o variabilni c ? Magueijo navaja predvsem skupino avstralskih astronomov pod vodstvom Johna Webba, ki »je odkrila dokaz za nekaj, kar bi prav lahko bila spremenljiva svetlobna hitrost« [Magueijo, 195]. Gre namreč za astronomsko merjenje »konstante fine strukture« α (omenili smo jo v prejšnji sekvenci), katere sestavni del je tudi c ; ta merjenja nakazujejo variabilno α , seveda pa bi bil to šele posreden argument za variabilno c , ki je samo ena od treh konstant, ki sestavljajo α . Magueijovo teorijo bi poleg merjenja α lahko potrdilo ali ovrglo tudi merjenje pospešenega raztezanja vesolja s supernovami ter proučevanje visokoenergetskih kozmičnih žarkov, vendar kot sam priznava, vsi dosedanja izkustveni rezultati »ostajajo kontroverzni« [*ibid.*, 257] – podobno dvoumni, kot smo ugotavljali že pri ciklični kozmologiji Steinhartda & Turoka, pa pri Smolinovi evoluciji multiverzuma in drugih takšnih mejnih ali celo »čezmejnih« znanstvenih teorijah. S Smolinom in drugimi današnjimi »kolumbi« pa se Magueijo gotovo ujema v mislih, ki jih zapiše proti koncu svoje knjige:

»Pogosto me sprašujejo, ali je to stanje stvari [odsotnost izkustvenih dokazov] neprijetno in ali bi bilo zame ponižujoče, če bi bila ovržena teorija variabilne svetlobne hitrosti. Vselej odgovorjam, da ni prav nobenega ponižanja v tem, če vidiš, da je tvoja teorija izključena. To je del znanosti. Pomembno je *preizkušati* nove ideje in jaz sem jih poskušal, ne glede na to, kaj se bo dogajalo z mojo teorijo. Prizadeval sem si razširiti meje spoznanja s tem,

da sem skočil v tisto sivo območje, kjer ideje še niso niti resnične niti neresnične, ampak so zgolj sence 'možnosti'.«
[Magueijom, 257]

V tem pogledu se z Magueijom pač moramo strinjati. Drugo vprašanje pa je, koliko je dandanes v tem »iskanju novega« zares pristne znanstvene, spoznavne motivacije, in koliko so – zlasti pri radikalnih, »heretičnih« hipotezah – motivacijsko pomembni psihološki in/ali sociološki dejavniki. Magueijova zanimiva knjiga nam, odkrito rečeno, skoraj več kot o »sami stvari« (tj. razlagi in znanstveni utemeljitvi variabilne svetlobne hitrosti) pove o različnih zunanjih dejavnikih sodobnega znanstvenega raziskovanja. Resda o njih govorijo tudi druge podobne knjige, namenjene širši javnosti in tudi popularizaciji znanosti, vendar v manjši meri. Magueijova zgodba se psihološko začneja z močno željo »odkriti nekaj novega«; to je vsekakor lepa in za napredek človeštva koristna želja, ki je bila vedno in povsod izvorni človeški motiv pri posvečanju znanosti, pa tudi umetnosti in drugim dejavnostim. Toda v današnjem intelektualnem, predvsem pa univerzitetnem in/ali raziskovalnem okolju, ki se ne more izogniti zahtevam trga, saj je del »trga idej« in se trudi biti konjunktorno v širši družbeni realnosti, je ta sam po sebi plemeniti motiv postal že tako rekoč imperativ. Prav vsaka doktorska disertacija, prav vsak članek v uglednih svetovnih revijah, ki visoko kotirajo na znanstvenih »indeksih«, *mora* prinesiti »nekaj novega«, nekaj še neznanega, neizrečenega, nezapisanega ... a kako je to mogoče pri vsej tej poplavi, da ne rečem inflaciji, znanstvenih disertacij, člankov, razprav, monografij in poligrafij? Smo res postali toliko bolj pametni, toliko bolj »inovativni«, kot so bili vsi rodovi pred nami? (Če gremo z mislimi nazaj vse do Egipčanov, bi jih bilo zanimivo povprašati, kaj si mislijo o vseh teh naših »novostih«.) Tudi Grki, ki so bili najbolj inovativen narod v zahodni civilizaciji, so poznali dolga obdobja v svoji zgodovini, ko so se posvečali predvsem temu, da so se nove misli utrdile, »zmedile«, nazadnje tudi izčrpale ali »preložile« na prihodnost. Dandanes pa – še preden se malce bolj temeljito seznanimo s kako novo

Teorijo, nas tik za vogalom že čaka naslednja! Kar preveč je vseh teh teorij in teorijic v svetovni tekmi za prestižni naslov »Končna Teorija«. Moj kritični pomislek k tej nenehno novi »vladavini novega« je splošen, ne nanaša se izrecno na Magueija, pravzaprav nanj celo manj kot na nekatere druge neutrudne tvorce vselej nove Nove Znanosti ... in v naslednji sekvenci se bom spet malce ustavil pri matematiku Wolframu (gl. sedmi seminar), ki je gotovo eden izmed največjih optimistov med sodobnimi znanstvenimi prenovitelji.

Univerzalni Turingov stroj

Kot smo že rekli, Stephen Wolfram razvija v svoji več kot tisoč strani dolgi *Novi vrsti znanosti (A New Kind of Science, 2002)* »eksperimentalno matematiko«, v kateri imajo osrednjo vlogo računalniški programi, imenovani »celični avtomati«. Nekateri izmed njih, na primer celični avtomat №110, so »univerzalni Turingovi stroji« – kaj to pomeni? Najprej na kratko povejmo, kaj sploh je Turingov stroj. Angleški matematik Alan Turing (1912–1954) velja za teoretskega utemeljitelja računalniške »umetne inteligence«: računanje <computation> in nasploh inteligentno obnašanje je pojmoval kot formalno manipulacijo s simboli (števili, črkami ipd.), ki se izvaja povsem »avtomatično«, z uporabo natančno določenih pravil (algoritmov). Zamislil si je imaginarno napravo, ki jo danes imenujemo *Turingov stroj*: z njim je mogoče izvajati (natančneje: popolnoma »posnemati«) še tako zapleteno računanje, če in samo če je *algoritemsko*, tj., končno in povsem formalno (»mehanično«) določeno. Ali če obrnemo: s Turingovim strojem v sodobni matematiki in/ali računalništvu definiramo pojem algoritma.¹³ *Univerzalni Turingov stroj* pa je tisti, s katerim je mogoče izvajati/posnemati *vsako*, se pravi, katerokoli algoritemsko računanje. Naši

¹³ Podrobnejši opis Turingovega stroja, tj., mehanizma/naprave v njeni najbolj enostavni obliki (z neskončnim zapisovalnim trakom, čitalno-pisalno glavo in pravili/programi/algoritmi) najdeš v vsaki knjigi o teoriji računalništva in/ali »umetne inteligence« [osnovne informacije in spisek literature gl. npr. v: Miščević & Markič, *Fizično in psihično*, 1998]. V našem kontekstu ni bistvena konkretna izvedba Turingovega stroja.

vsakdanji računalniki, od notesnikov do velikih računalniških mrež, so »utelešenja« Turingovih strojev in so *načeloma* (vsaj kar zadeva hardver) tudi univerzalni Turingov stroji, saj potencialno omogočajo izvajanje poljubnih računskih operacij (seveda pa je to konkretno odvisno od njihove velikosti in od programov, ki so vanje »naloženi«). Bolje povedano: računalniški *programi*, ki so »živi« del računalnikov (softver), so Turingovi stroji – in tu se zastavlja vprašanje, ali obstaja takšen računalniški program, ki bi *lahko* izvajal/posnemal *vsak* drug program, tj., ali obstaja *univerzalni* Turingov stroj? Odgovor na to vprašanje je pritrdilen, še več, takšnih programov (algoritmov) je mnogo in med njimi so tudi dokaj enostavni, kot npr. №110. Poglejmo zdaj malce поблиže, kaj iz tega sklepa Wolfram. V 9. poglavju, razdelku z naslovom »Dokončni modeli vesolja«, se sprašuje:

»Morda pa za vsemi kompleksnimi fenomeni, ki jih vidimo v fiziki, leži kak preprost program, ki bi, če bi tekel dovolj dolgo časa, reproduciral naše vesolje v vsakem detajlu? [...] Ta program ne bi bil približek ali idealizacija kot dosedanja modeli, temveč popolna in natančna reprezentacija dejanskega delovanja vesolja.« [Wolfram, 465]

Matematični oziroma računalniški »Model Vesolja« v Wolframovi »novi znanosti« bi bil torej v strukturnem pogledu *popolnoma* izomorfen resničnemu Vesolju, zato bi lahko identiteto »misli in stvari« tudi obrnili in rekli, da je samo Vesolje – računalniški Program. Toda pozor: vesoljni Model/Program bi nam bil dan *aktualno* zgolj kot končna množica nekih enačb ali pravil/algoritmov (v najboljšem primeru kot ena sama Enačba), torej kot neka »dobro formulirana« Teorija, ki bi za razvoj vseh svojih *potencialov* potrebovala *čas*, mnogo časa, vse tiste milijarde let od prapoka do danes. Mar ne zveni to kot nekakšen *dejá vu?* (Laplaceov demon ali Globoka Misel, ki bi lahko izračunala ...) Kaj pa začetni pogoji, prvotni »input«, ali bi bil tudi dan v Programu (P_0)? Najbrž ne, kajti iz kozmologije vemo, da bi bilo treba med praktično nešteto možnostmi zelo natančno izbrati/naravnati

začetne pogoje, za to pa bi potrebovali nov, dodaten program (P_1), za njegove začetne pogoje pa (P_2) ... in tako *ad infinitum*? A tudi če bi vesoljni Program poleg transformacijskih algoritmov vendarle nekako vseboval še začetne pogoje, naš končni razum ne bi mogel razbrati, kaj vse se v njegovih algoritmih in pogojih skriva – saj še Pitagorovega izreka ne moremo neposredno (brez vmesnih korakov) deducirati iz Evklidovih aksiomov, kaj šele kakšno rožico v jesenskem vrtu iz univerzalnega vesoljnega Programa! Skratka, tudi če tak Program, ki bi »reproduciral naše vesolje v vsakem detajlu«, res obstaja, ne bi mogli pregledati niti zelo majhnega delčka vseh njegovih konsekvenc. Seveda se tega zaveda tudi brihtni Wolfram, vendar se mu zdi fascinantna že sama misel, da tak Program *obstaja* in da ga lahko mi s svojimi končnimi intelektualnimi zmožnostmi najdemo in formuliramo, četudi nikoli ne bomo mogli poznati kaj več kot le vrh nepregledne »piramide« njegovih konsekvenc. Wolfram v nadaljevanju piše:

»V nekem smislu bi bil obstoj takšnega programa dokončna potrditev ideje, da človeška misel zmore razumeti stroj vesolja. Toda zgolj poznavanje osnovnega <underlying, spodaj ležečega> programa še ne bi pomenilo, da bi lahko neposredno deducirali vsak vidik obnašanja vesolja. Kajti kot smo že večkrat videli v tej knjigi, je med osnovnimi pravili in celotnim obnašanjem pogosto velika razdalja. In dejansko [nam] je ravno zato razumljivo <conceivable, zamisljivo, mogoče> to, da bi lahko preprost program reproduciral vso kompleksnost, ki jo vidimo v fiziki.«
[Wolfram, 465-66]

Tako morda pridemo do fizikalne Končne Teorije po računalniško-matematični »bližnjici«, spekulira Wolfram. Saj vemo, s kakšnimi težavami se sooča fizika pri iskanju svojega »svetega grala«: teorija kvantne gravitacije ni prav dosti bližje svojemu cilju kot pred desetletji, neizogibne supersimetrije v teorijah strun porajajo »fantomske« delce, »prostih parametrov« ni ne konca ne kraja, množijo se multiverzumi,

vprašljiva postaja celo konstantna hitrost svetlobe itd. Le koga ne bi spričo vse te fizikalne džungle zamikalo, da bi veliko Nalogo naravoslovne znanosti razrešil *matematično*, s »carskim rezom« izkustveno nekontaminiranega formalizma, na en mah, z univerzalnim Turingovim strojem? Če rečemo, da gre pri Wolframju za poskus »apriorne« (neizkustvene) razrešitve Uganke vesolja, pa to ne pomeni, da gre za klasični *a priori* matematike in/ali logike, ki ga je tradicionalna filozofija večinoma povezovala z *nujnostjo* (Aristotel, Descartes, Kant idr.), kajti v Wolframovi »eksperimentalni matematiki« in njenih odkritjih univerzalnih celičnih avtomatov ni nič nujnega v klasičnem pomenu, ampak so tudi univerzalne rešitve *kontingentne*, četudi »apriorne« (malce podobno kot v slavnem Kripkejevem primeru »prametra« v Parizu, ki je *a priori*, vendar kontingentno dolg natančno en meter).¹⁴

Kaj natančneje pomeni, da je Wolframov celični avtomat oziroma pravilo №110 univerzalni Turingov stroj? »Če je neki sistem univerzalen, mora biti učinkovito zmožen posnemanja <emulating> vsakega [kateregakoli] drugega sistema, iz tega pa sledi, da mora biti zmožen ustvarjanja takšnega obnašanja, ki je ravno tako kompleksno kot obnašanje kateregakoli drugega sistema« [Wolfram, 643], skratka, univerzalen sistem ustvarja/posnema *poljubno kompleksno obnašanje*. Deduktivna »piramida« celičnih stanj, ki po pravilu №110 nastaja iz nekega izbranega začetnega stanja (pomembno ga je pravilno izbrati), *potencialno* vsebuje *vse* možne, poljubno kompleksne »vzorke« oziroma vsa možna celična stanja, vse možne strukture (prim. del grafa celičnega avtomata №110

¹⁴ David Deutsch v desetem poglavju *Tkanine realnosti* pod naslovom »Narava matematike« razvija na videz nasprotno misel, da je v *realnem* multiverzumu možno razumeti vso matematiko kot *aposteriorno*, čeprav *nujno* (v modalnem pomenu, tj., resnično v vseh »možnih svetovih« glede na neko določeno relacijo dostopnosti); razlika med Wolframovim (ali Kripkejevim) in Deutschevim stališčem pa ni tako velika, kot se zdi, saj sta nujnost/kontingentnost in apriornost/aposteriornost matematike odvisni od tega, kaj pojmuje kot *izkustvo*: za Wolframa je matematično izkustvo »primarno«, torej »apriorno« glede na svet, za Deutscha pa je »izvedeno« iz multiverzuma oziroma »posredovano« z njegovo mnogosvetno informacijsko teorijo. – Sorodno misel o »aposteriornosti« matematike glede na multiverzum IV. ravni, natančneje, tezo o ekvivalentnosti matematičnih in fizikalnih struktur, najdemo tudi pri Tegmarku [v: Carr, 116 isl., gl. peti seminar].

na sliki 4c) – ker pa te strukture po Turingu »utelešajo« algoritme, to pomeni, da je celični avtomat №110 *univerzalni* Turingov stroj zato, ker poraja/posnema <emulates>, seveda potencialno, *vse možne matematične algoritme*, ali še drugače rečeno, potencialno rešuje vse načelno rešljive matematične probleme. Sliši se res neverjetno, saj če se spomnimo iz sedmega seminarja, lahko izrazimo pravilo №110 zgolj s preprostim nizom:

0-1-1-0-1-1-1-0

in ta bi v elementarni propozicijski logiki (oz. v dvovrednostni Boolovi algebri) ustrezal matrični karakteristiki neke kontingentne resničnostne funkcije s tremi atomarnimi variablami (p, q, r), ki ustrezajo trem celicam v avtomatu, in dvema resničnostnima vrednostima (1, 0), ki ustrezata dvema možnima stanjema vsake celice – in sicer karakteristiki resničnostne funkcije, ki jo zapišemo s formulo [gl. Wolfram, 676]¹⁵:

$$\neg (p \wedge q \wedge r) \wedge (q \vee r)$$

– ta formula, ki v propozicijski logiki ni prav po ničemer »privilegirana«, ampak je še opazili ne bi, če nas nanjo ne bi bil opozoril Wolfram, je potemtakem v njegovi »novi znanosti« celičnih avtomatov še kako privilegirana, saj je »univerzalna«! Tudi Wolfram pravi, da »se zdi sprva absurdno misliti, da bi bilo lahko pravilo №110 s svojo zelo preprosto določitvijo univerzalno« [*ibid.*], toda »pravilo 110 podpira celotno raznolikost lokaliziranih struktur, ki se gibljejo naokrog [po celičnem avtomatu] ter interagirajo na mnogo zapletenih načinov« [*ibid.*], še več, »možno je prirediti <arrange> lokalizirane strukture v pravilu 110 tako, da lahko izvajajo <perform> smiselna računanja« [*ibid.*, 677]. Formula №110 v tej ali oni obliki je torej resnično primerna za napis na

¹⁵ O Boolovi algebri in resničnostnih funkcijah v propozicijski (stavčni) logiki gl. npr. [Uršič & Markič, 122-23]. V navedeni formuli pomeni znak \neg negacijo, \wedge konjunkcijo in \vee disjunkcijo.

majici! Wolfram (in mi z njim) se kar ne more nehati čuditi: »Prav res je presenetljivo, da lahko sistem s tako preprostimi osnovnimi <underlying> pravili dejansko izvaja poljubno sofisticirana računanja« [ibid., 678]. Tem presenečenjem pa sledi Wolframov *formalni dokaz*, da je celični avtomat №110 resnično univerzalni Turingov stroj [gl. *ibid.*, 678 isl.]; dokaz je za laika dokaj zapleten, zato bomo rajši kar verjeli ne samo Wolframu, ampak tudi drugim matematikom, ki priznavajo, da je neoporečen; lahko pa omenimo samo to, da Wolfram zvede №110 na sistem, za katerega je bila že prej dokazana univerzalnost. Univerzalnih Turingovih strojev (sistemov, programov, algoritmov, celičnih avtomatov) je torej več – mednje sodi tudi Conwayjeva »Igra življenja« – med 256 Wolframovimi enodimenzionalnimi avtomati pa poleg №110 še trije (temu simetrični) prestopajo »*prag univerzalnosti*«: №124, №137 in №193 [ibid., 691]. Za to četverico je značilno, da generirajo vzorce na »meji med kaosom in redom«, kar pomeni, kot smo rekli že v sedmem seminarju, da porajajo neskončno mnogo različnih, *lokalno* urejenih struktur v *globalno* kaotičnem okolju. Takšni »mejni« sistemi so razvojno najbolj zanimivi, saj lahko domnevamo, da se ravno v takšni maksimalni kompleksnosti poraja življenje. V preprostih pravilih je torej *implicitna* tudi največja kompleksnost dejanskosti. To svoje osrednje spoznanje Wolfram povzema v zadnjem poglavju knjige in ga imenuje »načelo računske ekvivalence« <*Principle of Computational Equivalence*>; gre za »idejo poenotenja«, ki predpostavlja – sicer ne neproblematično – prepričanje, da lahko vse procese v naravi ali kulturi vidimo kot računanja <*computations*>; načelo, s katerim Wolfram doseže vrh svoje »nove znanosti«, torej pravi, da »lahko skoraj vse procese, ki niso povsem očitno preprosti, vidimo kot računanja enake kompleksnosti« [ibid., 717]. Univerzalna veljavnost tega načela naj bi človeku tudi omogočala, da razumeva procese v naravi in kozmosu v njihovi celovitosti, saj celotno vesolje ni nič bolj kompleksno, kot je človek sam.

»Knjiga Narave« v matematičnem jeziku

Čeprav se matematiki in fiziki večinoma ne strinjajo z Wolframovo radikalno redukcijo ne le matematike, ampak tudi fizike in drugih znanosti na računalniško »eksperimentalno« matematiko, pa problem odnosa med matematiko in fiziko ter drugimi izkustvenimi znanostmi ostaja eden izmed osrednjih epistemoloških (pa tudi ontoloških) problemov sodobne filozofije znanosti nasploh ter filozofske kozmologije posebej. Ta problem ima (vsaj) dva glavna vidika, ki sta tudi medsebojno povezana. Prvi filozofski vidik vprašanja o spoznavni vlogi matematike v fiziki je še zmeraj aktualno in pogosto v novih različicah zastavljeno kantovsko vprašanje: kako to, da matematika tako dobro »ustreza« fiziki, tj. svetu, naravi, vesolju? Kant je našel odgovor v svojem transcendentalnem (»kopernikanskem«) obratu, namreč, da spoznavni subjekt, ki v »transcendentalni ekстети«*ki*, tj. v Kantovem nauku o prostoru in času, vključuje tudi matematični *a priori* (evklidsko geometrijo, »linearno« aritmetiko), sam transcendentno »konstituira« naravo tako, kakor jo potem izkustveno spoznava. V tem odgovoru na uganko »ujemanja« matematike in fizike je gotovo neka globoka, še dandanes ne povsem dojeta resnica (sodobna kozmološka varianta Kantovega obrata je »antropično razmišljanje«), vendar je ta resnica, kolikor globoko seže, močno zaznamovana s kartezijanskim novoveškim Subjektom, saj je Kant zgradil svojo kritično filozofijo kot »filozofijo subjektivitete«. Vemo pa, v kakšne težave je zašel novoveški Subjekt v nedavno minulem stoletju. Zato, *tudi* zato sam rajši iščem odgovor na »večna« filozofska vprašanja – in odnos med matematiko in naravo je gotovo eno izmed njih – v starem in obenem vselej mladem platonizmu, konkretno pri tem vprašanju v platonskem prepričanju, da je » π resnično na nebu«, kot se je lepo izrazil John D. Barrow (četudi v vprašalni obliki) v svoji knjigi *Nove teorije vsega*, o kateri smo maloprej govorili; v tem kontekstu se lahko spomnimo tudi na matematični platonizem, filozofijo Rogerja Penrosa (gl. šesti seminar). Sicer pa je možnost in tudi nujnost ujemanja med matematiko in fiziko v glob-

ljem platonskem uvidu razvidna v samem umu, ki *resnično* spoznava v luči najvišjega Dobrega, v vseprisotni »sončavi« presežnega Enega, tako da *vidi* resnične ideje, tudi matematične, v jasnini tiste platonske »neskritosti biti«, o kateri sem se neke poletne noči pogovarjal s svojim sosedom Angelom (gl. *Poletje* II, 61 isl.).

Drugi filozofski vidik odnosa med matematiko in fiziko pa lahko izrazimo z naslednjim vprašanjem: ali sodobna *mathesis universalis* (bodisi v Penrosovi bodisi v Wolframovi ali kaki drugi varianti) pri iskanju »Končne Teorije« oziroma »Teorije Vsega« sploh še potrebuje fiziko, izkustveno spoznanje? Morda pa lahko formulira véliko Teorijo matematika sama ali celo *edino* matematika? Pri Wolframu je že tako, da lahko s čistimi matematičnimi znaki napišemo »univerzalni« Program (celo izberemo si ga lahko, za napis na majčki), četudi z njim ne moremo programirati vseh lepih detajlov neke rožice na poljani ali šumečega grmiča čebel (tu ostajamo znotraj naravoslovja, za zdaj puščamo ob strani vse kompleksne človeške stvaritve, četudi so slednje morda celo prej kot naravne izpeljive iz »celičnih avtomatov«). Wolfram in drugi računarji pred njim so našli mnogo (potencialno neskončno) različnih formulacij končnih teorij/programov v »univerzalnih Turingovih strojih«. Toda klasični in Einsteinov pojem dokončne Teorije vsebuje *nujnost*, ki izpolnjuje načelo zadostnega razloga, *zakaj* je vélika Enačba takšna in ne drugačna – nujnost, ki je matematično *apriorna*. A le kako bi fizika, ki je izkustvena znanost, sploh lahko zagotovila to nujnost? S tega stališča je razumljivo, da bi morala sama matematika formulirati zares »Končno Teorijo« vesolja. Pri tem projektu pa je glavni problem, da še zdaleč ni jasno, kateri elementi matematike so resnično »apriorni« in s tem v kantovskem pomenu nujni. Kant je bil prepričan, da je (sintetično) apriorna evklidska geometrija, pa se je kmalu po njegovi smrti z odkritjem neevklidskih geometrij izkazalo, da to ne drži. Pozneje so iskali najbolj temeljne invariantnosti (simetrije) v teoriji grup – ampak ali so res aksiomi te teorije tisti »Prvi in Poslednji«? In nenazadnje, kakšno vlogo ima pri tem logika? V prvi polovici minulega stoletja so bili poskusi

izpeljave celotne matematike iz logike (Russell & Whitehead, *Principia Mathematica*) v »totalu« neuspešni, saj so trčili ob gödlovske omejitve. In kje smo glede tega zdaj? Še vedno »tu nekje«, na pragu vélikih vprašanj s polnim košem odgovorov, med katerimi prav noben ni zanesljivo dokončen. S filozofskega stališča pa je dvesto let po Kantu postalo bolj očitno vsaj to, da je dokončna Teorija možna zgolj kot – kantovsko rečeno – *regulativna* ideja, kot »ideal čistega uma«, ne pa kot edina dokončna, kategorično nujna »konstitutivna« znanstvena teorija.

Problem odnosa med matematiko in fiziko ima v sodobni fiziki in kozmologiji še neki poseben vidik (ki sicer sodi v kontekst našega drugega seminarja). Galilej je dejal, da je »vélika knjiga Narave« zapisana v *jeziku matematike*; dandanes pa je narava – vsaj tista v »mejnih« fizikalnih teorijah, na primer v teorijah strun in/ali multiverzumov – vse bolj *samo* še ta Knjiga, v kateri so zapisane in se vedno znova pišejo pre-tanjene matematične teorije, o katerih ne vemo in bomo zelo težko kdaj zvedeli, ali sploh »ustrezajo« kaki empirični realnosti ali pa so že one *same* ta »prava« realnost. Tisti sodobni teoretiki, ki jih ne skrbi napredujoči zabris ločnice med »klasično« in virtualno realnostjo, kot npr. David Deutsch (gl. šesti seminar), ne vidijo usodnega problema v tem, da nam vse bolj ostaja v rokah samo še Knjiga, prej nasprotno, saj se veselijo domnevno neomejenih možnosti intelekta in njegovega virtualno realnega sveta. Za nas, ki smo še vedno miselno bolj zavezani klasičnemu pojmu resničnosti, pa gotovo še velja slavno Kantovo kritično opozorilo, ki sem ga navedel že v drugem seminarju, vendar ga bom ponovil na tem mestu, ko zaključujem štiri seminarje »O znanem in neznanem«, ki sem jih navezal na štiri Kantove kozmološke antinomije – namreč tisto modro in dandanes še posebej v kozmologiji pomembno opozorilo: »Možno izkustvo je tisto, ki edino lahko dá našim pojmom realnost; brez njega je vsak pojem zgolj ideja brez resničnosti in brez nanašanja na kak predmet« [Kant (1), B 517].

Osmi pogovor

O B M L A J U

Bruno in Janez se zložno vzpenjata skozi jesenski gozd na Nanos. Izbrala sta daljšo in za pogovor lepšo pot, od Razdrtega vzdolž poraslega zahodnega pobočja, mimo cerkvice Sv. Hieronima in potem po travnatih planjavah vse do vrha. Janez še nikoli ni bil na Nanosu, Bruno pa se z Marijo, včasih tudi sam ali s kakim prijateljem vzpne na goro, ki jo vidi iz domače hiše, vsaj enkrat na leto. Listje jima šumi pod nogami, žvrgolenje ptičev je končno preglasilo hrumenje avtoceste, ki je zdaj že daleč zadaj v dolini. Doslej na poti nista srečala še nikogar.

Janez. Mojster, prebral sem *Štoparski vodnik po Galaksiji*.

Bruno. Ja, in?

Janez. Res je odlična knjiga, zelo duhovita.

Bruno. Sem si mislil, da ti bo bolj všeč kot film.

Janez. Premišljeval sem, kaj je s filmom pravzaprav narobe, saj sledi knjigi, kolikor je pač mogoče.

Bruno. In si ugotovil ...?

Janez. Pomislil sem, da tiste duhovitosti besedila, ki daje knjigi presežek nad običajno znanstveno fantastiko, preprosto ni mogoče prenesti v film.

Bruno. Zanimivo ... in zakaj ne?

Janez. Mislim, da zato, ker je filmski medij preveč *realističen*.

Bruno. Tako? Kaj pa Tarkovski, ali njegovi filmi niso precej sanjski, zelo daleč od realizma?

Janez. Že, že, ampak Tarkovski je nekaj čisto drugega, saj se sploh ne trudi, da bi bil duhovit. Zanima ga duhovnost, duhovitost pa mu je deveta briga.

Bruno. Prav – ampak zakaj misliš, da je filmski realizem ovira duhovitosti?

Janez. Duhovitost besed je drugačna od duhovitosti slik. Ko vidimo na filmu, recimo, »Ribo babilonko« ali »Stroj

za premagovanje očitne neverjetnosti« ali sámo »Globoko Misel«, skoraj povsem izgine njihov duhoviti besedni *esprit*, ker je imaginacija fiksirana v sicer fiktivne, toda v tej nazorni fiktivnosti vse *preveč realne* podobe: »Globoka Misel« postane nekakšen robotski dinozaver, »paranoidnega androida« Marvinina vidimo v podobi okorne mehanične igrčke z veliko okroglo glavo, čudežna ladja »Zlato srce« pa je kljub tistim filmskim metamorfozam, ko se nam prikaže kot roža ali kaj že, vse preveč ujeta v podobo znanega (in po *Odiseji 2001* povzetega) vesoljskega plovila; in tiste miške, ki so v knjigi »hiperinteligentna pandimenzionalna bitja«, mnogo pametnejše od ljudi in delfinov, so na filmu spet samo majhne bele miši, ki pač znajo pravilno skakati po tipkovnicah, in nenazadnje, ustvarjanje novih planetov na Magateji se pokaže kot to, kar dejansko je, nekakšen vesoljski Hollywood.

Bruno. To si dobro povedal. Najbrž je res v znanstveno-fantastične filme težje vnesti humor kot metafiziko. V *Odiseji 2001* ali, seveda drugače, v *Solarisu*, metafizika ni toliko vezana na besede kot na slike, prostore, videnja, občutja, misli ... tu pa, v *Štoparskem vodniku*, je besedilo Douglasa Adamsa bistveno, mnogo bolj pomembno kot Clarkov roman v Kubrickovi *Odiseji* ali Lemov v Tarkovskijevem *Solarisu* ... skratka, Adams je napisal zares izvrstno literarno delo, ki mu film žal ni bil kos.

Janez. Tudi meni se tako zdi, čeprav sta obe Adamsovi nadaljevanji, *Restavracija ob koncu Vesolja* in *O Življenju, Vesolju in sploh vsem*, po mojem mnenju slabši od prve knjige, stvari se začnejo ponavljati, postajajo vse bolj »poljubne« ...

Bruno. Si prebral vse tri?

Janez. Ja, saj se jih hitro prebere, v enem popoldnevu ... res pa sem tretjo že bolj preletel kot zares prebral.

Bruno se ustavi, prisloni svojo popotno palico na podrto deblo in se usede nanj. Malce se bova ustavila, da si oddahnem, preden se poženeva v zadnji vzpon pred Svetim Hieronimom. Ne morem več tako hitro teči v hrib kakor ti ... boš pil vodo?

Janez prisede in odpira svoj nahrbtnik. Hvala, saj imam svojo.

Bruno odloži še klobuk, suknjič pa si ogrne prek ramen. Prav, potem pa pijva vsak svojo vodo, čeprav iz skupnega izvira, kot kje v Bibliji.

Janez. V Bibliji? ... Ne boste verjeli, mojster Bruno, ampak pravkar sem pomislil, da imajo filmske upodobitve duhovitih in duhovnih literarnih predlog neko skupno težavo.

Bruno dvigne obrv. Katero?

Janez. Tudi pri tistih filmih, ki skušajo umetniško upodobiti evangeljsko zgodbo, kot je na primer Zefirellijev, ki niti približno ni tako naturalistično brutalen kot Gibsonov, preprosto to ni to – film ni Biblija, kajti Jezus, apostoli in vse sveto dogajanje postanejo preveč realni, tako da duh ni več svoboden, ne more več véti, kamor hoče in kakor hoče, ampak ga določajo in utesnjujejo realistične »gibljive slike«.

Bruno mu pritrjuje. Ja, se strinjam ... to težavo je še najbolje premagal Pasolini, ki je iz evangelija ustvaril klasično filmsko dramo, tragedijo v »nerealni« črno-beli podobi. ... V slikarstvu se ta težava razrešuje že z njegovo umetniško kvazirealnostjo, skrepenelostjo »večne slike« v negibnem času.

Janez. Ali pa smo v slikarstvu že bolj navajeni na upodobitve božanskih likov?

Bruno prikima. Ja, tudi to je res ... vsaj v krščanstvu od premaganega ikonoklazma dalje ... Greva zdaj naprej?

Janez pospravi v nahrbtnik platenko z vodo, iz njega pa potegne svojo črno »moleskine« beležnico. Preden greva naprej, bi vam rad prebral še nekaj stavkov iz Štoparskega vodnika, ki sem si jih izpisal, ker so se mi zdeli posebno duhoviti ... smem?

Bruno. Seveda, prosim, saj se nama nikamor ne mudi.

Janez bere. »Pravo veselje je ogabno spolzelo izpod njiju. Mimo so – kot trop gamsov – prhnila razna navidezna veselja. Prvobitna svetloba se je razletela in opljusnila prostor-čas kot prežvečena skuta. Čas se je razcvetel, snov se je združila vase. V kotu se je tiho izoblikovalo največje praštevilo in se skrilo za vekomaj« [Adams (1), 59].

Bruno, hudomušno. Se ti ne zdi tudi to preveč »poljubno«? Nekakšen semantični nesmisel kakor tisti slavni Chomskyjev stavek »Brezbarvne zelene ideje besno spijo«?

Janez. Nikakor ne! Adamsove stavke drži pokonci ravno njihova duhovitost, ironija do vseh tistih resnih znanstvenih teorij o multiverzumu, koncu prostora-časa, realni neskončnosti itd.

Bruno kima. Saj, saj ... samo zanimalo me je, kaj boš rekel.

Janez polista po beležnici. Tu je še ena cvetka: »Res čudno, edina misel, ki je med padcem prešinjala lonec s petunijami, je bila 'Oh ne, nikar že spet'. Ko bi vedeli, zakaj si je lonec s petunijami mislil prav to, tako domnevajo mnogi, bi razumeli naravo veselja dosti bolje, kot jo razumemo zdaj« [Adams (1), 97].

Bruno. Prosto po Hansu Christianu Andersenu ... saj se spomniš, kako se v njegovih pravljicah pogovarjajo kositrni vojaki, punčke iz cunj, vrtavke ...?

Janez. Kaj ne, ampak pri Andersenu ne najdemo, na primer, »dokončnega in ključnega dokaza za neobstoj Boga«.

Bruno se muza. Si ga zapisal?

Janez obrne list. Seveda, čeprav je povsem nesmiseln; pravzaprav sem si ga zapisal ravno zato, ker je nesmiseln.

Bruno. Torej gre za nekakšno *reductio ad absurdum* samega Tertulijana?

Janez. O tem bi težko sodil, to boste presodili vi, mojster.

Bruno. Hm, ne vem, če res ... no, najprej ga preberi.

Janez. »Dokaz gre približno takole: 'Nočem dokazovati, da obstajam', reče Bog, 'kajti dokaz je zanikanje vere, brez vere pa me ni.' – 'Ampak,' odvrne človek, 'z babilonko [tj. ribico, ki v človeškem ušesu prevaja vse vesoljne jezike] si se izdal. Kaj takega se ni moglo razviti po naključju. Ta riba priča o tvojem obstoju, se pravi, da po lastnih besedah ne obstajaš. Q. E. D.' – 'Ojej,' reče Bog, 'na to pa nisem pomislil.' In izgine v pišu logike. – 'No, ta je bila pa lahka,' reče človek in za nameček dokaže, da je belo črno. In že ga do smrti povozijo na prvi zebri« [Adams (1), 45].

Bruno se smeje. To je redukcija na absurd same *reductio ad absurdum!* Tertulijan bi se najbrž zgražal ... Bog ve, ali je imel kaj smisla za humor? Zdi se mi, da bolj malo.

Janez. V drugi in tretji Adamsovi knjigi me je zmotilo tudi to, da je v njiju kljub vsem prizadevanjem precej manj humorja kot v prvi. Čeprav ironija v splošnem ostaja, marsikje prevladajo skoraj preveč resni toni: »Vesolje je, kakor smo že omenili, strašljivo velik prostor, in večina ljudi si vztrajno zakriva oči pred tem dejstvom, da bi si ohranila duševni mir« [Adams (2), 54]. Ali pa: »Časovna potovanja postajajo nadloga. Onesnažujejo zgodovino« [Adams (3), 85].

Bruno. Saj oboje drži, mar ne? Ljudje si res zakrivamo oči pred neizmernostjo vesolja, vsi bolj ali manj bolehamo za agorafobijo; in če bi res lahko potovali v preteklost, bi bila zgodovina gotovo kmalu onesnažena, tako fizično kot psihično.

Janez. Ampak to zame ni več tako duhovito ... pravzaprav se mi zdi bolj žalostno kot smešno.

Bruno. Kaj pa se ti je zdelo najbolj duhovito v *Štoparskem vodniku po Galaksiji*? Najbrž tisti slavni Odgovor »Globoke Misli« človeštvu na véliko Vprašanje o poslednjem smislu sveta? »Dvainštirideset.«

Janez. Ja, to je vsekakor najbolj duhovita in tudi najbolj znana domislica v Adamsovi knjigi. Nisem je še omenjal, ker bi se rad o tej zadevi malce več pogovoril z vami, mojster.

Bruno vstane. No, pa se pogovoriva, spotoma.

Tedaj v bližnjem grmovju nekaj zašumi in par korakov pred njima se na gozdni poti pojavi snežno bel zajček. Kakor privid se za hip ustavi sredi poti, pogleda vanju s svojimi komaj resničnimi, tako tuje rdečimi očmi, potem pa bliskovito, kot zajci znajo, steče nazaj v gozd.

Janez, seveda osupel. Nisem vedel, da na Nanosu živijo snežno beli zajci!

Bruno, zmerno začuden. Tudi jaz ne ... sicer pa sem malo prej pomislil, da bova gotovo kje srečala Angela.

Janez, zdaj še bolj zbeگان. Mislite našega, se pravi, vašega, starega vaškega Anžela, mojster?

Bruno, suho. Seveda, koga pa drugega.

Janez, pomirjen, a še vedno malce zaskrbljen. Mislite, da Anželo tu na Nanosu lovi belega zajca?

Bruno se zasmee. Ah, ne! Anželo že dolgo ne lovi več zajcev.

Janez. Dolgo? Od spomladi?

Bruno ga strmo pogleda. O čem sanjaš, fant moj? ... Sicer pa pustiva te neumnosti in rajši nadaljujva pogovor o Adamsovi knjigi. Si me hotel kaj posebnega vprašati v zvezi s tistim slavnim odgovorom »Globoke Misli«?

Janez pospeši korak. Vprašati niti ne, bolj se želim z vami pogovoriti o tem. Ko sem poslušal vaš zadnji seminar – in ravno prejšnjega dne sem prebral *Štoparski vodnik po Galaksiji* – me je najbolj presenetilo to, da v Wolframovi »novi znanosti« nastopa neki preprost celični avtomat kot »univerzalni Turingov stroj«, se pravi, da bi bil lahko dokončni odgovor »Globoke Misli« o poslednjem smislu ali vsaj najglobljem ustroju sveta *resnično* »dvainštirideset« ali kaj temu podobnega!

Bruno speši korak za Janezom. Ja, vsak po svoje govori o Vsem, je pa Vse odvisno od tega, za katero vprašanje gre.

Janez. Pojasnite mi to malce bolj, mojster.

Bruno s palico daje takt njunim korakom. Prav, pa pojdiva lepo po vrsti. Najprej se nekoliko bolj podrobno spomniva, kaj piše Adams o poslednjem Vprašanju in dokončnem Odgovoru nanj. V njegovi zgodbi so »hiperintelligentnim pandimenzionalnim bitjem« že pred mnogimi milijoni let presedla večna vprašanja o smislu življenja, na primer, »Zakaj se ljudje rodijo? Zakaj umirajo? Zakaj bi radi toliko časa med obema mejnikoma preživeli z digitalno uro na zapestju?« [Adams (1), 118] ter podobne človeške in vesoljne enigme, zato so si zgradili gromozanski, superintelligentni računalnik, ki so ga imenovali »Globoka Misel« in ki je, še preden je bil popolnoma povezan, že pri poskusnem zagonu izpeljal, izhajajoč iz *Mislím, torej sem*, nujni obstoj riževega narastka in – če se prav spominjam – tudi davka na dodano vrednost, čeprav so ga hoteli že pred tem izključiti. Ko je bil slednjič dokončan, se je vse ljudstvo zbralo pred njim in dva vodilna programerja sta mu zastavila tisto véliko Vprašanje. Globoka Misel je tuhtala

in čez čas naznanila, da sicer lahko reši to Vprašanje, vendar bo treba na Odgovor počakati sedem in pol milijonov let ... No, in ko preteče ves ta gromozansko dolgi čas, dolg ne samo za posameznega človeka, temveč tudi za celotno človeštvo, in ko se ljudstvo spet zbere pred Globoko Mislijo, jim računalnik postreže z Odgovorom: »dvainštirideset«! Presenečeni in razočarani ljudje se seveda kujajo, Globoka Misel pa jim zagotavlja, da je zelo temeljito preverila in da je odgovor nedvomno pravi, vendar méni, da je človeški problem drugje: ljudje nikoli niso zares vedeli, katero je tisto pravo Vprašanje »o življenju, vesolju in sploh vsem« [*ibid.*, 129]. Prebrisana glavna programerja predlagata Globoki Misli, naj jima ona sama pove to Vprašanje, toda Globoka Misel mora priznati, da ga ne ve in da jim ga bo povedal »drugi računalnik, ki bo prišel za menoj ... računalnik, ki mu nisem vreden izračunati niti operacijskih parametrov« [*ibid.*, 130; tu je očitna aluzija na Janeza Krstnika in njegovo naznanitev Jezusovega prihoda], ta drugi, zares *največji* računalnik pa se imenuje – Zemlja. Ja, planet Zemlja, naš vesoljni dom, katerega »čipi« smo tudi mi ljudje, ki se bomo še milijone let (če se nam ne bo zgodila kaka katastrofa, recimo, da bi bila čez Zemljo speljana kaka galaktična »supercesta«) spraševali, ali je morda tisto pravo Vprašanje preprosto »Koliko je šest krat sedem?«, ali pa kako drugo, bolj sofisticirano, na primer, »Koliko poti mora človek prehoditi, preden postane človek?« [aluzija na znano pesem Boba Dylana *Blowing in the Wind*], kajti – kakor nas ob koncu Adamsovega *Vodnika* pouči Globoka Misel: »Ko boste torej zvedeli, kako se glasi vprašanje, boste tudi razumeli, kaj pomeni odgovor« [*ibid.*, 129].

Janez, malce neučakano. Ampak vse to, kar je Globoka Misel povedala ljudem, jaz že vem, nekatere njene stavke sem si tudi izpisal – ni pa mi povsem jasno, kakšno zvezo ima *iskanje vprašanja* z Wolframovo »novo znanostjo« in podobnimi predlogi Končne Teorije, o katerih ste govorili v seminarju. Mar ni samo vprašanje povsem jasno? Ali ne gre za dokončno razlago Vsega? Za razlago, ki naj bi pojasnila tako prvi vzrok kakor tudi poslednji smisel Vsega, sveta, narave, vesolja ... in seveda nas samih?

Bruno se skrivnostno smehlja. Da in ne ... kajti le zdi se, da je vprašanje eno samo, znano in jasno, vendar ni tako. Na seminarju sem povedal, da ima izraz »Končna Teorija« (ali »Teorija Vsega«) več pomenov, v fiziki vsaj tri, še zdaleč pa nisem naštel vseh, če prestopimo meje znanosti – tega gotovo niti ne bi mogel. Saj tudi če bi rekel, da ima vsak človek, vsaka duša, svoje Vprašanje in svoj Odgovor, bi bila to samo neka precej prazna fraza. Morda pa ti bo postal »problem pravega vprašanja« jasnejši, če pomisliš, kaj pravzaprav lahko »rešuje«, se pravi, kaj lahko dejansko »izračuna« kak univerzalni Turingov stroj, bodisi Wolframov celični avtomat №110 ali kak drug – natanko to, kar ga vprašaš, nič manj in nič več! Univerzalnost je vselej zgolj potencialna, načelna, dejanska spoznavna moč pa je odvisna od tebe samega in tvojih vprašanj. V tem smislu vsak odgovor zrcali samo vprašanje in tako je tudi z odgovorom Globoke Misli. A naš »največji računalnik«, imenovan Zemlja, nam daje odprt prostor možnosti, tako vprašanj kot odgovorov, razpira nam brezmejno obzorje, v katerem odgovori nikoli niso dokončni ... no ja, zgolj *načelno* so lahko dokončni (in ravno to je presenetljivo pri sodobnih variantah Končne Teorije ali univerzalnega Turingovega stroja), toda dejansko, za naše človeško, duhovno iskanje smisla ta dokončnost ne pomeni prav veliko. Lahko bi celo rekel, da so pri »poslednjih rečeh« vprašanja pomembnejša od odgovorov – in zato ima filozofija kot »varuhinja vprašanj« veliko odgovornost! ... Ali zdaj kaj bolj razumeš to zadevo?

Janez, strumno in veselo. Da, mojster, vsekakor, premišljeval bom o tem, kar ste mi povedali ... Glejte, tu je nekaj skal ... vam primem palico, klobuk?

Bruno. Ne, ne, to pa še zmorem sam ... zdaj bova kmalu pri Svetem Hieronimu.

Medtem ko Bruno in Janez uživata razgled s Sv. Hieronima v Vipavsko dolino, na Trnovski gozd in Čaven, vse tja do zasneženih Alp v daljavi, se izza zidov kamnite cerkvice, tiho kakor senca, izvije – Angel.

Bruno, ne preveč presenečen. O, Anželo, saj sem vedel, da boš tu!

Angel v svoji večni, nedeljsko kmečki opravi s pošvedranim klobukom pozdravlja prišleka. Prav lepo pozdravljena, gospoda filozofa, pravzaprav gospod in gospodič ...

Bruno ga strmo pogleda. Že spet gostobesediš, Anželo?

Angel se za korak umakne. Oprostita, gospoda filozofa, kakor izvolita ...

Janez, nelagodno. Saj ni rekel nič slabega.

Bruno se zasmeje. Če ni, pa še bo ... poznam ga.

Angel mežika z modrimi očmi v zgubanem obličju. Gospoda filozofa, zanimive stvari sta se pogovarjala ... zelo zanimivo ... o številih.

Bruno. O številih?

Angel. Seveda ... mar *dvainštirideset* ni število?

Janez izbulji oči. Kako pa vi veste, o čem sva govorila, šjor Anželo?

Angel. Eh, kako, kako! Poslušal sem vaju.

Bruno. Imaš pa dolga ušesa!

Angel se prestopa in menca. Saj, saj ...

Janezu se zazdi, da mu iz plešaste glave res štrlita predolgi ušesi.

Bruno. Kaj pa ti, Anželo, veš o številu *dvainštirideset*? Ti, ki si študiral modroslovje, dušeslovje in bogoslovje ...

Angel. Ah, nekaj malega, skoraj nič, veliko sem pozabil, mnogo časa je minilo.

Bruno. Spet se sprenevedaš ... saj gotovo veš, ali *dvainštirideset* nastopa kje v Bibliji?

Angel si zastre obraz z dlanmi, kakor da bi zajokal.

Bruno. Kaj ti je, človek božji?

Angel odstre obraz in se nakremži. Ah, nič, nič.

Janez. Torej, povej nama, ali v Bibliji najdemo *dvainštirideset*?

Angel. Seveda, pa ne le enkrat, temveč sedemkrat!

Bruno. Saj sem vedel, da veš ... bi nama lahko povedal tiste odlomke?

Angel. Nisem ravno prepričan, da vama bodo všeč.

Bruno. Le povej, saj nisva otroka.

Angel. Kar zdaj?

Janez. Seveda, kdaj pa?

Angel. Ampak vesta ... tisti Adams skoraj ne bi mogel izbrati bolj nesrečnega števila za véliki Odgovor »Globoke Misli« – seveda, če izvzamemo 666.

Bruno zastríže z ušesi. Tako?

Angel. Res vama ne bo všeč.

Janez. No, kar povejte, zdaj me pa že res zanima!

Angel. Prav, gospoda filozofa, kakor izvolita ... torej, *dvainštirideset* nastopa petkrat v Stari zavezi in dvakrat v Novi, v *Razodetju*.

Bruno. Pa začnimo s Staro zavezo.

Angel. Prvič naletimo na *dvainštirideset* v *Numerih*, četrta *Mojzesovi knjigi*, takrat ko GOSPOD govori Mojzesu na poljanah Moabskih pri Jordanu in mu naroča, koliko mest naj Izrealovi sinovi dajo levitom, namreč skupno osemindeset, in ukaže: »Od mest, ki jih dajte levitom, naj bo šest zavetnih mest, ki jih dajte, da lahko tja pribeži ubijalec; poleg teh pa jim dajte še dvainštirideset mest!« [4 Mz 35,6].

Janez. Ubijalec? Kateri ubijalec?

Angel. O tem v Bibliji nič ne piše.

Janez. Ampak to vendar ni prav, da svečeniki dajejo zavetje ubijalcu!

Bruno, mrko. Seveda ni, toda v Bibliji še marsikaj »ni prav« ... in katero je drugo mesto *dvainštirideset*, od sedmih?

Angel. Če že hočeta ... drugič naletimo na *dvainštirideset* v drugi *Knjigi kraljev*, v pričevanju o Elizeju, služabniku GOSPODOVEM, ki je naredil mnogo dobrih in čudežnih del za svoje ljudstvo, med drugim je ozdravil tudi vodo v Jerihu. »Od tam se je povzpел v Betel. Ko se je vzpenjal po poti, so iz mesta prišli fantiči, se norčevali iz njega in mu rekli: 'Pojdi gor, plešec; pojdi gor, plešec!' Obrnil se je, in ko jih je videl, jih je prekel v GOSPODOVEM imenu. Iz gozda sta prišli dve medvedki in raztrgali dvainštirideset dečkov. Od tod je šel na goro Karmel, od tam pa se je vrnil v Samarijo« [2 Kr 2,23-25].

Janez zastoka. Ojoj! In samo zato, ker so se malce norčevali iz plešča?

Bruno, še bolj mrko. Seveda ... kaj to ni dovolj? Nadaljuj, Anželo!

Angel se prestopa z noge na nogo, s kamna na kamen. Kaj res moram?

Janez. Ni druge izbire, zdaj ko smo že začeli.

Angel. Naj bo, če hočeta ... tudi tretjič naletimo na *dvainštirideset* v drugi *Knjigi kraljev*, v pričevanju o junaku Jehúju: »Jehú je pobil vse, ki so še ostali od Ahábove hiše v Jezreélu, vse njegove velikaše, znance in duhovnike, in mu ni pustil niti enega samega za ostanek. Zatem se je Jehú odpravil in šel v Samarijo. Ko je bil na poti v Bet Eked Roím, je Jehú naletel na brate Judovega kralja Ahazjája in je rekel: 'Kdo ste?' Rekli so: 'Ahazjájevi bratje smo. Obiskat gremo kraljeve sinove in sinove kraljice matere.' Rekel je: 'Zgrabite jih žive!' In zgrabili so žive ter jih pomorili pri vodnjaku v Bet Ekedu: dvainštirideset mož; nobenemu izmed njih ni prizanesel« [2 Kr 10-14].

Janez, zgroženo. To piše v Svetem pismu?

Bruno zakroži s palico po zraku. V Svetem pismu piše vse ... nadaljuj, Anželo!

Angel. Četrtrič in petič naletimo na *dvainštirideset*, hvala Bogu, le pri naštevanju sinov ali mož Izraelovega ljudstva, ki so se iz babilonske sužnosti vrnil v Jeruzalem in na Judovo, vsak v svoje mesto. Ezra poroča, da je bilo med njimi »sinov iz Azmáveta dvainštirideset« [Ezr 2,24], in Nehemija mu pritrjuje – sinovi so bili seveda možje, ne pa žene – da je bilo »mož iz Bet Azmáveta dvainštirideset« [Neh 7,28].

Janez si malce oddahne. Ti končno niso bili pobiti, če so se vrnil domov!

Bruno se kisko nasmehne. Čakaj, saj še nisva slišala zadnjih dveh odlomkov, iz *Razodetja* ... Anželo, nadaljuj!

Angel. Opominjam vaju, da je *Razodetje* simbolna knjiga.

Bruno. To že veva, saj nisva na svetu od včeraj ... kar povej.

Angel. Šestič se pojavi *dvainštirideset* v enajstem poglavju *Razodetja*, ko sv. Janez pričuje: »Tedaj mi je bila dana trstika, podobna palici, z naročilom: 'Vstani in izmeri Božje svetišče in oltar ter tiste, ki molijo v njem. Dvorišče pa, ki je zunaj

svetišča, izpusti in ga ne meri.' Bilo je namreč prepuščeno poganom, ki bodo dvainštirideset mesecev teptali sveto mesto« [Raz 11, 1-2].

Janez. Kaj to pomeni?

Angel. Če se prav spominjam razlage učenega Viljema Grevija iz Sorbone, je dvainštirideset mesecev – ali 1260 dni [prim. Raz 12,6] – simbolični čas, ki je prvotno pomenil čas trpljenja judovskega ljudstva pod Antiohom IV. Epifanom, eshatološko pa simbolizira obdobje, v katerem ima hudič proste roke, seveda samo navidezno.

Janez. Bogve, ali je Douglas Adams to vedel?

Bruno. Dvomim, sicer bi najbrž v svojem *Vodniku* pustil kak ključ.

Angel. Morda pa ga je ... saj marsikdaj vemo tudi tisto, česar ne vemo.

Bruno prikima. No, in katera je zadnja omemba *dvainštirideset* v Bibliji?

Angel. Tudi sedmič gre za čas *dvainštirideset mesecev*, tokrat v trinajstem poglavju *Razodetja*, ko sv. Janez pričuje o svojem videnju zmaja in zveri: »Ljudje so molili zmaja, ker je dal oblast zvéri, molili so tudi zver in govorili: 'Kdo je podoben zvéri in kdo se more bojevati z njo?' Zvéri so bila dana usta, s katerimi je govorila objestnosti in bogokletstva. Dana ji je bila oblast, da to počenja dvainštirideset mesecev« [Raz 13, 4-5].

Janezu se za hip zazdi, kakor da nedaleč stran, na skali pred vrati cerkvice sedi sv. Hieronim Puščavnik v svoji razcapani raševini, z Biblijo v levici, peresom v desnici in levom ob nogah. Videnje traja samo hip, in ko Janez utripne z vekami, privid izgine.

Janez, tiho, bolj zase. Le kaj si je sv. Hieronim mislil o vsem tem ... o vseh grozotah v Svetem pismu?

Bruno. Nič si ni mislil, samo prevajal je ... in veroval.

Janez, goreče. Ampak – kje je tu kak *smisel*?

Angel, na videz začudeno. Smisel? Biblija nima nobenega smisla zunaj sebe, Biblija je sama svoj smisel.

Bruno, trpko. Te je tudi to naučil tisti častiti Viljem Grevij?

Angel. Ne, tega pa ne ... to vem že od nekdanj, že kakih dva tisoč let.

Bruno. Veš ali verjameš, Anželo?

Angel, v precepu. Verjamem, torej vem ... le če ne bi zadnjih nekaj stoletij vse bolj pozabljal ... pozabljam verjeti in zato tudi vse manj vem.

Bruno zakroži s palico po nebu. Še zmeraj si na boljšem kot midva, ki ne veva niti tega, ali sva kdaj zares vedela.

Angel. Lahko pa verjameta ... verjameta, da vesta, verjameta v smisel.

Janez, strastno. Jaz verjamem, da smisel je ... vem, da je.

Bruno, blago. Poskušam ti slediti, Janez ... Zdaj pa nadaljujmo pot. Greš z nama na vrh, Anželo?

Angel, veselo. Prav rad, bomo rekli še kaj lepšega od *dva-inštirideset*.

Bruno, zase. Da, res je, vrniti se moramo k vprašanju o smislu ...

IX
O smislu



N a m e n .

» Njegove poti niso naše « ?

deveti seminar

Smisel ni nujno že tudi namen: razliko med tema pojmom razumem tako, da namen predpostavlja neko voljo, osebo, subjekta – smisel pa ne nujno. Lahko bi rekli, da je smisel širši pojem od namena: lepota je smiselna, tudi če ni namerna, na primer, narava je lepa, tudi če ni bila namenoma, zavestno, hote ustvarjena, načrtovana; analogno velja za um: svet idej je smiseln, tudi če ni bil namenoma ustvarjen (oziroma če sploh ni bil ustvarjen, saj je po Platonu večen) – ali pa: kozmološko spoznanje je smiselno, tudi če ne najde v veselju kakega »višjega«, božjega namena.¹ Z nasprotnega zornega kota v splošnem sicer lahko rečemo, da namen implicira smisel, vendar ni težko najti tudi takšna namerna dejanja, ki so nesmiselna. Treba je torej razlikovati med tema pojmom. Nadalje bi lahko rekli, da je nekako sredi med njima pojem smotra, gr. *télos*; v Aristotelovi teleološki filozofiji narave *telos* ne pomeni povsem istega kot namen, saj ne vemo, ali ima narava res kake namene, je pa smotrna; obratno bi spet lahko v splošnem rekli, da aristotelški *telos* sicer implicira smisel, a tudi to ni povsem očitno, saj pri starem mojstru smoter bolj pripada vzročnosti kot smiselnosti. – V krščanstvu in drugih monoteističnih religijah, teologijah in/ali filozofijah pa ti trije pojmi, smisel, smoter in namen, v glavnem sovpadajo, čeprav se pomensko razlikujejo. Stvarnik je ustvaril vse stvari, tudi celotno naravo oziroma kozmos, smotrno, z namenom, ki je obenem prvi in poslednji smisel stvarstva: zveličanje, odrešenje, končna zmaga ljubezni in dobrega.

¹ Paul Davies je parafraziral zloglasno pripombo Stevena Weinberga, s katero je ta zaključil svoje *Prve tri minute*, češ da čim bolj se nam zdi veselje razumljivo, tem bolj se zdi nesmiselno (ta stavek je pozneje sam Weinberg označil kot »lahkomiseln«) – z modrim obratom: »Torej bi lahko upravičeno obrnili Weinbergovo izjavo in rekli, da čim bolj se zdi veselje nesmiselno <*pointless*>, tem bolj se zdi tudi nerazumljivo« [Davies (4), 18]. Daviesovo misel lahko razumemo v kontekstu sodobnih teorij multiverzumov, »virtualnih vesolij« ipd.

V našem devetem seminarju se bomo omejili na razmišljanje o teističnem pojmovanju smisla, ki smisel stvarstva v osnovi enači z njegovim smotrom, božjim namenom oziroma »razumnim načrtom« *<intelligent design>*, natančneje »umni načrt«, kakor dandanes v znanstveno-teističnih krogih imenujejo tradicionalno božjo previdnost *<providentia dei>*. A preden se usmerimo k premisleku o današnjih teorijah »razumnega načrta« v preseku med kozmološko in biološko evolucijo, se uvodoma malce spomnimo na stare filozofske dokaze božjega bivanja, ki so v sodobnem kozmološkem teizmu neposredno povezani z odgovorom na vprašanje, odkod opažena »natančna naravnost« našega vesolja za nastanek zvezd, življenja in zavesti (gl. peti seminar), kajti dokazi božjega bivanja iz vesoljnega »načrta« naj bi obenem racionalno odgovorili tudi na to sodobno kozmološko uganko. – Tokrat se sicer ne bomo spustili nazaj v zgodovino vse tja do Anzelma in Tomaža Akvinskega (o Anzelmovem »ontološkem« dokazu božjega bivanja gl. *Poletje II*, 19 isl.), ampak bo izhodišče našega razmišljanja znova Immanuel Kant. O »kozmoških« dokazih Tomaža Akvinskega, njegovih »petih poteh« *<quinque viae>*, mimogrede omenimo samo to, da se zadnja med njimi, pot »iz smotra« *<ex fine>*, neposredno navezuje na aristotelski *telos* v naravi, katerega Tomaž pobožanstvi v poslednji smisel vsega stvarstva, pot vseh bitij k Bogu. V Kantovi *Kritiki čistega uma* na koncu transcendentalne dialektike, kjer razpravlja o »idealju čistega uma«, najdemo sistematično razdelitev dokazov božjega bivanja na tri vrste: 1. »ontološki« dokaz, 2. »kozmoški« dokaz(i) in 3. »fizikoteološki« dokaz(i).² Kant kritično zavrne

² Kantova tričlena delitev dokazov božjega bivanja velja tudi v sodobni filozofiji religije oz. teologiji. Kot osnovna distinkcija se običajno navaja razlika med apriornimi (v slogu Anselma) in aposteriornimi (kozmoškimi in teleološkimi) dokazi, vpeljujejo pa se še dodatne distinkcije, npr. razlikovanje med dokazi, ki eksplicitno vključujejo nemožnost neskončnosti *časa oz. absurdnost neskončnega časovnega regresa* (takšni sta prvi dve Tomaževe »poti«, *ex motu* in *ex causa*, kakor tudi islamski *kalâm* kozmoški argument [gl. Craig & Smith, 4]; o tem gl.: Uršič, »Pojem Boga stvarnika v sodobni kozmologiji«, *Poligrafi* 11/12, 1998, str. 205-24), in tistimi dokazi, ki niso odvisni od domnevne logične nujnosti začetka časa (npr. Tomaževi tretja in četrta »pot«, *ex contingentia* in *ex gradu*, kakor tudi Kantov »fizikoteološki« dokaz in večina sodobnih dokazov »iz načrta« *<from design>*). Nadalje lahko razlikujemo med kozmoškimi in

teoretsko («konstitutivno») veljavnost vseh treh metafizično-teoloških načinov dokazovanja božjega bivanja, vendar se potem Bog vrne v Kantovo filozofijo na ravni »praktičnega uma« in »razsodne moči«, torej v drugi in tretji *Kritiki*. V našem kontekstu si bomo na kratko ogledali Kantovo kritiko »fizikoteološkega« dokaza in potem še »estetsko« tematizacijo teleologije narave na ravni razsodne moči, saj nas ta tematika neposredno vodi k sodobnim razpravam o vesoljnem »razumnem načrtu«.

Kantova »regulativna« teleologija

Kant v *Kritiki čistega uma* pojmuje »fizikoteološki« dokaz božjega bivanja kot argument, ki se sklicuje na to, da »nam današnji svet razpira takšno neizmerno prizorišče raznolikosti, urejenosti, smotrnosti in lepote« [Kant (1), B 649] – drugače rečeno, ta dokaz se sklicuje na vesoljno teleologijo, če *telos* razumemo v širšem pomenu, namreč kot smisel sveta, narave, vesolja, ki ga uzremo v raznolikem redu kozmosa, v lepoti stvarstva, čeprav je, dodaja Kant, »ta smotrna urejenost stvarstva popolnoma tuja« [*ibid.*, 653], se pravi, ne izvira iz narave same, *ergo*: njen izvor je Bog. Toda ta dokaz božjega bivanja je zasnovan na dveh vprašljivih prepostavkah: *prvič*, gre zgolj za *analogijo* med »proizvodi narave« <*Naturprodukte*> in proizvodi človeške dejavnosti, npr. hišami, ladjami, urami (o uri je Kant govoril v tem kontekstu torej že nekaj desetletij pred Paleyjem), za *analoško* razumevanje človeške in naravne vzročnosti, iz katerega pa nikakor ne sledi njuna istovetnost, kajti »Um ne bi mogel prevzeti odgovornosti pred samim seboj, če bi iz vzročnosti, ki jo pozna, hotel preiti na osnovi nekih temačnih in nedokazljivih razlogov k vzročnosti, ki je ne pozna« [*ibid.*]; in *drugič*, prav tako kakor ontološki in kozmološki dokazi božjega bivanja tudi teleološki dokazi presegajo vse možno izkustvo: »Korak biološkimi (v slogu Williama Paleyja) dokazi, gl. npr. razpravo E. Soberja v [Manson, 27] ipd. Ironično bi se lahko vprašali, zakaj božje bivanje potrebuje toliko različnih dokazov – mar ne bi zadostoval že en sam, zares prepričljiv dokaz? Osebnostno se mi zdi med filozofskimi dokazi za Boga še vedno najbolj prepričljiv Anselmov, zlasti če ga razumemo karseda »dobesedno« (gl. *Poletje* II, »Bog je očiten kot nebo«, str. 15-28).

k absolutni totalnosti <Totalität> je po empirični poti popolnoma nemogoč. Toda prav ta korak je storjen v fizikoteološkem dokazu« [*ibid.*, 656].³ Kritično, jasno in dosledno – toda kljub tej prenicljivi Kantovi kritiki na ravni čistega uma, se teleologija narave zmagoslavno vrača skozi zadnja vrata »razsodne moči«, torej v tretji *Kritiki*.

Najprej je treba reči, da teleologija narave v *Kritiki razsodne moči* nastopa *per analogiam* z lepoto v umetnosti, le da ta analogija nima več teoretskih pretenzij čistega uma. Kant se v prvem delu tretje *Kritike* posveča estetski lepoti in sublimnosti (o tem nekaj več v desetem seminarju), v drugem delu knjige pa *prenese* »razsodno moč« iz umetnosti na naravo – in tisto, kar je najbolj sublimno <das Erhabene, dob. »vzvišeno«>, najbolj čudovito in obenem vzbujajoče strahospoštovanje, je »zvezdno nebo nad nami«, vesolje. Človeška razsodna moč ni zmožna dojemati narave, vesolja brez teleološke spoznavne naravnosti. Teleologija narave razrešuje »antinomijo razsodne moči« z »estetsko predstavo smotrnosti« [Kant (3), 29], naravna lepota in naravni smoter sovpadata, in »na ta način lahko obravnavamo *naravno lepoto* kot *prikaz* pojma formalne (zgolj subjektivne) smotrnosti, *naravne smotre* pa kot *prikaz* pojma realne (objektivne) smotrnosti, pri čemer presojamo prvo z okusom (estetsko, prek občutja ugodja), drugo pa z razumom in umom (logično, glede na pojme)«

³ Kritiko analogije ter neadekvatnost induktivnega in nasploh racionalnega sklepanja pri dokazih božjega bivanja in njegovih atributov najdemo že pri Davidu Humu, v slavni *Dialogih o naravni religiji* (izšli posth., 1779), na primer v naslednjem zanimivem pasusu: »Ko berem knjigo, vstopam v avtorjevega duha in njegove namene [...] Toda tako blizu se božanstvu gotovo ne moremo približati. Njegove poti niso naše. Njegovi atributi so popolni, vendar nedojemljivi. In ta knjiga narave vsebuje nerazložljivo uganko, ki je ni mogoče primerjati z razumnim govorom ali dokazovanjem« [Hume (1), 39]. In dalje (z besedami skeptika Filona teistu Kleantu): »Vsa nova odkritja v astronomiji, ki dokazujejo mogočno veličastje in sijaj del narave, so v skladu s pravim sistemom teizma mnogi dodatni dokazi božanstva; toda v skladu s tvojo hipotezo empiričnega teizma nastane veliko ugovorov, ker oddaljujemo učinek vedno dlje od vseh podobnosti z učinki človeške umetnosti in bistroumja« [*ibid.*, 47]. V *Naravni zgodovini religije* (1757) pa je Hume zapisal: »Edina točka v teologiji, v kateri se bo strinjalo skoraj vse človeštvo, je obstoj nevidne, umne moči« [Hume (2), 23]. Žal se dandanes mnogi tudi s tem ne strinjajo več – in eden izmed glavnih *namenov* naših jesenskih seminarjev je obuditi in znova premisliti staro misel o vesoljnem umu.

[*ibid.*, 33]. Kljub tej bližini lepote in smotrnosti narave pa pri Kantu ne gre za preprosto redukcijo teleologije narave na estetiko, ampak za njuno konvergenco v človeški razsodni moči. Predvsem pa Kant poudarja, da smotrnost ni transcendentno konstitutivna kategorija naravoslovja (tako kot je, na primer, vzročnost), ampak je *telos* zgolj *regulativno načelo* pri našem spoznavanju narave:

»Pojem kake reči kot naravnega smotra na sebi torej ni konstitutivni pojem razuma ali uma, lahko pa je regulativni pojem reflektirajoče razsodne moči, ki s pomočjo oddaljene analogije z našo vzročnostjo glede na smotre vodi raziskovanje takih predmetov ter omogoča, da razmišljamo o njihovem najvišjem razlogu.« [Kant (3), 214-15]

Regulativna funkcija teleologije pomeni, »da moram torej slediti temu načelu [smotrnosti], kolikor daleč morem« [*ibid.*, 226]. Na prvi mah se nam morda zazdi, da sta pri Kantu pojma smotra in vzroka v tem pogledu simetrična – namreč, da je treba spoznavno »slediti« tako prvemu vzroku kot poslednjemu smotru sveta, kolikor daleč je pač mogoče – vendar nam natančnejši premislek pove, da tu ne more biti prave simetrije (najbrž že zaradi asimetrije časa ne). Zakaj ni simetrije med vzročnostjo in smotrnostjo? Zato, ker pri spoznavanju vzročnih odnosov v naravi po Kantu ni nujno, da sledimo vzročnim nizom vse tja do presežne *celote* vsega možnega izkustva, ampak je ideja celote oziroma v tem primeru »prvega vzroka« *regulativna* za teoretsko naravoslovje v tem pomenu, da nas spoznavno usmerja od nekega člena niza (od nekega pojava) k naslednjemu, brez kake konkretne meje, pri tej »regulativi« pa ni nujno, niti možno, da bi sledili nizu vse do »prvega vzroka« – medtem ko je v teleologiji narave, ki je regulativna zgolj na ravni »razsodne moči«, *celota že vsebovana* (somišljena, implicitna) v vsakem posameznem členu spoznavnega niza: »Za stvar kot naravni smoter je potemtakem potrebno [...], da so deli (glede na svoje bivanje in na svojo formo) možni le na podlagi svojega odnosa do celote« [*ibid.*, 212]. In zato, ker je smotrnost zgolj »estetska«

regulativa razsodne moči, ne pa znanstvenega (analitičnega) razuma, saj »ne zadeva določitve objektov samih« [ibid., 244], smotrnosti ne najdemo med Kantovimi dvanajstimi kategorijami čistega uma, medtem ko je vzročnost seveda med njimi.

Kantova subtilna vrnitev teleologije v naravo, njegova misel, da »smotrnost vnašam v lik, ki ga rišem v skladu s pojmom« [Kant (3), 204], pa žal, ali na srečo, odpira več vprašanj, kot jih zapira, med drugim »se postavlja zdaj tole vprašanje: katero mesto pripada teleologiji? Ali sodi k naravoslovju (v pravem pomenu) ali k teologiji?« [ibid., 255]. Glede na povedano, bi sklepali bolj na drugo, vendar s tem ne bi bilo prav nič rešeno, ampak bi se spet znašli na točki skeptične (recimo, Humove) kritike teologije oziroma »metafizike«. Odgovor na to vprašanje je odvisen tudi od nekega drugega, še bolj temeljnega vprašanja, ali naj človeka presojava ne le kot enega izmed naravnih smotrov, temveč kot »zadnji smoter narave« [ibid., 268]. Kant je bil navsezadnje eden izmed glavnih mislecev razsvetljskega humanizma, zato nas tale njegov stavek niti ne preseneča preveč: »Človek pa je končni smoter stvarstva, saj brez njega veriga drug drugemu podrejenih smotrov ne bi bila popolnoma utemeljena. In edino v človeku, a še v njem samo kot subjektu moralnosti, je mogoče najti brezpogojno zakonodajo z ozirom na smotre, ki edino njemu daje sposobnost biti končni smoter, ki mu je teleološko podrejena celotna narava« [ibid., 274-75]. Toda vprašanja ostajajo: Kje je meja med »subjektom moralnosti« in subjektom spoznanja? Kakšen je spoznavni odnos med kulturo in naravo? Pa med čistim in praktičnim umom ter razsodno močjo? Težko se je namreč sprijazniti s Kantovimi ostrimi načelnimi ločnicami. Duh išče povezavo, sintezo, celoto. – In navsezadnje se lahko vprašamo zelo preprosto: Kakšen smisel naj bi imela smotrnost narave, vesolja, če je ne bi bilo v »samem vesolju«, ampak bi bila nujna samo za naše subjektivne (četudi transcendentalne) misli ali predstave o njem? Duh želi preseči to dvojnost.

Odgovor pred vprašanjem: »razumni načrt«

Tudi sodobna znanost, pravzaprav filozofija o sodobni eksaktni znanosti, zlasti v poljudnih predstavah večkrat uporablja izraz »sanje«, seveda v prenesenem pomenu, za označitev kake posebno drzne, spekulativne hipoteze – brez takšnih hipotez (ali iskanj, angl. *queries*) pa ne more biti napredka znanosti, kar je dobro vedel že Newton, čeprav je zase trdil, češ da *hypotheses non fingo*. Dandanes lahko govorimo o sanjah o »Končni Teoriji«, sanjah o »vesoljni Pokrajini«, tj. multiverzumu 10^{500} vesolij, sanjah o neki vsevedni »Globoki Misli«, sanjah o neskončno razumnem »Vélikem Arhitektu« ipd. Kakorkoli že, pa vsekakor drži, da »sanje« niso *vselej* neresnične in da so prav vse *vsaj* na neki način povezane z resničnostjo. Ko poskušamo odgovoriti, na primer, na zelo težko vprašanje, odkod in zakaj je vesolje tako »natančno naravnano«, da smo se kljub neznatnim verjetnostnim koeficientom v njem rodili mi, ljudje, ki smo zdaj očitno tu kot zavestna in misleča bitja, kot opazovalci, ki si zastavljamo takšna vprašanja, pravzaprav ne moremo drugače, kakor da v mislih malce »posanjamo«. V našem prvem seminarju smo rekli, da imamo za razlago natančne naravnosti načeloma tri možnosti: 1. odkritje (do)končne teorije, 2. antropično načelo z učinkom opazovalnega izbora, ki predpostavlja multiverzum, 3. teleologijo v dveh variantah, teistični in panteistični (ali pa kako vmesno »tretjo pot« v slogu Paula Daviesa). V petem seminarju smo miselno »sanjali« o multiverzumu, v osmem o možnostih končne teorije, zdaj, v devetem, pa se malce posvetimo še teističnim teleološkim razlagam, pobožnim »sanjam« o vesoljnem »razumnem načrtu« *<intelligent design>*.

Seveda, tudi možnost »razumnega načrta« lahko upoštevamo kot tehtno filozofsko »delovno hipotezo«, ki pravzaprav ni nič manj, kvečjemu bolj racionalna kot kake druge »metafizične sanje« (ta izraz je uporabil že zgodnji Kant v ironičnem spisu o Swedenborgu, gl. *Pomlad*, 253-55), ki segajo preko vsega možnega empiričnega izkustva, poleg tega pa ji je treba priznati, da je vendarle bolj ontološko »varčna«

(v Ockhamovem pomenu) kot kak fantastičen, superbaročno razbohoten postmoderni »megaverzum« – toda glavni problem teorije o vesoljnem »razumnem načrtu« je drugje: težko se znebimo vtisa (zlasti če sami nismo teisti), da je pri teističnih odgovorih na »Zlatolaskino uganko« *odgovor dan in znan, še preden je postavljeno vprašanje*. Klasiki krščanskega teizma, Avguštin, Anzelm in Akvinski, svoje pred-postavljene vere v filozofiji sploh niso skrivali, nasprotno, načelo *credo, ut intelligam* (verujem, da bi razumel) se jim je zdelo samoumevno, medtem ko nekateri sodobni privrženci božjega »razumnega načrta«, še posebej tisti, ki jih lahko prištevamo v širši krog »analitične filozofije« – in prav o teh bom govoril v tej sekvenci (Swinburne, Craig, Dembski, Behe idr.) – brez kančka skepse gojijo pretenzijo, da lahko znanost sama (ali vsaj filozofija in/ali racionalna teologija) *neodvisno* od vere jasno in nesporno dokaže božji »razumni načrt« v vesolju, to pa je, vsaj meni se tako zdi, prazna in tudi domišljjava iluzija, *hýbris*, ki bi se je moral izogibati še zlasti vernik. Kot sem že rekel v petem seminarju, pa mora tudi ateist (ali skeptik ali kdo izmed nas »drugače mislečih«) priznati teistu, da je v kozmologiji precej težje zavrnilo »razumni načrt« kot v biologiji, kajti v darvinistični evoluciji, ki je dandanes splošno sprejeta znanstvena alternativa teološkemu božjemu načrtu živih bitij, se vsa neznansko bogata kompleksnost življenja razvija *v času*, v zelo dolgih časovnih obdobjih delovanja »naravnega izbora«, kar pomeni, da se posamezna živa bitja in celotne vrste razvijajo *v interakciji z okoljem*, medtem ko za »natančno uglasitev« osnovnih kozmoloških in nasploh fizikalnih parametrov v tistih »prvih treh minutah« ali celo v prvi sekundi po prapoku *ni ne časa ne okolja* – razen če uvedemo darvinistični »naravni izbor« tudi v vesolje, namreč v multiverzum, tako kot Lee Smolin (gl. peti seminar), kar pa je res *zelo* spekulativna hipoteza. Skratka, pri »razumnem načrtu« ne moremo biti enako kritični v kozmologiji, kakor smo lahko upravičeno kritični v biologiji. To distinkcijo še posebej poudarjam, ker se v sodobnih razpravah o tej tematici nanjo pogosto pozablja (na primer, Richard Dawkins v svoji razvpiti knjigi *Bog kot zabloda*, gl. naš peti seminar).

Sodobni referenčni zbornik razprav o vesoljnem »razumnem načrtu« je uredil Neil A. Manson pod naslovom *Bog in Načrt (God and Design, 2003)* in podnaslovom »Teleološki dokaz v moderni znanosti«. V tem zborniku ugledni filozofi in znanstveniki (med njimi so tudi, po vrsti v knjigi: Elliott Sober, John Leslie, Richard Swinburne, Paul Davies, William L. Craig, Martin Rees, David H. Mellor, William Dembski, Michael Ruse, Peter van Inwagen idr.) razpravljajo o vélikem »Načrtu« vesolja, *pro et contra*. Ni naključje, da je dandanes *teleološko* dokazovanje božjega bivanja bolj v središču razprave kot klasično »kozmolóško«, kajti za slednje lahko ugotovimo, da je kljub nekaterim zanimivim prispevkom na to temo [gl. npr. Craig & Smith] zadnje čase zašlo v slepo ulico predvsem zaradi nejasnosti, ali je *začetek časa* fizikalno sploh smiseln, se pravi, ali kvantna nedoločenosť sploh dopušča čase, manjše od »Planckovega časa« (ki znaša komaj 10^{-43} s); od odgovora na to vprašanje so namreč, vsaj posredno, odvisni tudi nekateri posodobljeni »kozmolóški« dokazi božjega bivanja (predvsem v slogu prve in druge »poti« Tomaža Akvinskega). V Mansonovem zborniku je torej v ospredju vprašanje vesoljne teleologije, seveda v odnosu do teistične teologije, pri tem pa so tudi klasični teleološki argumenti *per analogiam* (v slogu Williama Paleyja) postavljeni bolj v ozadje zaradi neizbežne šibkosti analóškega sklepanja, na katero sta opozarjala že Hume in Kant – tako da zdaj stopa v ospredje razprav o »razumnem načrtu« predvsem tista vrsta induktivnega argumenta, ki jo je Charles Pierce ob koncu 19. st. imenoval »abdukcija« ali sklepanje na »najboljšo možno razlago« (iz) nekega danega pojava [gl.: Uršič & Markič, 270-71].

Na varianto abdukcije pri razlagi natančne naravnosti našega vesolja stavi tudi znani angleški filozof Richard Swinburne, ki sem ga omenil že v prvem seminarju kot kritika kozmolóškega multiverzuma (gl. tudi *Pomlad*, 570-71), in sicer na abdukcijo v povezavi z »bayesovskim« argumentom (ta vrsta induktivnega sklepanja je imenovana po Thomasu Bayesu, enemu izmed utemeljiteljev verjetnostne logike v 18. st.). Gre za naslednje sklepanje: če imamo hipotezo *H*, s

katero vzročno razlagamo neki pojav ali dogodek, recimo, če s »hipotezo stvarnika« teistično razlagamo nastanek vesolja, potem neka nova informacija oziroma »evidenca« E (npr. izkustvena ugotovitev »natančne naravnosti« osnovnih fizikalnih parametrov), ki znatno zviša *razlagalno* verjetnost oziroma »verodostojnost« $\langle \text{verisimilitude} \rangle$ hipoteze H – ob sicer nespremenjenem »ozadju znanja« K $\langle \text{background knowledge} \rangle$, tj., ob znanih naravnih zakonih – po Bayesovem argumentu obenem znatno zviša tudi njeno *dejansko* (ontološko, vzročno) verjetnost, se pravi, podkrepi hipotezo H kot abdukcijsko »najboljšo možno razlago« danega pojava ali dogodka, v našem primeru nastanka vesolja.⁴ Swinburne o tem argumentu obširno razpravlja v knjigi *Obstoj Boga* (*The Existence of God*, 1979), v formalni obliki pa navaja bayesovsko sklepanje tudi v razpravi »Argument iz natančne naravnosti vesolja«, objavljeni v Lesliejevem kozmološkem zborniku *Modern Cosmology & Philosophy* (1998), ter

⁴ Swinburnovo bayesovsko sklepanje poteka, malce bolj formalno, takole: če nam pomeni H hipotezo božjega »razumnega načrta«, E evidenco »natančne naravnosti« in K »ozadje znanja« (tj. fizikalne zakone, ki vladajo v vesolju, vendar ne implicirajo nujno zavestnega življenja, »opazovalca«), potem lahko v Bayesovem slogu napišemo neenačbo, v kateri predikat VER pomeni verjetnost hipoteze spričo oz. »ob privzetju« (I) nove evidence E , same ali skupaj (\cdot) z ozadjem znanja K , kakor tudi obratno:

(1) $\text{VER}(H/E \cdot K) > \text{VER}(H/K)$, če in samo če: $\text{VER}(E/H \cdot K) > \text{VER}(E/K)$.

Formula (1) intuitivno pomeni, da » E potrjuje H tako, da zvišuje verjetnost H nad tisto [prvotno], ki bi jo imela zgolj ob ozadju znanja K « [Swinburne, 161]. Če K smatramo za konstanto, lahko formulo (1) »okrajšamo«, saj K nastopa v vseh njenih členih:

(2) $\text{VER}(H/E) > \text{VER}(H)$, če in samo če: $\text{VER}(E/H) > \text{VER}(E)$.

Formula (2) intuitivno pomeni, da je »poznejša verjetnost« $\langle \text{posterior probability} \rangle$ hipoteze H (tj. po odkritju evidence E) višja od njene »prvotne verjetnosti« $\langle \text{prior probability} \rangle$, če in samo če je verjetnost evidence E ob privzetju hipoteze H večja od njene verjetnosti brez privzetja te hipoteze.

Ta Swinburnova formula (2) pa neposredno sledi iz *Bayesovega teorema* (BT); v spodnji enačbi pomeni znak \times produkt, znak \div pa količnik verjetnostnih koeficientov:

(BT) $\text{VER}(H/E) = \text{VER}(E/H) \times \text{VER}(H) \div \text{VER}(E)$.

Če obe strani enačbe (BT) delimo z $\text{VER}(H)$, dobimo eksplicitno »sorazmerje« med poznejšo in prvotno verjetnostjo *hipoteze* H ter poznejšo in prvotno verjetnostjo *evidence* E :

(BT') $\text{VER}(H/E) \div \text{VER}(H) = \text{VER}(E/H) \div \text{VER}(E)$.

Toda glavni problem tega argumenta je, kot opozarja Elliott Sober (gl. nadaljevanje), *kako objektivno določiti vrednost »prvotne verjetnosti« obravnavane hipoteze.*

pozneje v prispevku za maloprej omenjeni Mansonov zbornik *God and Design* (2003), kjer povezuje svoj filozofski teizem z Leibnizevim »najboljšim izmed vseh možnih svetov«. V tem zborniku se s Swinburnovim argumentom in drugimi podobnimi neosholastičnimi »argumenti iz načrta« kritično spoprime filozof znanosti Elliott Sober, ki trezno (v tem primeru velja: *nomen est omen*) analizira teistično bayesovsko sklepanje in ugotovi, da le-to zgolj »zvišuje subjektivno verjetnost <likelihood, sprejemljivost>« hipoteze in da »ne dokazuje, da je Načrt [objektivno] verjetnejši <probable> od Naključja« [Sober v: Manson, 30].⁵ Preprosto povedano: kdor je prepričan v božji Načrt, je spričo novega odkritja fizikalne

⁵ Elliott Sober v svoji kritiki Swinburna pravi, da je treba v primeru teleološkega argumenta o vesoljnem »Načrtu« uporabljati Bayesov teorem (BT) kot »načelo sprejemljivosti« <likelihood principle>, ki ne potrjuje visoke objektivne verjetnosti hipoteze (H), marveč zgolj zvišuje stopnjo subjektivnih prvotnih prepričanij <prior beliefs>. Statistični pojem likelihood, ki pomeni »subjektivno verjetnost« in ga tu malce nerodno prevajamo z izrazom sprejemljivost, je inverzen pojmu probability (objektivna verjetnost): razlikovati moramo med $VER(H/E)$, tj. verjetnostjo hipoteze H ob privzetju evidence E , in $VER(E/H) = SPR(H/E)$, tj. sprejemljivostjo hipoteze H ob privzetju E . Neka hipoteza je lahko visoko sprejemljiva v pomenu, da, če je tudi resnična, »subjektivno« dobro razloži neki pojav, obenem pa je lahko objektivno zelo malo verjetna (na primer, če slišimo v kleti ropot in domnevamo, da ga povzročajo škrti). Sprejemljivost hipoteze H je kvantitativno opredeljena kot stopnja, s katero H napoveduje <predict> evidenco E .

Sober pravi, da moramo v bayesovskih argumentih vselej upoštevati (najmanj) dve tekmujoči hipotezi (H_1, H_2) in predpostaviti neko razmerje med njunima »prvotnima« verjetnostima (na primer 0.1 nasproti 0.9, če sta samo dve, recimo »Načrt« in »Naključje«). Potem lahko uporabimo (BT) v obliki »načela sprejemljivosti«:

(NS) Evidenca E bolj podpira hipotezo H_1 kot hipotezo H_2 , če in samo če velja: $VER(E/H_1) > VER(E/H_2)$.

Verjetnost in sprejemljivost hipotez pa sta povezani z Bayesovim teoremom:

$VER(H_1/E) > VER(H_2/E)$, če in samo če velja: $VER(E/H_1) \times VER(H_1) > VER(E/H_2) \times VER(H_2)$.

Sober komentira: »Katera hipoteza ima višjo poznejšo verjetnost <posterior probability>, ni odvisno samo od tega, v kakšnem razmerju sta njuni sprejemljivosti <likelihoods>, ampak tudi od tega, v kakšnem razmerju sta njuni prvotni verjetnosti <prior probabilities>. To je razlog, zakaj [formalno pravilna] verzija argumenta za Načrt ne dokazuje, da je Načrt bolj verjeten kot Naključje« [Sober, v Manson, 30]. Glavna težava je namreč ravno v tem, kako naj objektivno določimo vrednost »prvotne verjetnosti« obravnavane hipoteze, recimo »Načrta« (za nekoga bi ustrezala vrednost 0.1, za drugega pa 0.9 ipd.). Bayesovski argumenti v tej rabi lahko torej zgolj zvišujejo stopnjo naših subjektivnih prepričanij in »zato imajo precej skromno težo« [Sober, *ibid.*, 31].

»natančne naravnosti« še bolj prepričan o njem, kdor pa že v izhodišču močno dvomi, zaradi tega odkritja ne bo kaj dosti manj dvomil ... in tako smo spet pri primarnosti vere pred spoznanjem, pri odgovoru pred vprašanjem. Lahko bi tudi rekli, da je moderni teistični bayesovski argument sodobna varianta slavne Pascalove stave (gl. *Poletje II*, 288-93), vendar s to razliko, da tu zastavek ni večno življenje (vsaj ne neposredno), ampak zgolj spoznanje »Načrta«, po katerem naj bi nastalo veselje – sicer pa tudi ta zastavek ni prav majhen.

Ameriški matematik, filozof in teolog William Dembski, oster kritik sodobnih fizikalnih »inflatonov« (multiverzuma idr.), je skoval izraz »razumni načrt« <*intelligent design*, »umni načrt«> za teistično razlago tako kozmološke »natančne naravnosti« kakor tudi biološkega »razvojnega načrta« (nasproti darvinizmu). V svoji argumentaciji še veliko bolj kot Swinburne uporablja matematične (predvsem verjetnostne, statistične) metode za dokazovanje vesoljnega »Načrta« in ob tem je prepričan, da so njegovi dokazi povsem znanstveni, *neodvisni* od vere v Boga, čeprav jo seveda racionalno podpirajo (in tudi sam Dembski je prepričan kristjan). V svoji glavni knjigi *Intelligent Design* (1999) Dembski povezuje argumentacijo za »razumni načrt« z informacijsko teorijo: na osnovi Shannonovega merila informacijske kapacitete (omenjenega v šestem seminarju) in Kolmogorove algoritmične kompleksnosti (gl. sedmi seminar) Dembski formulira svoj »kriterij kompleksnosti in specifikacije« <*complexity-specification criterion*>, ki naj bi bil objektivni, povsem formalen »lakmusov papir« za prepoznavanje *designa*, tj. namernega načrta, »rigorozen kriterij za razlikovanje razumno povzročenih objektov od nerazumno povzročenih« [Dembski, 127]. Pri tem se sklicuje na nekatere znanstvene panoge, ki podobne kriterije že uporabljajo, npr. kriptografija, projekt SETI (tj. iskanje signalov razumnih bitij iz vesolja) ipd. Po Dembskijevem kriteriju za razumni »signal« ni dovolj, da je »pravilen«, ne sme biti posledica kakega naravnega zakona, npr. vrtenja zvezd pulzarjev, ki pošiljajo zgolj navidezno smiselne vzorce radijskih signalov, in informacijsko kompleksen (v Kolmogorovem pomenu),

temveč mora biti tudi »specifičen«, na primer, če bi iz vesolja prejeli signal, v katerem bi prepoznali serijo več kot tisoč začetnih praštevil, bi bil izvor tega signala zelo verjetno razumen. Pristop se zdi znanstveno korekten in obetaven, težave pa nastopijo, ko kriterij razumnosti apliciramo na celotno vesolje oziroma na Boga stvarnika. Specifičnost v Dembskijevem pomenu namreč najbolje prepoznamo ravno pri živih bitjih, saj je težko presoditi, ali je še tako velika neživa molekula informacijsko »specifična« ali ne, medtem ko je specifičnost žive celice, kaj šele živih bitij, ki vsebujejo milijone celic, povsem očitna – *toda*: pri živih bitjih obstaja dobra alternativna razlaga, namreč darvinistična evolucija. S kozmološkega stališča pa nam Dembskijeva »specifičnost« ne pomaga kaj dosti, saj ne more formalno razločiti ravno pravnje »natančne naravnosti« vesolja (za nas, opazovalce) od mnogih drugih možnosti, ki so z informacijsko-formalnega vidika ravno tako specifične. To pa, da »krščanski nauk o kreaciji podpira kozmologijo prapoka« [*ibid.*, 191] in da ga »lahko upravičeno smatramo za boljšo razlago prapoka, kakor so njegovi naturalistični tekmeci« [*ibid.*, 205], nima nobene prave zveze z Dembskijevim kriterijem »specifične kompleksnosti«. ⁶ – Glavna tarča Dembskijeve matematično-informacijske teologije pa je darvinistična biologija, kot tudi sam izrecno pove že v uvodu k *Razumnemu načrtu*:

»Čeprav ostaja načrt <*design*> pomembna tema v kozmologiji, pa je fokus gibanja za razumni načrt <*intelligent design movement*> v biologiji. Da, tu je treba delovati. Prav Darwinov izgon načrta iz biologije je omogočil triumf naturalizma v zahodni kulturi. In tako bo tudi obnovitev <*reinstatement*> razumnega načrta v biologiji razveljavila naturalizem v zahodni kulturi.« [Dembski, 14]

V tem in podobnih pasusih se razkrije tendenciozna *ideološkost* Dembskijeve »znanosti« – in ideološka ostaja tudi

⁶ Zanimivo, oče teorije prapoka (vesoljnega »praatoma«) v 20. letih minulega stoletja, belgijski fizik in duhovnik George Lemaître, je bil precej bolj skeptičen glede možnosti, da nas fizikalne enačbe lahko vodijo »onstran fizike« [gl. Steinhardt & Turok, 175].

tedaj, če je res treba zaradi znanstvene resnice same preseči novoveški naturalizem »galilejske paradigme«. Dembski namreč pojmuje naturalizem, tj. »stališče, da je narava temeljna in samozadostna« [ibid., 17], kot svojega idejnega nasprotnika, proti kateremu se je treba malone »križarsko« boriti, ustanavljati »gibanje« proti temu zlu, ki je zavladalo v zahodni kulturi itd. V tem pogledu je Dembski bolj zelotski kot njegov starejši somišljenik, biolog in biokemik Michael Behe, avtor knjige *Darwinova črna skrinjica: bioke-mični izziv evoluciji* (*Darwin's Black Box: The Biochemical Challenge to Evolution*, 1996). Dembski seveda vneto pod-pira Behejevo iskanje »nezvedljive kompleksnosti« *<irredu-cible complexity>*, ki je njegov glavni argument za *design* v biologiji. Behe opredeljuje nezvedljivo kompleksen sistem kot sistem, ki je »sestavljen iz različnih, dobro ujemajočih se in sodelujočih delov, ki prispevajo k njegovi temeljni funkciji tako, da bi odstranitev kateregakoli dela povzročila, da bi sistem dejansko prenehal delovati« [Behe, v Manson, 279]. Antidarvinistična ost je v tem, da morajo evlucijske mutacije pri naravnem izboru vselej izhajati iz nekega prejšnjega funk-cionalnega stanja, ki ga modificirajo – to pa, kot misli Behe, v primerih nezvedljive kompleksnosti ni mogoče, ker takšni sistemi preprosto nimajo »prejšnjih stanj«, saj so ali niso funkcionalni, *tertium non datur*. Ostaja seveda vprašanje, ali res obstajajo takšni popolnoma nezvedljivi kompleksni sis-temi. Med Behejevimi »kronskimi dokazi« ni več Paleyjevega očesa, ampak najpogosteje navaja bakterijski *flagellum*, zelo kompleksen motorček, ki bakteriji omogoča premikanje po vodi. O nezvedljivi kompleksnosti te napravnice naj presojajo biologi (večinoma so zelo skeptični), za nas, filozofe, ki poskušamo miselno reflektirati sodobno naravoslovje in njegov odnos do bogoslovja, pa je relevanten Behejev meto-dološki poudarek, češ da mu ne gre prvenstveno za kako »naravno teologijo« tako kot nekoč Paleyju, ampak postavlja zgolj »minimalističen argument za sam načrt« v biologiji [ibid., 277], medtem ko »identiteta načrtovalca ostaja odprta« [ibid.]; med možnimi Behejevimi kandidati so (po njegovem vrstnem redu): »krščanski Bog [vendarle na prvem mestu!],

kak angel – padli ali ne, Platonov demiurg, kakšna mistična novodobna moč, vesoljski tujci z Alfe Kentavra, časovni popotniki, ali pa kakšno popolnoma neznano razumno bitje ...« [ibid.].⁷ Ta pisana kandidatura za vélikega Načrtovalca je sicer zabavna, toda Behe nas z njo ne prepriča o tem, da je njegov projekt res tako »minimalistično« znanstven, kot sam zatrjuje. Richard Dawkins takšnim pristopom zajedljivo pravi »čaščenje vrzeli« ali »teologija vrzeli« <*teology of the gaps*>, namreč nepojasnjenih vrzeli v evolucijskem nauku, ki naj bi jih zapolnil Bog: »V umu kreacionistov vsako vrzel samoumevno zapolni bog« [Dawkins (2), 139].

Dawkins in drugi radikalni zagovorniki (neo)darvinistične metodologije v znanosti (pristaši »naturalizma«, kot bi rekel Dembski) imajo v nečem bržkone prav, ali – previdneje rečeno – vsaj nam, filozofom, »dajejo misliti«: znanstveno-spoznavna metoda naj bo čim bolj *enotna*, in ker se je darvinistična metoda tako dobro obnesla v biologiji, bi iz tega lahko sklepali, da se bo obnesla, recimo, tudi v kozmologiji (kot poskuša pokazati Smolin, gl. peti seminar). To misel oziroma maksimo, naj bo znanost metodološko čim bolj enotna, najdemo tudi pri znanem filozofu znanosti Hilaryju Putnamu, ki v članku z naslovom »Enotnost znanosti kot delovna hipoteza« (soavtor je Paul Oppenheim) ugotavlja, da se z enotnostjo znanstvene metode običajno razume, »da vse empirične znanosti uporabljajo enake standarde za razlago, pomen, dokaz itd.« [gl. v: Markič & Bregant, 53]. Prav, ampak kako daleč naj enaki standardi sežejo? Če jih iz biologije prenesemo v kozmologijo, ali bi jih potemtakem lahko tudi v psihologijo, sociologijo, ekonomijo ... in navsezadnje tudi v matematiko (npr. v »celične avtomate« Wolframove »nove znanosti«)? Seveda zadeve niso tako preproste, pa ne le zaradi tradicionalne razlike med naravoslovjem in družbo-

⁷ Angleški filozof Nick Bostrom v svoji knjigi *Antropični predsodek* (*Anthropic Bias*, 2002, gl. peti seminar) analitično pedantno definira pojem *načrtovalca* takole: »Namernega načrtovalca <*purposeful designer*> lahko opredelimo v zelo širokem pomenu, tako da se nanaša na katerokoli bitje, princip ali mehanizem, ki je zunaj našega vesolja in je odgovorno [bitje] za izbor njegovih lastnosti ali za to, da je v nekem določenem pomenu verjetno, da mora biti naše vesolje natančno naravnano <*fine-tuned*> za razumno življenje« [Bostrom (1), 12].

slovjem oz. humanistiko, ampak tudi zaradi različnih ravni »emergence« v véliki vesoljni »verigi bivanja« od prapoka do človeka: na višjih ravneh se artikulirajo novi, »emergentni zakoni«, ki niso zgolj posledice oziroma »specializacije« zakonov na nižjih ravneh (gl. sedmi seminar).

Pa vendar nas »načelo enotnosti metode« navaja k vprašanju, ali je smiselno razmišljati o (vsaj delni) aplikaciji metodologije biološkega »naturalizma« na kozmologijo, ki je osrednja tema naših premišljevanj. Videli smo že, da je v kozmologiji »naravni izbor« (fizikalnih konstant, prostih parametrov) epistemološko smiselno samo ob spekulativnem privzetju realnosti multiverzuma. Toda v tem seminarju se posvečamo predvsem vprašanju vesoljnega *namena*, »Načrta«, zato se lahko nadalje vprašamo: Ali izgon teleologije iz evolucijske biologije prej ali slej implicira tudi izgon Načrta iz kozmologije? Tako namreč sklepajo »naturalisti«, tudi oni zgolj *per analogiam*, saj za ta korak (še?) ni nobenih izkustvenih evidenc. Toda – zakaj ne bi enotnosti metode iskali z druge strani, »od zgoraj navzdol«, od duha k naravi? To *ne* bi nujno pomenilo, da se narava, vesolje, razvija (»emanira«) iz duha, pač pa, da je narava – četudi je časovno pred duhom – razumljiva šele iz duha, morda še več: da je njen *ontološki* temelj v duhu, četudi je duh glede na snov šele *v prihodnosti!* In če tako razmišljamo (seveda, sliši se zelo čudno), nas miselne poti privedejo do tistega teista, znanstvenika in filozofa, ki se je med krščanskimi misleci najbolj in najgloblje približal evolucijskemu pogledu na svet – to je Chardin.

Evolucija k »Točki Omega«

Pierre Teilhard de Chardin (1881–1955), duhovnik-jezuit, znanstvenik-paleontolog, v svojem filozofsko-teološkem nauku moderen krščanski »heretik«, ki pa ga je Cerkev zadnje čase vendarle nekako »vzela za svojega«, je bolj kot katerikoli drug krščanski mislec *zares* upošteval teorijo evolucije in jo poskušal integrirati v krščansko epopejo, v napredovanje vseh bitij k duhu, k univerzalni in končni »Točki Omega«. Chardin nekje na začetku svoje najbolj znane knjige *Pojav*

človeka (*Le phénomène humain*, obj. 1948) zapiše modro, četudi že mnogokrat slišano misel o odnosu med znanostjo in vero, zunanjustjo in notranjustjo:

»Boj med materialisti in idealisti, med determinizmom in finalizmom se je na znanstvenem področju vedno bil in se še danes bije. Za nami je stoletje žolčnih razprav, a vsaka stran je še vedno čvrsto na svojih okopih in s svojimi solidnimi razlogi dokazuje nasprotniku, da se še ne bo tako hitro poslovila od njih. [... toda] vsak vidi le svojo polovico problema. Moje prepričanje je, da bi obe stališči morali na neki način uskladiti in da se bo to zgodilo, morda prav kmalu, s pomočjo nekake Fenomenologije ali splošne Fizike, ki bo upoštevala tako notranji kot zunanji obraz sveta.« [Chardin, 28]

Dualizem med zavestjo in naravo omejuje nadaljni razvoj znanosti, je prepričan Chardin – in dejstvo, da se zavest pripisuje le najvišjim oblikam življenja, je bilo znanosti »dolgo časa izgovor, da je lahko zavest izločala iz teorij Vesolja« [ibid., 30]. In čeprav se zavest v naravi pokaže v najvišji meri šele v človeku, pa vse »[s]tvari premorejo Notranjost, ki je koekstenzivna njihovi zunanosti« [ibid., 31]. Zdi se, da te misli dišijo po panteizmu ali vsaj panenteizmu, toda ne – v Chardinovi viziji kozmične evolucije se vse niti stekajo k Osebi, univerzalnemu Duhu, eshatološkemu Kristusu, »Točki Omega«. Chardin neomajno ostaja kristjan: »Na Zemlji ne bo pravega napredka vse dotlej, tako sem skušal pokazati v tej knjigi, dokler se na vrhuncu Duha ne vzpostavi prvenstvo in zmaga Osebnega. Če pa se ta trenutek ozremo po celotnem površju Noosfere [sfere duha], kaj ni ravno Krščanstvo *Edini* miselni tok, ki je dovolj drzen in napreden, da se praktično in učinkovito spoprime s Svetom ter ga zajame v eni sami celoviti in do neskončnosti izpopolnivi kretnji, kjer se vera in upanje dopolnita v ljubezni?« [ibid., 247; Chardin name-noma uporablja velike začetnice, da bi poudaril evlucijsko ključne pojme]. Mi – pravzaprav jaz sam, ki sem »zunaj« te vere – pa se lahko vprašamo, kako je možno to eksaltirano

krščansko eshatologijo (tu pustimo ob strani vprašanje o njej sami) uskladiti z »ateistično« darvinistično evolucijo?⁸

Chardinov odnos do Darwina je precej kompleksen in ni v celoti razviden iz knjige *Pojav človeka*, v kateri ga omenja le trikrat ali štirikrat, in to skupaj z Lamarckom, ki mu je najbrž bližji. Vsekakor pa Chardin sprejema evolucijo živih bitij kot *dejstvo*, saj pravi: »Od Darwina do Lamarcka dalje smo izkopali marsikaj, kar potrjuje, da so res bivale predhodne oblike, ki jih zahteva evolucijska teorija« [Chardin, 53]. Na nekem drugem mestu ugotavlja: »V osnovni točki, da *neki* razvoj je, so si vsi raziskovalci edini [...] Brž ko pa zastaviš vprašanje, ali je ta razvoj usmerjen, se ta sloga hitro razbije. Če vprašate danes biologe, ali se po njihovem mnenju življenjske preobrazbe dogajajo tako, da *nekam* peljejo, vam bodo v devetih primerih od desetih odgovorili: 'Ne' – in to celó s strastjo« [*ibid.*, 109]. Sam Chardin dodaja darvinistični evoluciji kvalitativne »pragove«, »izbruhe spontanosti« [*ibid.*, 44], ki poženejo razvoj iz nižje življenjske sfere v višjo. Govori o rastočem »Drevesu Življenja« (ne o kakem amorfnem »grmu« brez smeri in vrha, tako kot nekateri radikalni darvinisti), o *kozmičnem* Drevesu, ki porojeva neverjetno razkošje življenjskih oblik v neznanskih globinah prostora in časa, v »Vesolju zvezd in galaksij, ki segajo sto in sto tisoč svetlobnih let daleč« [*ibid.*, 185]. Veličastje vesolja, oceansko občutje izraža z zanosnimi besedami, ki naznanjajo prebujajočega se duha v naravi:

»Val, ki smo ga začutili v sebi, ni nastal šele s prihodom v našo notranjost. Prihaja od zelo daleč – sprožil se je takrat kot svetloba prvih zvezd. Prihaja do nas, potem ko je med potjo že vse ustvaril. Osvajalni in raziskovalni duh, ki je

⁸ To vprašanje lahko razširimo in se vprašamo, ali lahko Chardinovo knjigo *Pojav človeka* uvrščamo med znanstvena dela. Filozof znanosti Stephen Toulmin v knjigi *Vrnitev h kozmologiji* (*Return to Cosmology*, 1982) pravi, da je »v samem srcu Teilhardovega nazora prepričanje, da nam lahko naravoslovna znanost *po sebi* razodeva glavno pot kozmične zgodovine [...] vendar je obstoj same Poti nekaj, o čemer je bil Teilhard prepričan prej zaradi religioznih kot znanstvenih razlogov« [Toulmin, 118]. Zato ga Toulmin uvršča bolj v tradicijo »naravne teologije« kot v zgodovino znanosti.

že od nekdanj gonilo Razvoja, je hkrati njegova pradavna duša.« [Chardin, 182]

Obenem pa Chardin v tej svoji duhovni viziji brez kančka dvoma sprejema kot znanstveno dejstvo evolucijsko teorijo, nauk, da se je človek, *homo sapiens*, razvil iz primatov [gl. *ibid.*, 154 isl.], torej iz najvišje razvitih živali – dejstvo, ki je še za današnje fundamentalistične kreacioniste največji kamen spotike. Ko sprejema naravni izbor v biosferi, pa se upira temu, da bi darvinizem postal neka univerzalna ideologija: »Vznik najbolj sposobnih ali naravna selekcija, to niso na tej stopnji [biosfere] prav nič prazne besede, če jih ne mešamo v kako končno naravnost ali eshatološke namene« [*ibid.*, 79].

Chardin se v svojem pisanju o naravi od večine krščanskih teologov bistveno razlikuje po tem, da opisuje in obravnava naravo s stališča njenega lastnega notranjega razvoja, se pravi, kot čisti naravoslovec, ne pa že *a priori* kot bogoslovec. Lahko bi rekli, da je zanj »subjekt« naravne evolucije vse do človeka »Življenje«, ne pa Bog (tudi zato ni panteist), še več: človek ne more najti Boga kot Osebo, kot Duha *v preteklosti*, ampak ga uzira *v prihodnosti* – tako pač lahko razumemo Chardina, čeprav se sam s takšnim razumevanjem morda ne bi povsem strinjal. Po moji presoji je to ključna Chardinova misel, o kateri bi lahko rekel, da je dokaj blizu stari heretični krščanski gnozi: v večini gnostičnih nauk, zbranih v koptski knjižnici *Nag Hammadi*, gl. tudi [Uršič (2)], sta Stvarnik (Jahve, Bog *Stare zaveze*) in Odrešenik (Kristus, Bog *Nove zaveze*) raz-ločena, Sin ni »istobistven« z Očetom, je pa nosilec Duha – ki šele prihaja! Pri tej duhovni povezavi Chardina s krščansko gnozo pa je treba nemudoma dodati, da gre pri Chardinu vsekakor za »optimistično gnozo«: s tem izrazom je religiolog A. J. Festugière označeval tiste gnostične nauke, ki ne zavračajo naravnega sveta, temveč nasprotno, prav v njem vidijo prizorišče božje epifanije.

Toda če se vrnemo k bolj ortodoksnim teističnim stališčem do darvinistične evolucije živih bitij z naravnim izborom – ali je sploh mogoče uskladiti darvinizem s krščanstvom, če kristjan veruje v dobroto in milost ter »previdnost« vsemo-

gočnega Boga? Govorim seveda o »problemu zla«, ki ima toliko glav kot bajeslovna pošast Hidra. Tudi Chardin ne more mimo tega, na primer v pasusu, kjer govori o »obilici Življenja«, ki je »rezultat neomejenega množitvenega procesa. Življenje raste z masovnimi učinki, s tem da meče v igro množice, ki napredujejo na videz brez vsakega reda. Milijarde kali in milijoni odraslih osebkov se bijejo, odrivajo in požirajo med sabo v bitki za to, kdo bo zavzel več in boljšega prostora. Kakšno očitno razsipanje in kakšna ostrina! Za nas skrivnost in pohujšanje, hkrati pa, če hočemo biti pravični, tudi tista velika biološka učinkovitost *boja za Življenje!*« [Chardin, 79]. Ampak kje je tu kaka pravičnost? In če je tu res kak »Načrt«, kaka božja Previdnost, je ta Namen za posamezna bitja, vržena v evolucijsko bojno vihro, strašen in neusmiljen! »Vse, kar je sestavljeno, se tudi razstavi« [Chardin, 80]. Da, toda kljub temu ostaja vprašanje: Zakaj? Čemu vsa ta bolečina, čemu vse to trpljenje? »Večnost ljubi sadove časa« – se glasi eden izmed Blakovih »Peklenskih pregovorov« v *Poroki nebes in pekla*. Chardin se iz tega primeža, iz te skušnjave malodušja, morda celo obupa sicer lahko miselno izvije s svojim »gnostičnim« naukom, da je Bog kot Oseba, kot Duh šele v prihodnosti, toda bolj ortodoksni teisti se ne morejo oprijeti te bilke, ne da bi zatajili bibličnega Stvarnika, ki je svojo stvaritev ocenil kot dobro (razen drugega dne). Teisti sicer lahko apologetsko rečejo, da dobro »v totalu« pretehta zlo in da so obdobja miru daljša od časov vojn, in nenazadnje – kot tolikokrat slišimo, pa nam v trenutkih stiske kaj malo pomaga – da dobrega sploh ne more biti brez zla, vendar to ni ravno prepričljiv argument za optimistično misel, da se v evoluciji živih bitij na zemlji razodeva božja dobrotta.⁹ Nekateri kritiki teistične teleologije

⁹ Znova se spomnimo *Dialogov o naravni religiji* Davida Huma: »V katerem pogledu torej božja dobrohotnost in milost spominjata na človeško dobrohotnost in milost? Na staro Epikurjevo vprašanje še vedno ni odgovora. Ali je bog voljan preprečiti zlo, vendar tega ni sposoben? V tem primeru ni vsemogočen. Ali je torej sposoben, vendar ni voljan? Torej je zlonameren. Ali je sposoben in voljan? Od kod potem zlo?« [Hume (1), 83]. Toda za Huma to spraševanje ne pomeni nevere, saj »zagovarjamo mnenje, da ti predmeti presegajo vse človeške sposobnosti in da pri njih ni mogoče uporabiti naših običajnih meril za resnico in neresnico« [*ibid.*, 86]. Vse analogije med človekom in bogom so prešibke, toda – po drugi

kinično pripominjajo, da je »Načrt«, če teisti že vztrajajo pri njem, pravzaprav zelo slab: neznansko potraten, tolikokrat krivičen, krut do šibkih, žal premnogokrat tudi do otrok, ki naj bi bili prvi v »nebeškem kraljestvu«. Toda zdaj, v našem kontekstu, ne govorimo o človeškem svetu, o moralnem zlu (o tisti neznanski dilemi »Velikega Inkvizitorja« ipd.), ampak premišljujemo o naravi, vesolju.

Dokaj nenavadno je, čeprav po drugi strani razumljivo, da najdemo med sodobnimi krščanskimi misleci, filozofi, teologi idr. kar precej »kompatibilistov« glede možnosti uskladitve darvinizma z božjim »Načrtom«. Tako, na primer, znani analitični filozof Peter van Inwagen, profesor na slavni, pretežno katoliški ameriški univerzi Notre Dame (Indiana), v svojem članku z naslovom »Kompatibilnost darvinizma in Načrta«, vključenem Mansonov zbornik *God and Design*, izpoveduje naslednje:

»Kot kristjan sem zavezan tezi, da je biološki svet proizvod razumnega načrta. Nisem pa zavezan nobeni zelo specifični tezi o tem načrtu, nobeni tezi o natančni naravi povezave med Božjim duhom in strukturami organizmov. Nisem zavezan tezi, da je Bog oblikoval človeška bitja iz zemeljskega prahu. Nisem zavezan tezi, da je Bog načrtoval organizme podobno temu, kako človeški inženir načrtuje stroje [...] Darwinizem je nedvomno nekompatibilen z nekaterimi izmed teh zelo specifičnih tez [...] Teza, ki me zavezuje, pa je, da zemeljska biosfera obstaja, ker je Božja volja, da obstaja [...] V tem pomenu me je treba razumeti, ko v nadaljevanju zagovarjam tezo, da je Darwinovo pojmovanje evolucije kompatibilno s tezo, da so organizmi – komponente biosfere – proizvod razumnega načrta. To tezo bom imenoval 'kompatibilizem'.« [Inwagen, v: Manson, 349].

strani: »Če opustimo vse človeške analogije [...] se bojim, da bomo zavrgli vso religijo. [...] Če pa obdržimo analogijo s človekom, mešanice zla v univerzumu ne bomo mogli uskladiti z neskončnimi [božjimi] atributi« [*ibid.*, 89]. Da, ravno v tem je bistvena dilema racionalne teologije! In najbrž tudi samega verovanja v boga, »bogočloveka« ...

V nadaljevanju članka Peter van Inwagen podrobno in sofisticirano analizira tako razumljeni kompatibilizen, navaja razloge *pro et contra* (kot je v navadi v pravih »analitičnih« krogih), vendar – če ga prav razumem – hoče reči predvsem to, da je Bog *lahko* izbral naravno selekcijo kot svoje stvariteljsko »orodje«, zakaj pa ne? Po drugi strani pa Inwagen kot prenicljiv mislec ob tej tezi čuti nekakšno nelagodje: *prvič*, ker dvomi, da bi lahko zgolj z naravno selekcijo brez vsakega »razumnega vodstva« nastala vsa urejena raznolikost <*ordered diversity*> biosfere (v tem pogledu se pridružuje tistim teoretikom, ki govorijo o 'nagnjenju' <*propensity*> v evolucijskem procesu, kot so Popper, Kauffman, Davies idr.); in *drugič*, zaradi »splošno razširjenega mnenja, da je v naravni selekciji nekaj takšnega, da ni primerna za božanski instrument« [Inwagen, 353]. Toda v nadaljevanju to nelagodje prežene: »Meni se ni nikoli zdelo tako«, namreč, da evolucija za Boga ni uporabna (primerna, spodobna ...). »Ko sem bil agnostik, sem bil darvinist. Ko sem postal kristjan – zelo staromodni pravovereni kristjan – sem še vedno darvinist« [*ibid.*]. Torej lahko sklepamo, da krščanstvo in darvinizem nimata veliko skupnega niti nasprotnega? Inwagen pritrjuje: »Mislim, da resničnost ali neresničnost darvinizma nima kaj dosti več opravka z resničnostjo ali neresničnostjo teizma, kakor ga ima, recimo, hipoteza o razvoju kontinentov. Toda ljudje tega ne vidijo tako ...« [*ibid.*] – priznati moram, da je tudi meni to videnje odnosa med teizmom in darvinizmom težko sprejemljivo: mar torej živimo v dveh povsem ločenih svetovih, v svetu duha in svetu narave? V tem primeru sploh ne gre več za »kompatibilizem« Načrta in darvinizma, ampak za njuno popolno razhajanje. Ampak če je tako, zakaj se ne bi potemtakem v znanosti (in filozofiji) preprosto pridružili tistim »naturalistom«, ki »ne potrebujejo hipoteze Boga«, in Boga skrili v »čisto notranjost«, ali pa bolj banalno, omejili zgolj na nedeljsko mašo? Zakaj je o Njem treba izgubljeni toliko besed? Ne vem, res ne vem, zakaj.

V sodobni teoretski ponudbi pa obstajajo tudi drugačne variante kompatibilizma, združljivosti darvinizma in teističnega »Načrta« – namreč takšne, ki spreminjajo pojem ali

predstavo o Bogu. V zborniku razprav *Bog in evolucija* (*God and Evolution*, 2007, ur. Mary K. Cunningham) najdemo več postmodernih modifikacij krščanskega teizma: poleg različnih rekonstrukcij »procesne teologije«, katere klasik je Friedrich W. J. von Schelling (gl. *Pomlad*, 475-525, in [Uršič (7), 54-73]), moderni protagonist pa Alfred N. Whitehead v delu *Proces in realnost* (1929), ter panenteizma (Bog se uteleša v celotni naravi, narava/vesolje je njegovo »Telo«) in drugih sorodnih neoklasičnih variant dandanes najdemo tudi bolj eksotične zamisli, kot sta, na primer, »pansinteizem« (Ruth Page) in teologija Boga kot »serendipične kreativnosti« (Gordon D. Kaufman), oba sta predstavljena v navedenem zborniku. Naj torej »cveti tisoč cvetov« tudi v religiji in teologiji? Morda je tako prav, morda bomo ravno na ta način spoznali, da navsezadnje vsi govorimo o Istem in obenem Drugem.

Ob koncu devetega seminarja želim reči še to, da *smisla* kozmosa ne moremo iskati le v Namenu, domnevnem božjem »Načrtu«, temveč moramo hoditi tudi po drugih in drugačnih poteh, po skritih stezicah in širnih planjavah, ki so nam jih pokazali véliki misleci in ustvarjalci, »svetilniki duha«: Platon, Leonardo, Bach, Kant, Goethe, Van Gogh, Einstein ... če omenim le sedem velikanov zahodne kulture, drugih ne bom naprej našteval – da, tudi Chardin je med njimi, pa Bergson, čeprav ga doslej nisem pogosto omenjal, pa Emily Dickinson in Marie Curie ... in še tisoče tistih čudovitih duš, ki bodo najbrž popolnoma razumljene šele nekoč v prihodnosti, morda v onem »četrtem času«, v večnosti, ki jo Chardin imenuje »Točka Omega« – že zdaj pa, nekatere bolj, druge manj, domujejo v meni, v mojih mislih, čustvih in besedah: vodijo me in živijo z menoj.

Deveti pogovor

OB PRVEM KRAJCU

Spet je lepa, poznojesenska sobota, morda zadnja sončna in topla pred zimo. Bruno, Marija in Janez sedijo na vrtu. Na mizi pod orehom je par knjig in poleg starega čajnika tri prazne skodelice. Marija vstane, pospravi čajni servis na pladenj in se odpravi v hišo pripravljat večerjo. Suho listje ji šumi pod koraki. Bruno, čakajoč na novo Janezovo vprašanje, pobere oreh s tal in ga spravi v žep.

Janez. Mojster, v seminarju ste postavili vprašanje, ali darvinistično zanikanje božjega načrta v biološki evoluciji prej ali slej implicira tudi zavrnitev načrta v kozmologiji ... toda če vas prav razumem, sami menite ravno nasprotno, da se bo z nerešenim problemom natančne naravnosti teleologija narave vrnila iz kozmologije nazaj v biologijo, vsaj pri nekaterih ključnih točkah, pri nastanku življenja, zavesti?

Bruno. Morda ne ravno vrnila, ampak da bo evolucijska biologija oziroma metabiologija morala znova premisliti nekatere svoje temeljne predpostavke, zlasti bolje pojasniti odnos med nastajanjem kompleksnih struktur v živem in neživem svetu, saj fizikalna kompleksnost, kot kaže, nastaja spontano, po nekih zakonih, ki sami niso rezultat evolucije vesolja, ampak jih moramo sprejeti kot apriorne.

Janez. Če vas prav razumem, torej kljub možnosti emergentnih zakonov vztrajate pri enotnosti znanstvene metode, pri »enakih standardih«, kot je rekel Putnam, če se ne motim?

Bruno premišljuje. Da, treba je ohraniti neko enotnost v različnosti. Vendar ne tako, kot mislijo redukcionisti, na primer Dennett, ki pravi, da je darvinizem kakor nekakšna »univerzalna kislina«, ki se bo prej ali slej zajedla v vse znanosti, celo v dušeslovje.

Janez. Ampak zakaj bi sploh veljali za vse znanosti enaki standardi, enotna metoda? Je to nujno zaradi enotnosti, zaradi enosti spoznanja, duha?

Bruno. Najbrž je to res nujno v tistem najvišjem, presežnem pomenu. Ni pa nujno prej, »na poti«, se pravi, na vseh delnih, razvijajočih se stopnjah spoznanja. Naše poti, tako v spoznanju kot življenju, so vselej mnogotere, »večglasne«, kot rad rečem. Sicer pa sva o tem že govorila po drugem seminarju, takrat, ko si me spraševal o možnosti in smiselnosti univerzalne spoznavne sinteze ... se spominjaš?

Janez prikima. Seveda, ampak ista ali podobna vprašanja se vračajo, čeprav v drugačnih kontekstih. Se vam ne zdi, mojster, da se filozofi nenehno vrtimo v velikem krogu?

Bruno ga strmo pogleda, potem se glasno zasmije. Ne, Janez, to pa že ne! Res pa je ta misel za filozofa ena izmed najtežjih preizkušenj, podobna tisti skušnjavi svetega Antona Puščavnika, imenovani *akedia* – naveličanosti, s katero se ga je lotil »opoldanski hudi duh«, da se mu je zdelo, kakor da je Sonce obstalo na nebu, in potem je, kot poroča Atanazij v legendah o Antonu, hudi duh s to skušnjavo »kročil okrog njegove duše« vse do večera ... Da, Janez, najbrž res ni nič novega pod soncem.

Sosedov maček Toni, lepotec z mišje sivim, rahlo srebrnkastim kožuščkom, se približa mizi, nekaj trenutkov s svojimi zelenorumenimi očmi kontemplira situacijo in potem s počasnimi, v božanskem umu gotovo premišljenimi koraki obkroži filozofa, saj najbrž pričakuje, da bo tudi on kaj dobil z mize, toda na mizi leži le še par knjig, in ko ga Janez hoče v zameno pobožati, se maček komaj zmeni za ponujeno mu roko, bežno se posmukne obnjo in odide tako tiho, kot je prišel.

Janez nadaljuje z vprašanji. Kakor sem razumel iz seminarja, vi mislite, da krščanstva ni mogoče zares uskladiti z darvinizmom?

Bruno. Mogoče ju je sprejemati na dveh različnih, spoznavno in duhovno ločenih ravneh, tako kot pravi Peter van Inwagen, toda neizbežna cena takšne razslojitve zavesti je ostra ločnica med naravo in duhom – torej ravno tisti dualizem, ki ga je treba, vsaj jaz tako mislim, preseči v spoznanju in življenju.

Janez. Kaj pa menite o možnosti, da je Bog uporabil evolucijo kot orodje stvarjenja?

Bruno dvigne obrv. Pomisli sam, ali lahko kaj takega verjameš, Janez?

Janez tuhta. Lahko, vendar bi bil potemtakem Bog nekaj drugega, kot običajno mislimo; kajti če je s svojo brezmejno dobroto izbral ves ta boj za obstanek ...

Bruno kima. Ja, se strinjam, prav si me razumel.

Janez. Ali lahko tedaj sploh še govorimo o kakem božjem Namenu, vesoljnem Načrtu?

Bruno se muza. Najbrž težko, razen na kakšni »meta-ravni«.

Janez. Kako to mislite, mojster?

Bruno. No, morda pa je vendarle »v ozadju« kak božji Načrt ali Namen, recimo, v izboru »metazakonov« narave, celotnega vesolja, in tudi v evoluciji živih bitij – ki naj, kot nas vztrajno prepričujejo filozofski darvinisti, ne bi potrebovala prav nobene teleologije, kaj šele teologijo – morda pa le ni čisto odveč kaka posodobljena »hipoteza Boga«, namreč pri razlagi tistih običajno zamolčanih predpostavk, brez katerih sploh ne bi mogel steči domnevno samozadostni »naravni izbor«.

Janez. Mislite na fizikalne, matematične, logične zakone?

Bruno. Seveda, pa tudi na Voljo, ki je tem zakonom »vdihnila življenje« ...

Marija se vrne k vrtni mizi. Čepprav imamo ljudje marsikaj skupnega z živalmi, kako velika je razlika med nami in njimi! Pa niti ne toliko pri hoji, kretnjah, v primarni govorici telesa (čepprav je tudi ta seveda zelo drugačna), ampak v prisotnosti zavesti, v »avri« zavesti, ki kot kakšna duhovna tvarina emanira iz človeškega bitja. Saj drug drugega srečujemo in se dotikamo prav s to avro, ki jo izžarevamo – je to duša?

Marija. Filozofa moja, vama lahko povem nekaj malega o neki knjižici, ki sem jo pred kratkim brala? Ta knjižica namreč pove veliko, kolikor je pač mogoče, o božjih namenih in človeških naključjih, seveda na svoj literarni način ...

Janez zastríže z ušesi. Katera knjižica je to, gospa Marija? *Marija.* To je kratki roman z naslovom *Most svetega kralja Ludovika*, ki ga je napisal ameriški pisatelj Thornton Wilder. Čudovita knjiga!

Bruno se popraska za ušesom. Nekam znano mi je to ... morda sem jo kdaj že bral, pa sem pozabil ...

Marija, z iskricami. Bruno, ko bi bil to knjigo kdaj bral, je ne bi nikoli pozabil!

Bruno, suho. Torej je nisem ... in kje si jo našla ti?

Marija. Cecilija jo je prinesla iz knjižnice in jo prebrala na dušek, v enem samem večeru, zjutraj pa mi je rekla: »Mami, to res moraš prebrati!«

Bruno, vse bolj radoveden. Zakaj pa mi tega še nisi omenila?

Marija, hudomušno. Saj ti, Bruno, tako nimaš več časa za branje literature, ko pa bereš samo še filozofijo.

Bruno, nejevoljno. O, to pa ne drži! Ravno pred nekaj dnevi sem bral ...

Marija se zasmije. Že prav, saj se ti ni treba zagovarjati ... sicer pa, če že hočeš vedeti vse tako natančno, sem prebrala *Most šele* včeraj.

Janez. Kakšno naključje!

Bruno, spet dobrodušno. Ali rajši nujnost?

Marija vzdihne. Ah, vidva filozofa! Torej, ali hočeta kaj zvedeti o tistem *Mostu*?

Bruno. Seveda hočeva!

Janez. Komaj čakava.

Marija si potegne pramen las čez čelo in začne pripovedovati. Most »Svetega kralja Ludovika«, spleten iz lijan, ki so ga Inke že pred špansko osvojitvijo Peruja napeli prek hudourniške soteske na poti med Limo in Cuzcom, se je utrgal nekega lepega poletnega dne leta ... mislim, da 1714 ... in v brezno je strmoglavilo pet popotnikov, ki so ravno takrat hodili čezenj: priletna markiza in njena mlada služabnica, eden izmed mladeničev-dvojčkov, starec in deček. Dogodek je močno pretresel prebivalce Lime, saj so mislili, da je ta most kljub svoji krhkosti ena izmed tistih stvari, ki bodo trajale večno. Nesrečo pa je z lastnimi očmi videl

mali frančiškanski brat Juniper, ki se je že vrsto let ukvarjal z vprašanjem, kako bi svojim indijanskim spreobrnjencem povsem eksaktno dokazal božjo previdnost, kajti bil je prepričan, da živimo in umiramo po vélikem božjem Načrtu. Že nekoč prej je Juniper poskušal matematično dokazati božji Načrt, in sicer tako, da je tistega leta, ko je kuga v njegovi mali fari pobrala polovico od tridesetih duš, izdelal statistično tabelo, v kateri je svoje farane ocenjeval glede na dobroto, pobožnost in koristnost – toda rezultat je bil porazen, saj je odkril, da so bili umrli petkrat bolj vredni rešitve od preživelih, zato je raztrgal svoje zapiske in jih vrgel v ocean. A kljub temu neuspehu se mu ni zamajalo prepričanje o božji previdnosti. In zdaj, ko se je zrušil most *San Luis Rey*, se mu je ponudila najboljša, tako rekoč »laboratorijska« priložnost, da dokaže božji Namen, kajti nesreča je bila »čisto božje dejanje«, povsem neodvisno od človeške volje in drugih tosvetnih dejavnikov. Zato je brat Juniper začel zbirati podatke o petih ponesrečencih, hodil je od vrat do vrat in naposled napisal debelo knjigo, ki naj bi dokazovala pravi pomen in smisel božje volje ...

Iz vinograda v spodnjem vrtu se komaj opazno prikrade stari Angel, nezgrešljiv v svoji večno nedeljski, gosposko kmečki opravi, ter potihoma prisede na četrti, prazni stol, ki je malce odmaknjen od mize in človeške trojice.

Bruno se ozre. Kar prisedi bližje, Anželo, če hočeš.

Angel prestavi stol korak bližje in pozdravlja s klobukom.

Dober dan, Bog daj!

Marija. To bo nekaj tudi zate, Anželo, ta Most ...

Angel, s sinjim pogledom. Mislite most San Luis Rey, gospa?

Marija. Prav tega mislim. Kako pa več?

Angel, premeteno. Poslušal sem vas iz vinograda ... saj ne zamerite?

Janez, nejeverno. Iz vinograda ste nas slišali, šjor Anželo?

Angel. Ja, seveda, pa saj to sploh ni pomembno ... prosim, nadaljujte.

Marija. Pravkar sem jima na kratko opisala, kaj se je zgodilo tistega davnega poletnega dne ...

Angel se spet pokrije. Vem, vem, gospa, bil sem tam, čez most *San Luis Rey* sem šel nekaj mesecev prej, hvala Bogu, jeseni leta Gospodovega 1713.

Bruno se namršči. Prav, Anželo, saj že poznamo tvoje zgodbe, pusti zdaj Marijo, da pove do konca, zelo me zanima.

Angel se rahlo prikloni. Seveda, prosim lepo! Oprostite, ker sem vas zmotil.

Marija, malce zbegana. No, če povem naprej, avtor Thornton Wilder naj bi bil v nekem perujskem samostanu našel edini ohranjeni izvod knjige brata Juniperja, ki ga je inkvizicija z njegovim heretičnim delom vred sežgala na grmadi.

Angel se kremži. Knjiga je bila res heretična, vendar jim zaradi nje ne bi bilo treba sežgati še bratca, ki je imel dobre in pobožne namene.

Marija. O njegovih namenih Wilder ne razsoja, ampak zvesto povzema življenjske usode petih ponesrečencev, ki so kljub vsej svoji medsebojni različnosti imeli nekaj skupnega, nekaj, kar je za človeka bistveno.

Janez. In kaj je to?

Marija. Hm ... kako bi to povedala ... saj tega tudi Wilder ne pove naravnost, ampak prepušča bralcu, naj sam najde »smisel« *Mosta* ... no, najbolj preprosto bi bilo reči, da je bila vsem petim usojencem skupna, namreč vsakemu posebej, neka velika, nepotešena in na tem svetu tudi nepotešljiva ljubezen ... in da so takrat, dan preden se je pod njimi utrgal most *San Luis Rey*, prišli do življenjske točke, ko so spoznali, da po starem ne morejo več naprej, in vsak zase sklenili, da bodo začeli znova, da bodo zaživelii drugače, boljše, svobodnejše ...

Janez. Torej naj bi se izkazala božja previdnost v tem, da je Bog izbral prav to peterico, morda z namenom, da bi bile njihove ljubezni končno uslišane tam, onstran, v nebesih?

Marija. Morda lahko tudi tako sklepaš kot bralec, toda avtor pravi, da ne brat Juniper ne on sam, ki sta poskušala

razbrati božjo voljo, nista mogla priti usodni skrivnosti do dna. Wilderjeva knjižica je razpeta med prvim delom z naslovom »Mogoče naključje« in zadnjim delom z naslovom »Mogoče namen« – in ravno v tej odprtosti za skrivnost, za presežnost je njen največji čar, njena globoka modrost.

Bruno, zamišljeno. Potemtakem tudi v tem primeru držijo tiste besede, ki jih je zapisal véliki skeptik Hume: »Njegove poti niso naše«?

Marija. Ne vem, ampak zdi se mi, da je Wilderjeva modrost predvsem v tem, da *tega* ne izreče. Njegove zadnje besede v *Mostu*, ki jih ne bom nikoli pozabila, se glasijo: »Tu je dežela živih in tam je dežela mrtvih, in most je ljubezen, edino, kar preživi, edini pomen« [Wilder, 104].

Angel se neopazno, kakor je prišel, odkrade nazaj v vinograd.

Janez se osuplo ozira naokrog. Mar ni bil Anželo maloprej še tu?

Bruno se smehlja in prikimava, iščoč svojo pipo v žepu.

Marija se zdrzne in pohiti v kuhinjo, da se večerja ne bi prismodila.

Lepota.

» Kako b i t e, vesoljstvo, o b j e l ... ? «

deseti seminar

Ali ima svet kak *smisel*, če odmislimo (do)končen *namen*, eshatološki cilj, »Točko Omega«? Seveda ima! Dokaz je preprosto: kadar poslušam Bacha, njegovo kozmično umetnost fuge, *vem*, da ima svet smisel, ne glede na to, ali bo »ob koncu časa« prišel kak odrešenik ali ne; smisel sveta imam tako rekoč tik pred očmi tudi tedaj, ko gledam čudežen pasijonkin cvet, čeprav dvomim, da je v njem namenoma upodobljena odrešenikova trnova krona. (Priznati pa moram, da nisem povsem prepričan, ali bi v najtežjih trenutkih še našel smisel sveta v fugi in cvetu; tudi takrat pa bi najbrž v spominu nanju našel nekaj utehe.) V človeški podobi, v lepoti človeških oči, kadar iz njih sijeta veselje in ljubezen, je *smisel biti* očiten, ne glede na to, ali je človek resnično ali zgolj metaforično ustvarjen kot »podoba božja«. – Kaj pa, če se ozrem v nočno nebo, k tisočerim zvezdam in galaksijam: ali v vsej tej brezmejnosti prostorij in časovij še lahko najdem smisel brez kakega »višjega namena«? Namreč *človeški smisel* v tem pomenu, da ga doumem ali vsaj zaslutim in da lahko vanj verjamem brez kakega svetopisemskega razodetja? Ali pa ne morem drugega, kot da v strahospoštovanju in s tesnobo strmim v to veličastje ter onemim ob vsem tem tolikanj neznanem in tujem? Če bi živel v grških časih, bi ob pogledu na zvezde, »vidne bogove«, v njihovi lepoti lažje uzrl človeški *smisel neba* kot dandanes. In čeprav je že Heraklit izrekel znamenite in globoko resnične besede, da se »narava rada skriva«, pa ta resnica, vsaj glede smisla neba, velja bolj za nas kot za stare: moderni kozmos se je skrivil v enačbe matematične fizike, v »lepe teorije«, pred očmi pa nam ostajajo rzsute kopice zvezd in umišljeno »domače« konstelacije, ki so jih poimenovali že stari zvezdogledi.

Platon, ki je Lepoto tesno povezoval, mestoma celo enačil z Dobrim – spomnimo se znamenitih besed svečenice Diotime iz *Simpozija* – je o lepoti zvezdnega neba govoril predvsem v svojih poznih dialogih, *Timaju*, *Epinomisu* in *Zakonih*. V *Epinomisu*, ki je najbrž pristen, četudi nekateri dvomijo o tem (v vsakem primeru pa je zelo lep in žlahten dialog), beremo, da je »narava zvezd najlepša na pogled – v popotovanju in plesu, ki je najlepši in najveličastnejši od vseh plesov in ki naredi vse, kar potrebujejo živa bitja. Res po pravici govorimo, da imajo zvezde dušo« [Platon, *Epinomis*, 982e]. Nebo ima estetski, spoznavni in *etični* smisel, saj vse »sodeluje pri dopolnjevanju vidnega sveta, ki ga je uredil od vsega najbolj božanski Smisel <lógos>« [ibid., 986c]. Pogled na zvezdno nebo nas osrečuje, etično plemeniti in navaja k »pobožnosti« <theosébeia>, kajti »srečen človek [...] bo postal motrilec <theorós> najlepših resničnosti, ki so dostopne vidu« [ibid., 986cd], še več, ravno v ustroju neba je najbolj očitna harmonija, in zato »mora biti resničen astronom najmodrejši« [ibid., 990a], saj v skladnosti krožnega gibanja zvezd spoznava, »da je to eno za vse [...] tako da gleda na eno« [ibid., 992a]. Skratka, v Platonovih poznih dialogih doseže spoznanje svoj vidni, čutno izkustveni vrh v astronomiji, motrenju harmonije zvezd in enosti neba.

Največjo epopejo vidnemu vesolju kot ustvarjeni »podobi« nevidnega, v mišljenju uzrtega Uma, »sveta idej«, pa je Platon ustvaril v svojem znamenitem kozmološkem dialogu *Timaj*. Ta upravičeno velja tako za véliko pesnitev »o naravi«, ki nadaljuje in dopolnjuje tovrstne predsokratske pesnitve, kakor za prvi univerzalni *kozmoški model*, ki sistematično (četudi zgolj »verjetnostno« in ravno zato je to teoretski »model«) razlaga nastanek in razvoj vesolja. V *Timaju* se večkrat poudarja *lepota kozmosa*, izraz 'lep' običajno nastopa v pridevniški obliki: »Če je ta svet lep in je ustvarjalec [demiurg] dober, je pač jasno, da se je oziral na večni vzorec« [Platon, *Timaj*, 29a]; »ta svet je najlepša od nastalih stvari, on pa je najboljši od vzrokov« [ibid.]; »naredil je vesolje s tem, da je sestavil Um v Duši in Dušo v Telesu – da bi tako naredil izdelek, ki bi bil po naravi najlepši in najboljši« [ibid., 30b] itd. Posebno

zanimiv in interpretacijsko večznačen je tudi zadnji stavek *Timaja*, v katerem Platon imenuje kozmos »vidno živo bitje«, ki je *čutno zaznatni bog*: »Ko je namreč ta svet vase sprejel smrtna in nesmrtna živa bitja ter se je tako povsem izpolnil, je postal vidno živo bitje, ki obsega vidne stvari, čutno zaznatni bog, podoba tistega, ki je (le) umljiv, največji in najboljši, najlepši in najpopolnejši: to Nebo, eno in edinorojeno« [*ibid.*, 92c].

Hans Georg Gadamer je nekje proti koncu svojega glavnega dela *Resnica in metoda* (1960), o katerem sem govoril v četrtem seminarju, zapisal lepe in pametne misli o platonski »kalokagatiji«, enotnosti/skladnosti lepega in dobrega <*kalón kai agathón*>. »V Platonovi filozofiji najdemo tesno povezanost, pogosto pa tudi zamenjavo ideje dobrega z idejo lepega. [...] Lepo na sebi se kaže prav tako dvignjeno nad vse bivajoče kot dobro na sebi (*epékeina*)« [Gadamer (1), 387]. Tem uvodnim taktom v Platonovo presežno estetiko, ki jo je – spomnimo se – še posebej častila renesansa (Marsilio Ficino idr., gl. *Poletje* I, 47 isl.), sledi Gadamerjeva natančnejša opredelitev platonske ideje Lepega, ki skupaj z Dobrim vsebuje red, sorazmerje, simetrijo, torej *telos* kot *kosmos*, vendar Platonova smotrnost vesolja kljub liku demiurga še ne pomeni »božje previdnosti« v poznejšem krščanskem pomenu:

»Osnova te tesne povezanosti ideje lepega z idejo teleološkega reda biti je pitagorejsko-platonski pojem mere. Platon določa lepo s pomočjo mere, primernosti in sorazmernosti, Aristotel kot momente (*eíde*) lepega imenuje red (*táxis*), pravo sorazmerje (*symmetría*) in opredeljenost (*horisménon*) ter iste momente najde na vzorčen način dane v matematiki. Tesna povezanost med redom matematičnih bistev lepega in nebeškim redom dalje pomeni, da je kozmos kot vzor vsega vidnega reda obenem najvišji primer lepote v vidnem. Merska pri-mernost, simetrija, je odločilni pogoj vse leposti.« [Gadamer (1), 388]

Gadamer nadaljuje, da je »takšna določitev lepega univerzalno ontološka«, pri čemer si narava in umetnost nikakor

nista nasprotni, čeprav je »glede lepote prednost narave pravzaprav nesporna« [ibid.].¹ Nadalje je zanimiva Gadamerjeva ugotovitev, da zlasti pri poznem Platonu najdemo »neko samosvojo *prednost lepega*« [ibid., 389] pred dobrim, najbolj izrazito v dialogu *Fileb*, kjer Platonov govorec Sokrat v pogovoru s Protarhom reče: »Zdaj nam je torej moč Dobrega pobegnila v naravo Lepega – kajti zmernost in sorazmerje gotovo povsod postajata lepota in krepost« [Platon, *Fileb*, 64e]. Sicer pa že v *Fajdru* beremo, da je »le lepoti sami dodeljeno, da je tisto najbolj svet(l)eče in ljubezni vredno« [gl. Gadamer (1), 389]. V čem je, sledeč Gadamerju, ontološka pomembnost lepote? »Odlika lepega nasproti dobremu je očitno v tem, da se predstavlja samo od sebe, da se v svoji biti neposredno razjasnjuje« [ibid., 390]. S to neposrednostjo pa je mišljena *imanenca* bivanja: »Naj je lepota še tako močno izkušena kot odsev nečesa nadzemskega, je vendarle tu v vidnem« [ibid.]. Gre seveda za imanenco, ki je *obenem transcendenca*: »Lepo se ne le pojavi ob tem, kar je čutno vidno tu, temveč tako, da je to pravzaprav ravno šele s tem tu, se pravi, da se iz Vsega razloči kot Eno. Lepo je zares tisto samo iz sebe 'najbolj svet(l)eče' (*tò ekphanéstaton*)« [ibid.]. Lepota poraja hrepenenje človeške duše, nas spominja Gadamer: v lepoti je –

»odprtost (*alétheia*), o kateri govori Platon v *Filebu* [51d], ki spada k bistvu lepega. Lepota ni preprosto simetrija, temveč sama pojavljivost <*Vorschein* [zum *Vorschein bringen* pomeni 'spraviti na dan']>, ki počiva v njej. Je na način svetjenja. Svetenje pa pomeni: svetiti na nekaj in se tako pojaviti prek tega, na kar pada sij. Način biti lepote je *svetloba*.« [Gadamer (1), 390]

¹ Še bolj to seveda velja za Aristotela, saj je v *Poetiki* opredelil umetnost kot »posnemanje narave« (mimesis). V našem kontekstu pa omenimo samo naključje (?), da Aristotel v razpravi *O nebu* nikjer ne govori o lepoti neba, niti v pridevniški obliki, čeprav pogosto zatrjuje, da je nebo (vesolje) *popolno*, na primer: »Celota pa, katere deli so telesa, mora nujno biti popolna« [Aristotel (2), 268b]; ali: »nebo ni več kot eno, niti ga ni bilo in ga tudi nikoli ne bo – zato je to nebo eno, edino in popolno« [ibid., 279a].

Gadamer se tu, deloma skozi dikcijo svojega učitelja Heideggerja, vrača k Platonu – toda ne k Platonu kot začetniku metafizike v Heideggerjevem pomenu »pozabe biti«, temveč k Platonu kot mislecju svetlobe, »jasnine«, »sončave«, tiste odprtosti sveta, s katero in v kateri presežnost duha zasije v svetu samem, v naravi, kozmosu (gl. tudi *Poletje II*, 61 isl.). »Svetloba, v kateri se ne artikulira le vidno, temveč tudi inteligibilno območje, ni svetloba sonca, temveč svetloba duha, *nous*« [Gadamer (1), 391]. Seveda je sonce *metafora*, prisposoda uma, duha, ni pa zgolj neka »pesniška alegorija«, temveč živa prisotnost luči, svetlobe sveta, kozmosa – v izkustvu lepega. Nadalje Gadamer v svojem hermenevitičnem iskanju povezuje svetlobo platonskega sonca s »svetlobo besede«, s horizontom jezika/govorice, vendar se v našem kontekstu premišljevanja o lepoti kozmosa ustavimo tu in se vrnimo k Platonovemu pojmovanju lepote kot harmonije, simetrije ...

Vesolje v obliki dodekaedra

Platonska lepota ni le »preprosto simetrija«, saj je njeno »bistvo« presežno, je pa seveda tudi simetrija, še več, v *idejnem* pomenu je lepota predvsem *simetrija*, če slednjo razumemo v širšem pomenu (o tem več v naslednji sekvenci). V *Filebu*, potem ko je »moč Dobrega pobegnila v naravo lepega« [64e], Sokrat predlaga Protarhu: »No, če ne moreva Dobrega ujeti v eno uzrtost [idejo], ga zajemiva s tremi, namreč z lepoto, sorazmerjem in resnico« [*ibid.*, 65a] – potemtakem je sorazmerje (mera, simetrija, harmonija ...) privzdignjeno na raven same lepote in/ali resnice. Tudi Platonov modrec Timaj večkrat poudarja pomen sorazmerja za lepoto kozmosa, na primer: »Med vsemi vezmi pa je najlepša tista, ki najbolj zedinja samo sebe in to, kar povezuje; in to po naravi najlepše urešničuje *sorazmerje*« [Platon, *Timaj*, 31c]; ali pa: »Živo bitje, ki je sorazmerno, je za tistega, ki je sposoben gledati, najlepši in najprivlačnejši od vseh prizorov« [*ibid.*, 87d] itd. Cel splet sorazmerij pa se nam razkriva v Platonovem slavnem nauku o petih najlepših geometrijskih telesih, pozneje imenovanih

tudi »platonška telesa«; to so pravilni poliedri, sestavljeni iz enakostraničnih likov: tetraeder (iz štirih trikotnikov), heksaeder ali kocka (iz šestih kvadratov), oktaeder (iz osmih trikotnikov), dodekaeder (iz dvanajstih peterokotnikov) in ikozaeder (iz dvajsetih trikotnikov). Pravilni poliedri so, bi lahko rekli, nekakšni »geometrijski atomi« snovi, tj. štirih klasičnih prvin in etra: zemlja je sestavljena iz heksaedrov, voda iz ikozaedrov, zrak iz oktaedrov, ogenj iz tetraedrov in eter (vesolje) iz dodekaedrov [gl. *Timaj*, 53b–56c].² Platonova argumentacija, zakaj je neki določen polieder povezan z nekim določenim elementom, je seveda zastarela, z današnjega vidika naivna (npr. argument, da je ogenj sestavljen iz majhnih, očem nevidnih tetraedrov, zato ker imajo le-ti med peterico najbolj ostre robove itd.), toda prav nič zastarela, ravno nasprotno, zelo aktualna je misel, da so geometrijske lastnosti (simetrije ipd.) bistvene za strukturo snovi, vse tja do najmanjših kvantov – prav ta Timajeva misel je inspirirala tudi Heisenberga in je še dandanes, vsaj posredno, prisotna v metodoloških osnovah »standardnega modela« osnovnih delcev.³ Filozofsko pa je še posebej zanimiva Platonova povezava med dodekaedrom in etrom, tj. vesoljno prosojno prvino nebesnih sfer, »kvintesenco«, ki se ne meša z nobeno zemeljsko snovjo; Timaj te povezave ne utemeljuje tako kot druge, tudi ne uporabi besede 'eter', ki jo najdemo v tem pomenu pozneje v Aristotelovi razpravi *O nebu*, ampak le pravi, da »[o]bstaja še en, peti sestav <σύστασις>: bog ga je

² Matematično eksaktno je »platonška telesa« (takšnih pravilnih poliedrov je samo pet) pol stoletja pozneje opisal Evklid v trinajsti knjigi *Elementov*, imenujejo pa se po Platonu, ki jih je s svojo genialno umsko intuicijo, izhajajoč iz očitnosti njihove simetrične lepote, izbral v *Timaju* za vesoljne prvine. Matematik H. E. Huntley v »študiji o matematični lepoti« z naslovom *Božansko sorazmerje (The Divine Proportion, 1970)* pravi: »Grški pogled na pet pravilnih teles je bil mističen. To pa niti ni zelo presenetljivo, saj so te oblike lepe po sebi. Ne potrebujemo kake matematične pretanjenosti, da bi vrednotili očitni čar njihovega videza, saj je ta čar *dan* kot prvina njihove lepote. Nasprotno pa tisto, kar je *pridobljeno* s šolanjem in izobrazbo, zahteva precejšen mentalni napor« [Huntley, 31].

³ Heisenberg je v pogovoru »Elementarni delci in Platonova filozofija« rekel: »V začetku je bila simetrija, to je gotovo pravilnejše od Demokritove teze 'V začetku je bil delec'. Elementarni delci utelešajo simetrije, so njihove najpreprostejše upodobitve, vendar so šele nasledek simetrij. [...] Elementarne delce lahko primerjamo s pravilnimi telesi v Platonovem *Timaju*« [Heisenberg (2), 262].

uporabil za vesolje, ko ga je krasil s podobami« [*ibid.*, 55c] – zato lahko o razlogih nebeškosti dodekaedra samo ugibamo: najprej seveda pomislimo, da se dodekaeder najbolj približa krogli, sferi, ki je po Platonu (in tudi Aristotelu in mnogih za njima) »oblika neba«; potem pa pomislimo še na to, da je dodekaeder sestavljen iz *dvanajstih* (kakor zodiak) pravih peterokotnikov, v peterokotniku pa je razmerje med stranico in diagonalo enako »božanskemu proporcu«, *zlatemu rezu*, ki ga izraža »mistično« število $\Phi = (\sqrt{5}+1)/2 = 1,6180339 \dots$ (gl. *Poletje* I, 228 isl.).⁴

Ali je mogoče, da bi imelo Vesolje »kot celota« (ne le delci etra, kot je domneval Platon) – prav zares obliko dodekaedra? To nenavadno, fantazijsko navdahnjeno možnost v sodobni kozmologiji predvideva in po strogih znanstvenih načelih tudi formulira francoski fizik-kozmozolog (in tudi kanček poeta) Jean-Pierre Luminet, ki sem ga že omenjal v petem seminarju. Luminet v vrsti člankov, objavljenih v uglednih naravoslovnih revijah (npr. v *Nature*), sintezno pa v knjigi *Naokrog ovito vesolje* (*The Wraparound Universe*, 2008),⁵ razvija model prostorsko končnega oziroma »kompaktnega« vesolja z »mnogokratno povezano« *<multiply connected>* topologijo (gl. peti seminar). Po nekajletnem izbiranju med sorodnimi variantami se je Luminet leta 2003 odločil za topološki model »sferičnega dodekaedričnega Poincaréjevega prostora«, pri katerem je vsaka stranica dodekaedra »zlepljena« s svojo

⁴ Kot smo že omenili v prvem in petem seminarju, je Johannes Kepler v svojem zgodnjem delu *Mysterium cosmographicum* (1596) poskušal s platonskimi telesi razložiti razmerja med razdaljami petih znanih planetov do Sonca oziroma sorazmerja med njihovimi takrat še domnevno krožnimi tirnicami. Poliedre je vložil v kroglo, sfero »zvezd stalnic«, sledil pa je drugačen vrstni red kot pri prvinah v *Timaju*, dodekaeder naj bi določal orbito Marsa (gl. tudi sliko 2 v prilogi). Ta teorija se ni obnesla, sam Kepler je pozneje opustil kroge in uvedel elipse ter se prav z njimi zapisal v zgodovino astronomije, njegovo zgodnjo spekulacijo pa nekateri sodobni fiziki in kozmologi navajajo kot očiten primer preveč apriorne, čisto matematične »idealizacije« pri formulaciji teorij o naravi [gl. npr.: Smolin (1), 190-91].

⁵ Naslov prve izdaje Luminetove knjige, ki je izšla v francoščini leta 2001, je manj posrečen, po mojem mnenju celo malce zavajajoč: *L'univers chiffonné*, kar bi lahko prevedli »Zgubano vesolje« (bolj dobesedno: »zakrpano«, »cunjasto« vesolje; *chiffon* = cunja). Luminetov vesoljni dodekaeder je sicer po svoje »zguban«, nikakor pa ni »zakrpan« ali »cunjast«, ravno nasprotno, prej je »platonsko pravilen«, četudi je rahlo ukrivljen in topološko drugačen od evklidskega dodekaedra.

nasprotno stranico po rotaciji za 36° (tj. za desetino celotnega kroga), tako da nastane *končen* volumen *brez robov* (je torej neomejen, če mejo razumemo v klasičnem geometrijskem pomenu); ta prostor je »mnogokratno povezana varianta hipersfere, s tem da je njegov volumen 120-krat manjši; lepljenje [nasprotnih stranic, pravih peterokotnikov] pa je mogoče popolnoma izvesti le tedaj, če uporabimo pozitivno ukrivljeni [rahlo sferični] dodekaeder, katerega robni koti znašajo 120° , ne pa $\sim 117^\circ$ kakor v evklidskem prostoru« [Luminet, 81].⁶ In če postavimo vprašanje, zakaj pa ne bi potemtakem rajši izbrali za model vesolja kar hipersfere, ki je očitno enostavnejša, bolj v skladu s racionalnim »načelom varčnosti« (gl. prvi seminar), nam Luminet odgovarja, da z epistemološkega stališča »potrebujemo model fizičnega prostora, ki ne bi bil niti premajhen niti prevelik v primerjavi z zaznavnim vesoljem«,⁷ namreč zato, da bi bilo sploh mogoče empirično zaznati njegovo »mnogokratno povezano« topologijo – kajti to bi z zelo natančnimi instrumenti lahko opazili kot simetrične »replike«, »kroge-dvojnike« na prasevanju,

⁶ Hipersfera, ki jo Luminet v tem citatu primerja s svojim dodekaedrom, je definirana v analitični geometriji na analogen način kot krog ali krogla (sfera), le z eno dimenzijo več kot slednja. Krog je definiran kot množica točk, ki ustrezajo enačbi $x^2 + y^2 = r^2$ na ravnini (x, y) ; krogla je definirana kot množica točk, ki ustrezajo enačbi $x^2 + y^2 + z^2 = r^2$ v prostoru (x, y, z) ; štiridimenzionalna hipersfera pa je definirana kot množica točk, ki ustrezajo enačbi $x^2 + y^2 + z^2 + u^2 = r^2$ v (hiper)prostoru (x, y, z, u) , glej npr. [Kaku, 342, op. 10]. V našem 3D evklidskem prostoru si ni mogoče nazorno predstavljati hipersfere, lahko pa si jo zamislimo tako, da so sfere njeni »preseki«, *analogno* kakor so krogi preseki sfere, torej da v mislih prenesemo nazorna razmerja med 2D in 3D na nenazorna razmerja med 3D in 4D (takšen prenos nam pomaga tudi v drugih podobnih primerih, ko poskušamo vizualizirati nekaj, česar ne moremo neposredno videti, npr. Einsteinov ukrivljeni prostor-čas).

⁷ Naše *zaznavno* vesolje je zamejeno v *prostoru-času* s »Hubblovo sfero«, ki je relativna glede na vsakokratnega opazovalca kot območje znotraj njegovega vesoljnega horizonta (gl. prvi seminar, op. 3). Radij Hubblove sfere je za nas, ki živimo $\sim 13,7$ milijard let po prapoku (v bolj poljudnih prikazih se ta čas pogosto zaokroži na 14 mld.), tista razdalja okrog nas v vesoljnem *prostoru*, ki jo je svetloba lahko prepotovala v *času* od prapoka do danes (natančneje: od sprostitve fotonov kakih tristo tisoč let po prapoku do danes). Zaradi raztezanja vesolja pa Hubblov radij kot *prostorska* razdalja znaša precej več svetlobnih let kot $\sim 13,7$ milijard (časovnih) let: običajno se navaja vrednost ~ 40 SL, Luminet pa navaja ~ 53 SL [gl. Luminet, 300]; izračun te razdalje ni odvisen le od empiričnih podatkov (vrednosti Hubblove konstante itd.), ampak tudi od izbora kozmološkega modela.

vendar mnogo težje ali sploh ne v primeru hipersfere, četudi bi bila »mnogokratno povezana«, saj je njen volumen pri enaki ukrivljenosti 120-večji od volumna sferičnega dodekaedra in bi krogi-dvojniki segali predaleč čez naš horizont, tako da jih ne bi mogli prepoznati. Luminetovo dodekaedrično vesolje bi torej imelo sorazmerno »majhen« volumen, približno za petino manjši od sedanje Hubblove sfere, se pravi, *vesolje bi se nam zdelo večje, kot dejansko je* [gl. *ibid.*, 299-307] – kakor da bi se znašli v nekem prostoru, z vseh strani obdanem z zrcali. Replike pa ne bi bile samo na prasevanju, ampak bi se nam v takšnem »mnogokrat povezanem prostoru« tudi daljne galaksije kazale kot replike *istih objektov v različnih časih*, namreč zaradi različnih dolžin svetlobnih poti iz istega vira svetlobe. Poglejmo značilen odlomek iz Luminetovega *Naokrog ovitega vesolja*:

»V naokrog ovitem vesolju trajektorije svetlobnih žarkov, ki jih oddaja katerikoli vir svetlobe, ubirajo več poti, da pridejo do nas, pri čemer vsaka sledi gubam <folds> tkanine prostora-časa. Zato opazovalec zazna s katerekoli zvezde množico *podob-prikazni* <ghost images>. Ko torej vidimo milijarde galaksij, ki zavzemajo prostor, o katerem smo prepričani, da je nenaguban <unfolded> in neizmerno velik, bi bila to lahko zgolj iluzija; vse te milijarde podob galaksij bi bile lahko ustvarjene z manjšim številom objektov, prisotnih v naokrog ovitem vesoljnem prostoru manjših razsežnosti. Tak prostor ustvarja iluzijo neskončnosti.« [Luminet, 89]

Luminetov izraz »manjše število objektov« je treba razumeti *cum grano salis*, kajti četudi bi bilo vesolje res takšno, kot si ga je zamislil, bi bilo za človeške mere še vedno veličansko, v njem bi bilo še vedno zelo veliko število galaksij – vendar bi bilo končno. Sicer pa je večina sodobnih kozmologov precej skeptična do njegovega »eksotičnega« vesoljnega modela, čeprav je zanimiv in se vsaj posredno navdihuje pri častitljivem starem *Timaju*. (Nekateri malce posmehljivo imenujejo Luminetovo teorijo »model nogometne žoge«, na

katero naj bi spominjal njegov sferični dodekaeder.) Vendar glavni razlog dvoma ni nenavadnost, fantastičnost te zamisli – navsezadnje, kaj je bolj »fantastično« od samega prapoka? – ampak težave pri njenem ujemanju z empiričnimi dejstvi. Luminet je v dobri znanstveni maniri tudi sam predvidel možnost izkustvene falsifikacije svoje teorije: če bi izmerili, da je »vrednost $\Omega < 1,01$ [povprečna gostota vesolja], potem bi to izločilo Poincaréjev prostor kot fizikalni model« [Luminet, 302], ker povprečna gostota snovi/energije ne bi ustrezala predvideni ukrivljenosti prostora (povezani sta z Einsteinovimi enačbami splošne teorije relativnosti). Novejši (2008) zbrani in obdelani petletni rezultati meritev satelita WMAP pa kažejo, da je vrednost Ω s 95% zanesljivostjo nekje med 0,9929 in 1,0181, torej ostaja – glede na Luminetov lastni kriterij falsifikacije – le malo možnosti, da je njegova teorija pravilna. Poleg tega dodekaedrični model verjetno ni kompatibilen s »teorijo inflacije« [gl. Luminet, 132], ki je tako rekoč sestavni del sodobne »standardne« kozmologije (čeprav, kot smo že večkrat rekli, tudi sama inflacija še ni dokončno potrjena). Zakaj potemtakem Luminet vztraja pri svojem sferičnem dodekaedru? Odgovor je na dlani: zaradi *estetskih* razlogov, ki pa nikakor niso znanstveno zanemarljivi.⁸ Poglejmo nekaj teh razlogov, poleg lepe zgodovinske navezave na platonizem in renesančni hermetizem (pentagram, zlati rez ipd.). Torej, zakaj bi bil Luminetov sferični dodekaeder *lep* – in ravno s svojo lepoto primeren model za *resnično* »obliko vesolja«?

Prvič, sferični dodekaeder je geometrijsko telo z visoko stopnjo simetrije, ki pa ni popolna, tako kot pri sferi ali hipersferi. Sferična simetrija je sicer platonsko »najlepša«, vendar sama po sebi (brez posega demiurga v *Timaju* ali božjega *cincuma* v kabali, ali pa »lomov simetrij« v sodobni kozmologiji) ne more ničesar ustvariti ravno zaradi svoje popolnosti – medtem ko je v zanimivi, kompleksni, čeprav

⁸ Znani kvantni fizik Paul Dirac je dejal: »Bolj pomembno je imeti lepe enačbe kot to, da se ujemajo z eksperimenti« [gl. Huntley, 76]. V filozofiji je slavna tista Heglova izjava ob očitku, da se njegova znanost ne sklada z dejstvi: »Tem slabše za dejstva!«

nepopolni simetriji sferičnega dodekaedra (in podobnih struktur) že vsebovano množstvo, implicitno tudi gibanje (dvanajst »faset«, rotacijski kot »lepljenja« ipd.), in tudi zato se v tej »sintezi« simetrije in kompleksnosti kaže matematična, strukturna lepota, filozofsko rečeno: *mnoštvo v enem*.

Drugič, Luminetov model vesolja je *končen*, platonsko, klasično gledano pa je končnost *lepša* od neskončnosti. Finitizem kot »ideal« uma je še vedno v ozadju naših misli o vesolju. V pojmu neskončnosti prostora-časa so konceptualne težave, zlasti če si poskušamo zamisliti *aktualno* fizično neskončnost, o čemer smo obširneje govorili v petem seminarju. Med težavami neskončnega prostora-časa je tudi problem »dvojnikov«: kajti če je osnovnih *vrst* delcev neko končno, niti ne veliko število, kot predvideva »standardni model«, potem iz tega sledi, da je *število variacij* oziroma različnih možnih sestavov teh delcev (ob nekem omejenem številu delcev, na primer, kolikor jih sestavlja človeško telo) tudi *končno* – in četudi je število teh variacij zelo veliko, v *neskončnem* prostoru-času to pomeni, da se sestavi ponavljajo, in to *ad infinitum!* Skratka, neskončnost prostora-časa skupaj s končnim številom regionalnih variacij implicira, med drugim, obstoj neskončnega števila mojih »dvojnikov« (ali tvojih ali njenih), ki so tako rekoč »v posmeh« osebni identiteti, zavesti posameznikove edinstvenosti. Natančne replike prav mene *samega*, tudi če bi bile neznansko mnogo gugolov SL daleč, v kakem »drugem vesolju« (gl. peti seminar), vsekakor niso nekaj *lepega*, vse preveč nas spominjajo na kloniranje. Visoko razvita živa bitja nis(m)o lepa na enak način kakor posamezne, druga drugi enake celice simetrično pravilne kristalne mreže, naša lepota je drugačna, filozofsko bi jo lahko označili kot *različnost v istosti*.

Tretjič, Luminetovo vesolje ni le končno, ampak je tudi sorazmerno »majhno«, čeprav spet ne premajhno, da bi nam dajalo občutek utesnjenosti, o katerem je govoril Giordano Bruno spričo sklenjenosti »nebesnega oboka« v aristotelski in srednjeveški podobi kozmosa. (Sicer pa je že Aristotel v *Poetiki* ugotavljal, da morajo biti stvari ravno »pravšnje« velikosti, da bi nam estetsko ugajale.) Vendar pri tej naši pri-

padnosti »srednjemu svetu«, našemu *Lebensweltu*, v katerem dejansko živimo, neke sredi med največjim in najmanjšim, ne gre zgolj za »estetsko« prioriteto, ampak tudi za neko psihološko nujo, še več, za spoznavno nujnost, saj nam je razumljiv le takšen svet, ki je (vsaj v mislih) »sorazmeren s človekom« – tretja lepotna maksima je torej tako s filozofskega kot z življenjskega stališča: *človek v kozmosu*.

Seveda pa ne moremo nikoli zanesljivo (iz)vedeti, ali te maksime, ti »estetski argumenti« niso zgolj naše »subjektivne« želje – kot pravi tudi Luminet: »Kozmos je sinonim za red in lepoto. Vendar onstran te preproste etimološke ugotovitve nič ne vem o tem, ali je Vesolje <Universe> resnično lepo in harmonično, in o tem nimam nobenih prepričanj. Morda pa je le človeški duh tisti, ki hoče videti lepoto in simetrijo tam, kjer ju nemara sploh ni?« [Luminet, 139]. Omenja tudi vedski pojem *maje* (vesoljnega »privida«) in se sprašuje, kako naj bi pri »podobah-prikaznih« na nebu razlikovali med prividom in resničnostjo. »Na nebu lahko vidiš le tisto, kar si pripravljen videti« [*ibid.*, 140]. K temu pa mi lahko spet dodamo oni znani Merleau-Pontyjev stavek: »Nič ni težje kot v resnici vedeti, kaj vidimo« [Merleau-Ponty (1), 78].

Od simetrije h kompleksnosti

Kadar sodobni znanstveniki, predvsem matematiki in fiziki, govorijo ali pišejo o *lepoti*, z njo mislijo predvsem *simetrijo* v (naj)širšem, »abstraktnem« pomenu besede, tj. simetrijo kot *invariantnost* (gl. osmi seminar: naravni zakoni in simetrija; v drugem seminarju pa o Einsteinovem pojmovanju invariantnosti). Teorija je *lepa*, jasna in racionalna, če je epistemološko »varčna« (gl. prvi seminar), tj., kadar s čim manjšimi sredstvi (predpostavkami, formulami itd.) dobro razloži obravnavane fenomene – seveda ob upoštevanju tudi drugih, še bolj temeljnih epistemoloških zahtev po znanstveni racionalnosti, ki pa so pogosto v konfliktu z načelom »varčnosti«: da je teorija skladna z dejstvi (da »rešuje/ohranja dejstva«, kot so nekdaj rekli), da je čim bolj popolna (tj., da po možnosti zajema celotno obravnavano domeno),

da je po možnosti čim bolj univerzalna (tj., da povezuje s simetrijami oz. invariantnostmi svojih zakonov čim večje območje pojavov) idr. Lahko rečemo, da bi bila znanstveno *najlepša* »Končna Teorija« ali »Teorija Vsega« (gl. osmi seminar), ki bi z nekaj »preprostimi« enačbami ali celo z eno samo Enačbo izrazila univerzalno simetrijo, invariantnost zakonitosti *vseh* fenomenov, celotne narave oziroma Vesolja. – Znanstveniki torej z lepoto kot simetrijo častijo predvsem tisti racionalni vidik platonske lepote, ki je opredeljen v *Filebu* kot »prava mešanica« reda, sorazmerja, harmonije ... ob tem pa največkrat spregledujejo platonsko *zrenje* Lepote in/ali Dobrega (izraz *théoria* prvotno pomeni prav »zrenje«), tisto »sončavo«, »odprtost«, ki (raz)umu sploh šele omogoča, da kaj spozna in ve.

Poglejmo najprej zelo na kratko, kako nobelovec Steven Weinberg, ki je istočasno kot Abdus Salam odkril eno najpomembnejših simetrij v sodobni fiziki, simetrijo med elektromagnetno in šibko jedrsko silo, razume simetrijo in njeno lepoto. V svoji znani knjigi *Sanje o končni teoriji* (1993) pravi v poglavju »čudovite teorije«, da lepota teorije ni samo njena matematična eleganca, preprostost, ampak tudi »občutek neogibnosti«, ki nas podobno kot takrat, ko »občutimo ob poslušanju skladbe ali branju soneta močno estetsko zadovoljstvo, navdaja z mislijo, da sta skladba in sonet tako popolna, da ne bi bilo treba spremeniti prav ničesar. Da ni niti ene note ali besede, ki bi morala zveneti drugače« [Weinberg (1), 107]. To »neogibnost« pa poraja ravno simetrija, upoštevanje »simetrijskih načel«, ki nas – tako se nam zdi, največkrat upravičeno (včasih pa tudi ne, če pomislimo na zgodnjega Keplerja) – neogibno vodijo po pravi poti k spoznavanju resničnosti. Kaj je za Weinberga simetrijsko načelo? »Simetrijsko načelo opišemo s preprosto trditvijo, da je videz nekega predmeta enak iz različnih točk, s katerih ga opazujemo« [*ibid.*, 108], pri tem pa: »Simetrije, ki so v naravi zares pomembne, niso simetrije o *predmetih*, temveč simetrije *zakonitosti*« [*ibid.*]. Weinberg torej opredeljuje znanstveno simetrijo in obenem njeno lepoto z naslednjo definicijo: »Simetrijo naravnih zakonitosti opredelimo takole: ko spre-

menimo gledišče, s katerega opazujemo naravne pojave, se naravne zakonitosti ne spremenijo. Takšnim simetrijam pogosto rečemo načela *invariance*« [*ibid.*]. Najbolj znano takšno načelo je Einsteinovo simetrijsko načelo, na katerem je zgrajena splošna teorija relativnosti, ki pravi, da so vsi referenčni sistemi, bodisi inercialni ali pospešeni (gravitacijski), fizikalno enakovredni, tj., da v njih vladajo isti naravni zakoni, vključno z »zakonom« konstantne svetlobne hitrosti *c*.

Ameriški fizik Anthony Zee v svoji knjigi z naslovom *Strašna simetrija (Fearful Symmetry, 1986)*⁹ in podnaslovom »Iskanje lepote v moderni fiziki« razlaga na zanimiv, nazoren in tudi laikom dostopen način vrste in pomene fizikalnih simetrij, in to ne le z vidika njihove strukturne lepote, ampak tudi s spoznavnega vidika, saj nas praviloma (ne pa vedno) vodijo k pravilnim, *resničnim* teorijam. Zee začne svojo knjigo z besedami: »Moji kolegi in jaz smo v temeljni fiziki nasledniki Alberta Einsteina: radi mislimo, da tudi mi iščemo lepoto [... in] dejansko je estetika postala gonilna sila v sodobni fiziki. Fiziki so odkrili nekaj čudovitega: Narava je na osnovni ravni lepo načrtovana <*beautifully designed*>; in ta čudoviti občutek želim deliti z vami« [Zee, 3]. Seveda pa se misel kmalu zaplete ob filozofskem vprašanju, *kaj je lepota?* »Če ni nobenega objektivnega standarda v svetu človeških stvaritev, kateri sistem estetike naj uporabimo, ko govorimo o lepoti Narave?« [*ibid.*, 4]. (*Nota bene*, Zee ni edini med naravoslovci, ki piše besedo 'Narava' z veliko začetnico.) V nadaljevanju razlikuje »ekstrinzično« in »intrinzično« lepoto ter svoje razmišljanje usmerja predvsem k slednji: »Ne želim razpravljati ne o lepoti vase rušečega se vala ne o lepoti mavrice, ki se boči prek neba, ampak o tisti globlji lepoti, izraženi v fizikalnih zakonih, ki navsezadnje določajo obnašanje vode v njenih različnih oblikah« [*ibid.*]. Ob teh besedah

⁹ Zeejev naslov je parafraza slavnih »plamtečih« verzov iz pesmi *Tiger* Williama Blaka: *Tiger! Tiger! burning bright / in the forests of the night, / what immortal hand or eye / could frame thy fearful symmetry?* – ki se v malce nerodnem slov. prevodu (v zbirki »Lirika«) glasijo: »Tiger, tiger, ki plamtiš, / svetel v dnu goščav noči, / katerih nesmrtnih oči in rok / je tvoje strašno skladje plod?« Ključna beseda te pesmi, seveda poleg tigra, je *sime-trija*, ki pa se v tem prevodu izgubi, na njenem mestu stoji 'skladje' (?).

je na desni strani knjige prikazana znamenita Hokusaijeva grafika oceanskega vala, pod njo pa je risba šesterokotne fraktalne strukture snežinke. »Lepota Narave, ki se fizikom razodeva v njenih zakonih, je lepota načrta <design>, lepota, ki vsaj do neke mere spominja na lepoto klasične arhitekture z njenim poudarkom na geometriji in simetriji« [ibid., 9].¹⁰ V zgradbi narave, v njenem razvoju od prapoka do zavesti pa je gotovo prisotna vsaj ena temeljna in fenomenološko očitna asimetrija – to je *asimetrija časa*. Zee nam lepo razlaga, kako bi lahko bila asimetrija časa posledica še bolj temeljne tričlene simetrije, imenovane v fiziki, natančneje, v kvantni teoriji polja »CPT-invariantnost« <charge, parity, time>, vendar tu vsaj za zdaj asimetrijo časa puščamo ob strani (o enigmi časa bomo premišljevali v naslednjem seminarju). Toda kakorkoli je simetrija vpisana v temeljne zakone, v »načrt sveta«, pa ostaja »osnovni problem načrta« nerešen, kot ugotavlja Zee, kajti: »Temeljna težava je v tem, da simetrija implicira enost/ enotnost <unity>, medtem ko svet kaže raznolikost <diversity>« [ibid., 211]. Dilema je torej naslednja:

»Simetrija je lepota in lepota je zaželeno; toda če bi bil načrt popolnoma simetričen, bi obstajala ena sama [fizikalna] interakcija. Vsi osnovni delci bi bili enaki in nerazločljivi drug od drugega. Takšen svet je sicer možen, vendar bi bil zelo dolgočasen: v njem ne bi bilo nobenega atoma, nobene zvezde, nobenega planeta, nobene cvetlice in nobenega fizika.« [Zee, 212]

Zee ugotavlja, da je (bil) »Najvišji Načrtovalec«, kdorkoli pač ta N. N. je (saj ni nujno Oseba z zavestno voljo, podobno človeški) postavljen pred »nemogočo zahtevo«,

¹⁰ V tej primerjavi se Zee pridružuje (morda nevede) naslednji misli Stevena Weinberga iz knjige *Sanje o končni teoriji*: »Lepota, ki jo najdemo v fizikalnih teorijah, je zelo omejene narave. Če sem jo uspel opisati z besedami, je to lepota v smislu enostavnosti in negibnosti – lepota popolne strukture, ko se med seboj vse sklada, lepota logične trdnosti in nespremenljivosti. Lepota, ki je klasična in skopa, takšne vrste, kot jo srečamo v grških tragedijah. Seveda to ni edina vrsta lepote v umetnosti. Shakespearove predstave nimajo te lepote, vsekakor pa ne toliko, kot jo imajo nekateri njegovi soneti ...« [Weinberg (1), 117].

pred željo ustvariti oboje, »enost in raznolikost« – in vendar je svet prav takšen: en(oten) in raznolik! »Ta dihotomija med simetrijo in raznolikostjo globoko zadeva našo estetsko senzibilnost. Popolna simetrija priklicuje mir, strogost, celo smrt. Geometrija navdihuje spoštovanje <awe>, ne pa bujnosti <exuberance>« [ibid.]. Zee se ob tem spomni na lepi odlomek iz *Čarobne gore* Thomasa Manna, ko se junak romana Hans Castorp skoraj izgubi v snežnem metežu in premišljuje o snežinkah:

»... in med mirijadami čarobnih zvezdic v njihovi nerazbravni, človeškemu očesu ne namenjeni, skrivnostni drobni lepoti tudi ena ni bila enaka drugi; tu se je kazala neskončna iznajdljivost v menjavanju in najnatančnejšem oblikovanju enega in zmerom istega osnovnega vzorca, enakostranično-enakokotnega šesterokotnika; sam po sebi pa je bil vsak izmed teh mrzlih izdelkov brezpogojno someren in ledeno pravilen, da, prav v tem so bili grozljivi, protiorganski in sovražni življenju; preveč so bili pravilni, v življenje urejena snov ni bila nikoli tako zelo pravilna, življenje je bilo groza vpričo te natančne pravilnosti, čutilo jo je kot smrtno, kot skrivnost same smrti, in Hansu Castorpu se je zdelo, da razume, zakaj so se graditelji templjev v prejšnjih časih pri razvrščanju svojih stebrov namenoma in naskrivoma malo oddaljevali od somernosti.« [Mann, II, 157]

Podobno kot Zee, čeprav seveda vsak nekoliko po svoje, razmišljajo o lepoti kot prepletu simetrije in asimetrije tudi drugi znanstveniki. Že omenjeni matematik H. E. Huntley v knjigi *Božansko sorazmerje* (1970) opredeljuje nekaj glavnih prvin matematične lepote: enotnost v raznolikosti, formalna eleganca (jasnost in kratkost dokazov), občutek presenečenja, občudovanja ob odkritju nepričakovanih povezav ipd. [gl. Huntley, 81 isl.]. Tudi Roger Penrose v svoji dolgi *Pot k resničnosti* (2004) v §34.9 z naslovom »Lepota in čudeži« piše o občutju in občudovanju lepote/elegance matematičnih struktur, ki se matematiku razodeva pri odkritjih »čudežnih«

povezav, »globokih« simetrij med na videz nepovezanimi elementi [gl. Penrose (4), 1040-42]. Še en znan matematik in fizik, John D. Barrow, v knjigi *Nove teorije vsega* (2007) piše, da matematično lepoto »povezujemo z opažanjem notranje enosti in harmonije za videzom površinske raznolikosti. [...] in tudi] fiziki so se navadili ukvarjati s prvotnimi simetrijami v temeljnih zakonih Narave« [Barrow (3), 19]. Vendar, nadaljuje Barrow, »živi svet ni marmorna palača, ampak je mešanica naravnega izbora in tekmovanja med mnogimi sodelujočimi dejavniki. Izid pogosto ni niti eleganten niti simetričen« [*ibid.*]. Seveda, če stopimo iz fizike v biologijo ali še višje po véliki »lestvi bivanja«, se v živem svetu izgubijo mnoge fizikalne simetrije, obenem pa se porodijo nove, še bolj osupljive in čudovite – če pomislimo na simetrijo dvojne vijačnice DNK, pa spet na »strašljivo« simetrijo Blakovega tigra, ali nenazadnje, na vselej raznoliko simetrijo človeškega telesa in obličja. Večina sodobnih znanstvenikov simetriji »zaupa« pri spoznavanju narave, četudi s potrebno previdnostjo (npr. glede SUSY, »supersimetrije« v fiziki delcev ipd.). Tako tudi Brian Greene v *Tkanini vesolja* (2004) pravi: »Danes bi najvidnejši fiziki [...] v večini dejali: 'Simetrija leži v ozadju zakonov vesolja'« [Greene (2), 265]; in v nadaljevanju pesniško dodaja: »simetrije – v vseh svojih skrivnostnih in pritajenih oblikah – močno osvetljujejo mrak, kjer resnica čaka na odkritje« [*ibid.*]. Avtorji, ki pišejo o simetriji, pa običajno poudarjajo tudi nasprotje med simetrijo in kompleksnostjo. Tako, na primer, Paul Davies pravi, da je »odnos med simetrijo in strukturo inverzen. Nastop strukture in forme običajno naznanja lom kake prejšnje simetrije, to pa zato, ker je za simetrijo značilno pomanjkanje značilnosti« [Davies (3), 126]. Ali pa: »O simetriji je koristno razmišljati v okviru pojmov strukture in kompleksnosti. Čim več simetrije vsebuje sistem, tem preprostejši je in manj strukturiran« [Davies (4), 183].¹¹ – Toda v vesolju, kot spoznava sodobna kozmologija,

¹¹ John D. Barrow v knjigi *The Artful Universe Expanded* (2005), ki je razširjena izdaja njegove starejše knjige *The Artful Universe* (1995) – naslov je neke vrste besedna igra, saj angl. beseda *artful* po slovarju pomeni pretkan, prebrisan, ostroumen ipd., obenem pa asociira na »poln umetnosti« – piše tudi o ameriškem matematiku Georgu Birkhoffu, ki je, opazujoč

delujeta obe: *simetrija in kompleksnost*, lahko bi rekli tudi: »globalna preprostost in lokalna kompleksnost« [Stenger, 276 isl.]. Sicer pa je to čudovito mnogoterost-v-enem občudoval že Goethejev Faust, ko je gledal »znamenje makrokozma« v Nostradamusovi knjigi in dejal: »Kako v celoto je urejen / vsak člen in z drugim prepleten!« [Goethe, 67]. In zato, tudi zato je vzkliknil: »Kako bi te, vesoljstvo, objel ...?« [*ibid.*].

Simetrija se je torej v sodobni fiziki in kozmologiji na splošno »uveljavila kot najzanesljivejši vodnik do odgovorov, ki bi bili sicer popolnoma zunaj našega dosega« [Greene, *ibid.*, 266] – torej »lepota kot vodnica k resnici«, če znova uporabimo besede Paula Daviesa [Davies (1), 175]. V teh besedah odzvanja znameniti verz Johna Keatsa iz pesmi *Oda grški žari*: »Lepota je resnica, resnica je lepota – to je vse, kar vemo na zemlji in kar nam je treba vedeti.«¹² Toda nekateri ugledni sodobni kozmologi se ne strinjajo z metodološkim načelom, da nas »lepota teorije« in nasploh simetrija vodi k resničnemu spoznanju vesolja; med tistimi, ki vidijo v vesolju prej »džunglo« (ali vsaj »botaniko«) kot pa »harmonijo sfer«, sta, vsak na svoj izrazit način in v marsičem tudi nasprotna, Leonard Susskind in Lee Smolin. Skupno jima je prepričanje,

raznolike forme (ukrivljenosti) kitajskih vaz, predlagal za eksaktni kriterij »estetske mere« kar količnik med *redom* (tj. simetrijo v širšem pomenu, o katerem tu govorimo) in *kompleksnostjo* (asimetrijo). Maksimum estetske mere naj bi bil torej = 1, popolno ravnovesje med simetrijo in asimetrijo [gl. Barrow (2), 72-75]. – Na podoben način Barrow analizira glasbeno polifonijo, ko med drugim pravi: »Simultani zven različnih tonov je čuden pojav. Premešaj barve ali teksture in v mešanici bodo izgubile svojo individualnost; toda glasbeni toni se kombinirajo, ne da bi izgubili svojih identitet. Tistim, ki so se ukvarjali z metafizičnimi študijami glasbe, se je to gotovo zdelo globoka skrivnost; toda dolžina časa, ki je moral preteči, da je nastala polifona glasba, nas navaja k domnevi, da je do tega obstajala tudi nekakšna naravna antipatija ali ideološka ovira« [*ibid.*, 241].

¹² Matematik Ian Stewart, čigar knjigo *Mar Bog kocka?* (1997) smo srečali že v sedmem seminarju (mimogrede pa sem omenil tudi njegovo poljudno, v slov. prevedeno knjigo *Kakšne oblike je snežinka?*), je nedavno izdal zbirko esejev z naslovom *Zakaj je lepota resnica* (*Why Beauty is Truth*, 2007, s podnaslovom »Zgodovina simetrije«), katere moto so navedeni Keatsovi verzi. Vodilna nit zbirke, niza esejev o velikih matematikih v zgodovini, njihovih usodah in odkritjih, je prepričanje, da je genialne znanstvene ustvarjalce pogosto prav lepota vodila k resničnosti (tj. k pravilnim dokazom teoremov, formulaciji novih teorij) in da se je fizikalni, empirični pomen matematične »estetske« resničnosti marsikdaj izkazal šele mnogo pozneje, npr. pri neevklidskih geometrijah ipd.

da se je treba v kozmologiji metodološko nasloniti bolj na biologijo, na evlucijski nauk, kot na lepoto matematike, ki sicer ostaja glavni instrument fizikalne kozmologije, ne pa tudi njen kaŝipot. Po drugi strani pa je bistvena razlika med njima v tem, da Susskind zagovarja »antropiĉno naĉelo« in »uĉinek opazovalnega izbora« med vesolji v multiverzumu («Pokrajini»), medtem ko je Smolin oster kritik antropiĉnega naĉela in namesto »statistike« v kozmologijo neposredno uvaja »naravni izbor« med vesolji (gl. peti seminar). Zdaj si na kratko oglejmo, kaj pravita o *lepoti* v znanosti. Najprej Susskind: ĉetrto poglavje svoje *Vesoljne Pokrajine* (2005) je naslovil »Mit o edinstvenosti <uniqueness> in eleganci«; najprej ugotavlja, da je »splošna teorija relativnosti zelo elegantna ravno zato, ker tako veliko priteka iz tako malega« [Susskind (1), 113], namreĉ vsa neizmerna kompleksnost »tkanine« prostora-ĉasa iz tistih nekaj slavnih Einsteinovih enaĉb; tej lepoti Susskind seveda ne oporeka, misli pa, da je dandanes v fiziki (in kozmologiji) njen ĉas minil, ostale so le »sanje« o najlepši in najresniĉnejši »Konĉni Teoriji«, sanje, ki se v enotni in edinstveni »M-teoriji« (gl. peti seminar) dejansko odmikajo od realnosti narave, namreĉ Vesolja oziroma »Pokrajine« nešteti multiverzumov, ki neverjetno bujno poganjajo iz ... ĉesa? ... naposled vendarle iz *teorije strun*, ki pa po Susskindu nima veĉ pretenzij po enotni in edinstveni fiziki. »Ĉe sodimo po obiĉajnih kriterijih edinstvenosti in elegance, se je teorija strun spremenila iz Lepotice v Zver; in vendar, bolj ko razmišljam o tej nesreĉni zgodbi, bolj sem prepriĉan, da je teorija strun tisti pravi odgovor« [*ibid.*, 125]. Toda ob tem Susskindovem prepriĉanju se nam neizbeŝno poraja vprašanje, v ĉem pa temelji resniĉnost *same* teorije strun, tiste še vedno lepe »Zveri«, ki ni veĉ prevzetna »Lepotica« ... in tako se ujamemo v krog, iz katerega, kot kaŝe, v tej zgodbi ni rešitve.

Lee Smolin je trinajsto poglavje *Źivljenja kozmosa* (1997) naslovil »Cvetlica in dodekaeder«, zaĉenja ga z besedami: »Od Pitagore do teorije strun je bila ŝelja razumeti naravo uovirjena s platonskim idealom, da je svet odraz neke popolne matematiĉne forme« [Smolin (1), 177]. Tudi Smolin

ne zanika »moči teh sanj«, a podobno kot Susskind meni, da je njihov čas minil, še več, da je »estetški način dela« [ibid., 178], s katerim poskuša matematični fizik razumeti resničnost narave, neka nova vrsta »misticizma« [ibid.]. Sam se metodološko rajši inspirira pri biologiji in domneva, da se nekaterim fizikom biologija zdi tako »zagonetna« <puzzling> zaradi »možnosti, da je lahko vsa silna lepota živega sveta navsezadnje zgolj rezultat naključij, statistike, ohranitve pripetljajev, kar je prava grožnja mistični domišljavosti, da je mogoče zajeti realnost v eno samo lepo formulo« [ibid., 180]. To je sicer lepó povedano, ampak Smolin spregleduje, da se v njegovem vesoljnem darvinizmu lepa fizikalna »formula nujnosti« zamenja z novo kozmološko (četudi morda ne ravno matematično zapisano v eni sami vrstici) »formulo naključja«, ki pa sama zahteva utemeljitev ... in tako se spet ujame v podobno epistemološko zanko kot poprej pri Susskindu. Toda na koncu trinajstega poglavja, kjer šele zvemo, zakaj ga je Smolin tako naslovil, pridemo do globljega argumenta za »življenje vesolja« in tudi do subtilnejšega razmisleka o vlogi matematike v fiziki in kozmologiji. Poglejmo ta odlomek:

»Pomislimo, na primer, na cvetlico in dodekaeder. Oba sta lepa in urejena in zdi se, da cvetlica ni nič manj simetrična kot geometrijska konstrukcija. Razlikujeta pa se v načinu, kako ju je moč ustvariti <construct>. Dodekaeder je eksakten izraz neke določene simetrijske grupe, ki jo lahko zapišemo v eni vrstici simbolov. Četudi ne morem narediti popolnega dodekaedra, lahko naredim njegovo precej dobro reprezentacijo, bodisi s papirjem, škarjami in lepilom bodisi z računalniškim programom <code>. Cvetlica pa, nasprotno, ni popolna. Če si jo ogledamo od blizu, bomo videli, da čeprav se nam zdi simetrična, ne ustreza natančno nobeni idealni obliki. Cvetlična forma, od vijačnic DNK v bilijonih njenih celic do razporeditve lističev, pogosto sugerira simetrijo, toda vselej ji spodleti, da bi jo natančno udejanjila. Toda kljub tej nepopolnosti ni nobenega načina, po katerem bi lahko jaz ustvaril cvetlico. Cvetlica je produkt velikanskega sistema, ki se

razteza daleč nazaj v času. Njena lepota je rezultat milijard let napredujoče evolucije – akumuliranih odkritij slepega statističnega procesa; njen pomen je njena vloga v mnogo večjem ekološkem sistemu, ki obsega mnoge druge organizme.« [Smolin (1), 190]

Vsekakor je to lepo povedano in v glavnem se s Smolinovimi mislimi v tem odlomku lahko strinjamo. Toda problematično je posplošenje, ki sledi: »Na koncu gre za vprašanje, ali je svet bolj takšen kot dodekaeder ali bolj takšen kot cvetlica« [Smolin, *ibid.*] – odgovor na to vprašanje je seveda odvisen od ravni sveta, ki jo imamo mislih in jo proučujemo. Metodološka redukcija fizike (ali celo matematike) na biologijo ni nič manj problematična kot obratna redukcija, ki je bolj običajna in je najbrž tudi zmotna (gl. šesti seminar). Naš življenjski svet je seveda bolj podoben cvetlici kot dodekaedru, hvala bogu, ampak to še ne pomeni, da osnovni delci sveta niso »dodekaedri«, niti tega, da vesolje kot celota ni kak »Dodekaeder«. V navedenem odlomku je pomemben poudarek, da evolucija deluje *v času*: DNK cvetlice se je razvil v milijardah let. Človek ga ne more »sestaviti« tako, kakor lahko sestavi dodekaeder (vsaj zaenkrat še ne) – ampak kljub tej »slepi« naključni evoluciji lahko racionalno in povsem upravičeno domnevamo, da je pri formiranju vesoljnih struktur, tako neživih kot živih, namreč za vso njihovo kompleksnostjo, v osnovi vendarle neka »matematika dodekaedra«. In zato kljub resničnosti darvinističnega nauka o evoluciji živih bitij ostaja »v ozadju« vprašanje – če parafraziramo Blakovega *Tigra*: »Katera nesmrtna roka in oko sta lahko oblikovala tvojo strašno simetrijo?«

Sublimnost zvezdnega neba

Vrnimo se k izhodiščnemu vprašanju tega seminarja, ali lepota – doslej smo jo obravnavali kot splet simetrije in kompleksnosti – lahko dá smisel vesolju. V naši razpravi se sicer v glavnem omejujemo na lepoto narave, neba in zemlje, vendar naravne lepote ne moremo in tudi nočemo ostro ločevati od

lepote človeških stvaritev, čeprav se seveda v marsičem razlikujeta, najbolj nemara ravno v tem, da je pri slednji očiten neki namen (četudi nezavedni umetniški »namen«), pri prvi, ki »se rada skriva«, pa lahko na Njen (ali Njegov) namen sklepamo samo *per analogiam*. Kakorkoli že, gotovo sta narava in kultura, telo in duh nekako povezana, in četudi ne poznamo skrivnosti te povezave, smo o njej izkustveno prepričani. Podobno je tudi z odnosom med naravno in umetniško lepoto. In ko je Oscar Wilde med uvodnimi sentencami k *Sliki Doriana Graya* zapisal: »Izbrani pa so tisti, ki jim lepa stvar pomeni samo Lepoto« [Wilde, 43] – ta Lepota lahko pomeni oboje, lepoto umetnosti in narave. Toda ponovimo vprašanje, ali Lepota zadostuje za Smisel? Umetniku, na splošno rečeno, prav gotovo: smisel umetnikovega življenja je ustvarjati lepoto v vseh njenih metamorfozah, včasih tudi »lepoto grdega«. Mimogrede, v moderni dobi je le manjšina umetnikov pobožna (mislim, zares pobožna, ne le krščena) in tudi to nam morda kaj pove o človeškem iskanju smisla: zdi se, da umetnost ne potrebuje »višjega« smisla izven sebe, saj je sama presežna, kadar sega k »najvišjemu«. ¹³ – Kako pa iskanje smisla v lepoti narave vidijo znanstveniki, naravoslovci? Einstein je v »lepi teoriji« razbiral »božje misli« in podobno razmišlja tudi marsikateri sodobni matematik, denimo, Roger Penrose. Da, ampak v »lepoti dodekaedra« in nasploh v sintezi simetrije in kompleksnosti vendarle nekaj manjka za najdenje presežnega Smisla: »vznesenost duše«, ki jo lepota poraja takrat, ko je sublimna. Šele s sublimnostjo se lepota približa duhovni presežnosti vere.

Pojem 'sublimno' <angl. *sublime*> je v novoveško estetiko prvi uvedel Edmund Burke (1756), čeprav je o »vzvišeni lepoti« pisal že antični avtor Psevdo-Longin.¹⁴ Burke je

¹³ Francoski zgodovinar filozofije, zlasti antične, Pierre Hadot v svoji lepi knjigi z naslovom *Izidin pajčolan* (*Le Voile d'Isis*, 2004) in podnaslovom »Esej o zgodovini ideje Narave« (v tej knjigi boginja Izida in njene mitološke različice, npr. grška Artemida, pooseblja Naravo, ki se »rada skriva« v svoj pajčolan) na nekem mestu navaja Van Goghov stavek iz enega izmed pisem bratu Theu, kjer Vincent pravi: »Strašno potrebujem vero – zato grem v noč slikat zvezde« [Hadot, 228].

¹⁴ Umberto Eco nas v *Zgodovini lepote* (*Storia della bellezza*, 2004) pouči, da je Psevdo-Longin, pisec iz aleksandrijske dobe (1. st.), videl vzvišeno predvsem v silovitih in zlahtnih strasteh, trenutkih vznesenosti, ki so ubesedeni v homerskih epih ali vélikih klasičnih tragedijah [gl. Eco, 278].

razločeval sublimno (ali vzvišeno) od lepega – in podobno razločevanje je malce pozneje razvil Kant v svojem slavnem, še predkritičnem spisu *Razmišljanja o čustvu lepega in vzvišenega* (1764).¹⁵ Tu beremo: »Finejše čustvo, ki ga hočemo zdaj pretehtati, je zlasti dvojne vrste: čustvo *vzvišenega* <*Erhabenes*>¹⁶ in *lepega*. [...] Visoki hrasti in samotne sence v svetem gaju so *vzvišene*, cvetlične grede, nizke reči in na figuro prirezana drevesa so *lepa*. Noč je *vzvišena*, dan je *lep*. [...] Globoka samota je *vzvišena*, toda na strahoten način« itd. [Kant (5), 2-3]. Ta razprava je vsekakor navdihovala romantiko, sicer pa se v njej Kant ukvarja (podobno kot Burke) bolj s psihološkimi in »etnološkimi« vidiki lepote in vzvišenosti, saj šele v *Kritiki razsodne moči* (1790) filozofsko poveže estetiko umetnosti ter distinkcijo med lepim in vzvišenim s teleologijo narave (gl. deveti seminar).

Najprej pogledjmo, kako Kant v svoji tretji kritiki pojmuje lepoto, bodisi narave ali umetnine (zanj je primarna lepota narave): *lepo* je za Kanta tisto, kar »brezinteresno« ugaja *okusu* [gl. Kant (3), 51]; lepota torej ni več prvenstveno lastnost predmeta (sorazmerje, harmonija), kakor je bila v klasicizmu, ampak jo je treba iskati v *subjektivnem* odnosu, v estetskem *zrenju* predmetnosti. Kant je »primat okusa« v estetskem razsojanju vsaj deloma prevzel po Davidu Humu (*Pravilo okusa*, 1757). Pomemben nov poudarek pa je »subjektivna občevljivost« lepega [*ibid.*, 55], ki Kanta privede do ključnega »teorema« transcendentalne estetike (s katerim je vplival tudi na Heglovo in Schellingovo pojmovanje umetnosti): »*Lepo*

¹⁵ Kant v tej razpravi še ne omenja Burkeja kot svojega predhodnika pri razlikovanju lepega in sublimnega, morda ga takrat še ni poznal. Omenja pa ga pozneje, v »tretji kritiki«, kjer pravi, da gre pri Burkeju zgolj za »empirično ekspozicijo sublimnega in lepega« – medtem ko Kant razvije filozofsko, transcendentalno tematizacijo te razlike.

¹⁶ Pomena pojmov »sublimno« (angl. *sublime*) in »vzvišeno« (nem. *das Erhabenes*) sta z današnjega filozofskega vidika – predvsem če se navezujeta na Kanta – skoraj sinonimna, toda ne povsem. Izraz 'sublimen' ima namreč v splošni rabi tudi drugačen pomen in druge konotacije kot izraz 'vzvišen'; ko npr. rečemo, da je neka poezija sublimna, s tem ne mislimo, da je vzvišena, »visoka«, ampak da je, recimo, »pretanjena«; in če govorimo o »sublimaciji«, ne mislimo na vzvišenost, ampak na »prefinjenost« ali kvečjemu na »povišanje«, »preusmeritev« (npr. erosa v umetnost) ipd. Vendar tako pri Burkeju kot pri Kantu sublimno/vzvišeno pomeni: silovito, veličastno, skrajno, čezmerno, tudi grozljivo ...

je to, kar ugaja obče brez pojma« [*ibid.*, 59]. Ali kot Kant podrobneje razloži pozneje: »Estetska ideja ne more postati spoznanje, ker je zor <Anschauung> (upodobitvene moči), za katerega ni nikoli mogoče najti ustreznega pojma. Ideja uma ne more nikoli postati spoznanje, ker vsebuje pojem (o nadčutnem), ki mu nikoli ni mogoče dati ustreznega zora« [*ibid.*, 182]. Drugače rečeno: um, ki nikoli ne more zajeti spoznavne celote v pojmu, ker celota spoznanja neizogibno presega vse možno izkustvo (gl. peti seminar), zdaj najde celoto kot »obče brez pojma« v »estetski ideji«, ki je subjektu dana z zorom, tj., v zrenju posamičnega lepega. (Ob tem se lahko spomnimo tudi na Merleau-Pontyjeve »čutne ideje«, gl. tretji seminar.) Iz Kantove subjektivne (transcendentalne) tematizacije lepega sledi, da »ne more obstajati pravilo, ki bi koga prisiljevalo, da nekaj prizna kot lepo« [*ibid.*, 56]; oziroma: »Ni mogoče, da bi obstajalo objektivno pravilo okusa, ki bi s pojmi določalo, kaj je lepo. Vsaka sodba, ki prihaja iz tega vira, je estetska. Njen določitveni razlog je torej občutje subjekta, ne pa pojem objekta« [*ibid.*, 71] – mar se ni ravno s tem začela pozneje vse večja »subjektivnost« umetniške kritike, ki dandanes meji že na skoraj popolno poljubnost? To vsekakor ni bil Kantov namen, saj v svojem subjektivnem estetskem presojanju nadomešča umsko idejo z »idealom« lepega: »Ideja je pravzaprav pojem uma, ideal pa predstava posameznega bitja, kolikor ustreza ideji« [*ibid.*, 72]; nadalje se sprašuje: »A kako pridemo do takega ideala lepote? A priori ali empirično?« [*ibid.*] – in odgovarja, da »edino človek lahko torej med vsemi predmeti na svetu dá ideal lepote, tako kot lahko človeštvo v njegovi osebi, kot inteligenca, daje ideal popolnosti« [*ibid.*, 73]. Lahko bi rekli, da je v tem sklepu razviden Kantov »davek« novoveškemu subjektivizmu, seveda pa pri njegovi redukciji lepote in popolnosti na človeško »razsodno moč« ne gre za kak estetski relativizem, saj misel o »idealu lepega« nadalje razvije v teorijo *genija*, ki uteleša duh in okus časa.¹⁷

¹⁷ Med slovenskimi filozofi se s Kantovo filozofijo umetnosti, zlasti z odnosom med lepim v naravi in umetnosti, posebej ukvarja Božidar Kante. V zanimivi razpravi z naslovom »Naravna in umetniška lepota pri Kantu: svobodna in zgolj pripadajoča (pogojna, odvisna) lepota« (*Analiza*, 2008)

Za naš kontekst je še bolj kot Kantova teorija lepega relevantna njegova teorija sublimnega. V *Kritiki razsodne moči* razlikuje med »matematičnim« in »dinamičnim« sublimnim v naravi: primer matematično sublimnega je zvezdno nebo, primer dinamično sublimnega pa je vihar na oceanu – pri prvem gre za neizmernost *velikosti*, pri drugem za neizmernost *moči* narave. Kantova »nominalna definicija sublimnega« se glasi: »*Sublimno* imenujemo to, kar je *absolutno veliko*« [Kant (3), 88], absolutno veliko pa je »nekaj, kar je veliko čez vso primerjavo« [*ibid.*]; in dalje: »sublimno je to, v primerjavi s čimer je vse drugo majhno« [*ibid.*, 90]; ali: »sublimno je to, kar dokazuje že s samim dejstvom, da lahko to mislimo, zmožnost čudi <*Gemüt*>, ki presega sleherno merilo čutov« [*ibid.*, 91; Kant je te navedke poudaril s kurzivo]. Drugače rečeno: s sublimnim se duh kot estetska »čud« osvobaja spoznavne omejenosti na domeno čutnega izkustva. »Najbolj pomembno pa je tu, da že to, da neskončnost sploh lahko mislimo kot *celoto*, kaže na neko zmožnost čudi, ki presega vsako merilo čutov« [*ibid.*, 94]. Prav v tem je za Kanta »spoznavni« pomen sublimnosti: »Narava je torej sublimna v tistih svojih pojavih, katerih zor vsebuje idejo o njeni neskončnosti« [*ibid.*, 95]. Neskončnost narave, vesolja, se torej *vrne* v misel, natančneje *v estetski zor*, in to ne samo kot »regulativna ideja«, kot »ideal uma« v transcendentalni dialektiki čistega uma, ampak – če lahko tu uporabimo aristotelski izraz – kot *aktualna* neskončnost, estetsko »spoznana« v sublimnosti zvezdnega neba, oceana, narave.

Bistvena razlika med Kantovim lepim in sublimnim je naslednja: »Lepo narave zadeva formo predmeta, ki obstaja

polemizira s stališčem, ki ga pripisuje tudi Kantu, da »estetsko vrednotenje narave sestoji iz tega, da naravo gledamo tako, kot bi bila umetnost« [Kante, 90], kajti »če menimo, da naravni svet ni artefakt nikogar, mora biti estetsko vrednotenje narave kot narave, če naj bo zvesto tistemu, kar narava dejansko je, estetsko vrednotenje narave, vendar ne kot intencionalno ustvarjenega produkta (in torej ne kot umetnosti)« [*ibid.*]; iz tega Kante izvaja misel – s katero se Kant verjetno ne bi strinjal – da je estetsko vrednotenje narave bolj »svobodno« kot estetsko vrednotenje umetnosti. Morda to drži, toda le tedaj, *če* »naravni svet ni artefakt« – ravno v tem pa je po naši presoji glavni problem: kako naj ontološko razlikujemo med artefakti in naravnimi pojavi, ne da bi predpostavljali načelno ločnico med naravo in kulturo? Toda ali je ta ločnica upravičena?

v omejitvi. Nasprotno pa je sublimno mogoče najti tudi pri predmetu brez forme, kolikor si v njem predstavljamo neomejenost ali pa kolikor je povod za tako predstavo, a ji je kljub temu dodana še misel o totalnosti« [Kant (3), 84]. Tisto, kar je bilo neizbežno odvzeto čistemu umu, »totalnost«, je zdaj vrnjeno človeški razsodni moči oziroma estetski »čudí« – kot *neskončnost v končnem*. Sicer pa velja tako za lepo kot za sublimno »subjektivna občveljavnost«, vendar je sublimno še bolj *notranje* od lepega, kajti: »Za lepo v naravi moramo poiskati razlog zunaj nas, za sublimno pa zgolj v nas in v načinu mišljenja, ki vnaša sublimnost v predstavo o naravi« [*ibid.*, 86]. Poleg tega je »[z]a občutje sublimnega značilno *gibanje* čudi, povezano s presojanjem predmeta, medtem kookus za lepo predpostavlja in ohranja čud v *mirni* kontemplaciji« [*ibid.*, 87]. Ob tem se lahko vprašamo: mar zvezde ne navdajajo duše bolj z mirom kot gibanjem? In dalje: mar nam svetijo zgolj v gibanju *naše* »čudi«, v notranjem nemiru in tesnobnem strahospoštovanju, ki ga duša občuti, ko se ozre gor k njim? Sploh pa, če vprašamo naravnost: *kje* je sublimnost, »v meni samem« ali »tam zgoraj«? *Kako* uzremo sublimnost neba? Kant odgovarja:

»Če rečemo torej za pogled na zvezdno nebo, da je *sublimen*, tedaj presojanja o njem ne smemo utemeljiti na pojmih o svetovih, ki jih naseljujejo umna bitja, pa tudi bleščečih točk, ki jih vidimo v prostoru nad nami, ne smemo razlagati kot njihova sonca, ki se gibljejo v zanje smotrni krogih. Pač pa moramo vzeti nebo kot takšno, kakršno vidimo, kot prostrani obok, ki zajema vse. In le v to predstavo lahko postavimo sublimnost, ki jo čista estetska sodba pripisuje predmetu.« [Kant (3), 110]

V teh mislih prepoznamo izhodišča za poznejše fenomenološke misli o »bližini zvezd«, eksistencialni vključitvi vsega daljnega v človeški *Lebenswelt*, o čemer smo govorili v tretjem seminarju. – *Kako daleč so zvezde?* Kako velike so? Stari Heraklit je dejal, da je »Sonce tolikšno, kolikršno se nam kaže«, se pravi, da »ima širino človeške noge« [*Predsokratiki*,

73]. Med modernimi misleci, po Koperniku in Galileju, pa naletimo na »estetsko« reakcijo proti neznanskim razsežnostim neba v primerjavi z našim življenjskim svetom že pri Kantu, ne šele pri Merleau-Pontyju in Heideggerju, pri katerih se kaže kot fenomenološka »tendenca tu-bitu po bližini«, saj že Kant izrecno pravi, da je »vsaka ocena velikosti naravnih predmetov navsezadnje estetska (se pravi, določena subjektivno in ne objektivno)« [*ibid.*, 91].¹⁸ To, da zvezde niso le neki tuji, neznansko daljni svetovi, temveč so *naše*, »bližnje« nebesne luči, močno občutimo ob pogledu na Van Goghove velike sijoče zvezde, na tista mnoga, *čutno* prisotna druga sonca, ki jih nosijo siloviti vrtinci oblakov nad zemeljsko vasico in z njimi tudi nas same, mojo, tvojo, njeno dušo, ki kakor cipresa plameni proti nebu ... (gl. sliko 17). Da, toda če je to *občutje* zvezdnega neba edino, v katerem se duša, hrepeneča po neskončni izpolnitvi, po brezmejni lepoti lahko res prepozna – če je torej »pesniška« bližina zvezd edina, ki je za človeka *resnična* – čemu potlej sploh potrebujemo znanost, astronomijo, »objektivno resnico«? (Govorim o znanosti kot čistem spoznanju, ne o uporabni tehniki.) Ali je res »treba resnično sublimnost iskati le v čudi tistega, ki sodi, ne v naravnem objektu« [*ibid.*, 96], kot meni Kant? Saj drži, da »moramo biti sposobni imeti ocean za sublimen tako, kakor to počno pesniki« [*ibid.*, 111] – toda to ne pomeni, da tudi v znanosti, v njenih »pojmihi o svetovih« ni sublimnosti. Zakaj bi znanosti odrekli sublimnost?

Na to vprašanje si skušam odgovoriti z domnevo, da Kant ne išče sublimnosti v znanosti, v razumskem spoznanju in umskih idejah, ampak le v estetskem zrenju predvsem zato, ker že opredeljuje sublimnost kot neomejeno *velikost* in *moč*,

¹⁸ Seveda pa se je Kant dobro zavedal dejanske ogromnosti neba. Ko v *Kritiki razsodne moči* piše o možnosti ponazoritve neznansko velikih astronomskih razmerij, med drugim pravi: »Premer Zemlje je lahko uporabljen za planetarni sistem, ki ga poznamo, ta pa za Rimsko cesto. Neizmerna množica takih sistemov mlečnih cest, ki se imenujejo meglenice in so verjetno med seboj zopet povezani v podoben sistem, pa ni nekaj, kar bi nam tu postavljalo meje« [Kant (3), 97]. Torej je že vedel – ali vsaj slutil – da obstaja »neizmerna množica« galaksij, čeprav so astronomi to odkrili šele na začetku 20. stoletja, do takrat so namreč mislili, da so vse vidne meglenice (»nebule«) znotraj naše Rimske ceste.

ki sta teoretskemu spoznanju nedosegljivi, ker sta onstran vsega možnega izkustva – ne upošteva pa (ali vsaj ne eksplisicito) sublimnosti kot *globino*, kot brezdanjo *skrivnost* sveta, narave, vesolja. V Kantovem miselnem okviru seveda drži, da ne moremo z znanostjo, marveč le z »estetsko čudjo« priti do občutja *neomejene* velikosti in moči vesoljnega oceana, če pa malce pogledamo čez ta okvir, nam tako znanost kot umetnost vsaka na svoj način govorita o brezdanji globini in skrivnosti sveta; in tako, širše razumljena sublimnost narave ni nič manjša v znanosti kot v poeziji, čeprav se nam razodeva drugače. Res je, da matematične formule ne morejo zapeti himne o sublimnosti narave, vendar se tudi v njih, čeprav na drugačen način, razodevata *globina in skrivnost sveta*, ki sta zapisani ne le v »oceanskem« občutju, ampak tudi v jasnem jeziku matematike, oviti v neznansko zapleten abstraktni »pajčolan«, ki našim očem sicer zastira čutnost, vendar obenem odstira globljo resničnost Narave.

Ko premišljujemo o teh težkih vprašanjih, ki jim niti modri Kant ni prišel do dna, pa moramo upoštevati še nekaj: očitno je, da je naši »čudi« ljubša končnost od neskončnosti, in tudi kadar je soočena z neizmernostjo, »nam vse, kar je v naravi veliko, vedno znova predstavlja kot majhno« [*ibid.*, 97]. Spričo neizmernosti vesolja občutimo strahospoštovanje, ki je bistvena prvina sublimnosti, kot jo opredeljuje Kant – v tem občutju pa je pogosto več tesnobe kot radosti in ljubezni. Pred zvezdnim nebom se počutimo nemočni, premajhni, zato se obračamo v svojo notranjost, da bi tam našli neko drugo, od narave drugačno moč:

»V neizmernosti narave in v nezadostnosti naše zmožnosti, da izoblikuje merilo, ki bi bilo v sorazmerju z estetsko oceno velikosti njenega področja, smo trčili ob našo lastno omejitev. Vendar smo hkrati v naši zmožnosti uma našli neko drugo, nečutno merilo, ki subsumira kot enoto neskončnost samo, in glede katerega je vse v naravi majhno, v naši čudi smo torej srečali premoč nad naravo celo v njeni neizmernosti.« [Kant (3), 102]

Premoč duha nad naravo, o kateri govori Kant, je sicer lahko vir tolažbe in sprijaznenosti človeka s fizično končnostjo in smrtjo, saj »na ozadju nepremagljivosti njene moči sami kot naravna bitja sicer spoznavamo našo *fizično* nemoč, hkrati pa odkrivamo neko zmožnost, da presojava sami sebe kot neodvisne od narave. Odkrivamo premoč nad naravo, na kateri temelji čisto drugačna samoohranitev« [ibid.]. Prav v tem je za Kanta *etični* pomen estetskega občutja sublimnega: »Na ta način narava v naši estetski sodbi ni presojana kot sublimna zato, ker zbuja strah, ampak zato, ker priključuje v nas našo moč (ki ni narava), da obravnavamo stvari, za katere skrbimo (dobrine, zdravje in življenje) kot majhne« [ibid.]. Te misli zvenijo precej stoiško in v njih bi lahko prepoznali tudi platonsko iskanje večnosti navkljub vesplošni minljivosti naravnega sveta, toda med Kantom in klasiki je vendarle bistvena razlika: ko Kant govori o »premoči duha nad naravo«, je ta premoč mišljena v horizontu novoveške *subjektivitete*, v obzorju človeka, ki naravo »premaguje« kot »kraljestvo nujnosti«, si jo podjarmlja s svojim domnevno svobodnim duhom, ki »ni narava«. Toda iz te dvojnosti izvira nenehna razklanost, razcep med naravo in duhom, med telesom in dušo, bolečina »necelosti«, ki je klasiki niso poznali, vsaj ne v tem »subjektivnem« in posledično tudi individualnem pomenu, ampak predvsem v tragičnem razmerju med smrtnim človekom in nesmrtnimi bogovi. Tudi platonizem se seveda bori proti minljivosti narave z večnostjo duha, vendar ne tako, da bi naravo skušal premagati, temveč tako, da jo preseva z duhom.

Med novejšimi filozofi je o lepoti in sublimnosti zvezdnega neba lepo in zanimivo pisal ameriški filozof španskega rodu George Santayana (1863–1952) v svoji prvi in najbolj znani knjigi *Čut lepote* (*The Sense of Beauty*, 1896); naslov lahko razumemo tudi v pomenih: »občutek lepote« in obenem »občutek za lepoto«, ali nenazadnje, »smisel lepote«.¹⁹

¹⁹ George Santayana, zanimiv in samosvoj mislec, ki ni bil pripadnik nobene »šole« in tudi sam ni nobene ustvaril, čeprav je bil njegov vpliv na bolj duhovno-vitalistično usmerjene tokove anglosaške filozofije, pa tudi na estetiko in literarno kritiko (T. S. Eliot) precejšen in ga gotovo lahko postavimo med pomembnejše filozofe minulega stoletja – je pri nas, žal,

Santayana v uvodu pravi, da je »platonizem zelo rafiniran in lep izraz naših naravnih nagonov, saj uresničuje zavest in izraža naša najgloblja upanja« [Santayana (1), 12]. Rad poudarja platonsko »kalokagatijo«, čeprav ni platonik v klasičnem pomenu, kajti lepoto opredeljuje kantovsko »subjektivno« – obenem pa to subjektivnost, duha »projicira« v naravo – tako da lepoto definira s sintagmo »lepota je radost <pleasure, zadovoljstvo>, uzrta kot kvaliteta neke stvari« [ibid., 51]. V Santayanovi estetiki se poleg platonizma in kantovstva prepletajo tudi Humovi, Schellingovi in Schopenhauerjevi vplivi, vendar celota njegove misli nikakor ne deluje »eklektično«, ampak izvirno in koherentno. Hkrati ima zanj lepota tudi teološki pomen, saj »percepcija lepote uprimerja tisto skladnost in popolnost, ki jo na splošno objektiviramo v ideji Boga« [ibid., 13]. Santayana v *Čuta lepote* sistematično obravnava njene tri vidike: snovni, oblikovni in izrazni (v poglavju o oblikah govori, na primer, tudi o »čaru simetrije«) – vendar pa tu ni naš namen, da bi razpravljali o mnogih tančinah njegove estetske filozofije, zato se ustavimo le pri nekaj odlomkih, kjer piše o lepoti neba in zvezd.

V 24. paragrafu *Čuta lepote*, pod naslovom »Mnogoterost in enotnost«, Santayana naprej ugotavlja, da »lahko imamo občutek <sense> prostora [ali čut za prostor] tudi brez občutka meje; in prav ta intuicija nas navaja k temu, da smatramo prostor za neskončen« [Santayana (1), 101]; k temu zanimivo dodaja, da bi »moral biti prostor sestavljen iz končnega števila drug ob drugega postavljenih blokov, če naj bi naše izkustvo razsežnosti bistveno vsebovalo spo-

skoraj popolnoma neznan. Zato naj navedem samo nekaj osnovnih podatkov: doktoriral je leta 1889 na Harvardu, kjer je s svojimi predavanji kmalu postal osrednja filozofska figura, vendar se je leta 1912 še sorazmerno mlad umaknil iz univerzitetnega življenja ter štirideset let preživel kot samostojni filozof in pisatelj (pisal je tudi pesmi in romane); umrl je v Rimu leta 1952. Za Santayano bi lahko rekli – čeprav se to morda sliši nenavadno – da je razvijal nekakšen »platonski naturalizem«, poudarjal je duha v naravi in se zavzemal za nekonfesionalno, »kozmično« religioznost. O odnosu do platonizma je pisal v eseju *Platonizem in duhovno življenje* [gl. Santayana (2)], sicer pa sta njegovi glavni deli poleg *Čuta lepote* (1889) obširni knjigi *Življenje uma* (*The Life of Reason*, 1905-6) in *Področja bivanja* (*Realms of Being*, 1927-40). Avtobiografijo je zapisal v knjigi *Osebe in kraji* (*Persons and Places*, 1944).

znanje meje [samega prostora]« [*ibid.*] – kar nas spomni na sodobno matematično strukturo »evklidskega torusa«, ki bi jo lahko imelo vesolje, če bi bilo (če morda je) prostorsko »kompaktno«, sklenjeno vaze (gl. peti seminar). Lepa značilnost Santayanove filozofske metode pa je predvsem v vztrajanju pri »estetskem« *izkustvu* pojmov, ki jih obravnava, tudi ko govori o prostoru: »Estetski učinek razsežnosti <*extensiveness*> je povsem drugačen od tistega pri posameznih oblikah. Nekatere stvari nam ugajajo <*appeal*> z njihovimi površinami, druge z linijami, ki zamejujejo te površine« [*ibid.*], lepota samega prostora pa presega te linije in površine s svojo neizmernostjo, s »čistim občutkom razsežnosti« [*ibid.*, 102], ki je forma v svoji najbolj prvinski obliki – vendar Santayana ne ostaja pri prostoru kot prazni *res extensa* ali Kantovi »apriorni formi« naše zunanje čutnosti, saj dodaja, da »učinek razsežnosti ni nikoli povsem zadovoljiv, če ni 'vanj naložena' <*superinduced*> neka materialna lepota« [*ibid.*] – ob tem se lahko spomnimo na velika monohromna modra platna Yvesa Kleina – »in tudi neizmerna gladkost <*smoothness*> neba bi postala tesnobna, če ne bi bila tako nežno modra« [*ibid.*]. Da, tudi nebo postane nizko in moreče, »nas tišči dol«, kadar ga od obzorja do obzorja zastirajo težki oblaki – ponoči pa nas pred brezdanjo črnino neba varuje lesketajoča se »gladina« zvezd.

V naslednjem, 25. paragrafu pod naslovom »Primer zvezd« Santayana govori o »neki drugi lepoti neba – lepoti zvezd – ki nam nudi tako osupljivo in očarljivo ponazoritev učinka mnogoterosti in enotnosti« [Santayana (1), 102-3]. Če se vprašamo, *zakaj* so nam pravzaprav zvezde lepe, si nemara najprej odgovorimo, da zato, ker *vemo*, kako so mogočne in daljne, kako so velike in svetle v primerjavi z našo Zemljo, nekatere celo tisočkrat svetlejše od našega presvetlega Sonca itd. – toda Santayana meni, da faktična (v našem času znanstvena, astronomska) vednost o zvezdah, ki se z zgodovino seveda spreminja, sploh ni bistvena za to, da jih občudujemo. »Pred Keplerjevimi časom so nebesa <*heavens*> naznanjala božjo slavo; in takrat nismo potrebovali nobenih izračunov zvezdnih razdalj, nobenih domislekov o množtvu svetov, nobenih

predstav o neskončnih prostorih, da so bile zvezde sublimne« [ibid., 103].²⁰ Za občutek sublimnosti je mnogo pomembnejša čutnost tistega, kar občudujemo, kajti »teorije«, interpretacije se spreminjajo, čutnost – v našem »primeru« neznanska razsežnost »nebesnega oboka«, posejanega z zvezdami – pa je »izkušnja, nedotaknjena s teorijo« [ibid., 104], in ravno zato je tudi univerzalna: občudujemo *isto* nebo, čudimo se *istim* zvezdam kot Kitajci, kot davni Babilonci, morda celo kot kaki daljni »marsovci«. Lepota je za Santayano trdnejši »ontološki« temelj resničnosti od misli, od »zgolj idej« o svetu, naravi, vesolju. V mnogoterih zapletenih in prepletenih konstelacijah zvezd, v tem največjem od vseh vidnih »vzorcev«, pa je še posebna lepota kompleksnosti, kajti –

»Nebo, posejano z zvezdami, je zelo srečno zarisano <designed>, tako da stopnjuje občutje njihove lepote. Prvič zato, ker je kontinuum prostora razbit na točke, ki so dovolj številne, da nam dajejo predstavo skrajne mnogoterosti, in vendar tudi tako ločene in vidne, da ne moremo spregledati njihove individualnosti. Raznolikost lokalnih znamenj, ki se še niso organizirala v forme, ostaja izrazita in neizbrisljiva. Učinek tega je, da je zvezdno nebo neskončno bolj zanimivo, kot bi bila preprosta ravna ploskev. Potem pa še zato, ker čutni kontrast med temnim

²⁰ Pogled na nebo in zvezde je bil vselej čudovit in osupljiv tudi za tiste, ki tam zgoraj niso iskali »božje slave«. Na tem mestu lahko spotoma navedemo nekaj Lukrecijevih verzov iz njegove velike kozmološke pesnitve *O naravi sveta* (*De rerum natura*, 1. st. pr. n. š.), ki govorijo o tem, kako bi bili ljudje osupli in očarani, če bi neke noči prvič videli zvezdno nebo [gl. tudi Hadot, 212-13]. Kajti danes smo – tako kot že prebivalci cesarskega Rima – skoraj pozabili na ta veličastni, *sublimni* prizor. V Sovretovem prevodu se ti heksametri [Lukrecij, II, 1023-39] glasijo:

*Prvo omenim naj sinjega nébesa čisto vedrino,
s tem, kar v sebi drži, ozvezdja, krožeča po svodu,
lune svečavo pa žarkega sonca bleščeče sijanje:
ako bi v prvo se zdaj to vsè prikazalo zemljanom,
ako nenađno biló bi na mäh postavljeno prednje,
kaj bi se z večjo pravico kot to nazivalo čudež,
kaj bi bili ljudje prej upali manj si verjeti?
Mislim, da nič, tako čudovit bi zdel se pogled jim.
Zdaj pa nikomur ni vredno, ker gledanja sit otopél je,
vzdigniti sploh oči proti nébesa krájinam lučnim.*

ozadjem – čim bolj črno je, tem jasnejša je noč in tem več zvezd lahko vidimo – ter trepetajočimi ognji zvezd presega vse, kar moremo sami ustvariti.« [Santayana (1), 106]

Za občutje sublimnosti neba je torej bistvena njegova *čutna* lepota, ki po svoji kompleksnosti in sijaju presega vse človeške artefakte. Tu ne gre samo za neznansko velikost, niti samo za neizmerno moč in mogočnost neba – zato Kantova formalna dihotomija med »matematičnim« in »dinamičnim« vzvišenim ne zadostuje za celovito razumevanje *sublimnosti* neba – kajti v pogledu na zvezde gre tudi, morda celo predvsem za tisto nedoumljivo in obenem neposredno občuteno, pred našimi očmi prisotno »pretanjenost« vesolja, ki vedno znova (in hkrati vselej na enak ali vsaj podoben način, kot smo rekli prej) očara dušo s svojo neznansko globino in skrivnostjo. In takrat, ko si očaran z brezmejnostjo neba, s tisočeriimi lučkami zvezd nisi »pritisnjen k tlom« s silno tujo močjo, neizbežno nujnostjo narave, temveč nasprotno, tedaj si privzdignjen k sublimni lepoti »celote«, celote Vsega, kar te obdaja in kar si sam: ni ti treba »premagati« narave z neko drugo močjo, z močjo od narave ločenega duha, rajši se poskušaj v njej prepoznati kot duh! In tedaj, ko spoznaš *Ti si To*, se iz tega najvišjega spoznanja poraja tisti vzvišeni patos, pristna vznesenost, presežno čustvo, skupno sicer tako različnim dušam in kulturam, ki v zvezdah prepoznavajo »kakor v impresivni glasbi spodbudo za čaščenje« [Santayana, *ibid.*, 104]. Kljub spoznanju enosti Vsega pa v duši ohranjaš svojo samost, kajti nebo kot »celota« je drugače sublimno od tvoje duše – četudi ne več ne manj – drugače kot »ena sama zvezdica, ki je nežna, lepa in blaga« [*ibid.*, 107], ali kot ena sama cvetlica, zemeljska zvezdica sredi širne pokrajine.²¹

²¹ Lepota pokrajine je primerljiva s sublimnostjo neba. Santayana v 33. paragrafu *Čuta lepote* pod naslovom »Primer pokrajine« piše: »Naravna pokrajina je nedoločen <indeterminate> objekt; skoraj vedno vsebuje dovolj raznolikosti, da dovoljuje očesu veliko svobodo pri izbiranju, poudarjanju in grupiranju njenih elementov, ter je tudi bogata z namigi in neopredeljivimi <vague> čustvenimi spodbudami. [...] To je lepota, ki je odvisna od sanjarjenja, domišljije in opredmetenega čustvovanja« [Santayana (1), 133]. – Ta lepi odlomek nas spodbudi k premišljevanju o »arhitekturi« vrtov, kultiviranih krajin, o razliki med, recimo, francoskim geometrijskim in angleškim »krajinskim« vrtom v 18. stoletju. Dušan Ogrin v knjigi

V sklepnih akordih *Čuta lepote* se Santayana vrne k poskusu opredelitve neopredeljive lepote: »Lepota, tako čutimo, je nekaj neopisljivega: nikoli ne moremo reči, kaj je in kaj pomeni. [...] Je naklonjenost <affection> duše, zavest o veselju in varnosti, ostra bolečina, sen, čista radost. [...] Lepota je izkustvo/doživetje <an experience>: nič več ni treba reči o njej, [...] saj lepota od vseh stvari najmanj kliče k razlagi« [Santayana (1), 261-62]. In vendar je Santayana, ne prvi ne zadnji, napisal celo knjigo, da bi prepoznal in opredelil »čut lepote«. Sklenil jo je z besedami: »Lepota se nam torej kaže kot najjasnejši izraz popolnosti in najboljši dokaz za njeno možnost. In če je popolnost, kot mora biti, najvišja utemeljitev bivanja, lahko razumemo temelj etične vrednosti lepote. Lepota je obljuba možnega soglasja med dušo in naravo ter s tem osnova vere v prevlado dobrega« [*ibid.*, 263].

* * *

Mi pa se ob koncu tega seminarja vrnimo k Bachu, s katerim smo začeli naše premišljevanje o lepoti in smislu. *Zakaj je Bachova glasba sublimna? Zakaj s svojo sublimno lepoto »dokazuje« Smisel? Najprej je treba reči, da Bachova glasba presega nasprotje med naravo in kulturo, med matematiko in poezijo. Obenem presega tudi nasprotje med lepim in sublimnim: njena sublimnost ni nekje »onstran« njene lepote, ampak je v njej, v njeni »globini«, skrivnosti. V matematični lepoti, ki zveni iz natančnih razmerij med toni, glasovi in glasbenimi frazami, v tisti »dobri uglašenosti klavirja«, ki*

Vrtna umetnost sveta (1993) navaja nekatere angleške pesnike, ki so hvalili skladje med naravo in kulturo: »Tako [Benjamin] Thompson v pesnitvi *Svoboda* (1735) povečuje angleške nepravilne vrtove kot odsev svobode v primerjavi s francoskimi, kjer je 'narava potlačena'« [Ogrin, 124]; in tudi Alexander Pope »poudarja, da je treba pri graditvi in urejanju vselej upoštevati naravo in slediti duhu prostora« [*ibid.*, 125]. – Največji mojstri skladnje narave in kulture pa so (bili) zenovski ustvarjalci vrtov: simbolika valovitih peščenih površin, iz katerih se tu in tam dvigajo stožčaste »gore«, skalni »otoki« in kamnite »stele«, minimalistična »grafičnost« teh struktur, ki povezujejo notranjost templjev in zunanost krajine (meja med njima je malone zabrisana, a se vendarle ohranja), »upodobljena praznina«, ki je obenem dovršena (po)polnost, tista enost-v-mnogem, ki radosti in osvobaja duha – vsa ta sublimna lepota templjev-vrtov v Kjotu se obiskovalcu trajno vtisne v spomin.

zveni v kristalno jasnih, »geometrijsko« popolnih razmerjih – prav v njej, v tej večni, nikoli popolnoma slišani in vselej znova poslušani harmoniji je tista skrivnostna globina, ki nas spominja na zvezdno nebo in v nas prebuja žlahtni *pathos*, nostalgijo po »izgubljenem raj«, ki pa, kot občutimo in *vemo* ob Bachovi glasbi, sploh ni izgubljen, ampak je prav *tu*, vseskozi je tu, v tej očitni in obenem skrivni globini te glasbe, le slišati ga moramo! Ko poslušam, na primer, fugo v es-molu, osmo fugo prve knjige *Dobro uglaščenega klavirja*, slišim v njej trepetajočo »glasbo zvezd«. V njihovem plesu, v glasovih, ki prihajajo nekje od daleč in so obenem tako blizu moji duši, saj se kakor moje misli »lovijo« v praznini, v teh glasovih ni nič »veličastnega«, mogočnega, strašljivega, nič takšnega, čemur bi se moral prikloniti s strahospoštovanjem in se bati, nasprotno, ti »zvezdni« glasovi so v svoji subtilni harmoniji nežni, šibki, kakor mladi lističi poganjajo na plan, potem rastejo, se prepletajo ter na koncu svojega kratkega in obenem večnega življenja izzvenijo v tišino. Tu ne gre za kantovsko sublimnost velikosti in moči, temveč za sublimnost bežnega trajanja, ki sega v brezdhanjo, skrivnostno globino. In tudi pri orgelskih fugah je tako; seveda orgle bučijo, glasovi njihovih globokih piščali so mogočni, da v njih »zavibriraš« s celotnim telesom, toda mogočnost teh glasov je le del njihove sublimnosti, kajti brez vznesenosti duše, ki v njih prepozna veliko polifonijo vseh naših bivanj, tako zemeljskih kot nebeških, bi bil ves njihov *fortissimo* le oglušujoč hrup. Najlepše pa se mi zdijo fuge prav na začetku, ko so še mlade, kot lističi spomladi, v katerih pa že slutimo poletje, jesen in tudi zimo, čeprav so prihodnji časi, ki jih že nosijo v sebi, še neznani – takrat, ko je vse še možnost, četudi je v tej možnosti skrita nujnost.

In če se nadalje vprašam, ali je ta skrivnostna globina, sublimna lepota, ki sije iz Bachove glasbe, izraz njegove vere, ali je ta glasba religiozna, ali je Smisel, ki ga »dokazuje«, vendarle teološki smisel, morda celo eshatološki Namen – moram odgovoriti z »da in ne«. Iz Bachove biografije vemo, da je bil globoko veren človek, napisal je tudi veliko pravih sakralnih del, glasbenih maš, oratorijev, koralov idr., vendar okoliščina,

da njegovo, zlasti »posvetno« glasbo (preludije, fuge, partite, sonate, koncerte idr.) posluša nekdo, ki ni kristjan, na primer kak Japonec, prav nič ne zmanjšuje njene vrednosti za tega poslušalca. Prepričan sem, da tudi če bi Bacha poslušali glasbeno občutljivi »marsovci«, bi v njem našli tisto sublimno, »kozmično« lepoto, ki jo slišimo mi. Po drugi strani pa je religiozna glasba vsaka, tudi najmanjša »posvetna« skladbica velikega mojstra, recimo *Mali harmonični labirint* za orgle – tako kot so religiozne Van Goghove slike zvezdnega neba. Podobno, čeprav seveda drugače je »religiozna« tudi znanost takrat, ko išče resnico narave, ko hoče z »lepo teorijo« razbrati »božje misli«. To, nič več in nič manj, je zame pomen slavnih Einsteinovih besed: »Znanost brez religije je hroma, religija brez znanosti je slepa.« Lepota, bodisi umetniška bodisi znanstvena bodisi lepota same narave, je religiozna v tem pomenu, da je v njej vselej globina, skrivnost – in takrat, ko to Skrivnost zaslutimo, občutimo sublimnost. Nič ni samo to, kar se kaže na »površini«, obenem pa ni globine brez površine. In ker sem že prej omenil velikega esteta Oscarja Wilda, naj za konec dodam še eno izmed njegovih znanih sentenc: »Umetnost je vedno hkrati površina in simbol« [Wilde, 44]. Enako velja za znanost in sploh za vsako življenje duha.

Deseti pogovor

OB POLNI LUNI

Pozna jesen je, novembrska sobota. Bruno sedi ob svoji pisalni mizi, lista po knjigi barvnih lesorezov japonskega mojstra Hiroshige, čakajoč na Janeza, ki danes zamuja že dobro uro, verjetno čaka s kolesom na postaji v Sežani, da bo nehalo deževati. Zdaj se res že jasni, sivina neba postaja svetlejša, obrisi gričev na obzorju razločnejši. V golem orehovem vejevju, ki sega skoraj do okna, se lesketajo dežne kapljice, drobni, kratkoživi biseri, in ko na veji pristane vrabček, zaprši cel roj te čarobno vsakdanje lepотиje. Bruno spusti pogled od narave spet h knjigi, pred njim je mojstrovina z naslovom Jesenski mesec nad reko Tamo iz Hiroshigovega cikla Osem pogledov iz okolice Eda (gl. sliko 16 v prilogi). Z lupo odkriva detajle, potem jo odloži in poskuša dojeti celoto.

*Bruno, v mislih. Kako čudovita slika! Velika, bela, polna luna, nebo in reka, dve turkizni modrini, ki odsevata druga v drugi, in ob bregu stari vrbi, kakor da v vetru stegujeta veje tja k drobnim ljudem, čolnarju in popotniku, ribičema, rahlo sključeni ženski postavi na produ in skupinici v daljavi, na drugem bregu pa vasica, drevesa, gore, obzorje, osvetljeno z mesečino ... kako preprosto in kako popolno! In z neba, desno in levo od lune, ne preblizu, a tudi predaleč ne, iz večerne jasnine v navpičnih vrstah »dežujejo« pismenke, stari *kandžiji* (in med njimi tudi kakšna *hiragana*); na desni je naslov slike, na levi pa verzi treh japonskih avtorjev, podpisanih z imeni: Shōkasai, Yotōtei Katawaza in Yōrōjin Takinari. Bruno bere angleški prevod Shōkasaijeve pesmi, odpre svojo beležnico in vanjo zapiše:*

»Tako dolgo že zrem,
pa je nisem videl,
ko je vzšla izza gora
in zdaj je tu, brez vsakega prahu:
luna nad kristalno reko.«

Potem vstane, stopi okrog mize, odpre okno, premišljuje. Koliko je »izgubljeno s prevodom«, tokrat celo dvakratnim? Tamagawa, reka Tama, pomeni »kristalna reka« (tako vsaj piše v angleškem besedilu ob sliki) in se nedaleč od nekdanjega Eda, današnjega Tokia, izliva v morje pri mestu Kawasaki. Torej tam, kjer je zdaj tovarna slavnih motorjev. – Sicer pa v prevodih gotovo največ izgubijo besede, slike mnogo manj, čeprav je treba tudi slike »prevajati« v duhu, da jih lahko zares vidimo in občutimo. Ali lahko mi na zahodu zares dojamemo japonsko videnje in občutenje narave, kot ga izražajo ti stari lesorezi? Ali lahko to daljno lepoto »vzamemo za svojo«? O, da, le odpreti moramo duha, saj je lepota vselej daljna in obenem bližnja našim očem in dušam! Saj gre za isto lepoto narave, »ujeto« v brezčasnem trenutku slike, bodisi pri Hiroshigu in Hokusaiju ali pri Monetu in Van Goghu: za lepoto svetlobe in barv, luči in senc, sveta in duha, za radost videnja in življenja, za bolečino minevanja in smrti, za vsakdanje iskanje večnosti ... da, prav res, s »prevodom« ni izgubljeno ničesar, kar je resnično bistveno!

Bruno se spreha ja gor in dol po svoji »viteški sobi« ter med knjigami poišče zbirko zenovskih koanov in zgodb Mumonkan, »Vrata brez vrat«. Kako že gre tisti koan, ki pravi, da je vsakdanje življenje prava pot? Najbolje, da ga znova preberem:

»Kaj je Pot?« je Džošu vprašal Nansena.

Nansen je rekel: »Vsakdanje življenje je Pot.«

»Kako naj jo najdem?«

»Čim bolj jo iščeš, tem bolj se odmikaš od nje,« je rekel Nansen, Džošu pa je vztrajal: »Če naj ne iščem Poti, kako naj jo najdem?«

»Pot, ki jo iščeš, ni stvar spoznanja ali nevednosti. Spoznanje je utvara, nevednost je zmeda. Brezmejen in čist kot poletno nebo boš, ko prideš na pot, ki je dvom ne doseže. Zato ne sprašuj, katera je prava in katera neprava pot, kajti nobena ni dobra in nobena slaba.«

Ob teh besedah je Džošu doživel razsvetljenje.

[*Mumonkan*, 30]

Bruno odloži knjižico, zatopljen v misli in spomine. Da, tudi Hiroshigovi lesorezi so v tem sublimnem pomenu vsakdanji, onstran spoznanja in nevednosti. Ljudje, ujeti v večni trenutek ob reki Tami, se ne sprašujejo več, ali je pot, ki so jo prehodili, prava ali ni, ali je dobra ali slaba, in ravno zato so njihove duše »brezmejne in čiste kot poletno nebo« – vendar pa: kot poletno nebo pod *jesensko* polno luno, saj melanholije tega prizora ni mogoče spregledati. Spominja nas na otožni Bashov haiku: »Po tej poti / v jesenskem somraku / ne hodi nihče« – se pravi, noben *jaz*, le duh zena v svoji polni praznini, drugače rečeno, po poti hodi »ne-kdo«, tako kot v onem Busonovem haikuju: »Nekdo je prišel / in obiskal nekoga / nekega jesenskega večera«. Toda mi, živi ljudje ob reki sveta, na vzhodu ali zahodu, nekdanj ali danes, se vseeno sprašujemo, moramo se spraševati, katera je prava in katera neprava pot, če hočemo napredovati na naši skupni Poti.

Bruno pogleda na stensko uro, ki je pravkar odbila en sam, jase in razločen zven. Pol enih je že, dolgo časa ga ni, fanta, zamudil bo kosilo, sicer pa, saj se nama ne mudi, bodo pa ženske jedle prej kot midva ... no, Marija tega ne bo ravno vesela.

Janez pa se tedaj na vsem lepem oglasi z vprašanjem, čeprav le v Brunovih mislih. – Mojster, ampak kako je sploh mogoča takšna zenovska preprostost, ko pa je svet tako zapleten?

Bruno se nasmehne. A, glej ga zlomka, si že tu, čeprav te še ni!

Janez zavzeto nadaljuje. Ja, premišljeval sem, ali je Džošu doživel razsvetljenje zato, ker se je odpovedal spoznanju. Kaj pomenijo Nansenove besede, da je spoznanje utvara?

Bruno. Vprašati pa znaš, zadeti žebljico na glavico! Žal pa ti na to vprašanje ne znam odgovoriti nič bolj, kot si nanj lahko odgovoriš sam: torej, kaj misliš – se je treba odpovedati spoznanju, da bi dosegli razsvetljenje?

Janez. Po vsem, kar ste me naučili, mojster, bi rekel, da ne. Razumsko in umsko spoznanje je treba ohranjati, vendar ga preseči v videnju, »poistenju« z Enim, Dobrim, kot sta učila Platon in Plotin.

Bruno. Da, ampak ali se ti ne zdi, da se duša tudi v platon-skem preseganju odpoveduje spoznanju?

Janez. O, mojster, le kako naj vem, če ne veste vi?

Bruno. Japonski pesnik Issa v nekem svojem haikuju pravi: »Jesen je / in ščene, ki tega ne ve / je buda«.

Janez se še kar naprej iskri v Brunovih mislih. Torej naj postanem ščene? Naj se ne zavedam jeseni?

Bruno se muza. Ne tako dobesedno, Janez, ne tako dobesedno ...

Janez. Kako pa? Mar so koani zgolj nekakšne prispo-dobe?

Bruno. To pa tudi ne. Vsekakor niso razumske alegorije. Koani so, reciva, presežne »duhovne podobe«.

Janez. Kaj to pomeni?

Bruno, po krajšem premisleku. To pomeni, da moramo upoštevati in sprejeti dejstvo, da so v vsem, prav v vsem, kar mislimo in govorimo, kakor tudi v vsem, kar vidimo in si pred-stavljamo, prisotne sence, sence množstva. Brez senc ne bi bilo niti podob niti misli, temveč samo Eno, ali budistično rečeno, le tista »praznina«, *śūnyata*, ki jo v zenovski kaligrafiji izraža krog *enso* – a tudi ta krog, če ga nariše človek s čopičem ali kako drugače, ni povsem brez »senc«, saj je tudi pomen *ensa* ena izmed duhovnih podob. Velika utvara modernega sveta, predvsem zahodnega, ki pa ga Japonska uspešno, še preveč zvesto posnema, je v zmotnem prepričanju, da je treba iz spoznanja, še več, iz življenja nasploh vselej izganjati sence. Znani japonski pisatelj iz srede minulega stoletja Jun'ichirō Tanizaki je v svojem eseju *Hvalnica senc*, kjer z nostalgijo in ljubeznijo govori o tradicionalni japonski kulturi, med drugim zapisal: »Kakorkoli že, današnja razsvetljava ne služi več branju, pisanju ali šivanju, temveč se v celoti zapravlja za preganjanje sence iz slehernega kota« [Tanizaki, 56]. Velemestne avenije so dandanes enako presvetljene v Tokiu in New Yorku, tem »svetiščem modernosti« pa slepo sledijo tudi vsa druga sodobna mesta. Banalna in v svojih posledicah tragična želja po posvetnem urbanem blišču je marsikje že skoraj popolnoma prepodila tisto staro igro senc, ki daje skrivnostno lepoto zenovskemu vrtu in čajnici. Toda po drugi

strani lahko ravno Japonski (in drugim starim kulturam Daljnega vzhoda) morda skoraj bolj kot zahodu zaupamo, da se bo zmogla iztrgati iz tega uničujočega privida, iz ujetosti v ceneno blaginjo, umišljene želje in gospostvo kapitala – pa ne s kako novo revolucijo ali vojno, temveč z močjo duha – kajti v njej še močno živi, čeprav pretežno »pod površino«, tisti stari, modri zenovski duh. Tudi Tanizaki je optimistično zapisal: »Mi se veselimo prav vsake nežne svetlobe, na primer tiste, ki nastane, ko na prvi pogled negotov zunanji žarek na zidu poltemne, mračne barve s težavo ohranja še tistega malo življenja, ki mu ga je preostalo« [ibid., 31]. Za kuliso moderne sveta Japonci ohranjajo svojo zenovsko »občutljivost za stvari«, *mono no aware*.

Janez se znova oglasi z dvomom v Brunovih mislih. (Skoraj tako, kot piše v Mumonovem komentarju k prej navedenemu koanu: »Nansen se je vroče trudil, a z odgovori vseeno ni mogel stopiti Džošujevega ledenega dvoma.«) – Ampak, mojster, še vedno ne vem, ali razsvetljenje nujno pomeni odpoved spoznanju? (*Nota bene*, že v Mumonovem komentarju piše: »Kljub razsvetljenju bo Džošu potreboval še trideset let, preden ga bo razumel.«) – Pa tudi tega pravzaprav ne razumem, zakaj bi bila resnica *preprosta*, tako kot je preprosta slika reke Tame v jesenski mesečini?

Bruno odgovarja. Ne pozabi, da pri Hiroshigu ali Mumonu ne gre samo za preprostost, ampak za preprosto popolnost, za popolnost v preprostosti.

Janez. Torej nekako tako, kot naj bi bila preprosta Končna Teorija v znanosti?

Bruno. Znanost in umetnost govorita različne jezike, zato je tudi ideal preprostosti drugačen v znanstvenem, racionalnem spoznanju sveta v primerjavi z umetniškim izražanjem lepote. Hiroshigova slika ni preprosta kot kaka vesoljna Enačba, ampak je sublimno preprosta v svoji popolnosti, na njej je vse »vesolje v posameznem«, saj »upodablja« večnost in povsodnost s povsem »vsakdanjim«, vendar edinstvenim in neponovljivim prizorom ob reki, s tisto tiho mesečino, ki obliva ves svet.

Janez, še vedno v Brunovih mislih. Kaj pa véliki Bach, za katerega ste rekli, da je njegova večna glasba onstran ločnice med umetnostjo in znanostjo – je tudi Bach preprost, »vsakdanji«?

Bruno vzdikne, še vedno sam v sebi. O, seveda, zame je Bach »večno vsakdanji« že zato, ker ga poslušam vsak dan (no, skoraj vsak dan), in sublimna preprostost Bachove glasbe izvira ravno iz njene neznanske kompleksnosti!

... in tedaj končno pozvoni spodaj na vratih. Janez si pred pragom otira blatne čevlje, mojster Bruno pa v mislih ponovi Mumonove verze, da jih bo ob pravem trenutku lahko povedal svojemu vajencu:

»Pomladno cvetje, jesenska mesečina,
poletni vetrc, zimski sneg.

Če se ne zapleteš v neumnosti,
so to najlepši dnevi tvojega življenja.«

[*Mumonkan*, 30]

Vek.

» Preteklost, sedanjost, prihodnost ... so le neka iluzija « ?

enajsti seminar

V *Štirih časih* sem že večkrat izrazil prepričanje, da je bistvo platonizma premagovanje minljivosti, iskanje večnosti (gl. *Poletje* I, 47 isl., II, 33 idr.). Toda – *kaj je večnost?* Ali jo je mogoče filozofsko doumeti ali celo znanstveno razumeti, ali pa se ji lahko približamo le v religiji, mistiki, umetnosti ... z ljubeznijo? Pri iskanju večnosti naj ne bi bil naš vodnik izključujoči »ali–ali«, ampak rajši vključujoči »–ali–«, četudi se bomo v tem seminarju spraševali o večnosti predvsem filozofsko, natančneje, premišljevali bomo o nekaterih filozofskih vidikih sodobnega fizikalno-kozmološkega pojmovanja časa in večnosti ter pokazali tudi na njegove omejitve.

Znova torej začenjamo s Platonom: v slavnem odlomku iz *Timaja* [37cd] je čas opredeljen kot »gibljiva podoba večnosti« oziroma »veka« *<ajón>*¹, večnost/vek pa kot *brezčasna sedanjost* sveta idej, kot večna, presežna prisotnost uma, v kateri »deleži« minljivi čutni svet analogno, kakor sence deležijo v resničnosti čutnih predmetov (več o tem gl. *Poletje* II, 29 isl.). Platon sicer večnosti eksplicitno ne definira, opozarja pa na to, kaj večnost *ni*, kajti »ostaja nam prikrito, da 'bilo je' in 'bo' – kar sta nastali obliki časa – nepravilno prenašamo

¹ Prevod tega odlomka najdeš tudi v *Pomladi* (2002) na str. 151; tam sem uporabil sintagmo »gibajoča se podoba večnosti«, ki pa jo po izidu Platonovih *Zbranih del* (2004) v prevodu Gorazda Kocijančiča popravljam v »gibljivo podobo veka« (oziroma večnosti), saj pri Platonu vzrok časa ni v sami »podobi«, tj. Vesolju, gibanju vesoljne Duše, temveč v Umu in/ali demiurgu (tudi o tem bi se seveda dalo na dolgo razpravljati, vendar to zdaj ni naš namen). Nekoliko drugače je pri Plotinu, saj je v *Enneadah* »izvor« časa *tolma* Duše, njen ustvarjalni nemir (gl. *Pomlad*, 264-65). Še trši oreh pa je terminološka distinkcija med »vekom« in »večnostjo«: ali sta to sopomenki in ju lahko enakovredno uporabimo kot prevedka grške besede *ajón*? V platonskih kontekstih ju najbrž lahko razumemo kot sinonima, medtem ko se v krščanski filozofiji, na primer pri Tomažu Akvinskem razlikujeta, kot bomo videli v nadaljevanju ...

na večno bitnost [na um, svet idej]. Pravimo namreč: 'bilo je', 'je' in 'bo', njej pa v skladu z resnično mislijo ustreza le 'je'. 'Bilo je' in 'bo' je primerno izrekanje za postajanje, ki se dogaja v času« [*ibid.*, 37e]. Bolj eksplicitno in obenem bolj mistično pa o večnosti govori Plotin, ki v razpravi *O večnosti in času* pravi: »To torej, kar ni bilo in ne bo, ampak samo je, to, kar v svoji biti miruje, se ne spreminja v 'bo', niti se ni nikoli spremenilo, to je večnost« [Plotin, III. 7. 3; gl. tudi *Poletje II*, 59-60]. Večnost je ontološko resničnejša od časa, ki je v platonizmu zgolj njena »podoba«, toda to ne pomeni, da čas ni resničen, da je zgolj privid, iluzija, kakor pri Parmenidu ali v nekaterih vejah indijske *vedante*, kajti po Platonu in Plotinu ravno *skozi čas prehajamo k večnosti* in brez te »podobe« bi nam bilo tisto, kar je »upodobljeno« v njej in po njej, povsem neznan – analogno, kakor ne bi mogli spoznati večne Lepote, če je ne bi poprej videli v čutnih stvareh, kot preberemo v znamenitem *Simpoziju*.

Krščanskemu srednjemu veku je posredoval antično pojmovanje večnosti predvsem Boetij, ki je v *Utehi filozofije* (*De consolazione philosophiae*, ok. 524) pojmoval večnost kot »vsehkratnost« *<tota simul>*. Sicer pa krščanska teologija in/ali filozofija vse do dandanes ohranja dvojnost, lahko bi rekli, »notranjo napetost« med platonsko večnostjo, tj. brezčasno sedanjostjo Boga, Svetega Duha, ki je »prisoten« v obrednem evharističnem misteriju, in eshatološko večnostjo, ki jo je Odrešenik obljubil človeku »ob koncu časov«, v vstajenju po/iz smrti. – Tomaž Akvinski v *Summi theologiae* vzpostavlja tričleno delitev trajanja na: 1. čas *<tempus>*, ki je bodisi zunanji, fizikalno-kozmološki čas, tj. aristotelsko »število gibanja glede na prej in pozneje«, bodisi notranji čas, minevanje oz. spreminjanje duše, tj. avguštinsko »raztezanje« duše iz sedanjosti v preteklost in prihodnost, njeno »časenje« v spominu in pričakovanju (gl. *Pomlad*, 266-72), s tem da sta oba, tako zunanji kot notranji čas, vezana na telo, na zemeljsko bivanje; poleg obeh vidikov zemeljskega časa pa Akvinski predvideva dve vrsti večnosti, »nebeškega časa«: 2. večno trajanje, »vek«, eon *<aevum>*, ki naj bi bil neskončni čas angelskih bitij, in 3. večnost *<aeternitas>* kot prisotnost »vsega hkrati« *<totum*

simul> v božjem duhu, kot »vsečasnost«, ki jo Akvinec pona-
zarja z božjim pogledom z visoke gore, s katere Bog vidi celo-
tno pot, po kateri hodimo mi, smrtna bitja, pa tudi neskončni
čas angelov, ki jih je ustvaril kot nesmrtna bitja. *Nota bene*:
Tomaževa *vsečasnost* sicer izvira, prek Boetija in Avguština, iz
platonске brezčasne sedanjosti, vendar pojmovno nista pov-
sem isti, saj gre pri Tomažu za aktualizirano prezenco »vseh
časov« v božjem pogledu oziroma duhu, torej prezenco za
absolutni »subjekt«, božjo Osebo. – Sodobni analitični neo-
tomist, teolog in kozmolog William L. Craig v knjigi *Čas in
večnost* (*Time and Eternity*, 2001) povsem upravičeno ugotav-
lja, vsaj s stališča racionalne teologije, da je božja »vsečasna
večnost« pozitivno paradokсна: Bog je obenem v času in zunaj
njega, »časoven« <*temporal*> in »brezčasen« <*timeless*>. Kajti
če naj ima Bog kakršenkoli odnos s človekom, kaj šele, če je
sam Bogočlovek, je neizogibno časoven (in tudi tolikanj sla-
vljena božja »previdnost« predpostavlja časovnost), obenem
pa mora biti nadčasen, če naj nam pomaga »premagati« čas.
»Ker Bog nikoli ne začne biti <*exist*> niti ne konča biti, iz tega
sledi, da je Bog vsečasen <*omnitemporal*>. Bog je v vsakem
času, ki je kdaj bil; to pomeni, da (vz)traja <*endures*> skozi
vso večnost« [Craig, 217]. Teološki paradoks med časovnostjo
in večnostjo se z religiozno dogmatskega stališča v katoli-
cizmu »razrešuje« z dogmo o božji troedinosti, racionalno
pa je najbrž nerešljiv, razen če ga razslojimo na dve ločeni
»komponenti« (tako kot običajno razrešujemo paradokse)
in rečemo v neosholastični maniri, da je »Bog brezčasen brez
stvarjenja in časoven od stvarjenja dalje <*since creation*>«
[*ibid.*, 241]. Žal pa s tem Craig ne dá niti približno jasnega
odgovora na glavno vprašanje, ki ga postavlja v svoji knjigi,
namreč: kaj je »narava božanske <*divine*> večnosti ... je Bog
časoven ali brezčasen?« [ibid., 15]. Zvemo pač, da je oboje, to
pa smo domnevali že pred branjem te razprave.²

² Craigova knjiga *Čas in večnost* s podnaslovom »Raziskava odnosa
med Bogom in časom« je sicer napisana v slogu najboljših analitično-filo-
zofskih razprav, avtor dobro pozna fizikalno in kozmološko ozadje sodob-
nih filozofskih teorij prostora-časa ter se navezuje na novejšo polemiko o
»realnosti časa«, ob tem pa kritizira »statične« teorije »brezčasnega časa«
(od McTaggarta do Davida H. Mellorja) s stališča »dinamičnih« teorij

Bolj kot vprašanje, kakšna je božja večnost, pa nas, ljudi moderne dobe, najbrž zanima spraševanje o naši človeški *nesmrtnosti*. Je nesmrtnost možna, in če je, ali je ista z večnostjo? Kakšno vlogo ima pri tem človeško telo? Kaj pa »neživa« narava, celotno vesolje? Ali je nova kozmologija, naše hitro napredujoče spoznavanje ustroja vesolja, kakorkoli povezana s starim religioznim upanjem v nesmrtnost? V devetem seminarju sem rekel, da se je kozmologija s teorijo prapoka, še posebej pa z uganko »natančne naravnosti« našega vesolja po nekaj stoletjih vrnila v območje teologije in posredno tudi same religije. Znova se odpira vprašanje, kako je možnost nesmrtnosti povezana s kozmološkim časom, vekom, večnostjo. V zahodni kulturi, ki je (bila) pretežno krščanska, že dolga stoletja prevladuje prepričanje, da »smiselnost« večnosti zahteva možnost naše, človeške, *osebne* nesmrtnosti (bodisi neumrljivosti duše ali kako drugače), in le nekateri veliki misleci, predvsem tisti, ki jim je bil duhovno blizu *pan-teizem* v takšni ali drugačni različici (Bruno, Spinoza, Goethe, Einstein, Whitehead, Jaspers idr.), so ločevali pojma nesmrtnosti in večnosti – in po njihovih sledeh stopam tudi sam. Mislim torej, da smisel večnosti ne predpostavlja individualne nesmrtnosti duše in/ali vstajenja telesa. S tem ne trdim, da ti »čudeži«, v katere verujejo kristjani, niso mogoči (le kako naj vem?), ampak le menim, da je večnost za nas, minljiva bitja, smiselna *tudi* drugače, ne zgolj eshatološko, niti ne nujno kot teološko-kozmoška »vsečasnost«, temveč kot »čisti presežek minevajoče sedanjosti, kot čas, premagan v zrenju«

časa, pri katerih je ireduktibilno določilo časa gibanje, spreminjanje. Craig poskuša teološko osmisлити dvojno naravo časa, razrešiti paradoks med trajanjem in gibanjem, toda bralec, ki ni ravno prepričan teist, se kljub avtorjevi argumentacijski spretnosti in erudiciji ne more znebiti občutka, da je odgovor dan in znan že pred vprašanjem, se pravi, da je teološka dogmatika v Craigovih racionalnih argumentih *pred-postavljena* ter da se ji filozofija in znanost prilagajata, čeprav naj bi imela pri razumevanju glavno vlogo ravno analitična filozofija. Avtor namreč že uvodoma pravi: »Ta knjiga je napisana za kristjane [*sic!*], ki se želijo resno spoprijeti s pojmom božje večnosti. Drugače kot nekateri drugi avtorji, ki so pisali o božjih atributih, sem prepričan, da najboljše orodje, ki ga imamo za resnično razumevanje pomena trditve, da je Bog večen, nista poezija ali pobožnost, temveč analitična filozofija« [Craig, 11]. Za abstraktno razumevanje to nemara drži, toda za *duhovno izkušnjo* večnosti, če je sploh možna, pa gotovo ne zadostuje zgolj filozofsko-pojmovna analiza.

(*Poletje* I, 143). Kaj mi pomenijo te besede, sem poskušal pokazati v *Poletju* z renesančno lepoto, tu, v *Jeseni* (čeprav se njen čas že skoraj izteka), pa bom na kratko nakazal možnost tega presežnega »četrttega časa«, izhajajoč iz sodobne fizike in kozmologije. Na tej poti se bom najprej ustavil pri nekaterih precej spekulativnih, gotovo pa zanimivih sodobnih znanstveno-filozofskih mislih o času in večnosti, ki presegajo naše vsakdanje prepričanje o neizbežnem minevanju časa, vendar se, žal, s svojo preveliko abstraktnostjo in izkustveno nedosegljivostjo hočeš nočeš oddaljujejo od tistega trenutka »večne sedanjosti«, *kairósa*, v katerem človek zmore (tako slutim subjektivno, a le kako drugače?) resnično, v lastni živi izkušnji preseči neusmiljeni ritem minevajočega *kronosa*.

Večnost in nesmrtnost nikakor nista sinonima, ali drugače rečeno, nesmrtnost ni enoznačen pojem. John Leslie, o katerem smo že govorili v petem seminarju pri razpravi o multiverzumu, razlikuje v svoji novejši knjižici z naslovom *Nesmrtnosti v bran* (*Immortality Defended*, 2007)³ tri glavne vrste oziroma pomene nesmrtnosti, to so:

³ Leslie v tej knjižici pretežno povzema in pojasnjuje misli iz svoje nekaj let starejše filozofsko-kozmošolske knjige *Neskončni umi* (*Infinite Minds*, 2001), navezuje pa se tudi na razpravo A. C. Ewinga *Vrednost in realnost* (*Value and Reality*, 1973). Leslie utemeljuje nesmrtnost predvsem na »etični zahtevi« *<ethical requirement>* platonskega Dobrega, ki naj bi bilo pravzrok ne le bivanju nasploh, ampak naj bi zaradi »načela polnosti« zagotavljalo tudi večno življenje. Takšna etično-teleološka argumentacija nesmrtnosti nam dandanes zveni precej tuje, čeprav je v prednovoveški filozofiji (npr. pri Marsiliu Ficinu) imela precejšnjo težo. Problematičnost sklicevanja na platonsko »etično zahtevo« v kozmologiji vidim predvsem v tem, da Platon z najvišjo »idejo Dobrega«, ki je »onkraj bitnosti« *<epékeina tês ousías>*, ne odgovarja na vprašanje o »prvem vzroku« *<causa prima>*, se pravi, *zakaj* svet biva, ampak na vprašanje, *kako* svet biva: v luči Dobrega, v presežni in obenem vseprisotni »sončavi«, »jasnini«, »neskritosti«, ki umu/duhu omogoča, da vidi, spoznava, živi v resnici (gl. *Poletje* II, 61 isl.). V klasičnem platonizmu Dobro in/ali Eno ni mišljeno kot prvi vzrok v teološkem pomenu, Leslie pa se preveč opira na takšno razumevanje. Filozofske težave »poznega« Leslieja vidim tudi v njegovem poskusu sinteze (novo)platonskega »panteizma« (ali monizma) s sodobnim kozmošolskim multiverzumom, ki ga privede do zelo spekulativnega »panteizma neskončno mnogih božanskih umov« [Leslie (2), 37 isl.]. Spomnimo se, da je Giordano Bruno, goreč glasnik neskončnega mnoštva svetov – ne pa tudi mnoštva vesolij – v svojem kozmošolskem pan(en)teizmu ohranjal (novo)platonsko *enost* uma/duha ravno z vztrajanjem pri *univerzumu*: »Vesolje je torej eno, neskončno, negibno. Ena je, pravim, absolutna možnost, ena je dejanskost ...« [Bruno, 223 isl.]. Po Leslieju pa naj bi bil *multiverzum* skladen s platonizmom, z Dobrim/Enim – toda le kako?

1. Nesmrtnost »po Einsteinu«: zamisel, da je vsak dogodek (in tudi vsako bitje, s človekom vred) neminljiv v statičnem štirirazsežnem prostoru-času in da tako ostaja večno (tj. vselej) prisoten v neki »višji« nespremenljivi realnosti, v »časovni pokrajini« *<timescape>* ali »vesoljnem bloku« *<block-universe>*, analogno, kakor predmeti ostajajo realni v prostoru tudi potem, ko se oddaljimo od njih: »Razlika med živeti danes in živeti v nekem davnem stoletju morda le ni povsem nepodobna razliki med živeti na Zemlji in živeti na kaki daljni galaksiji« [Leslie (2), 58], kajti »zdajšnjost *<now-ness>* je lahko prav tako relativna kot tukajšnjost *<here-ness>*«, saj je »tisto, kar je zame 'tu', lahko zate 'tam'« [*ibid.*].⁴

2. Nesmrtnost kot »po-življenje« *<afterlife>*, posmrtno življenje »onstran«, »drugje«, po tradicionalnem prepričanju v nebesih, nemara tudi v vicah ali celo peklu – tj. teistična eshatološka nesmrtnost posameznih duš, po krščanskem nauku tudi vstalih teles, ki pa ima lahko v sodobni znanosti, kot bomo videli v nadaljevanju, precej fantastične fizikalno-kozmoške interpretacije. Kakorkoli že, na to vrsto nesmrtnosti je treba čakati, kajti, če obstaja kako »po-življenje«,

⁴ Tudi v kvantni fiziki je možna neka varianta (ali variante) fizikalne »vsečasnosti«, zlasti če sprejmemo njeno »mnogosvetno« interpretacijo (Everett, Deutsch, gl. šesti seminar), vendar razpravo o tem puščam ob strani, da ne bi bil enajsti seminar predlog. Naj povem le osnovno zamisel: če so *realne* vse kvantne »superpozicije«, ki jih zajema Schrödingerjeva valovna funkcija (oziroma njena kozmoška posplošitev, »vesoljna valovna funkcija«, ki sta jo predlagala John A. Wheeler in Bryce DeWitt, 1967), potem v »vzporednih« svetovih/univerzumih, v kvantnem multiverzumu obstajajo vzporedno – lahko bi rekli *istočasno*, vendar tu ne gre za relativistični pojem simultanosti – tudi vsi dogodki, ki v posameznih univerzumih *niso* istočasni. Na primer, v multiverzumu bi »vzporedno« obstajali moji dvojniki vseh »mojih« starosti od mojega rojstva do moje (v tem univerzumu prihodnje) smrti. Če sprejemem misel, da so te »replike« resnično *moji* »drugi jazi«, potem lahko rečem, da sem v multiverzumu »nesmrten« oziroma da v multiverzumu nobena moja časovna »replika« ne premine, tj., da so vse moje »metamorfoze« neminljive. To je seveda fantastika, ki pa načeloma razrešuje tudi znane paradokse časovnih potovanj: če bi bil jaz časovni popotnik in bi se vrnil v čas prve svetovne vojne na soško fronto in bi ustrelil nekega človeka, ki naj bi postal moj ded (česar takrat seveda ne bi vedel), potem bi se ta tragični dogodek zgodil v nekem *drugem*, »vzporednem« univerzumu, v katerem moj dvojnik ne bi obstajal. (Ali preprosteje rečeno, ustrelil bi nekega *dvojnika* mojega deda.) Ampak kako naj se med vsemi možnimi dvojniki v neznanski množici kvantnih univerzumov Everettovega multiverzuma sploh še prepoznam? Bi bil »tam«, v nekem drugem, tretjem ... vesolju še *jaz*? Najbrž ne.

nastopi šele po smrti zemeljskega telesa, v kozmološkem smislu pa ob koncu vesoljnega časa, po »vseh časih« (morda pa, kot nekateri ugibajo, nastopi za vsako posamezno dušo oboje hkrati, osebno in vesoljno »po-življenje«, namreč v istem eshatološkem »trenutku«, tako da po smrti ni treba »čakati« na poslednjo sodbo in vstajenje).

3. Nesmrtnost kot nadaljevanje »naših življenjskih vzorcev <life-patterns>« [Leslie (2), 65], tj. nesmrtnost »v neminljivi prisotnosti enega samega bivanja, ki nosi naše življenjske vzorce do smrti, po njej pa bo nosilo življenjske vzorce vseh naših zanamcev; to edino bivanje naj bi bilo naše veselje ali božanski um <divine mind>, v katerem je to veselje vsebovano« [*ibid.*, 66]. Očitno gre pri tej »nesmrtnosti tretje vrste« za *neosebno* neminljivost »substance«, duha in/ali materije, substance kot nosilke »življenjskih vzorcev« (genov, podob, besed, misli, dejanj ...). Leslie se sprašuje, *kaj* je tisto, kar je zares pomembno in vredno, da preživi? To vprašanje si zastavlja tudi filozof Derek Parfit v knjigi *Razlogi in osebe* (*Reasons and Persons*, 1984; gl. *Pomlad*, 113 isl.); pravzaprav gre za sklop medsebojno povezanih vprašanj: Mar je možno »preživetje razvejenega jaza«? Ali obstajajo »neosebni spomini«? Kaj je bistvo osebne identitete? Ali je preživetje osebe nujno za nesmrtnost duše in/ali duha? ... Leslie v svoji argumentaciji za neosebno nesmrtnost pritrjuje Parfitu, da je za preživetje tistega, kar je res bistveno, pomembno predvsem to, da so »vsa zavestna bitja na neki ravni eno samo« [Leslie (2), 68]. V teh mislih prepoznamo daljno bližino neke drugačne, naši kulturi v splošnem vse preveč tuje kozmične zavesti, recimo, budistične *mahajane* – čeprav je bilo temu občutju nekoč bližje tudi »naše« zahodno mišljenje in čustvovanje: v predkrščanskem grškem in rimskem času nesmrtnost še ni pomenila preživetja posamezne človeške osebe po telesni smrti, kljub tisti žalobno lepi mitologiji senc, ki so medlele v poganskem podzemlju. Klasiki so večni po tem, kar so nam zapustili.

Pojdimo po vrsti in si malce pobleže, na primerih iz znanstveno-filozofske literature, oglejmo pojmovanja nesmrtnosti v treh Lesliejevih variantah, na koncu tega seminarja pa se

bomo znova vprašali, ali je človeku *dosegljiva* večnost v »četrtem času«.

Vsečasna relativistična dežela »Platonija«

Einstein je v sožalnem pismu ob smrti svojega starega prijatelja Michela Bessa leta 1955, le slab mesec pred lastno smrtjo, zapisal znamenite, pogosto citirane besede: »On je zdaj le malo pred menoj v slovesu od tega čudnega sveta. To ne pomeni ničesar. Za nas, fizike po prepričanju, ima razločevanje med preteklostjo, sedanjostjo in prihodnostjo le pomen iluzije, četudi trdovratne« [cit. po: Lockwood, 52]. Te besede gotovo niso bile zgolj prazna sožalna fraza Bessovim svojcem, Einstein ni frazaril, seveda pa ostaja odprto vprašanje, kako globoko je verjel v takšno nesmrtnost oziroma neminljivost, ki jo lahko izpeljemo iz relativistične narave prostora-časa. V samem pismu ne govori o nesmrtnosti, četudi je misel nanjo razvidna iz konteksta, ampak o »iluziji« treh človeških časov, ki naj bi bili v naravi dejansko nerazločljivi. Bistvena značilnost Einsteinove posebne teorije relativnosti (1905), ki jo je nekaj let pozneje matematik Hermann Minkowski opremil z enotno štiridimenzionalno metriko prostora-časa, je namreč v tem, da so mogoči različni »prerezi« simultanosti (istočasnosti) nekega dogodka z drugimi dogodki, to pa *relativizira preteklost in prihodnost glede na referenčne okvire opazovalcev*. Na primer: če je za opazovalca *M* dogodek *A* časovno pred dogodkom *B*, je lahko za opazovalko *N* dogodek *B* časovno pred dogodkom *A*, torej v obratnem časovnem redu (to pa ne pomeni, da lahko opazovalka *N* sporoči opazovalcu *M*, da se bo dogodek *B* zgodil, recimo, potem ko se je zanj že zgodil dogodek *A* – to ni mogoče zaradi končne hitrosti svetlobe *c*; gl. *Pomlad*, 313-14). Če pa je tako, se pravi, če velja posebna teorija relativnosti (in vsi dosedanji poskusi jo potrjujejo), potem lahko iz navedenega primera sklepamo, da za opazovalca *M* prihodnji dogodek *B* »nekje drugje« *že je*, na primer v referenčnem okviru opazovalke *N*, torej da *že obstaja* oziroma da je »tam« *že* minil in zapustil svoje posledice, svoje sledi, še *preden* se je zgodil »tu«, v referenčnem okviru opa-

zovalca *M.* To najbrž še ne bi bilo tako presenetljivo, če relativizacija simultanosti ne bi veljala za prav *vse dogodke* v vesolju in za *vse časovne intervale*, tudi za milijarde let, pač glede na medsebojne hitrosti opazovalcev (referenčnih okvirov) in/ali – v splošni teoriji relativnosti – glede na lokalno moč gravitacijskih polj oziroma ukrivljenosti prostora-časa.⁵ Drugače povedano, »vesoljni blok« *<block-universe>* prostora-časa lahko skozi neko 4D-točko (dogodek) »prerežemo« na poljubni način ter s tem dobimo nešteto različnih »hiperploskev istočasnosti«. Noben posamezen, prostorsko-časovno končen in na nekih določenih koordinatah lociran opazovalec ne more videti celotnega »vesoljnega bloka« *hkrati*, simultano. Absolutna simultanost, tisti metafizični *totum simul*, pogled na celotno štirirazsežno »časovno pokrajino« *<timescape>*, bi bil možen le za absolutni, vseprisotni, vsečasni Pogled Boga (*Visio Dei*) – toda ali ni ravno božji Pogled, kakor ga pač razumemo, tisti absolutni »subjekt«, ki vzpostavlja *realnost*? Saj je tudi ateist, vsaj večinoma, prepričan, da *je* Luna na nebu tudi takrat, kadar je on sam ne vidi!

Michael Lockwood, filozof znanosti, še posebej problematike časa, v tretjem poglavju svoje obsežne panoramske monografije z naslovom *Labirint časa (The Labyrinth of Time, 2005)* pravi, da je treba »prostor-čas jemati resno« *<taking space-time seriously>*. Kaj to pomeni? »Resno jemati prostor-čas pomeni videti vse, kar je kadarkoli obstajalo ali se je kadarkoli zgodilo, ob kateremkoli času in na kateremkoli kraju, kot ravno tako resnično kakor to, kar je vsebovano tu in zdaj« [Lockwood, 69]. Toda ali človek sploh zmore *to* vzeti resno? In, povrh vsega, ali sprejemamo tudi determinizem, ki najbrž neizogibno sledi iz te božje panorame? K vprašanju determinizma se vrnemo malce pozneje, najprej pa ob odlomku iz Lockwoodove knjige še enkrat premislimo, kaj *zares* pomeni takšna »einsteinovska nesmrtnost«:

⁵ V sodobni kozmologiji, ki temelji na Einsteinovi teoriji relativnosti, je »kozmoški čas«, s katerim je določena tudi naša časovna »oddaljenost« od prapoka (~13,7 milijarde let), le funkcionalni nadomestek za Newtonov »absolutni čas« (gl. *Pomlad*, 531).

»Iz te perspektive neka oseba, ki ne živi *zdaj*, ampak je živela ali bo živela v nekem drugem času, obstaja <exists> v ravno tako substancialnem pomenu kot nekdo, ki ne živi *tu*, ampak vselej na nekem drugem *kraju*. Če je imel Einstein prav, izrazi 'pretekli', 'sedanji' in 'prihodnji' ne izražajo objektivnih razlik med časi, nič bolj kot izrazi 'zahodno', 'tu' in 'vzhodno' ne izražajo objektivnih razlik med kraji/prostori <places>. Živeti v zgodnjem šestnajstem stoletju bi bilo lahko mišljeno s stališča zgodnjega enaindvajsetega stoletja potemtakem analogno kot živeti v Bangaloru s stališča Oxforda. Uzrta v tej luči, smrt ni izbris <deletion> bivanja neke osebe.« [Lockwood, 53]

V ozadju zamisli o vsečasnem bivanju »časovne pokrajine« je »poprostorjenje« časa, ki se je začelo že z Aristotelovo fiziko in doseglo vrh v Minkowskijevi metriki enotnega prostora-časa, v kateri nastopa čas kot četrta, lahko bi rekli, »kvaziprostorska« dimenzija. Poprostorjenje časa ima v fiziki eno samo resno teoretsko oviro: prostorske dimenzije so izotropne (enake v obe/vse smeri), časovna dimenzija pa je *anizotropna*, čeprav tudi to le v »makrosvetu«, kjer je »puščica časa« določena z drugim zakonom termodinamike, ki določa, da je rast entropije v zaprtem sistemu ireverzibilna – sicer pa so fizikalni zakoni tako v klasični fiziki kot v relativnostni teoriji in kvantni mehaniki reverzibilni glede na čas, tj. glede na fizikalno variabla t (z izjemo CPT-simetrije, ki pa še ni povsem raziskana, gl. osmi seminar). Nekateri filozofi zgodnjega dvajsetega stoletja, zlasti fenomenologi in še posebej Henri Bergson, so se srdito upirali poprostorjenju časa, čeprav so njihove kritike pogosto letele precej mimo. Po drugi strani pa so filozofsko navdahnjeni fiziki in večina filozofov znanstveno-analitičnih smeri sprejeli z odprtimi rokami teoretsko poenotenje prostora in časa. Tako se je na primer Arthur Eddington, eden glavnih zgodnjih zagovornikov Einsteinove relativnosti, nazorno izrazil, da »se dogodki <events> ne zgodijo <happen>, ampak da so pač tam, mi pa nanje naletimo« [cit. po: Lockwood, 54]. Toda ključni vprašanji, ki pri takšni sliki sveta ostajata nereflektirani v ozadju,

sta naslednji: *kje* »tam« in *kdo* smo »mi«? Einstein, ki je bil genialen duh ne samo v fizikalnem, ampak tudi v filozofskem pogledu, se je teh vprašanj dobro zavedal, zato ni bil ravno navdušen nad redukcijo časa na četrto prostorsko dimenzijo. Zavedal se je, da se ta redukcija, poprostorjenje časa, nanaša predvsem na fizikalno variabla t , ki pa neposredno ne pomeni »realnega« časa, morda niti »naravnega« časa ne, gotovo pa ne časa v življenjskem, fenomenološkem, zgodovinskem in drugih pomenih. Od relativnostne fizike do človeške nesmrtnosti je vendarle še dolga pot, kljub tistim sočutnim besedam ob prijateljevi smrti.

Značilno je, da sodobni analitični filozofi in znanstveniki, ki se tako kot Lockwood ukvarjajo s problematiko prostora-časa, v razpravah o realnem obstoju preteklosti in prihodnosti pogosto uporabljajo sintagmo, češ da je objektivna realnost »tam zunaj« *<out there>*. Toda spoznavno-kritično usmerjeni filozof, ki »resno jemlje« Kanta (in če ga ne, je precej lahkomiseln filozof), se bo ob tem nemudoma vprašal: *kje* »tam zunaj«? Brez kritičnega premisleka o spoznavnem in ontološkem statusu »objektivne realnosti« prav kmalu zdrsnemo v naivni realizem. Ontološka narava realnosti je (so)odvisna od vloge *subjekta*, opazovalca, zavesti, ki gleda in misli v svojem referenčnem okviru, hermenevtičnem horizontu; in če se vprašamo, ali lahko vlogo zavesti reduciramo zgolj na naše spoznavanje »realnosti«, ki naj bi bila nekje »tam zunaj«, moramo skupaj s Kantom odgovoriti – ne, kajti zavest nima le spoznavne, epistemološke vloge v svetu, temveč tudi bitnostno, ontološko. Tisočletni razvoj filozofije in znanosti nas je naučil, da ne moremo premočrtno raz-ločiti sveta od zavesti, objekta od subjekta – tega pa se nekateri sodobni filozofi znanosti, tudi Lockwood, žal premalo zavedajo.⁶ Zato bi njegovemu tehtnemu opozorilu, da je treba

⁶ Ko Lockwood razpravlja o brezčasnosti oziroma »vsečasnosti« kvantnega sveta – navezujoč se na Everettovo mnogosvetno interpretacijo kvantne fizike in na Wheeler-DeWittovo »vesoljno valovno funkcijo« – in ko se sprašuje, zakaj je za nas realen ravno *ta* in *edino* ta naš svet med toliko drugimi »vzporednimi« svetovi, zapiše naslednje: »Moj lastni pristop k problemu preferenčne osnove *<preferred basis>* je v tem, da sprejemam [misel], da ni nobene *objektivno* preferenčne osnove, ampak da vztrajam pri tem, da obstaja *<there is>* neka *subjektivno* preferenčna

prostor-čas »jemati resno«, lahko dodali, da je treba morda še bolj resno jemati *zavest*.

Seveda pa se tudi v analitičnih filozofskih kontekstih, ko se razpravlja o naravi in vesolju, govori o zavesti. Navsezadnje je treba tudi v sodobnih ontologijah »brezčasnosti« ali »vsečasnosti« nekako pojasniti, zakaj in kako se nam poraja tako »trdovratna iluzija« časa, zakaj je moji/naši zavesti tako očitno razločevanje med preteklostjo, sedanostjo in prihodnostjo. Razlaga tega vsesplošnega »privida« se pogosto reducira zgolj na *subjektivno* zavest, ki naj bi kot nekakšen žarek »osvetljevala« in s tem »prezentirala« (mišljeno dobesedno: priklicevala v sedanost) posamezne segmente, sklope dogodkov v objektivno realni, brezčasni »časovni pokrajini«. Ta razlaga bi morda še nekako vzdržala, če bi na brezčasno realnost »vesoljnega bloka« prostora-časa svetil le en sam žarek, če bi jo prezentirala le ena sama zavest (pa še tedaj bi bilo treba pojasniti, zakaj premiki zavestnega žarka tako dosledno sledijo vzročnim odnosom v svetu), toda zavesti je mnogo, tako da v tej poenostavljeni sliki sveta ostaja čista uganka, kako deluje *intersubjektivnost* v družbenih in zgodovinskih sferah bivanja. Zmota, ki nas pripelje v nerazrešljivi dualizem subjekta in objekta, zavesti in sveta, je že v nereflektiranem izhodišču, namreč v tem, da zavest, bodisi individualno bodisi kolektivno ali celo kozmično, *izvzamemo* iz vesoljnega bloka prostora-časa ter jo s tem reduciramo na nekakšen »epifenomen«, v najboljšem primeru na neko emergentno »kvalijo«, ki »supervenira« na domnevno temeljni, »pravi« fizikalni realnosti (o zavesti še v dvanajstem, zadnjem seminarju).

Če bi Lockwood kot zagovornik »brezčasne teorije časa«, ki »jemlje resno« relativistični prostor-čas, kar je gotovo zanimivo in miselno vabljivo, jemal bolj resno tudi *zavest*, ta naš (moj, tvoj, njen ...) živi »žarek sedanosti«, ki realnost

osnova, ki je projekcija v širni svet <*onto the world of large*> tistega, kar imenujem *zavestna osnova* duha <*mind*>« [Lockwood, 313]. Dikcija je sofisticirana, »oksfordska«, kljub temu pa iz teh besed lahko razberemo, da Lockwood vidi v zavesti le neki »subjektiven« dejavnik, »projekcijo«, ki zgolj spoznavno izbira sicer objektivno neobstoječo »preferenčno osnovo« (izrazi so novejši od vsebine teh misli).

ne le osvetljuje, ampak tudi soustvarja ter se v njej razteza iz sedanjosti v preteklost in prihodnost, bi bil s tem najbrž tudi bližje rešitvi dveh glavnih problemov, ki jih sam navaja v zvezi s hipotezo realnosti celotnega prostorsko-časovnega bloka bivanja: prvi je *problem determinizma*, drugi pa *problem izbora* – prvi se nanaša na prihodnost, drugi na preteklost. Problem determinizma je stara filozofska tema, ki se je po obdobju klasičnega mehanicizma znova obudila z Einsteinovo relativnostno teorijo. Einsteinu, ki mu je bil filozofsko najbližji Spinoza, so biografi pogosto pripisovali zavzemanje za determinizem, nekajkrat se je res izrekel zanj (v polemikah s kvantno mehaniko), čeprav mu je šlo, če bolj natančno beremo njegove izjave o determinizmu, predvsem za ohranitev splošnega načela vzročnosti [gl. Uršič (4)]. Dejstvo pa je, da zamisel »vesoljnega bloka« prostora-časa bolj podpira determinizem kot indeterminizem, čeprav je za smiselno razpravo o tem treba poprej opredeliti teoretsko domeno, o kateri govorimo, kajti klasični determinizem kot teza o *vesplošni* določenosti sveta ne more biti kaj več kot zgolj neka »metafizična«, spekulativna trditev. Že v sedmem seminarju smo rekli, da je »problem determinizma« dandanes tesno povezan z vprašanjem mentalne vzročnosti in s hipotezo o vzročni zaprtosti fizičnega sveta – in le v tem smislu ta problem človeka tudi praktično zadeva: kajti če z našimi mislimi res ne bi mogli učinkovati na fizični svet, katerega del je tudi naše telo, se pravi, če bi bila naša volja storiti to ali ono zgolj neka »subjektivna iluzija«, potem resnično ne bi bili kaj več kot stroji, lutke, podvržene nujnosti zunanjih naravnih sil – toda to pravzaprav niti ni več klasični determinizem, ampak fatalizem, ki pa ga je med velikimi duhovi le malokdo zagovarjal, gotovo ne Einstein, niti Spinoza. Torej, če zavest »jempljemo resno«, lahko problem determinizma vsaj začnemo razreševati tudi v odnosu do fizikalnega prostora-časa, s tem ko ga prenesemo v bolj perspektivno raziskovalno območje, v problematiko odnosov med mentalno in fizično vzročnostjo.

O drugem problemu, ki ga Lockwood imenuje »problem izbora« in je časovno simetričen problemu determinizma,

kajti od njega se razlikuje predvsem po tem, da se ne nanaša na prihodnost, ampak na *preteklost*, se je v filozofiji manj govorilo, zato pa je toliko bolj znan v zgodovinskih, etičnih in teoloških razpravah. Lockwood pravi, da determinizem, ki ga domnevno implicira vesoljni blok prostora-časa, »reže v obe smeri«, tako v prihodnost kot v preteklost: »Če naj mislimo, da so naši dragi nekje tam zunaj <out there> v prostoru-času ravno tako realni kot mi sami [čeprav so že umrli ali so »drugje«], potem to velja tudi za Hitlerja, Jacka Razparača in Atilo« [Lockwood, 54]. Seveda po tem prepričanju *biva vsečasno prav vse*, kar se je zgodilo in kar se bo zgodilo, ne glede na to, ali je (bilo, bo) dobro ali zlo: »einsteinovska nesmrtnost« ni selektivna, saj bi med dogodki (in osebami, stvarmi itd.), ki naj se ohranijo, in tistimi, ki naj »zgorijo v vesoljnih plamenih«, lahko izbiral le kak Nekdo, kak apokaliptičen Sodnik, ki bi bil sam *nad* vesoljnim blokom prostora-časa (dodatna sholastična težava je v tem, da bi moral Bog izbrisati zle dogodke ne le iz realnosti sveta, ampak tudi iz svojega spomina, ki pa bi ga sicer nujno potreboval, če bi hotel pravično ali vsaj smiselno izbirati). Skratka, problem izbora se izkaže kot praktično nerešljiv znotraj »spinozizma«, ki ga je Einstein obudil s pojmom prostora-časa, zato se mora privrženec »einstenovske nesmrtnosti« najprej vprašati, ali je pripravljen popolnoma neselektivno sprejeti večnost vseh dogodkov, ki so se zgodili in se še bodo.⁷

⁷ Filozof, ki je po svojem religioznem nazoru teist, pa seveda lahko razmišlja drugače o determinizmu in nesmrtnosti oz. neminljivosti. Na primer, znani poljski filozof in logik Jan Łukasiewicz, ki je bil prepričan kristjan, se je zavzemal za indeterminizem predvsem na dva načina: 1. z uvedbo večvrednostne logike za formalizacijo stavkov, ki izražajo »prihodnje kontingentne dogodke« <contingentia futura>; 2. z metafizično hipotezo, da so vzročni nizi, ki povzročajo kontingentne dogodke, časovno omejeni *v obeh smereh*, tj., da se v nekem trenutku začnejo in v nekem poznejšem trenutku tudi končajo, lahko bi rekli, da se nekoč »izbrišejo iz bivanja« [gl. Uršič (1), 118 isl.]. Łukasiewicz je v svojem znamenitem govoru *O determinizmu* (1922) dejal: »Dejstva, katerih učinki so popolnoma izginili in ki jih celo kak vseveden um ne bi mogel priklicati iz sedanjega dogajanja, pripadajo sferi možnosti. O njih ne moremo reči, da so se zgodila, temveč da so bila možna. In tudi prav je tako. V vsakem življenju so namreč težki trenutki trpljenja in še težji krivde. Lahko bi bili srečni, če bi jih mogli izbrisati ne le iz spomina, ampak tudi iz bivanja ... čas pomirja naše skrbi in nam prinaša odpuščanje« [gl. *ibid.*, 120]. Da, najbrž res, toda po drugi strani gotovo ne bi bilo prav, če bi prihodnji rodovi potisnili npr. Auschwitz iz zgodovinske realnosti v neko preteklo »sfero možnosti«. Tudi realnost preteklosti je kakor nož, ki »reže v obe smeri«.

Julian Barbour, angleški fizik in filozof časa, v svoji nenavadni knjigi z naslovom *Konec časa* (*The End of Time*, 1999) in podnaslovom »Naslednja revolucija v našem razumevanju vesolja« še veliko bolj radikalno kot Lockwood zagovarja tezo, da časa dejansko ni, da je čas zgolj iluzija, ki jo ustvarja naša zavest.⁸ V starodavnem filozofskem sporu med Parmenidom in Heraklitom se Barbour odločno postavlja na stran prvega, lahko bi celo rekli, da igra vlogo nekakšnega sodobnega Zenona, saj podobno kot premeteni eleat dokazuje, da je vse gibanje in spreminjanje zgolj v naših mislih, ne pa v sami realnosti. Ob tem poudarja, da v tem za sodobno fiziko in filozofijo »revolucionarnem« prevratu pri razumevanju časa ne gre za nobene zunanje, »realne« spremembe, marveč zgolj za spremembo načina mišljenja o času, analogno, kakor se s Kopernikom ni v ničemer spremenilo samo vesolje, ampak le naš način videnja vesolja. Tako rekoč edina, zato pa na osebni in družbeni ravni toliko bolj pomembna praktična posledica te mišljenjske spremembe naj bi bilo

⁸ Še en znanstveni »revolucionar«? Naslov knjige *Konec časa* in njen podnaslov »Naslednja revolucija ...« namreč ne pomenita, da ima čas sam konec, ampak, da je končana »iluzija«, da čas obstaja. V avtobiografskem uvodu preberemo, na primer, naslednji (sam s seboj protislovni?) pasus: »Ključne ideje prihajajo vsakih pet ali šest let, najbolj radikalna v letu 1991. Zdaj, 35 let po spodletelem poskusu vzpona na goro Watzmann, sem dejansko prepričan, da čas sploh ne obstaja in da je tudi samo gibanje čista iluzija. Še več, prepričan sem, da fizika daje precej močno podporo temu stališču. Imam vizijo in želim vam o njej govoriti« [Barbour, 4]. – Torej: fizik kot vizionar, ki naj bo svoboden v svojih *queries*. Sicer pa je ne samo Barbourjeva knjiga, ampak tudi njegov *curriculum vitae* precej nenavaden za doktorja teoretske fizike: rojen je bil blizu Oxforda, doktoriral je iz relativnostne teorije v Kölnu, poročil se je z Nemko in imel z njo štiri otroke, potem ko sta se odločila živeti na farmi, spet blizu Oxforda, kjer je Julian preživel družino s prevajanjem fizikalnih člankov iz ruščine, ker je želel ostati neodvisen od »univerzitetnih prisil« (tj. nujnega objavljanja člankov, obvezne udeležbe na konferencah, administrativnega zbiranja citatov in točk ipd.) – v tem pogledu ga kar dobro razumem – obenem pa je ohranil stike z mnogimi znanimi fiziki, napisal vrsto znanstvenih člankov, ki so bili objavljeni v uglednih fizikalnih revijah, in cenjeno monografijo z naslovom *Absolute or Relative Motion?* (Cambridge University Press, 1989), uredil je tudi zbornik o Machovem načelu (Birkhäuser, 1995), njegovo miselno najbolj provokativno življenjsko delo *Konec časa* pa so pohvalili tudi nekateri vrhunski fiziki (John A. Wheeler, Lee Smolin, John Gribbin idr.), čeprav se niso strinjali z vsemi Barbourjevimi trditvami.

človekovo večje zanimanje za sedanjost, za »današnji dan« (*carpe diem*), kajti sedanjost »gotovo obstaja in je morda še veliko bolj čudovita, kot si predstavljamo« [Barbour, 15].

V našem kontekstu pa je še posebej zanimivo, da Barbour imenuje, sicer po mojem mnenju precej samovoljno, vsečasn in nespremenljivi vesoljni blok prostora-časa »dežela Platonija« *<the 'country' Platonía>*. »To ime odraža matematično popolnost in brezčasno pokrajino. V Platoniji se nič ne spreminja. Njene točke so vsi trenutki časa, vsi Zdaji *<all the Nows>*; vsi so kratko malo tam *<there>*, dani enkrat za vselej« [Barbour, 44]. Platonija je seveda velikanska. Kot smo že rekli, je po Einsteinovi teoriji relativnosti možno neomejeno število različnih »prerezov« ali »hiperploskev« simultanosti dogodkov v vesoljnem bloku prostora-časa, pač glede na vsa možna razmerja med hitrostmi in lokacijami vseh možnih opazovalcev. Barbour prav te prereze oziroma hiperploskve simultanosti imenuje »Zdaji« – in postavlja svojo glavno metafizično tezo: »Svet je ustvarjen iz Zdajev« [*ibid.*, 16]. Navezujoč se na Leibnizevo relacijsko pojmovanje časa, v katerem je čas zgolj zaporedje dogodkov (analogno, kakor je prostor zgolj »red koeksistenc«, gl. *Pomlad*, str. 230-34), Barbour ne pojmuje Zdajev kot substancialne entitete, recimo, kot kake časovne atome, ampak kot *prostorske* konfiguracije, kot *statične strukture* vseh dogodkov in/ali stvari, ki v vsakem posameznem Zdaju (v vsaki hiperploskvi simultanosti, v vsakem prerezu skozi brezčasno Platonijo) sestavljajo »trenutek sveta«. Torej po Barbourju svet ustvarjajo Zdaji, njihova intrinzična struktura in njihovo ekstrinzično *zaporedje* – ker pa so Zdaji vselej *relativni* glede na posamezne opazovalce oziroma referenčne okvire, je vsaka stvar/dogodek v Platoniji element *različnih* Zdajev, ki so člani spet *različnih* zaporedij, elementi mnogih svetov oziroma univerzumov/vesolij.⁹ Na ta način nastane velikanski, zelo »baročen« multiverzum, praktično

⁹ Recimo, da sta *U* in *V* dva različna univerzuma, elementa multiverzne »Platonije«: potem je množica (zaporedje) Zdajev, ki tvori univerzum *U* različna od množice Zdajev, ki tvori univerzum *V*, bodisi po intrinzičnih konfiguracijah (strukturah) samih Zdajev, bodisi po njihovi ekstrinzični urejenosti v zaporedje. (Če je »inventar« stvari/dogodkov celotne Platonije numerično končen, potem lahko različnost univerzumov izrazimo zgolj z različnimi ekstrinzičnimi zaporedji Zdajev.)

neskončna množica svetov, tako da v enem izmed njih, na primer, živim v starih Atenah nedaleč od Platonove Akademije, v drugem pa, recimo, v neki prihodnji Novi Atlantidi nedaleč od bivalne kapsule enega izmed futurističnih dvojnikov Francisa Bacona – in najbrž je odveč pripomniti, da se tudi ta multiverzum, Barbourjeva »Platonija«, zapleta v vse tiste konceptualne in izkustvene težave, o katerih smo govorili že v petem seminarju.

Toda zakaj ravno »Platonija« in zakaj menim, da je Barbour izbral to ime dokaj samovoljno? Sam pravi, da je Platonija, ta velikanska dežela nešteti, mrežno prepletenih Zdajev, tj. konfiguracij dogodkov in/ali stvari, ontološko temeljna in da »mora zamenjati prostor in čas« [Barbour, 45], ob tem pa je prepričan, da gre dlje kot Platon, saj pripisuje »tudi iluzijo Postajanja <Becoming> nečemu, kar je realno – posebni časovno-kapsulni strukturi Zdajev; iluzija Postajanja ima svojo osnovo v realni strukturi posebnega Bivanja <Being>« [ibid.]. Uf, precej naporna metafizika! A tudi če nam ni povsem jasno, kaj hoče Barbour s tem reči, pa je bolj jasno, vsaj meni, da njegova Platonija kot dežela vseh Zdajev nima prav dosti skupnega s platonizmom; bistvena razlika je že v tem, da so pri Platonu večne zgolj ideje, ne pa vse posamezne čutne stvari, ki naj bi bivale v Barbourjevi Platoniji tudi »večno« oziroma »vsečasno«. Ta dežela vseh Zdajev, multiverzum, ki zaobsega vse možnosti konfiguracij stvari in/ali dogodkov, ima več skupnega z modalnim realizmom Davida Lewisa kot s platonizmom. Seveda pa sta si tako zamišljena Platonija in izvirni Platonov »svet idej« podobna v svoji statičnosti, nespremenljivosti in neminljivosti, saj čas nad njima zgolj prhuta z lahkimi nemočnimi krili. »Evidenca časa je dobesedno zapisana v skalah« [ibid., 34], tj. v *statičnih* strukturah, ugotavlja Barbour, in takšne misli gotovo imajo svoj čar. Ampak ta »brezčasna« filozofija spet premalo resno jemlje *zavest*, ki je »subjekt« (v pomenu *hypokeímenon*) časa. Za Barbourja je svet sestavljen iz diskretnih Zdajev, tako kot je film sestavljen iz diskretnih enot, posameznih sličic na traku, možgani pa so kakor projektor, ki »predvaja film za nas« [ibid., 29 in 267], tj., za zavest, ki je žrtev iluzije, ko

izkuša zaporedje diskretnih statičnih enot kot kontinuiteto gibanja, tek časa. (Primerjava časa s filmom je stara že skoraj toliko kot sam film, zanimivo pa je, kako je »trdovratna«, kljub mnogim filozofskim kritikam, na primer Bergsonovi [Bergson, 271 isl.].) V pogosto citiranem odlomku iz *Konca časa* [gl. tudi Lockwood, 378] nam Barbour predoči svojo neposredno izkušnjo (tisto svojo odločilno »vizijo«) nerealnosti gibanja na primeru vodomčevega léta:

»Le kako naj torej vodomec <kingfisher> leti? Malo stvari me bolj razveseli kot vodomčev let, ki me tudi res zanima. Odgovor, ki mi je nenadoma prišel na misel poleti leta 1991 (to seveda ni neki čas, ampak neki kraj <place> v Platoniji), se mi je razkril v spoznanju, da je vodomčev let navsezadnje iluzija, čeprav izhaja iz nečesa, kar je zelo posebno in ravno tako realno, kot se nam zdi realen let. To je let brez leta.« [Barbour, 266]

Barbour poroča o svoji neposredni izkušnji statičnosti, »brezčasnosti« sveta celo pri tako frfotavo bežnem gibanju, kot je vodomčev let. Takšna izkušnja nam gotovo ni tuja. Ob Barbourjevem videnju brezčasnosti lahko pomislimo, da je znaten delež naše fascinacije pri gledanju slik, bodisi umetniških del ali dokumentarnih fotografij, ravno v tem, da je na sliki minuli svet »ujet v trenutek«. Slika je neminljiva ravno zato, ker *ni* življenje. Življenje sámo pa le redkokdaj postane »slika«, zato so trenutki, ko se to zgodi, redki in dragoceni, a obenem je v njih slutnja ali kar bližina smrti. Spomnimo se zadnjih Faustovih besed:

»Da, ta trenutek bi poprosil:
Kako si vendar lep! Postoj!
Pečat, da sem bil živ, ta svet naj nosi,
naj ne utone v večnosti z menoj.
V predslutnji teh neskončno srečnih dni
doživljam zdaj vrhunec vseh slasti.«
[Goethe, 515]

Ampak kaj ima teoretska fizika skupnega z brezčasno ustavljenim trenutkom življenjskega časa? Ali lahko relativnostna teorija in/ali kvantna mehanika še bolj utrdita človekovo prepričanje, da »časa ni«, če pa to prepričanje izhaja iz neposredne »videnjske« izkušnje? Je sploh treba zgraditi neznansko veliko in zapleteno teoretsko »Platonijo« zato, da bi se racionalno, znanstveno prepričali o naši nesmrtnosti ali vsaj neminljivosti v nekem drugem in obenem istem prostoru-času ali v nekem »vzporednem« svetu? Najbrž se z znanostjo ne moremo približati tisti nesmrtnosti, ki bi nam kaj pomenila v odrešenjskem smislu, neminljivosti, v kateri bi se ohranila naša osebna identiteta, tj., naše misli, čustva, tudi telo? Pri »ponovitvah« ali »replikah« gre vselej za nekaj drugega, za nekoga drugega. Če pa v fiziki ne iščemo argumentov za osebno nesmrtnost, ampak le za univerzalno neminljivost, statičnost, večnost sveta oziroma vesolja – mar ni že v vsaki fizikalni enačbi, ki opisuje gibanje kot razvoj nekega sistema v času, prisotna brezčasnost? Čas je »zamrznjen« v variabli t , ki je, vsaj implicitno, prisotna prav v vseh fizikalnih enačbah, saj fizika opisuje tisto naravo, ki se nam kaže v prostoru-času. Odkod torej želja, tako izrazita pri Barbourju, a dokaj pogosta tudi med drugimi sodobnimi fiziki, da bi nesmrtnost »izpeljali« iz enačb? Osebno mislim, da je ta želja razumljiva in tudi »legitimna« zato, ker ne moremo opustiti misli, da med velikima knjigama bivanja, med knjigo Narave in knjigo Duha, kljub vsej njuni različnosti navsezadnje obstaja neka tesna, globoka zveza. In zato tudi gledam na takšne bizarne poskuse povezovanja znanosti in razodetja, kakršnega bom na kratko orisal v naslednji sekvenci, z nekakšno skeptično naklonjenostjo, četudi mislim, da so pomembnejše drugačne poti zblížanja znanosti in vere.

Fizikalna eshatologija

Frank J. Tipler, ameriški profesor matematične fizike, ki je v širši strokovni javnosti zaslovel predvsem kot soavtor znane knjige *Antropično kozmološko načelo* (1986, skupaj z Johnom D. Barrowom, gl. peti seminar), je napisal eno izmed

najbolj bizarnih knjig sodobne kozmologije z naslovom *Fizika nesmrtnosti* (*The Physics of Immortality*, 1994) in podnaslovom »Moderna kozmologija, Bog in vstajenje mrtvih«. S to knjigo je želel pokazati nič manj kot to, da je (se pravi, naj bo odslej) »teologija veja fizike« [Tipler, v uvodu, ix]. Še posebej naj bi to veljalo za eshatologijo, vedo o »poslednjih stvareh«: koncu časa in vesolja, dopolnitvi zgodovine, poslednji sodbi, vstajenju, odrešenju in večnosti v nebeškem kraljestvu. Ta »knjiga naznanja združitev znanosti in religije« [Tipler, *ibid.*], združitev, ki je po avtorjevem prepričanju nujna, če naj se religija v zahodnem svetu sploh ohrani, kajti »če znanstveniki ne bodo imeli nobene potrebe po hipotezi Boga, je niti kdo drug ne bo imel« [*ibid.*, 11]; v tem je morda celo kanček resnice, če izvzamemo ljudsko »nedeljsko« vero in tiste »druge« omejimo na intelektualce. Pri Tiplerjevem čudaškem projektu pa je še posebej nenavadno to, da sam ni vernik, ne kristjan ne teist kake druge veroizpovedi, ampak se eksplicitno deklarira za ateista, če ta beseda pomeni dobesečno »ne-teist«, in sicer z namenom, da bi »poudaril znanstveno naravo« svoje teorije [*ibid.*, 305]. V tem pogledu je Tiplerjevo izhodišče drugačno kot pri Williamu L. Craigu ali Williamu A. Dembskem (gl. deveti seminar) ter drugih znanstvenih apologetih krščanstva, ki sicer tudi radi poudarjajo, da so njihove teorije čisto znanstvene, neodvisne od osebnega verskega prepričanja, vendar pri tem vsaj za »drugače misleče« niso povsem prepričljivi. Tipler pa v razdelku svoje knjige pod naslovom »Zakaj nisem kristjan« (očitno gre za parafrazo slavnega spisa Bertranda Russlla) – potem ko se naveže na znane besede iz Pavlovega *Prvega Pisma Korinčanom*: »Če pa Kristus ni bil obujen, je tudi naše oznanilo prazno in prazna je tudi vaša vera« [1 Kor 15, 14], s čimer se Tipler strinja – jasno pove, da ne more verjeti v Jezusovo vstajenje iz groba in da zato ni kristjan: »Osebnostno mislim, da prepričanje v resničnost tega dogodka dejansko temelji na zaupanju v pripovedi o vstalem Jezusu, ki so pričevale o nekakšni viziji, ki je potem rasla v pripovedovanju; in zaradi tega svojega mnenja o tem pričevanju se nimam za kristjana« [Tipler, 309]. To je povedano naravnost in osebno pošteno, presenetljivo pa je tisto, kar sledi temu

ateističnemu nazoru, namreč Tiplerjevo prepričanje, da lahko na fizikalen, znanstveno eksakten način *dokaže*, da so »nebesa tako resnična <real> kot kak elektron« [ibid., xv] – namreč, nebesa v daljni prihodnosti, ob koncu časov, v katerih bo mesto *tudi* za Kristusa, Sodnika iz *Razodetja*, obenem pa bodo tam tudi Jahve in Alah in Krišna in vsi drugi pretekli in prihodnji bogovi, kajti ob koncu časov se po-vsem razodene edini Bog, ki ga imenujemo s toliko različnimi imeni. In če se nadalje vprašamo, *kdaž* naj bi nastopil tisti »poslednji dan«, nam Tipler postreže iz svojih fizikalnih izračunov z res precej norim datumom: po *sedanjem* štetju časa ne prej kot čez kakih milijard milijard (10^{18}) let [gl. *ibid.*, 62 idr.] – *nota bene*, zdaj je naše vesolje staro »komaj« kakih 14 milijard let – po *takratnem* času (tj. po času odrešenih duš in teles, tudi nas samih) pa v *neskončnosti*, kajti čas naj bi se že »tostran« (v vesolju) vse bolj raztezal, čim bližje bo kozmična limita, »Točka Omega«. Ni čudno, da teologi niso preveč navdušeni nad Tiplerjevo fiziko nesmrtnosti, njegovi kolegi znanstveniki pa se v glavnem muzajo in ga imajo za malce prismojega, najbrž tudi upravičeno.¹⁰ Le kdo se ne bi nasmehnil ob Tiplerjevi tezi, da je Wheeler-DeWittova »vesoljna valovna funkcija« nihče drug kot »Sveti Duh« [ibid., 183-85]!? – Zakaj mu torej jaz, tu v *Jeseni*, ki je že tako preseгла prvotno zamišljeni prostor-čas, namenjam celo sekvenco? Mislim, da je Tiplerjeva knjiga kljub svoji »norosti« precej poučna, če jo namreč beremo tako, da smo pozorni tudi (ali predvsem) na tisto, kar je v njej povedano »med vrsticami«, najbrž nehote, morda pa tudi namenoma. Ta knjiga je vsekakor provokativna, ker nam »daje misliti« o sodobni fiziki oziroma kozmologiji, zlasti pa o eshatologiji in tudi sami religiji, še posebej o tradicionalnem krščanstvu, ki pričakuje odrešitev in večnost tam »onstran časov«. *Fizika nesmrtnosti* je svo-

¹⁰ Joseph Silk, ki sicer v svoji knjigi *Infinite Universe* (2006) resno obravnava možnost informacijske (entropijske) neskončnosti v končnem vesoljnem prostoru-času, namenja nekaj strani Tiplerjevi *Fiziki nesmrtnosti* in tam ironično pravi: »Tiplerjeva teologija omogoča [v/po vstajenju, v »nebesih« ...] tudi človeški seks [...], ki pa ne bi bil ravno zabaven pri 100 milijonov stopinj Kelvina. Zdi se, da si je Tipler izmislil bolj pekel kot nebesa« [Silk (3), 224]. Zakaj Tipler predvideva tudi seks v nebesih, bomo videli v nadaljevanju.

jevrstna *reductio ad absurdum* možnih implikacij nekaterih naših misli in prepričanj, ki jih sicer nimamo za absurdne.

Omenil sem že »Točko Omega«, ki je osrednji, najvišji in končni pojem Tiplerjeve fizike nesmrtnosti. Avtor se z »Omega« (Ω) seveda neposredno navezuje na biblično *Razodetje*, izraz »Točka Omega« ($T\Omega$) pa prevzema od Pierra Teilharda de Chardina, ki je prvi postavil ta pojem v fokus svoje evolucijsko-eshatološke kozmologije (gl. deveti seminar). Lahko bi rekli, da ima v vesoljni evoluciji po Tiplerju fizika analogno vlogo kot pri Chardinu biologija (in pred njo paleontologija, geologija, kemija) – toda razlika med njunima pristopoma je gotovo večja od podobnosti, kajti Chardin ne »fantazira« tako kot Tipler; to je deloma razumljivo tudi zato, ker prvi govori pretežno o preteklosti, drugi pa o prihodnosti vesolja, in Chardin tudi tedaj, ko v sklepnih poglavjih knjige *Pojav človeka* govori o prihodnosti (nadaljnem razvoju »noosfere«), dobro ve, da s tem zapušča znanost in prehaja v metafiziko, spekulativno teologijo. Kakorkoli že, Tipler zavestno od Chardina ne povzema kaj dosti več od poimenovanja ključnega pojma $T\Omega$ ter prepričanja, da je nujna reintegracija znanosti in religije (»Knjiga Narave je edina zanesljiva vodnica k resnični Naravi Boga« [Tipler, 337]). Iz sorazmerno kratkega pasusa nekje sredi knjige, ki ga Tipler namenja Chardinu, lahko razberemo, da ga niti ni posebno cenil (morda pa ga le ni dobro poznal), saj piše o njem kar preveč kritično, očita mu celo neznanstvenost: »Ta vitalizem se zdi modernim znanstvenikom arhaičen, celo okulten, torej neznanstven. Dejansko je Teilhardov vitalizem povsem napačen ...« [*ibid.*, 112]; in na naslednji strani: »To je sicer čedna poezija, toda kot znanost je precej nejasno« [*ibid.*, 113]. Pomembna in izvirna Chardinova ideja, ki je Tiplerju blizu (čeprav v njej vidi predvsem svojo lastno zamisel), pa je prepričanje, da evolucija ni končana s človekom in tudi ne z zemeljsko biosfero, temveč da se bo v prihodnosti kot »noosfera« razširila v vesolje analogno, kakor je biosfera prekrila naš planet. Skratka, Tipler je dolžan Chardinu najbrž več, kot je pripravljen priznati, četudi pravi, da »imenuje svoj kozmološki model *Teorija Točke Omega* <*Omega Point Theory*> v čast Teilhardovi izvirni zamisli« [*ibid.*, 116].

S teološkega vidika je ključna misel Tiplerjeve *Fizike nesmrtnosti*, da je Bog v *prihodnosti*, ne v preteklosti – v preteklosti je (bila) zgolj Narava, Vesolje (če zdaj pustimo ob strani vprašanje »natančne naravnosti« prvotnih parametrov ipd., s čimer pa se Tipler v tej knjigi, ki je usmerjena v prihodnost vesolja, ne ukvarja). To misel, da je Bog predvsem »prihodnji«, lahko seveda najdemo, vsaj implicitno, že med Chardinovimi »heretičnimi« mislimi, navsezadnje pa je tudi v pravovernem krščanstvu Bog za živega *človeka* bolj v prihodnosti kot v preteklosti. Glede združljivosti teistične religije z darvinističnim evolucijskim naukom in tudi s sodobnimi kozmološkimi modeli pa je pojem »prihodnjega« Boga sploh bolj sprejemljiv kot lik Stvarnika, kajti v tem primeru znanost pri raziskavah in razlagah preteklosti (in sedanjosti, vsaj glede narave) nima tekmice v sicer pogosto nasprotni teologiji. Toda s teološkega stališča, vsaj tistega, ki prevladuje tako v krščanstvu kakor drugih teističnih verstvih, je »prihodnji« Bog preblizu stari gnostični hereziji, ki je raz-ločevala Sina od Očeta, Odrešenika od Stvarnika in je pravega Boga videla samo v Sinu, Odrešeniku v »prihodnji« večnosti. Tipler se navezuje na nemškega teologa Wolfharta Pannenbergga, ki pravi: »Jezus je naznanjal, da bo Bog dejansko zavladal šele v prihodnosti. To je prihajajoče Kraljestvo ... [v] nekem določenem, vendar pomembnem smislu, Bog še ne biva« [gl. Tipler, 4]; poleg tega se sklicuje tudi na Paula Tillichga, Ernsta Blocha, Hansa Künga idr.

Toda *kaj*, ali rajši, *kdo* je Tiplerjeva $T\Omega$? Najboljše bo, če rečemo kar naravnost: $T\Omega$ je uresničeni, vesoljno *dopolnjeni* Univerzalni Računalnik (UR). Ob tem se nemara namuznemo, kajti ob predstavi UR – Tipler sicer ne uporablja tega izraza, najbrž že ve, zakaj ne – se takoj spomnimo na kako znanstvenofantastično zgodbo, na Adamsovo »Globoko Misel« ali kaj podobnega, vendar ne pozabimo, da nas tja do $T\Omega$, se pravi, do dopolnitve UR, ki je dejansko *celotno vesolje*, čeprav za zdaj še v nerazviti obliki, saj se $T\Omega$ svetlika le v posameznih »iskricah duha«, ki so razpršene po vesoljni temi (kot bi rekli stari gnostiki), loči še milijarda milijard let in do takrat računalniki gotovo ne bodo imeli več takšnih okornih

škafatlastih oblik kot dandanes. Predpostavka Tiplerjeve fantazmagorije je teza, ki se v sodobni kognitivni znanosti imenuje »močna umetna inteligenca«, tj. prepričanje, da je zavest načeloma prenosljiva iz sedanjega biološkega »hardvera«, človeških in živalskih možganov, v druge materialne nosilce (najbolj znana zagovornika te teze sta Douglas R. Hofstadter in Daniel C. Dennett, nasprotnik pa John R. Searle). »Končno bodo inteligentni stroji postali bolj inteligentni kot pripadniki vrste *homo sapiens* in bodo tako obvladovali civilizacijo – pa kaj?« [Tipler, 87]. Še hvaležni jim bomo lahko, kajti »če bodo roboti preživeli, lahko tudi nas ohranijo pri življenju kot posnetke <emulations> v računalnikih daljne prihodnosti« [ibid.]. (Leta 1994, ko je izšla *Fizika nesmrtnosti*, še ni bila posneta *Matrica*.) Tipler definira živo bitje kot »entiteto, ki kodira informacije«, življenje pa kot »informacije, ki se ohranjajo z naravnim izborom« [ibid., 124-25], pri tem se navezuje na neodarvinizem Richarda Dawkinsa in gre v redukcionizmu še dlje, ko definira osebo kot »računalniški program, ki lahko opravi Turingov test« [ibid.]; ob tem je prepričan, da šele »sprejemanje redukcionizma omogoča popolno integracijo religije in znanosti« [ibid., že v uvodu, xiv]. Morda ima v tem prav, toda le če je redukcionizem resničen oziroma epistemološko ustrezen pristop k spoznanju narave in duha (gl. šesti seminar). Zamisel je torej v tem, da bodo v prihodnosti nekakšni kiborgi ali kar roboti (Tipler tudi teh izrazov ne uporablja, ampak za to tu gre) prevzeli vajeti civilizacije od ljudi; v ozadju je malce naiven optimizem – vsaj s stališča novejšje znanstvene fantastike – da se bo ta prevzem zgodil miroljubno, še več, da je to za človeka, za našo vrsto *homo sapiens* dolgoročno gledano edina možnost, saj je »planet Zemlja obsojen« [ibid., 18], kajti čez največ pet milijard let ga bo pogoltnilo umirajoče rdeče Sonce, poleg tega pa je človeško telo zelo okorno za potovanje po neznanjskih vesoljnih razdaljah, za pospeške, ki naj bi približali ladje skoraj do hitrosti *c* ipd. Če trezno premislimo, lahko rečemo, da ta *facta bruta* pač držijo, toda le ob predpostavki, ki pa je v Tiplerjevi knjigi premalo premišljena, da se živi duh, kakršenkoli pač bo čez tisoče, milijone ali celo milijarde let,

v telesu ali brez, ne bo spomnil česa drugega, o čemer zdaj ne moremo niti sanjati.

Tipler se precej ukvarja s »tehničnimi podrobnostmi« naše dolge poti k $T\Omega$, saj je navsezadnje po stroki fizik, ne teolog ali filozof. Če pustimo ob strani sicer zanimive znanstvenofantastične podrobnosti, mnoge »tehnikacije« o tem, kako naj bi inteligentna bitja s planeta Zemlje z ladjicami na svetlobna jadra in nanotehnologijo v kakih šesto tisoč letih »kolonizirala« našo Galaksijo [Tipler, 44-55] in kako bi potem, seveda v neznansko dolgih časih, mnogih milijardah let, z gravitacijskimi megaprojekti in celo z uporabo »kaosa«, namreč »metuljnih učinkov« velikanskih razsežnosti, prevzela nadzor nad celotnim vesoljem, tako da bi »življenje premikalo vesolje« [*ibid.*, 65], ki bi bilo takrat že v fazi krčenja, približevanja $T\Omega$ – če torej preskočimo vse te vekove in ovire, ki »nas« čakajo na tej kozmični odisejadi, in se v mislih preselimo naravnost v »poslednje dni«, je slika približno naslednja: Tiplerjeva fizikalna eshatologija predpostavlja model »sklenjenega« vesolja, tj. prvi Friedmannov model (gl. peti seminar in *Pomlad*, 538), v katerem naj bi po (do)sedanji fazi raztezanja sledila v daljni prihodnosti faza krčenja in prav na koncu »veliki hresk« <*big crunch*>; v tem pogledu je Tiplerjev scenarij sicer že malce zastarel, saj so pred desetletjem odkrili, da se v sedanjem kozmološkem obdobju vesolje razteza pospešeno – toda glede na težavnost predvidevanja, kaj se bo dogajalo čez milijarde let, kaka varianta »sklenjenega vesolja« vendarle lahko še ostaja v igri. In dalje: neizbežni »veliki hresk« po Tiplerju ne bi bil vesoljna katastrofa, temveč ravno nasprotno, dopolnitev vesolja, se pravi, vesoljnega UR v eshatološki $T\Omega$. Takrat, tik pred $T\Omega$ oziroma »v« njej, naj bi se čas podaljšal v neskončnost, obenem pa naj bi bila na voljo tudi praktično neomejena energija za napajanje UR, ki naj bi prihajala iz inteligentno kontroliranega gravitacijskega kolapsa, s to energijo in v tem »fenomenološko« neomejenem (čtetudi fizikalno končnem) času pa bi se lahko znova realizirali, »reaktualizirali« prav vsi »življenjski vzorci«, vsa bitja iz celotne zgodovine vesolja, vključno z menoj in teboj, od nog do glave, vse do zadnje molekule in misli – in to vstajenje v

$T\Omega$, kot nas prepričuje Tipler, »ustreza vsemu, kar je bistveno v judovsko-krščanskih nebesih« [Tipler, 1]. Kaj pa ljubezen? bo vprašal vernik. Tipler ima tudi na to vprašanje pripravljen odgovor:

»... najbrž vas Točka Omega ljubi! In tako je najvišji človeški razlog za večno življenje v Teoriji Točke Omega natanko isti, kot je v judovsko-krščansko-islamski tradiciji: božja nesebična ljubezen, ki je v grški Novi zavezi imenovana *agápe*. Vsak od nas bo živel večno v Novih nebesih in na Novi zemlji« [Tipler, 14].

Ha, v tem pasusu je zraven prištet tudi islam, čeprav zanj ni ravno značilna *agápe*. Tiplerjevo vstajenje v $T\Omega$ pa se od tradicionalnega svetopisemskega vsekakor razlikuje v »tehnični izvedbi«. Nekako takole: »To je torej fizični mehanizem individualnega vstajenja: posneti bomo v računalnikih daljne prihodnosti [...seveda pa] je realnost, ki jo bomo kot vstali posamezniki takrat naseljevali, 'virtualna realnost' ali 'kiberprostor'« [Tipler, 220]. Naše virtualno, a s stališča zavesti in tudi glede telesnih občutkov povsem »realno« vstajenje naj bi se zgodilo v praktično infinitezimalnem delčku sekunde pred $T\Omega$, ki ga v našem standardnem, relativističnem »kozmološkem času« zapišemo z decimalčko, pred katero je 10^{123} ničel [*ibid.*, 225], in čeprav je v primerjavi s tem neznanim drobcem časa Plackov čas (10^{-43} s) dolg kot vesoljna jara kača, nas Tipler prepričuje, da se prav tedaj zgodi naš vstop v večnost, ker naj bi se nam čas »subjektivno« raztegnil v neskončnost (k tej misli se še vrnemo); toda, hvala bogu, nam po smrti ne bo treba čakati milijardo milijard let na vstajenje, kajti »med trenutkom smrti in trenutkom vstajenja ne poteče prav nič subjektivnega časa« [*ibid.*, 226]. Pa še nekaj je zanimivo v tem vstajenskem »mehanizmu«: nujni pogoj naše in splošne »rekonstrukcije« je vesoljni determinizem, zato ker omogoča »najti pot nazaj« [gl. *ibid.*, 159-73].

V Platonovem *Timaju* ima demiurg pri stvarjenju pomočnike »nebeščane«, in to misel je povzel tudi heretični krščanski gnosticizem v mitu o »arhontih«. Pri Tiplerju pa

ima Bog kot »prihodnja« TΩ pomočnike ob koncu časov, saj bi imel(a) preveč dela pri rekonstrukciji vseh mrtvih duš in teles iz vseh minulih milijard let, zato to neznansko obsežno delo rajši prepušča računalniškimi programom oziroma tistim inteligentnim bitjem, ki naj bi bili naši daljni potomci in tudi potomci kiborgov, robotov in še bogve katerih vesoljanov. Ob tem, da vstajensko rekonstrukcijo izvajajo »pomočniki«, pa se lahko vprašamo – malce v slogu starega Akvinca, saj je bilo tudi za Tiplerja, kot sam pravi, spodbudno Akvinčevo »tehnično« vprašanje iz *Summe*, koga bo Bog obudil od mrtvih v primeru ljudožrcev – zakaj vsemogočni Bog oziroma TΩ navsezadnje ne bi mogla kar sama poskrbeti za vsesplošno vstajenje? Mar TΩ ni Oseba? Pač, »Točka Omega je vendarle Oseba« [Tipler, 155], »vesoljni duh« *<universal mind>*, čeprav, »[s]trogo rečeno, ne vem, ali ima Točka Omega v svoji *<v orig. Its>* imanenci, na najvišji ravni uresničenja *<implementation>*, duha človeške vrste. Najbrž ne« [*ibid.*]. Sicer pa bi na vprašanje, zakaj TΩ pri vstajenju potrebuje pomočnike, lahko tudi odgovorili, da so ti pomočniki, »angeli« ali kakorkoli jih že imenujemo, že tako v Njej sami. V tem bi bil po zelo permissivnih teoloških kriterijih morda tudi odgovor na vprašanje, le zakaj bi tisti poslednji vesoljani, kdorkoli že bodo, angeli ali demoni ali računalniški programi, sploh hoteli obuditi bilijone človeških bitov iz nekega pradavnega vesoljskega kambrija, iz časa, ko so na nekem majcenem planetu Zemlji živeli neki Mojzes, Ješua, Mohamed ...? Le zakaj bi naše vstajenje sploh zanimalo »angele«? Tipler bi na to nemara odvrnil, da se bo v tistih »poslednjih dneh«, v katerih se čas razteguje v neskončnost, vse obnovilo povsem *spontano*, brez volje in želje kakih angelov. Že mogoče, ampak kaj je potem tista božja *agápe*, ki naj bi nas ob koncu časov obudila z ljubeznijo? Mar ne bi bil na ta način, *spontano*, obujen tudi Hitler, še več: na tisoče, milijone hitlerjev? Povrh vsega pa je tudi v Tiplerjevi eshatologiji vstajenja nerešeno vprašanje *osebne identitete*: le kako naj vem, da bom prav *jaz* tisti, ki bo (če bo) takrat – po Tiplerju čez milijardo milijard let (a tudi če bi bilo vstajenje že jutri) – prebujen v večnost? Kako naj se »tam«, »onstran« prepoznam? Bi res tudi »subjektivno«

zadostovala le »vzorčna identiteta« *<pattern identity>*, tj. istost dveh popolnoma enakih vzorcev, na katero stavi Tipler, navezujoč se na teorije »močne umetne inteligence« [gl. *ibid.*, 227-29]? A tudi če bi bilo res tako, še vedno ostaja problem mojih »dvojnikov« ... Skratka, na vprašanje, kako naj se po vstajenju prepoznam kot *samega sebe*, ni nobenega racionalnega odgovora, ostaja pač le vera. In nasploh se ta fizikalna teologija vse bolj zapleta, čim bolj natančno premišljujemo o »tehničnih podrobnostih«, saj se prav v njih »skriva hudič«, kljub temu da Tipler postavi za svoje miselno izhodišče dobri in lepi »Postulat večnega življenja«, ki ga povzema po fiziku Freemanu Dysonu (in Paulu Diracu): »Vesolje naj bo takšno, da se lahko življenje nadaljuje vse do konca časa, torej za vselej« [Tipler, 3].¹¹

Tiplerjeva *Fizika nesmrtnosti* je domiselna spekulacija, čeprav avtor vztrajno zatrjuje, da gre za strogo znanost, ki naj bi nadomestila tradicionalno teologijo. S fizikalno-filozofskega stališča pa ta teorija kljub svoji fantastični spekulativnosti odpira znanstveno in filozofsko relevantne probleme, med katerimi je še posebej zanimivo naslednje vprašanje: Ali *kozmolški čas*, ki ga matematično določa oziroma opisuje Einsteinova relativnostna teorija, tudi v primeru, če je *končen* – tako kot v »sklenjenem« Friedmannovem modelu, ki ga je Tipler izbral za svojo eshatologijo (da bi vesolje sploh prišlo do $T\Omega$) – dopušča *neskončen* »fenomenološki« čas, tj., *čas zavesti* oziroma v računalniški metafori čas procesiranja informacij? Tipler na to vprašanje očitno odgovarja pritr dilno: pred smrtjo vesolja je časa dovolj, da se lahko zgodi prav vse! To nas spominja na pričevanja tistih, ki so se vrnili iz klinične smrti in pripovedovali, da se jim je v trenutkih, ko so bili »onkraj«, pred očmi duha zavrtel celoten »življenjski film«. Toda ostanimo v okviru kozmolških razmišljanj: Tipler v enem izmed najbolj zanimivih pasusov svoje knjige

¹¹ Tipler na nekem mestu v knjigi [*op. cit.*, 116] pravi, da je delo Teilharda de Chardina inspiriralo zgolj ime za njegovo teorijo Točke Omega, medtem ko je bila ysebina te teorije dejansko navdihnena s člankom Freemana Dysona: »Čas brez konca: fizika in biologija v odprtem vesolju« (*Time Without End: Physics and Biology in an Open Universe*, 1979, *Reviews of Modern Physics*, št. 51, str. 447-60).

omenja uglednega angleškega kozmologa Edwarda Arthurja Milneja, ki je bil v času med obema vojnama profesor matematike v Oxfordu. Milne je poudarjal, da teorija relativnosti dovoljuje in tudi teoretsko omogoča uporabo *poljubnih* časovnih koordinat pri opredelitvi kozmološkega časa – to pa se v sodobni kozmologiji, zlasti v njenih bolj poljudnih prezentacijah, nemalokrat pozablja. Čeprav opredeljujemo standardni kozmološki čas (14 milijard let do sedaj) kot *lastni* čas mirujočega »idealnega« vesoljnega opazovalca, to ni edina možnost, saj kot pravi Milne, »lastni čas, ki je najprimernejši čas v okolju tu na Zemlji, morda ni najprimernejši fizikalni čas za vesolje kot celoto« [v: Tipler, 107-8]; nadalje je Milne trdil, da »četudi morda vesolje obstaja v zgolj končnem lastnem času, tako preteklem kot prihodnjem, pa bi bilo v entropičnem času <entropic time> lahko večno tako v preteklosti kot v prihodnosti« [*ibid.*]. Entropija, kot smo rekli v šestem seminarju, pa je obenem tudi mera informacijske zmogljivosti nekega sistema (Shannon, 1948).¹² In odtod

¹² Več o Milnejevem pojmovanju kozmološkega časa najdeš v knjigi Paula Daviesa *O času* (*About Time*, 1995), str. 140-145, vendar Davies razume Milneja nekoliko drugače (in najbrž natančneje) kot Tipler. Po Daviesu je Milne trmasto zavračal Einsteinovo splošno teorijo relativnosti, sprejemal pa je Hubblovo raztezanje vesolja in ga poskušal razložiti z lastno teorijo, ki jo je imenoval »kinematična relativnost«; ta teorija postavlja *dve* časovni koordinati, Milne ju je označil z latinsko črko *t* in grško τ ; fizikalno jedro zamisli je v tem, da fizikalni procesi na atomski in fotonski ravni potekajo v skladu s prvo časovno skalo, medtem ko drugi procesi, predvsem gravitacijski na velikih razdaljah, v skladu z drugo skalo – pri čemer sta skali navidezno usklajeni samo v naši (vesoljni) prostorsko-časovni bližini, medtem ko se na velikih razdaljah bistveno ločita, in če se *t* približuje vrednosti 0, τ »beži« v minus neskončnost, kar pomeni, da je naše vesolje kljub opaženim rdečim premikom galaksij *neskončno* staro, če ga merimo z »zemeljskimi leti« (in analogno bi veljalo za prihodnost). Toda kot ugotavlja Davies, »kinematična relativnost je zgolj teorija in dandanes ne najdeš nikogar več, ki bi jo zagovarjal. Po drugi strani pa ideje, da obstajata v vesolju *dve* skali časa (ali več), ne moremo tako zlahka zavrniti« [Davies (2), 143]; variante te zamisli so predlagali tudi drugi znameniti fiziki, npr. Paul Dirac in Stephen Hawking. – Ob tem lahko še omenimo, da je manj ambiciozno in z Einsteinom bolj usklajeno hipotezo o *neskončnem* kozmološkem času (četudi je lastni čas »idealnega« vesoljnega opazovalca končen) predlagal tudi ameriški fizik James W. York (1971); iz dejstva, da Einsteinova splošna teorija relativnosti omogoča uporabo poljubnih časovnih koordinat pri opredelitvi kozmološkega časa, je tudi York sklepal, da je »*katerakoli* časovna skala ravno tako dobra kot vsaka druga« [Tipler, 102], in izbral je takšno, da »gre Yorkov čas od minus neskončnosti pri začetni singularnosti do plus neskončnosti pri

je samo še korak do Tiplerjeve neskončnosti časa »v« ali tik pred $T\Omega$, kajti »[k]ompleksnost lahko v sklenjenem <closed> vesolju brezmejno narašča, s tem da uporablja vse višja in višja stanja za kodiranje informacij« [ibid., 119], kar pomeni, da »[s]e v sklenjenem vesolju napredek lahko nadaljuje za vedno <forever>« [ibid.] – in kaj je to drugega kot »večno življenje«? Poglejmo naslednji odlomek:

»Trdim, da je smiselno reči, da življenje traja *za vedno*, če je število misli, porojenih med sedanjim trenutkom in koncem časa dejansko neskončno. Vemo pa, da vsaka 'misel' ustreza najmanj enemu procesiranemu bitu. In dejansko se [...] trajanje časa najbolj ustrezno meri s hitrostjo misli <thinking rate>, rajši kot z lastnim [fizikalnim] časom, kakor ga merijo atomske ure. Dolžina časa, ki jo inteligentno bitje potrebuje, da procesira en informacijski bit – da pomisli eno misel – je neposredna mera 'subjektivnega' časa in potemtakem najpomembnejša mera časa z vidika življenja.« [Tipler, 133-34]

Nekaj strani dalje pa dodaja: »In tudi če sklenjeno vesolje obstaja le v nekem končnem lastnem času, kljub temu lahko neskončno traja subjektivni čas, ki je mera časa, pomembna za živa bitja.« [ibid., 136]

Priznati moramo, da je v Tiplerjevih bujnih eshatoloških spekulacijah vendarle ščepec soli, nekaj kar dragocenih zrn! Ne pozabimo pa, da gre pri tej fizikalni nesmrtnosti za »vsečasnost«, ne za večnost v platonskem pomenu. V tem

končni singularnosti; v Yorkovem času je vesolje vedno obstajalo in bo vedno obstajalo« [ibid.], seveda pa le pod pogojem, da obstajata tudi obe singularnosti (Tipler ju sprejema, predvsem tisto končno zaradi $T\Omega$). – Milnejevo oziroma Yorkovo zamisel o dveh kozmoloških časih je povzel in zanimivo komentiral Michael Shallis v članku »Čas in kozmologija« [gl. Shallis], kjer je postavil provokativno vprašanje, »kako dolge so resnično bile tiste prve tri minute«, namreč minute iz naslova znane Weinbergove knjige o nastanku vesolja (Paul Davies pa je napisal knjigo *Zadnje tri minute*, 1994). O »Shallisovem problemu« sem pred leti pisal v zborniku *Logos in kozmos (Poligrafi, 1997)*; danes menim, da gre tu predvsem za razlikovanje med kozmološkim (fizikalnim) in »fenomenološkim« časom (v najširšem pomenu, tudi Tiplerjevem) ter za širše filozofsko vprašanje, kateri čas je primarno *resničen*.

pogledu sta Lesliejeva prva in druga vrsta nesmrtnosti enaki ali vsaj podobni, čeprav se ločita po načinu »vstopa« v vsečasnost: pri prvi, »einsteinovski« nesmrtnosti, nam ni treba čakati do »konca časa«, ampak je vsečasnost že »prisotna« tu-in-zdaj, v življenju, saj je nesmrtnost v vsakem trenutku enako blizu in enako daleč; pri drugi, eshatološki nesmrtnosti pa je življenje nekakšna čakalnica za »po-življenje« <*afterlife*>, bodisi individualno bodisi kozmično, četudi posameznik, kot pravi Tipler, »subjektivno« prestopi prag nesmrtnosti istočasno kot celotno vesolje. Poglejmo zdaj še tretjo in zadnjo vrsto nesmrtnosti, ki jo navaja John Leslie.

Večni trenutek

Tretja vrsta nesmrtnosti, nesmrtnost »življenjskih vzorcev« oziroma nesmrtnost »v substanci«, duhu in/ali materiji – ni kozmološka, ampak *kozmična*, vesoljna v pomenu: *Ti si To*. O tej nesmrtnosti kozmologija, zlasti sodobna, pravzaprav ne more kaj dosti povedati, saj ne gre za kakšno znanstveno »vsečasnost« kot pri prvi in drugi, temveč za »mistično« presežnost, ki se ji lahko pojmovno le približujemo s filozofskimi formulami, kot so: »transcendencav-imanenci«, »enov-vsem«, »isto-v-drugem« ipd. Gre za duhovno *izkušnjo* neminljivosti, ne zgolj za abstraktno teorijo. Ampak zakaj je tako težko priti do te izkušnje, od katere pričakujemo, da nas odreši bolečine minljivosti in strahu pred smrtjo? In zakaj se ta izkušnja, tudi potem, ko se ji približamo in jo doživimo, tako vztrajno izmika in vselej znova drsi v pozabo? Dandanes se na trgu zahodnega sveta ponujajo mnoge, premnoge »duhovne tehnike«, s katerimi naj bi človeška duša, izgubljena v neizprosnem ritmu vsakdanjika in hrepeneca po nečem »višjem«, našla smisel življenja. Žal so tisti, ki verjamejo raznim gurujem in »lažnim prerokom«, prej ali slej razočarani nad to tržno »duhovnostjo«, ki naj bi človeku s plačilom šolnine zagotovila nesmrtnost. Seveda niso vsi novodobni učitelji duhovnosti goljufi, mnogi med njimi najbrž resno in iskreno verjamejo v poti, ki jih priporočajo in prodajajo drugim. Navsezadnje pa tudi filozofi nismo prav daleč

od njih, saj vsakdo izmed nas priporoča in prodaja študentom in drugim soljudem svojo »filozofsko pot«, v katero nemalokrat verjame bolj kot v kako religiozno izročilo. Pravzaprav drugače sploh ne more biti, saj je vsakemu človeku, naj bo filozof, krojač ali borzni mešetar, v življenju namenjena neka »vloga«, ki jo hočeš nočeš mora igrati, saj kot končno in posamično bitje ne more biti režiser velike zgodovinske in/ali kozmične drame, v kateri vsi nastopamo. In če premišlujem, kaj je tista največja neznanka, uganka, o kateri se vsi sprašujemo, zakaj sploh je ... zakaj tako beži ... kam teče in do kdaj – lahko rečem: največja enigma je *čas*.

Vsega časa ne morem izkusiti, »vsečasnost« je le abstrakten pojem, ki si ga lahko do neke mere konkretiziram tudi s poznavanjem sodobne fizike in kozmologije, na primer kot »einsteinovsko« ali kvantno vsečasnost (Leslie bi rekel nesmrtnost) ali kot neskočno raztegnitev časa v »Točki Omega«. Vse to je zanimivo, v marsičem poučno in tudi duhovito, vendar mi pri »premagovanju časa« še zdaleč ne more pomagati tako, kot mi lahko pomagajo Platonove ali Spinozove misli, mišljene in ubesedene *sub specie aeternitatis*. V tem pogledu je filozofija izredno dragocena in nezamenljiva, nadomestiti je ne moreta niti znanost niti razodeta religija, morda le umetnost in mistika. Pomen filozofske refleksije sodobnih znanstvenih kozmoloških teorij o času in vsečnosti vidim v tem, da jih kritična filozofska misel »osvetli« in »osmisli«. V mnogih, bolj ali manj poljudnih predstavah sodobne kozmologije pogosto pogrešam misli, ki bi razkrivale ali vsaj nakazovale, kaj je pravzaprav smisel vseh lepih in presenetljivih teoretskih modelov, v katere znanost »ovija« naravo. Po drugi strani pa je res, da so nekatere tovrstne knjige, kot na primer *Fizika nesmrtnosti*, kar prepolne »smisla«. Smisel je smiseln samo v odprtosti duha in dopuščanju presežnosti, skrivnosti.

A kolikokrat se bom še vprašal in obstal pred uganko: *Kaj je čas?* Pa pred drugo-in-isto Uganko: *Kaj je večnost?* Je mogoče ujeti večnost v trenutek, jo je mogoče najti v »zrnu peska«? Platon in Plotin sta učila, da večnosti ne najdemo v »vsečnosti«, v brezdanji preteklosti in prihodnosti, temveč

v »večni sedanjosti«. Toda kako naj v duši ali duhu (včasih sta si tako blizu) »raztegnemo« trenutek iz drobne točke kozmološkega časa v večno sedanjost? Kako naj prikličemo tisti *kairos*, »sveti čas«, v katerem bi lahko vsaj zaslutili, morda pa tudi izkusili večnost? – Pri »iskanju izgubljenega časa« mi vselej znova pomaga Proust, zato naj navedem odlomek iz *Spet najdenega časa*:

»V trenutku, ko sem spet ujel ravnotežje in položil nogo na kamen, ki je bil malo nižji od prejšnjega, pa se je vse moje malodušje razblinilo pred enako blaženostjo, kakršno sem v raznih obdobjih svojega življenja nekoč že užil: ob pogledu na drevesa, ki sem jih, kot se mi je zdelo, prepoznal nekoč na vožnji s kočijo okrog Balbeca, ob pogledu na martinvilske zvonike, ob okusu magdalenice, pomočene v lipov čaj, in ob toliko drugih občutkih, ki sem jih že omenjal in ki so se mi zdeli nekako strnjeni v zadnjih Vinteuilovih delih. Tako kot v trenutku, ko sem okusil magdalenico, so se mi tudi zdaj razpršile vse skrbi glede na prihodnost, so izginili vsi razumski dvomi.« [Proust (7), 180-81]

Je filozofija pri »iskanju izgubljenega časa«, presežnega *kairosa*, dorasla literaturi, poeziji, umetnosti? Za racionalno-analitično filozofijo bi težko rekel, da je kos tej nalogi, čeprav je seveda pomembna in nenadomestljiva v mnogih drugih pogledih. Filozofski analitiki so se v drugi polovici minulega stoletja zapletli v dolgo, akademsko sofisticirano diskusijo, ki se navezuje na McTaggartov »paradoks časa« (gl. *Pomlad*, 341-44). V njej so se dvobojevali privrženci »časovne« <*tensed*> in »brezčasovne« <*tenseless*> teorije časa <*time*>, najprej v območju jezika in logike (v slogu t. i. »jezikovnega obrata« <*linguistic turn*>, ki je bil značilen za analitično filozofijo prve polovice dvajsetega stoletja), potem pa so hočeš nočeš prešli na območje poprej tolikanj kritizirane metafizike in nazadnje pristali pri neposrednem, notranjem *izkustvu* časa – saj David H. Mellor, glavni igralec »brezčasnikov«, ni našel prepričljivega odgovora na intervencijo Arthurja Priorja, ki je

»demonstriral« realnost časa z ugotovitvijo – s katero se pač moramo strinjati – da tedaj, ko pridemo od zobozdravnika in si rečemo »Hvala bogu, da je mimo!«, zelo dobro vemo, da čas poteka, da je *resničen*.¹³ Quentin Smith, protagonist »časnikov« v tej analitični diskusiji, pa je dodal, da »[č]eprav semantični pristop [k problematiki časa] ni brez svojih prednosti, se mi zdi, da je mogoče to tematiko dodatno osvetliti, če jo obravnavamo iz nelingvistične, fenomenološke perspektive [...] tako kot Husserl, Scheler, Heidegger, Sartre in Merleau-Ponty« [gl. Oaklander & Smith, 352]. Ha, ta izjava nekega znanega filozofskega analitika pa je vredna publicitete! Torej smo spet pri Merleau-Pontyju ...

V tretjem seminarju, ko sem govoril o pojmovanju prostora v Merleau-Pontyjevi *Fenomenologiji zaznave*, sem poudarjal fenomenološko *bližino* prostora v človekovem življenjskem svetu: »intencionalne niti« kakor nevidne tipalke segajo iz telesa v prostor in povezujejo telo s stvarmi ter postavljajo fenomenološke »koordinate«, »orientirajo« prostor, začrtajo zaznavni horizont. Glede na to, da je za Merleau-Pontyja »moje telo os sveta« [Merleau-Ponty (1), 101], je razumljivo, da v svoji filozofiji telesa govori več o prostoru kot o času (drugače kot Husserl in Heidegger), vendar njegove analize zaznave in »konstitucije« predmetnosti, vse od neposrednega okoliša tu-bitu do »modrine neba«, ki »se misli v meni [... in] zapolnjuje mojo zavest« [*ibid.*, 228], ireduktibilno vključujejo tudi *časovnost*. Poglavje, v katerem govori posebej o časovnosti, začena s kritiko »objektivnega časa«, ki ga že od Heraklita dalje ponazarja prisposoba reke (»vse teče«). Toda »[s]prememba predpostavlja določeno mesto, na katero se postavim in od koder opazujem potek stvari; ni dogodkov brez nekoga, ki se mu dogajajo ...« [*ibid.*, 417]. Gledano s stališča analitične diskusije o realnosti časa, bi bil Merleau-Ponty, vsaj na prvi pogled, na strani »časne teorije časa« *<tensed theory of time>*, toda pri njem ne gre za kako jezikovno analizo »paradoksa časa«, ampak za izra-

¹³ To dolgo, zdaj že »polpreteklo« analitično diskusijo o času najdeš v zborniku: *The New Theory of Time*, ur. L. Nathan Oaklander in Quentin Smith, Yale University Press, 1994.

zito *subjektivno* fenomenološki pristop: »Čas torej ni realni proces, dejansko zaporedje, ki bi ga lahko opazoval. Rodi se iz *mojega* odnosa do stvari [...] To, kar je zame preteklo in prihodnje, je v svetu sedanje. [...] Objektivni svet je prepoln, da bi bil v njem čas« [ibid., 418]. Pri tej zanimivi trditvi, da je objektivni svet tako *poln*, da v njem ne more biti časa, pa bi Merleau-Pontyju najbrž veselo prikimali tudi analitični »brezčasniki« (Mellor, Lockwood idr.) ter tisti filozofi med znanstveniki, ki vidijo realnost sveta kot brezčasni oziroma vsečasni »vesoljni blok« prostora-časa (Eddington, Barbour idr.), vendar bi bil v njihovem domnevnem prikimavanju precejšen nesporazum, kajti Merleau-Pontyjev stavek, da »zavest razprostita ali konstituira čas« [ibid., 421], je mišljen bitnostno, čeprav fenomenološko: *zavest*, natančneje rečeno, *moje telo*, ki se zaveda, je »ontološko« primarno – ne pa vesoljni blok prostora-časa kot pri nekaterih Einsteinovih filozofskih naslednikih. »V vsakem usmerjenem gibanju moje telo prepleta sedanost, preteklost in prihodnost, okrog sebe širi čas ...« [ibid., 253] – analogno, kot z »intencionalnimi nitmi« okrog sebe širi prostor. »čas moramo razumeti kot subjekt, subjekt pa kot čas« [ibid., 428]. To je seveda zelo daleč od relativističnega »poprostorjenja časa«, a vendar nas preseneča, kako je Merleau-Ponty mestoma blizu (vsaj na površini) Einsteinovemu enotnemu prostoru-času, »časovni pokrajini«, na primer takrat, ko razlaga vlogo časa oziroma gibanja mojega telesa pri zaznavanju prostorske globine:

»Ko pravim, da vidim objekt v daljavi, želim povedati, da ga že imam ali da ga imam še vedno, objekt je v prihodnosti ali preteklosti sočasno, kot je v prostoru. [...] 'Reda sobivajočih entitet' ne moremo ločiti od 'reda zaporednih entitet' oziroma čas ni le zavest o zaporedju. Zaznava mi daje 'polje prisotnosti' v širšem pomenu besede, ki se razprostita glede na dve razsežnosti: razsežnost tu-tam-daleč <ici-là-bas> in razsežnost preteklost-sedanost-prihodnost. Druga nam omogoča, da razumemo prvo.« [Merleau-Ponty (1), 277-78]

Kaj pa večnost? Ali Merleau-Ponty sploh »priznava« večnost v svoji predanosti fenomenološki bližini prostora in časa? Da, ampak večnost je le »večna sedanjost, povzeta v potekanju časa« [ibid., 401]. Večnost je, če lahko tu dodamo, »četrti čas«, ki pa ni zunaj treh življenjskih časov, neke »nad« njimi, ampak je »v« njih. Merleau-Ponty pravi: »Kar smo doživeli, za nas je in vselej ostaja, starec se dotika svojega otroštva. Vsaka sedanjost, ki nastane, se potopi v čas kot žig in teži k večnosti. Večnost ni neki drug red nad časom, temveč je atmosfera časa« [ibid.], kajti »[č]e se že moramo srečati z neke vrste večnostjo, se to zgodi v središču našega izkustva časa, ne pa v nečasovnem subjektu, ki bi moral čas misliti in ga vzpostavljati« [ibid., 422]. Toda *kako* naj se ta večna »atmosfera časa« zgodi v *mojem izkustvu*? Merleau-Ponty me prepričuje, že prepričanega, da moram »utemeljiti to kvazivečnost na dogodku. To, kar v času ne mineva, je samo minevanje časa« [ibid., 429]. Moja »bežna večnost« je tisto, kar sem že tolikokrat prepoznal, a nikoli do kraja spoznal: *čisti presežek minevajoče sedanjosti ... presežek dogodka, trenutka sedanjosti, ki nikoli ni zgolj matematična točka v kozmološkem času, kajti: »Jaz nisem zase le v tem trenutku, sem tudi danes zjutraj in v prihajajoči noči, moja sedanjost pa je tako ta trenutek kot tudi ta dan, to leto in moje življenje v celoti«* [ibid., 427; gl. tudi *Poletje II*, 53]. Ampak po drugi strani vem, ujet v vsakdanji ritem časa in minevanje življenja, da neki trenutek moje sedanjosti – recimo, prav *ta* trenutek, ko to pišem ali berem – *ni ista* sedanjost kot »sedanjost« včerajšnjega dne ali moje mladosti; *če* bi bile vse moje sedanjosti *zdaj*, bi bila najbrž to tista »sedanja večnost«, o kateri govori Merleau-Ponty. Toda moj »kosmati zdaj«, ki ima rep kot komet, običajno traja le nekaj sekund, nekaj trenutkov/dogodkov (besed, glasov, slik ...), ki jih retencija, kratkotrajni spomin zmore zadržati v prisotnosti zavesti (gl. *Pomlad*, 289-91).¹⁴ Torej se moje iskanje »izkustva večnosti« izkaže kot

¹⁴ V anglosaški filozofski in psihološki literaturi nastopa za »kosmati zdaj« izraz *specious present* (dob. »dozdevna sedanjost«), ki ga je uvedel William James v *Principih psihologije* (1893). To je kratek interval med pomnjeno preteklostjo in pričakovano prihodnostjo, čas »zavestne sedanjosti«, ki ga lahko opredelimo na več načinov, recimo, kot: 1. razpon

prizadevanje, da bi si razširil retencijski »zdaj« prek bežnega, kratkotrajnega spomina, obenem pa še ne bi »odložil« dogodkov v spominski arhiv? Tega sicer ni mogoče neposredno doseči, saj imajo naši možgani očitno *dva* spomska »bloka«, kratkotrajnega in dolgotrajnega, »budnega« in »spečega«. (Ali tudi zato Merleau-Ponty pravi, da je »večnost čas sanj« [*ibid.*, 430]?) Mogoče pa je posredno »raztegniti« fenomenološki čas, natančneje rečeno, čas-prostor – s *pozornostjo*, »širjenjem« zavesti, duha. Morda je to edino človeku dosegljivo *izkustvo večnosti*: ta moja kratka, a z duhovno rastjo vse daljša večnost, v katero vstopam skozi sedanost v *kairoso*, presežnem trenutku odrešujočega časa. Mar je prav zato čas »gibljiva podoba večnosti«? Morda lahko le v tej »sedanji večnosti«, če se razprostre dovolj daleč, dojamem in duhovno izkusim tisto večnost »v substanci«, življenje *sub specie aeternitatis*, v katerem je Spinoza prepoznal »umsko ljubezen (do) Boga« *<amor dei intellectualis>*? Véliki misleci, med katere gotovo sodita Spinoza in Merleau-Ponty, si v globini niso tako daleč, kot se zdi na površini – o tem priča tudi naš zadnji odlomek iz *Fenomenologije zaznave*:

»‘V moji’ sedanjosti, ki jo ujamem še živečo, ter z vsem, kar vključuje, obstaja določena ekstaza proti prihodnosti in proti preteklosti, ki razsežnosti časa ne prikaže kot medsebojno izključujočih, ampak kot neločljive: biti sedaj, pomeni biti od nekdaj in biti za vedno.« [Merleau-Ponty (1), 429]

kratotrajnega spomina (retencije), 2. interval, v katerem izkusimo več informacij kot eno samo enoto (npr. stavek ali glasbeno frazo), 3. interval v času, znotraj katerega izkusimo dogodke kot sedanje (povzemam po Robinu Le Poidevinu v *Stanford Encyclopaedia of Philosophy*, 2004, na spletu). Ocene, koliko časa običajno traja ta interval, so precej različne (po Jamesu približno tri sekunde) – se pa lahko raztegne kot *slow motion* v stresnih situacijah (npr. pri padcu, v napetih trenutkih košarkarske tekme ipd.). Michael Lockwood piše o tem intervalu kot o »časovni lupi«, ki naj bi delovala kakor optični zoom; biologi so odkrili, da takšno časovno povečavo uporabljajo tudi netopirji, in sicer tako, da razširitev časovnega intervala kompenzirajo z zožitvijo vidnega polja [Lockwood, 373]. Osupljivo!

Razlika med modernimi fenomenologi in velikimi filozofskimi klasiki pri pojmovanju časa in večnosti pa seveda ostaja; za Merleau-Pontyja je značilno, da se z vsemi močmi »drži« bližine tu-bitu tako v prostoru kot v času. Ampak – kako naj potemtakem ujamemo v svoj fenomenološko-hermenevtični horizont zvezde, ki so daleč? V kateri daljni bližini vidimo modrino neba? Kajti kljub načelu »vrnitve k stvarim samim«, se pravi, k tu-bitu, eksistenci človeškega duha in telesa tu-in-zdaj, zvezde ostajajo daleč tam-in-nekoč, vesolje ostaja brezmejno in naša končna misel ne prežene neskončnosti, iz katere se sama porojeva in se vanjo vrača. Zato ob koncu našega seminarja o veku dodajmo k Merleau-Pontyjevi bližnji »kvazivečnosti«, ki »se zgodi v središču našega izkustva časa«, še analogijo, navdihnjeno s Schellingovo mislijo »Neskončno, upodobljeno kot končno, je lepota«, in recimo takole: *kairos*, »večni trenutek«, je *kakor umetnina* – prisotnost večnosti v času.

Enajsti pogovor

OB ZADNJEM KRAJCU

Janez, Marija in Bruno so se v nedeljo dopoldne (namesto da bi šli k maši kot večina drugih vaščanov, resda predvsem žensk) sprehodili do cerkvice sv. Antona Puščavnika v dolini Raše, dobro uro hoda od vasi. Marija je vzela s seboj zložljivo pručko, prenosni štafelaj in barvice, da bi bolj mimogrede naslikala kak poznojesenski motiv, Bruno pa seveda ni pozabil svoje popotne palice in ploščate stekleničke z brinjevcem. – In zdaj so tu, pred samotno cerkvico ob skoraj presahlem potočku, ki je baje v starih časih izviral prav izpod Sv. Antona, zdaj pa na drugem bregu (če je temu sploh še mogoče reči breg) za mrežasto ograjo stoji velika bela kocka, plastični kontejner, v katerem se vrti vodna črpalka za bližnji zaselek. V bližini je tudi nekaj zapuščenih, s travo poraslih vinogradov, ki še stopnjujejo občutek, da ta kraj ni le samotnen, ampak tudi zapuščen.

Janez. Zakaj smo prišli sem? Sivo je, pusto, tesnobno ...

Bruno presliži vprašanje in s palico pokaže okno na starem zidu. Vidiš tisti dve vibi, vklesani v kamen?

Janez. Vidim, lepi sta ... a kaj, ko je vse drugo tako zapuščeno!

Bruno, s kislim nasmeškom. Takšno je pač »življenje po življenju«.

Janez, nejevoljno. Ne razumem, kaj hočete reči.

Marija medtem išče pravo mesto za slikanje. Bruno, ali hočeš reči, da smo tu, na tem samotnem kraju, mi trije »življenje po življenju«?

Bruno. Da, tudi to hočem reči, sploh pa, če si me tako razumela.

Janez. Mojster, zakaj danes govorite v ugankah, skoraj kot naš Anželo?

Bruno molči in se sprehodi okrog cerkvice, s palico odstirajoč koprive pred seboj. Ko pride naokoli, obstane pred zaprtim vhodom med dvema vozloma vrvi, ki ob razpokani kamniti fasadi visita z zvonov. Zagrabi večji voz, da bi pozvonil, pa se še isti hip premisli. V takšnih cerkvicah se zvoni samo takrat, ko kdo umre.

Janez, hudomušno. Ste šli pogledat, če se tam zadaj skriva Anželo?

Bruno, trpko. Janez, naš Anželo je bolan, imel je srčni napad, verjetno infarkt. Noče v bolnico, doma leži ... in morda ne bo več dolgo ... pravi, da želi umreti doma.

Janez obnemi, presunjen sklene roke. Kaj res! Mislil sem ... mislil sem, da bo Angel živel večno, saj je preživel že toliko stoletij. Zdelo se mi je, da je le na videz tako star, zdelo se mi je, da so tista mesečeva gorovja na njegovem obličju samo ena izmed njegovih številnih mask ... gospa Marija, se bo res tudi Angelu ustavilo srce?

Marija sočutno prikima. Da, Janez, Anželo je star človek in zdaj po srčnem napadu njegovo življenje visi na nitki. Vsaj življenje tu med nami.

Bruno stopi k fantu in mu položi roko na ramo. Čeprav težko govori, mi je naročil, naj te lepo pozdravim in naj ponovim tisto, kar ti je rekel takrat, ko sta se prvič srečala: »Nebesa so povsod, ponekod bolj, drugod manj ...«

Janez se mahoma živo spomni svojega prvega prihoda v vas, trenutka, ko se mu je stari Angel prikazal izza nagrobnikov in ga nagovoril. – Koliko časa je poteklo od takrat? Pa saj je bilo to še letos spomladi! Kakor da bi od tistega pomladnega dne minila že cela večnost ... in ves ta čas je stari Angel v neki daljni bližini.

Prek doline zavrešči ptica v jesenski tihi čas, morda prav brinjevka. Sivo nebo pritiska na zemljo, kakor da bi čemelo na njenih valovitih vrhéh. Pred samotnim hramčkom, zgrajenim že nekoč davno v spomin in priprošnjo prvemu krščanskemu puščavniku, zdaj ni več, hvala bogu, tistih strašljivih demonskih prikazni, ki so Antona skušale v egiptovski

puščavi – danes so svetnika obiskale le tri človeške duše, v mislih zbrane ob četrti, ki odhaja neznano kam, da bi se nekoč znova, čeprav neizogibno drugače, spet vrnila.

Marija si končno najde pravo mesto tam na mostiču, od koder se cerkvica najbolje vidi, namesti si stolček in odpre škatlo z barvicami. – Bruno, v zadnjem seminarju si nam govoril o »večnem trenutku« ... morda pa ta trenutek nastopi za vsako dušo tik pred smrtjo ali celo v sami smrti?

Bruno jo strmo pogleda in odkima. Govoril sem o življenju, ne o smrti – in tisti kairós, »pravi trenutek«, s katerim se človeku odpre večnost, sploh ni nujno povezan s koncem življenja, saj gre za »presežni čas« sredi samega življenja.

Marija meša barvice in mirno nadaljuje. To sem razumela, ampak sprašujem se, ali tiste duše, ki nimajo sreče, da bi doživele svoj kairós sredi življenja, naposled vendarle doživijo svoj »večni trenutek« prav na koncu ... saj so tudi predsmrtni trenutki del življenja, mar ne?

Bruno prikima. To pa že ... a kako naj vem, ali je res tako, kot praviš?

Marija vleče čopič po papirju. No, seveda, ampak sprašujem te, kaj o tem misliš, domnevaš ... saj si sam maloprej omenil »življenje po življenju«, najbrž si se spomnil tudi naslova knjige Raymonda Moodyja.

Bruno, precej mrko. Kar sem rekel o »življenju po življenju«, sem mislil popolnoma dobesedno: mi, ki živimo tu in zdaj, smo to življenje po življenju, kakor tudi ta cerkvica, drevesa, ptice, potok, zemlja ... saj je prav vsa zemlja, vsa ta rodna prst, ki nas hrani in nosi, le prah in pepel neštetihi minulih življenj!

Janez, v mislih še vedno pri umirajočem Angelu, obenem s tesnobnim nemirom spremlja pogovor Marije in Bruna ter začuti v svoji mladi duši, da mora tudi sam poseči vanj, ga osvetliti z neko jasnejšo, razumu bližjo mislijo. – Mojster, v seminarju ste omenili »raztezanje časa« v stresnih situacijah, na primer pri nesreči, padcu ... kaj to pravzaprav pomeni: ali se čas resnično raztegne ali pa se tako samo zdi tistemu človeku, ki se mu to dogaja?

Bruno, brez prave volje. Oboje drži – odvisno od tega, kateri čas je resničen.

Janez ve, da mora nadaljevati. Sprašujem vas, ali se čas umirajočih resnično raztegne, recimo tako, kot se razteza po relativnostni teoriji, povsem »realno« – saj ste mi rekli, da so že mnogokrat eksperimentalno potrdili fizikalno raztezanje časa? Mar ne bi bilo mogoče tudi pri umirajočih izvesti kakega poskusa ali opazovanja, s katerim bi lahko znanstveno nedvoumno ugotovili, ali se jim čas resnično raztegne tja v večnost ali pa se jim v predsmrtnih sanjah to samo zdi?

Bruno, spet z večjim zanimanjem. Sam veš, da je fenomenološki čas subjektiven, zato ga ni mogoče meriti z urami, s katerimi merimo fizikalni čas.

Janez. Ja, ampak morda bi ga lahko vendarle nekako izmerili?

Bruno. Bral sem, da so nekaj takšnega že poskusili, na primer, tako da so pacientovo, »povratnikovo« introspektivno poročilo o »onstranskih doživetjih« časovno vzporejali z objektivno registriranimi podatki iz encefalograma, vendar pri tem niso prišli prav daleč ... sicer pa, zakaj ne bi verjeli kar alpinistu Albertu Heimu, ki je že ob koncu devetnajstega stoletja podrobno opisal svoje doživljanje padca z gorske stene: takrat, v tistih petih ali desetih sekundah, ko je padal, se mu je čas tako neverjetno raztegnil, da je najprej v mislih bliskovito hitro pregledal vse možne scenarije, ki se mu lahko zgodijo (vprašal se je, na primer, ali je spodaj sneg ali so skale, pomislil je, da bi bilo boljše, če odvrže očala, pa tega ni mogel storiti, rekel si je, da mora za vsak slučaj obdržati pri sebi nahrbtnik, predvidel je, da bodo morali odpovedati njegovo predavanje, predstavljal si je, kako bodo žalostni njegovi bližnji, in premišljeval, kako bi jih lahko potolažil itd.), potem pa se je v njegovem živem spominu – in ravno po tem je najbolj znan ta zapis – odvrтел celotni »film« njegovega življenja, kakor da bi v njem nastopal sam kot »glavni igralec«, v nekaj trenutkih so njegovo dušo prešinili stoteri ali tisočeri spominski prizori, zdaj harmonično usklajeni kakor »čudovita glasba« ... in potem ko mu je usoda pri padcu prizanesla (spodaj je *bil* sneg), je začel zbirati podobna pričevanja dru-

gih ljudi, ki jih je objavil skupaj s svojim poročilom v glasilu švicarskega alpinističnega kluba pod naslovom »Pripombe k usodnim padcem« [gl. Corazza, 24 isl.]. V dvajsetem stoletju, predvsem v drugi polovici, ko je postalo »življenje po življenju« že skoraj modna tema tudi v znanosti, je Heimumu sledila vrsta avtorjev z mnogimi opisi takšnih izkušenj. Težava ni v številu in zanesljivosti samih pričevanj, ampak v interpretaciji.

Marija, potem ko je v svojih potezah s čopičem ujela občutljivo ravnotežje med dušo in barvami sveta, zdaj spet poseže v pogovor. – Bruno, kako si pa ti sam razlagaš vsa ta pričevanja ljudi, ki so se tako rekoč vrnili iz smrti? Misliš, da nam kaj povedo o tistem, kar je »onstran«?

Bruno naguba čelo. Zdi se mi, seveda pa tega ne morem vedeti, da se vse tiste čudovite ali strašne predsmrtne vizije dogajajo še v življenju, torej »tostran«, čeprav srce takrat obstane in aparati ne zaznajo možganskih tokov ... morda bi lahko rekli, da gre za doživetje oziroma spoznanje »onstranstva-v-tostranstvu«.

Janez. Torej ne moremo iz teh izkušenj ničesar sklepati o posmrtnem življenju?

Bruno se igra s palico. Najbrž ne ... pred časom sem bral zanimivo knjigo z naslovom *Doživetja blizu smrti (Near-Death Experiences, 2008)*, ki jo je napisala religiologinja in antropologinja Ornella Corazza. V obilici novih empiričnih podatkov, ki jih povzema in poskuša razložiti, je zanimivo predvsem dvoje. Prvič, avtorica raziskuje medkulturne vidike, tako podobnosti kot razlike med predsmrtnimi doživetji v različnih kulturah; še posebno je pozorna na razlike: sama je nekaj časa živela na Japonskem, kjer je skupaj z tamkajšnjimi kolegi ugotovila, da se japonska videnja precej razlikujejo od zahodnih, na primer, pri Japoncih se zelo redko odvrti »življenjski film«, redka je tudi izkušnja prehoda skozi »temni tunel« k véliki Luči, pogosto pa se v njihovih videnjih prikazuje »onstranska reka«, lepi vrtovi in parki, čudovito zelenje in cvetje, po drugi strani pa imajo pogosteje kot zahodnjaki »negativne izkušnje«, na primer, srečanja s hudimi demoni (teh je tudi v japonskih templjih več kot na zahodu,

vsaj iz zadnjih nekaj stoletij) – tako da lahko iz teh raziskav domnevamo, da so predsmrtna videnja odvisna od kulture, torej izvirajo iz tostranskega življenja. Drugič, Corazza je raziskovala zelo podobne vizije, ki nastopijo pri sintetični drogi ketaminu, s katero se na zahodu pogosto zabavajo na rejverskih partyjih, in tudi tu je ob mnogih podobnostih ugotovila pomenljivo razliko s predsmrtnimi videnji, namreč, da pri prostovoljnih izletih »tja onstran« dosti redkeje nastopajo umrli predniki, »angeli varuhi«, pa tudi samo najvišje »bitje svetlobe«, kar psihološko lahko razložimo s tem, da uživalci ketamina vnaprej vedo oziroma verjamejo, da se bodo vrnil v življenje, in zato ne potrebujejo kakih »onstranskih pomočnikov«. Sicer pa, zanimivo, tudi »ketaminci« poročajo, da so med svojimi lahkomiselnimi izleti povsem prepričani, da se jim to, kar izkušajo, *resnično* dogaja ... Oprostita, da preveč govorim, zdaj ni pravi trenutek, da bi na dolgo in široko razpredali o teh stvareh.

Janez, zavzeto. Ne, ne, mene to zelo zanima ... torej mislite, da gre v predsmrtnih izkušnjah zgolj za privide, ki nimajo nobene spoznavne ali religiozne vrednosti?

Bruno seže v žep po stekleničko in srkne požirek brinjevca. To pa spet ne drži. Glede vrednosti teh videnj se kar strinjam z Ornello Corazza, da nam več kot o »realnem onstranstvu« povedo o odnosu med dušo in telesom, o tem, da naše »duhovno telo« (četudi ni iz kake eterične substance) ne sega zgolj do roba kože, ampak se v nekem širšem življenjskem »prostoru« prepleta s svetom – znani japonski filozof fenomenološke smeri Nishida Kitarō je to človekovo »mesto« v svetu izrazil z besedo *basho*, ki pomeni nekaj podobnega kot pri Merleau-Pontyju »telo-v-svetu« ali »telesna shema«, iz katere se širijo »intencionalne niti« v prostor – in v *tem* smislu imajo predsmrtno vizije vendarle neko spoznavno, morda tudi religiozno vrednost. Ne dokazujejo pa preživetja duše po smrti telesa, prej nasprotno, kažejo na njuno neločljivo *enost*, »duhovnost telesa« in »telesnost duše«.

Janez. Torej so tudi nekakšen psihološki argument za panteizem?

Bruno se namuzne in prikima. Ja, tudi tako jih lahko razumemo.

Iz sivine neba se počasi, a vztrajno prebija sonce, svetla zvezda našega sveta. Tišina v dolini je globoka, tako da se sliši ne samo žuborenje skoraj suhega potočka, ampak tudi škrebļanje črvov v umirajočih drevesih. Kmalu bo zima, prihaja četrti čas.

Marija končuje svojo sličico. Draga moja filozofa, meni pa se zdi, če vama lahko povem svoje skromno mnenje, da za umirajočega najbrž ni pomembno, ali zgolj sanja ali zares vidi neko višjo resničnost: saj tudi tedaj, če so ta videnja za nas le sanje, so za njih, ki odhajajo s tega sveta in ne morejo več uporabljati človeških čutov – edina resničnost. Mar ni to dovolj? Ali je treba o tem toliko govoriti, ali je treba predsmrtna videnja toliko raziskovati, razlagati, interpretirati? Mar ni dovolj, da ima vse svoj čas in svojo uro pod nebom, da »je čas rojevanja in čas umiranja«, kot piše v Svetem pismu? Zakaj hočemo spoznati poslednjo skrivnost?

Bruno, potihó, skoraj zase. Da, da ... ampak Bog nam je dal tudi razum in željo po najvišjem spoznanju; in zato se, dokler živimo, nenehno sprašujemo, kaj je resnično.

Naposled je sonce vendarle prebilo jesenski mrč in zdaj vsa dolina v hipu zasije v drugačni, svetlejši, toplejši luči; tudi stari hramček sv. Antona Puščavnika ni več videti tako zapuščen, kot se je zdel maloprej.

Marija pospravlja slikarski pribor.

Bruno. Nama boš pokazala, kaj si naslikala?

Marija spravi sliko v torbo. Ne zdaj ... rajši potem, doma, ko bo dokončana.

Janez. Še ni dokončana?

Marija. Ne povsem.

Bruno. Kaj pa ji manjka?

Marija, skrivnostno. Angel, saj sama vesta.

Bruno se namršči. Ni prav, da tako zlahka govoriš o njem.

Marija, kakor da ni slišala očitka, se obrne k Janezu. Ne boš pokukal skozi ključavnico, preden gremo od tod?

Janez, nemalo presenečen. Katero ključavnico?

Marija pokaže s prstom. Tisto v vratih Svetega Antona.

Janez. Kaj pa naj bi tam videl?

Marija. Sveto podobo na oltarju, naravnost en fáce.

Janez obotavlja stopi do vrat stare cerkvice, pokuka v ključavnico in ostrmi – skoz ozki, temni »tunnel« kakor v silni daljavi, ki je obenem čudna bližina, zagleda s soncem obsijani oltar in na njem svetlo postavo: tam ne stoji kak raševinast puščavnik, temveč mogočen sijoč Angel, ki se blaženo smehlja, kakor ob vhodu v tisto veliko katedralo ...

Janez, ves očaran, zašepeta. Si to ti?

Angel odvrne, s smehljajem, v duši. Ti si to!

D u h .

» T i s i T o «

dvanajsti seminar

Kje naj torej iščemo smisel narave, vesolja: v najvišjem namenu, sublimni lepoti, večnosti trenutka ...? Najkrajši možni odgovor, ki zajema vse druge, je – *v duhu*. Toda *kaj* ali *kdo* je duh? Je duh platonski *noûs*, krščanski *spiritus*, indijski *âtman*, heglovski *Geist* ali sodobni analitični *mind*? Duh je v zgodovini vse to in še marsikaj drugega, toda – kdo ali kaj je duh *zdaj*, na začetku novega tisočletja, v naši »globalni« civilizaciji, ko so se duhovi skupaj s kiti in angeli znašli med ogroženimi vrstami? In dalje, ali je danes še smiselno govoriti o kozmičnem, vesoljnem duhu? Tako kot Schelling, o duhu v naravi? Vodilna nit naših dvanajstih seminarjev je prepričanje, da moramo iskati duha ne le v kulturi, temveč tudi v naravi, da ga moramo znova prepoznati v kartezijski »razsežni stvári«. Vrnitev duha v naravo ni le spoznavna maksima, ampak je najbrž nujni pogoj, da preživimo kot prebivalci tega čudnega in čudežnega planeta. V tem smislu naj bo kozmologija (in filozofija narave nasploh) obenem tudi *etika*. Kraljestvi svobode in nujnosti nista ločeni »v substanci«, marveč sta le dva različna pogleda na Eno.

Tradicionalno se duhu pripisujejo trije glavni »atributi«: um, zavest in volja – vendar noben od njih ni niti nujni niti zadostni pogoj za duha. Duh je na svojih višjih razvojnih stopnjah zavesten in s sámozavedanjem naj bi bil tudi oseba, čeprav ne nujno v enakem, morda niti ne analognem pomenu, kot je oseba človek; po drugi strani pa prevladuje prepričanje, da je v razviti človeški osebi prisoten duh, najbolj očitno v (raz)umu, sámozavedanju in svobodni volji. Um je prvi »atribut« duha in je njegova »naravna« osnova tudi takrat, ko duh še ne spoznava samega sebe; razvoj uma v duha se je začel že pri poznem Platonu (gl. *Poletje* II, 98 isl.) ter se prek Plotina in krščanstva nadaljeval vse do Hegla in Schellinga. Obenem pa se duh v novem veku od Descartesa

dalje tesno povezuje s subjektom, človeško zavestjo in voljo, vse do tragičnega nihilizma neomejene »volje do moči«. Na splošno lahko rečemo, da je v dvajsetem stoletju volja prevladala nad zavestjo, pa ne samo subjektova volja do moči, ampak tudi želja kot »volja« nezavednega: libida, sanj in jezika – saj so nezavedne strukture skoraj povsem omrežile modernega duha, misel je skorajda postala ujetnica vélikega Drugega. Toda zavest, čeprav sama ni nujni pogoj duha, je za človeka kot duhovno bitje bistvena, nenadomestljiva. Težko bi sodil, ali je dekonstrukcija racionalnega *cogita* prispevala k poglobljajoči se krizi duha in koliko, saj nam je dvajseto stoletje še preblizu, preveč je »naše«, da bi nam bila razvidna njegova celovita resnica. Zdi pa se, da je (post)modernistična dekonstrukcija zavestnega (raz)uma zdaj dosegla svoje meje. Na miselni in družbeni ravni smo prišli do odločilnih razpotij, skorajda brezpotij; sodobna kriza duha je, kot kaže, precej globoka in bo najbrž tudi dolgotrajna, vendar nas bo morda, če gledamo na prihodnost optimistično (ali pa, žal, le naivno), popeljala k novi renesansi duha, v kateri naj bi imela zavest znova večji, predvsem pa drugačen pomen v odnosu do volje in želje – namreč ne več zavest v vlogi tragičnega novoveškega subjekta, ki je zmožen po »smrti boga« gnati svojo voljo do moči vse do samouničenja, ampak zavest kot jasnina uma, ljubeča pozornost do čudežnosti bivanja, zavest o presežnosti narave in enosti sveta, zavest v tistem neminljivem duhu, ki nam ga je razodel stari Platon. V lepi razpravi *Platonizem in duhovno življenje* Santayana pravi, da »tisti, ki mislijo, da je platonizem dualističen, ga kratko malo niso razumeli« [Santayana (2), 237]; platonizem je filozofija duha in »le zakaj bi se duh prepiral s svojo zemeljsko zibelko?« [*ibid.*, 250]; duh je svetloba, luč, »duh je pozornost, razumevanje, zbravnost« [*ibid.*, 274]. – Seveda ni prav nobenega poročstva, da se bo duh vrnil v naravo, morda je tudi to ena izmed postmodernih iluzij, saj je upravičena bojazen, da gre razvoj ravno v nasprotno smer, k vse večji odsotnosti duha iz narave in sveta. Toda najbrž je v svetu vsaj nekaj, morda pa tudi veliko odvisno od nas samih? Od naših misli, predstav, čustev, od duha vsakega posameznika, prav mene, tebe, nje, nas vseh?

Karkoli se bo pač zgodilo v časih, ki prihajajo, sem prepričan, da je eden izmed ključnih dejavnikov, ki že v naši sedanjosti odloča o duhu prihodnosti, prav vloga *zavesti* v sodobnem svetu, kulturi in naravi.

Zavest je najbolj očitno, spoznanju »najbližje« *dejstvo*, obenem (in skupaj s časom) pa je največja spoznavna *uganka*. Filozofija že tisoče let samo-zavestno premišljuje o zavesti, zadnjih nekaj desetletij pa poskuša razvozlati enigmo zavesti tudi kognitivna znanost v interdisciplinarnem sklopu evolucionistične biologije, nevrologije, psihologije, informatike, analitične filozofije, fenomenologije in še kake nove spoznavne panoge. Poleg profesionalnih »kognitivcev« so se začeli s »problemom zavesti« ukvarjati tudi fiziki in kozmologi, kot smo videli v prejšnjih seminarjih. Vse bolj je jasno, da se prav v zavesti skriva tudi ključ za razlago fizikalnega sveta, zlasti na skrajnih mejah empirične znanosti, na primer, za pojasnitev vesoljne »natančne naravnosti«, za smiselno interpretacijo kvantne teorije, za razlago delovanja psihofizične vzročnosti ipd. – torej bi lahko rekli: zavest je treba nujno upoštevati, če hočemo razumeti naravo, vesolje tako v najmanjšem kot v največjem, a tudi v tistem »srednjem svetu«, našem neposrednem življenjskem okolju. Roger Penrose, ki povezuje razlago gravitacije z razumevanjem zavesti (gl. šesti seminar), v svoji *Poti k realnosti* pravi, da »vsekakor mora biti vprašanje zavestne duševnosti <*conscious mentality*> pomembno pri našem prizadevanju, da bi razumeli fizikalno realnost« [Penrose (4), 1030]. Anthony Zee, pisec *Strašne simetrije* (gl. deseti seminar), pa ugotavlja: »Tega, da obstaja zavest v vesolju, ni mogoče zanikati. Toda očitno je tudi, da se znanost nasploh, še posebej pa fizika, odvrča od tega najbolj osupljivega izmed vseh zaznavnih fenomenov. Zavest, ki je tako osrednja za naše bivanje, ostaja misterij« [Zee, 279].

Na splošno se znanost sprašuje, *kako* delujejo pojavi, ki jih raziskuje; seveda si nemalokrat zastavlja tudi vprašanje, *kaj* so pojavi, saj si znanosti ne moremo predstavljati brez definicij (čeprav so pogosto implicitne), ki določajo, na primer, kaj je gibalna količina, kaj je elektroliza, kaj je fotosinteza itd., vendar znanost tako rekoč odpove pri definicijah

ključnih pojmov, kot so energija, življenje, zavest – bodisi jih jemlje kot samoumevne, »intuitivno« razumljive, ali pa prepušča opredelitev teh pojmov filozofiji, vendar pri tem zlasti sodobna znanost »jemlje resno« filozofijo precej selektivno: seveda je znanosti najbližja analitična filozofija, precej ji ustreza pragmatizem, včasih se sklicuje tudi na platonizem (posebej v meta-matematiki, spomnimo se Penrosa), toda skoraj povsem tuja ji je fenomenologija (resnici na ljubo, v tujosti sta si vzajemni). Izraz 'fenomenologija' v znanosti pomeni le predteoretični »opis pojavov«, s katerim je treba uskladiti teorijo (v pomenu angl. fraze: *saving the phenomena*). To je seveda nekaj povsem drugega kot filozofska fenomenologija, ki jo je utemeljil Husserl kot »strogo znanost« in so jo, sicer manj strogo, razvili njegovi nasledniki, tudi Merleau-Ponty; tudi slednja eksplicitno ne definira, kaj je zavest, saj je njeno metodološko bistvo ravno v tem, da vsaj načeloma ostaja pri neposredni danosti pojavov, da »opisuje« zavest v njenih konstitutivnih strukturah, vendar nedvomno »jemlje resno« zavest bolj kot katerakoli empirična znanost, saj fenomenolog vidi ves svet *iz zavesti*, »od znotraj«, obenem pa mu »biti znotraj« pomeni tudi »biti zunaj«, kar izraža s sintagmo »biti-v-svetu«. – Drugače kot fenomenologi pa so bili analitični filozofi minulega stoletja v splošnem skeptični ali celo odklonilni do zavesti kot »prafenomena«, gotovo tudi zaradi tradicije angleškega empirizma, iz katerega so večinoma izhajali. V analitičnih krogih se je razvijal redukcionizem, ki je dosegel vrh v spoju filozofije z računalništvom oz. informatiko ter možgansko nevrologijo in molekularno biologijo; najbolj znan primer redukcionistične teorije zavesti je knjiga Daniela C. Dennetta *Razložena zavest (Consciousness Explained, 1991)*, v kateri avtor zavrača »kartezijski teater« zavesti, tj. njeno posebno »substancialnost«, kajti po Dennettovi teoriji naj bi bila zavest zgolj posledica oziroma izraz zapletenih kognitivnih procesov, evolucijski učinek delovanja možganov ali procesiranja enako kompleksnih programov v nekem drugem hardveru.

Seveda pa tudi med analitiki najdemo mislece, ki jemljejo »fenomen zavesti« zelo resno in jo skušajo opredeliti »iz

nje same« ter se s takšnim pristopom približujejo fenomenologiji. Najbolj znano opredelitev zavesti v širšem krogu analitikov je oblikoval ameriški filozof Thomas Nagel, ki je s svojim kriterijem, *kaj pomeni biti zavestno bitje*, poskušal na »fenomenološki« ravni posredno odgovoriti tudi na staro »metafizično« vprašanje, *kaj je zavest*. Naglovo izhodišče je prepričanje, nasprotno kriteriju Turingovega testa, da se pri spraševanju o zavesti nekega bitja ne moremo opirati na njegove zunanje vedenjske ali izrazne (verbalne idr.) značilnosti, ampak se moramo lotiti problema »od znotraj«, kar pomeni, da moramo »zastaviti vprašanje, ali obstaja nekaj takega kot 'biti to bitje', in [šele] odgovor na to vprašanje je tisto, kar določa, ali so bitja zavestna« [Nagel, v: Markič & Bregant, 239]. Kot vzorčni primer Nagel izbere netopirja in se vpraša, ali obstaja nekaj takšnega kot *biti* netopir, se pravi, biti netopir »od znotraj« – in potem ko na to vprašanje odgovori pritrtilno, namreč da je zelo verjetno, da netopirji imajo neki »subjektivni značaj izkustva«, tako kakor miši ali kiti in druge višje razvite živali, se vpraša: »Kako je biti netopir? <What it is like to be a bat?>« [Nagel, v: Hofstadter & Dennett, 399 isl.]. Gotovo je »biti netopir« zelo različno od »biti človek«, pa vendar, domneva Nagel, imata obe vrsti bitij zavest. V tem pomenu je zavest očitno mišljena zelo široko: »Izkustvo zavedanja je zelo razširjen fenomen. Na mnogih ravneh ga poznamo tudi v življenju živali [... kajti] v osnovi ima organizem zavedajoča se mentalna stanja, če in samo če obstaja nekaj takšnega kot *biti* ta organizem – nekaj takšnega za ta organizem« [*ibid.*, 400].

Douglas R. Hofstadter se v istem zborniku *Oko duha* (*The Mind's I*, 1981) kritično odziva na Naglovo opredelitev zavesti in postavlja vprašanje, kakšen pa je pravzaprav *kriterij* za to »bitičnost« [gl. *ibid.*, 413]? Kje je ločnica med »biti« in »ne-biti«, če kriterij pojmujeemo subjektivno, »od znotraj«? Problematičnost te ločnice se pokaže še posebno pri fiktivnih zavestnih bitjih, na primer: »Kako bi bilo biti sedanji francoski kralj?« ali »Kako bi bilo biti marsovec?« ali »Kako bi bilo biti lastna zrcalna podoba?« itd. A tudi pri bitjih, o katerih ne dvomimo, da obstajajo kot zavestna bitja, si težko

zamislimo, »kako je biti« *nekdo drug*, na primer, če se moški vpraša: »Kako je biti ženska?«, kaj šele, če gre za bitja, ki niso človeška. (S tem vprašanjem, »kako je biti X«, je povezan tudi problem »panpsihizma«, h kateremu se vrnemo pozneje.) Tu pa dodajmo še pomisel, da Naglova opredelitev zavesti predpostavlja *intencionalnost*, »usmerjenost zavesti na nekaj«, oziroma da zahteva neki »notranji prostor«, »razdaljo« med mislečim in mišljenim. Pri kriteriju »kako je biti X« je nujna intencionalnost kot zmožnost nekega »sámoizkustva« bitja X; tu pa stvari postanejo še manj jasne: ali je to sámoizkustvo isto kot *sámozavedanje*? Malce nenavadna je misel, da imajo netopirji poleg zavesti tudi sámozavedanje. Višje razvite živali gotovo občutijo bolečino, zadovoljstvo, tudi veselje in žalost, toda v takšnih mentalnih stanjih, občutkih in čustvih, ni nujno prisotno sámozavedanje. Slednje namreč razumemo, seveda iz naše človeške »notranje izkušnje«, kot najvišjo ali vsaj posebno obliko zavesti, kot njeno »čudno zanko« *<strange loop>*, ki nam omogoča, da se zavedamo sami *sebe*, če pozornost zavestno in hote usmerimo »nazaj« vase, k svoji lastni zavesti. Tega pa netopirji najbrž ne zmorejo, nemara niti šimpanzi ne? Toda največja uganka zavesti je ravno sámozavedanje! Lahko bi rekli, da je zavest v ožjem ali »strožjem« pomenu pravzaprav *sámozavedanje*, ali vsaj, da jo sámozavedanje vselej, četudi *implicitno*, spremlja: kajti *če se zavedam*, da počnem to ali ono (recimo, da hodim sem in tja po sobi), se tega ne morem zavedati drugače kot tako, da sem *jaz* tisti, ki to počnem; ko pa svojo zavestno intencionalnost usmerim iz sveta »nazaj« k samemu *sebi*, potem je moje sámozavedanje *eksplicitno*, tj., do samega sebe vzpostavim reflektivno miselno držo. – A tudi če zavest analitično razlikujemo od sámozavedanja, ostaja v veljavi ugotovitev, da je zavest, če jo »jemljemo resno«, nujno *subjektivna*: o tem bomo govorili v naslednji sekvenci.

Kaj pomeni »resno jemati« zavest

V seminarjih sem že nekajkrat izrazil mnenje, da nekateri sodobni fiziki, kozmologi in tudi analitični filozofi znanosti

v svojih raziskovanjih narave in premišljevanjih o vesolju »premalo resno jemljejo zavest«, namreč zavest v *dvojnem* in obenem nekje v skrivni globini *istem* pomenu: človeško *in* vesoljno zavest. Zanimivo pa je, da je fraza »resno jemati zavest« *<taking consciousness seriously>* v novejši kognitivni literaturi skoval prav eden izmed analitičnih filozofov, David J. Chalmers, ki smo ga že omenjali v sedmem seminarju v zvezi s pojmom *emergence* (»močna in šibka emergenca«). Avstralski »kognitivec« Chalmers, ki je prišel iz pretežno materialističnega filozofskega okolja, je po vsem svetu zaslovel z intelektualno provokativno knjigo *Zavestni duh* (*The Conscious Mind*, 1996), katere osrednji poudarek je v tem, da mora kognitivna znanost in/ali filozofija *resno jemati zavest*. Avtor že v prvem stavku uvoda pravi: »Zavest je največja skrivnost. Morda je najbolj izrazita ovira pri našem iskanju znanstvenega razumevanja vesolja« [Chalmers, xi]; to uvodno misel pa še nekoliko bolj eksplicira na začetku prvega poglavja:

»Zavestna izkušnja je najbolj domača in obenem najbolj skrivnostna stvar na svetu. O ničemer drugem nimamo bolj neposrednega védenja kot o zavesti, vendar nam sploh ni jasno, kako naj to uskladimo z vsem drugim, kar vemo. Zakaj zavest obstaja? Kaj počne? Le kako je mogoče, da vznikne iz kepaste sive snovi? Zavest poznamo mnogo bolj intimno kot vse drugo na svetu, toda vse drugo na svetu razumemo mnogo bolje kot zavest.« [Chalmers, 3]

Chalmersovo knjigo, ki je s strani redukcionistov vzbudila ostre kritike, lahko razumemo tudi kot odgovor na Dennettovo (ter Dawkinsovo idr.) »naturalistično« razlago zavesti. Za znanstveni optimizem sodobne kognitivne znanosti, ki je dosegel vrh nekako ob koncu stoletja, je Chalmersova »provokacija« že v tem, da zagovarja neko posodobljeno varianto domnevno preseženega *dualizma*, tj., da se vrača na oder »kartezijskega teatra« s tezo o ontološki realnosti zavesti. Chalmers razlikuje med »lažjimi« in »težkim« problemom kognitivne znanosti (analogno »šibki« in »močni« emergenci); lažji problemi zavesti so, na primer, vprašanja, kako

možgani procesirajo stimule iz okolja, kako prepoznavajo vzorce, kako povezujejo informacije, kako zmorejo poročati o notranjih stanjih ipd. – skratka, *kako* deluje naš kognitivni »aparatus«. Seveda so to za današnje stopnjo znanosti še vedno zelo zahtevni problemi, ki pa so načelno rešljivi z znanimi znanstvenimi metodami. Edini zares težki problem, katerega mnogi sodobni kognitivci puščajo preprosto ob strani ali ga imajo za trivialno rešenega, pa je *problem zavesti*, te očitne in obenem skrivnostne notranje, *subjektivne* izkušnje, ki spremlja mnoge naše mentalne dejavnosti in o kateri ne vemo niti tega, kako bi se ji znanstveno približali. »Nekateri pravijo, da je zavest 'iluzija', a jaz ne vem, kaj bi to sploh lahko pomenilo. Zdi se mi, da smo bolj gotovi o obstoju zavestne izkušnje kot o čemerkoli drugem na svetu« [Chalmers, xii]. Glede te neposredne izkušnje zavesti se vsekakor pridružujem Chalmersu, še več, mislim, da je Descartesova realnost *cogita* neizpodbitna kljub vsem poznejšim kritikam (od Huma in Kanta do poststrukturalizma).

V svoji »rekonstrukciji« zavesti Chalmers kot analitični filozof izhaja iz treh predpostavk oziroma načel – treba je: 1. resno jemati zavest, 2. resno jemati znanost in 3. zavest obravnavati kot naravni pojav, ki mu vladajo naravni zakoni [gl. *ibid.*, xiii]. Kritično vprašanje, ki se postavlja ob teh pogojih »znanosti o zavesti«, pa je: ali so med seboj sploh kompatibilni, ali so teoretsko konsistentni? Mar lahko zavest »jemljemo resno« obenem s predpostavko, da je zavest naravni pojav, podvržen naravnim zakonom? Ali to ne pomeni, da že na samem začetku zdrsnemo v neko varianto fizikalizma? Odgovor na to vprašanje je odvisen od tega, kaj razumemo s pojmom »naravni zakon« in nasploh »narava«. V novoveški znanosti se naturalizem, ki je bistvo Chalmersove predpostavke (3), večinoma enači s fizikalizmom, kar je očitno že po tem, kako se znanstveniki – tudi tisti, ki se sicer spuščajo v divje spekulacije, kot npr. Tipler v *Fiziki nesmrtnosti* (gl. enajsti seminar) – otepajo vsakršnega »vitalizma«, denimo, Bergsonovega ali Chardinovega pojmovanja narave. Toda če ostajamo pri fizikalizmu, so naše možnosti, da zavest znanstveno razložimo, zelo majhne.

S filozofskega stališča pa se Chalmers, kot smo že rekli, pri »jemanju zavesti resno«, navezuje predvsem na Descartesa. Od fizikalistov oziroma redukcionistov se Chalmers razlikuje po tem, da pozitivno vrednoti kartezijski *dualizem*, medtem ko ga fizikalisti kritizirajo s stališča materialističnega *monizma*. Ne njim ne Chalmersu pa ne pride na misel, da bi bilo pri vprašanju zavesti ter odnosa med »duhom in telesom« nemara boljše izhajati iz Spinoze (ali Leibniza, Kanta, Hegla, Schellinga, Husserla, Merleau-Pontyja), drugače rečeno, pojem »monizem« je v sodobni kognitivni znanosti/filozofiji tako rekoč rezerviran izključno za *materialistični* monizem, medtem ko njegove druge variante, recimo panteizem, sploh ne pridejo do besede. Le kdo bi si drznil dandanes postaviti kognitivno-znanstveno hipotezo, da materija *emanira* iz duha, ne pa da duh (v najboljšem primeru) *emergira* iz materije? Toda navsezadnje, če problem primarnosti materije ali duha pogledamo iz kozmološkega zornega kota, si ni prav nič težje predstavljati, da je bil na samem »prazačetku« duh (»Na začetku je bila Beseda«), kakor to, da je bila na prazačetku materija – oboje je praktično nepredstavljivo in oba odgovora nadalje postavljata simetrična vprašanja, kot na primer: Toda kako Beseda »postane meso«? Ali pa: Toda kako iz tiste zdrizaste sive kepice vznikne zavest, recimo Bachov genij? Pri domnevni samoumevnosti primarnosti materije pred zavestjo ima gotovo pomembno vlogo evolucijsko dejstvo, da sta se biosfera in nazadnje »noosfera« očitno razvili iz neživih vesoljnih struktur, zvezd, atomov, molekul (ali vsaj pozneje, za njimi) – o tem pač ni mogoče dvomiti – toda preden iz tega dejstva sklepamo na *ontološko* primarnost materije pred zavestjo, bi bilo treba razrešiti (najmanj) enigmo časa, ki pa, kot smo videli, ostaja skrivnostna. Evolucijska primarnost neživega vesolja pred živim je *časovna* primarnost, a le kako naj iz nje izpeljemo kake ontološke sklepe, če niti ne vemo, ali je čas ontološko (ali vsaj fizikalno) realen? *Sub specie aeternitatis*, bi rekel Spinoza, je »red idej isti kot red stvari« in *enost* substance pomeni, da ne moremo govoriti niti o prvotnosti duha niti o prvotnosti telesa, saj sta povezana tako, da ni enega brez drugega. Merleau-Ponty pa k temu

dodaja: »Notranjost in zunanost sta neločljivi. Svet je v celoti znotraj in jaz sem v celoti zunaj sebe« [Merleau-Ponty (1), 415]. Ampak kako naj znanost *to* »razume«? Kako naj znanost »vzame resno« enost materije in zavesti in/ali duha? Če ostaja v okviru »galilejske paradigme«, tega najbrž ne more vzeti povsem resno, po drugi strani pa kaka nova, boljša in perspektivnejša *znanstvena* paradigma (še) ne obstaja. Zato se zdi, da je Chalmersov projekt uskladitve predpostavk (1), (2) in (3) precej »donkihotski«.

Chalmers svoje filozofsko stališče imenuje »naturalistični dualizem«. Zanj v okviru kognitivne znanosti ta dualizem pomeni, da obstajata dve vrsti »duha« <*mind*>, tj. duševnih oz. mentalnih pojavov (*nota bene*, v angleški filozofiji *mind* praviloma ne pomeni duha v klasičnem pomenu, ampak duševnost, celoto vseh duševnih procesov, med katerimi sta tudi zavest in sámozavedanje kot najvišji obliki *mind*) – namreč »psihološki« in »fenomenološki« pojavi. Slednji so *subjektivne* kvalitete, za katere se je v kognitivni znanosti uveljavil izraz »kvalije« <*qualia*>, mednje spadajo npr. tudi občutki barv, in te kvalitete niso povsem zvedljive na objektivne, tj. nevrološke procese v možganih, ampak so v svoji subjektivnosti dostopne zgolj »introspekciji«, notranjemu uvidu zavesti same. Kljub temu pa Chalmers meni, da je z neko šibkejšo varianto reduktivne analize načeloma mogoče razložiti tudi kvalije – *razen same zavesti*, ki se kot edini »močno emergentni« fenomen (gl. sedmi seminar) izmika kognitivno-psihološki, kaj šele fizikalni redukciji. Tisto Naglovo notranje »občutje«, *kako je biti X*, je torej po Chalmersu čisto subjektivno izkustvo, ki ga ni mogoče razložiti z nobeno objektivno znanstveno metodo, niti psihološko niti nevrološko: »Trdim, da je reduktivna razlaga zavesti nemogoča, še več, zavzemam se za neko obliko dualizma« [Chalmers, xiv]. Toda Chalmers, drugače kot Descartes, vztraja pri *naturalističnem* dualizmu (v skladu s svojo tretjo predpostavko) in poskuša razložiti odnos med zavestjo in telesom (možgani) s teorijo »supervenience« <*supervenience*>. Supervenienca je šibkejša relacija kot vzročnost, saj dopušča avtonomijo mentalnih procesov, ki »supervenirajo«

na fizičnih, pri čemer pa niso zgolj njihovi »epifenomeni« (tj., misli niso le nekakšne »sence«, ki sledijo možganskim procesom). Kljub tej domnevni ontološko-vzročni neodvisnosti ali le delni odvisnosti »duha« od telesa, pa je po Chalmersu mogoče večino mentalnih procesov razložiti iz fizičnih – razen zavesti same, kajti zavest ni posledica delovanja možganov po nobeni »logični nujnosti«, kakor bi bila v primeru, če bi veljal materialistični monizem, temveč zgolj po »naravni nujnosti« (tj. v našem svetu) supervenira na možganskih procesih. Chalmers meni, da si je mogoče zamisliti »svet zombijev« <*zombies*>, ki bi bil do pičice enak našemu, le da njegovi prebivalci zombiji, sicer v vsem naše popolne kopije, ne bi imeli subjektivne zavesti, se pravi, ne bi imeli nobenega notranjega izkustva »kako je *biti* zombi«. Drugače rečeno, to pomeni, da zavest ni prav v ničemer funkcionalno nujna in da bi se lahko prav vse na enak način dogajalo brez nje. Chalmersu je ta zelo čudni miselni eksperiment eden izmed glavnih konceptualnih argumentov za trditev, da »zavest *ni* logično [ampak kvečjemu »naravno«, kontingentno] supervenientna na fizičnem« [*ibid.*, 93] in da potemtakem zavesti ni mogoče reduktivno razložiti. Chalmers razlikuje zavest od »kognicije« (fenomenologijo od psihologije), med njima pa naj bi posredovali »psihofizični zakoni«, npr. »načelo strukturne koherence« [*ibid.*, 225], in sicer na način »nereduktivnega funkcionalizma« [*ibid.*, 275]. Toda iz *Zavestnega duha* ni sistemsko jasno, kateri naj bi bili psihofizični zakoni in kako naj bi jih raziskovali. Poleg tega ne najdemo jasnega odgovora na vprašanje, *kako* pravzaprav supervenienca posreduje med duhom in telesom, ampak je opisano samo to, kaj je njena funkcija. Ali gre torej za neko novo varianto »psihofizičnega paralelizma« ali celo »okazionalizma«? Malce posumimo, da je supervenienca le »staro vino v novih mehovih«. Šele v zadnjem delu knjige, o katerem pa Chalmers priznava, da je bolj »spekulativen«, predlaga *informacijo* kot tisti *missing link*, ki naj bi s supervenienco povezal fizične in zavestne procese (k tej misli se še malce vrnemo v naslednji sekvenci).

Chalmersova teorija zavesti je precej (za moj okus preveč) zapletena, premalo metodološko »varčna« v ockhamovskem

pomenu, predvsem pa zelo čudna v svoji ključni domnevi, da bi lahko obstajal moj popolni dvojnik, moj zombi *brez zavesti*. Na ta način se zavest osami, izolira v neko »točko«, ki je morda, navsezadnje, s funkcionalističnega vidika celo odveč. Chalmersova redukcija zavestne, subjektivne duševnosti na »čisto zavest«, lahko bi rekli, na »goli *cogito*«, ki edini uide fizikalističnim razlagam in ki naj bi bil v tem »naturalističnem dualizmu« tudi ontološko nekaj *drugega* v odnosu do vsega notranjega in zunanjega sveta, je nekaj podobnega, kot če bi bil stari Kartezij v svojih *Meditacijah* ostal kar pri Drugi meditaciji, zgolj pri tisti evidentni misli »Jaz sem, jaz bivam« ter iz te primarne gotovosti ne bi izpeljal nič drugega, ne Boga, ne vrojenih idej, ne realnosti sveta itd. Ali pa kakor če bi Husserl povsem »izrezal« *cogito* iz »horizonta« vseh njegovih *cogitata*, kar bi bilo seveda v nasprotju z osnovnim načelom fenomenologije, ki pravi, da je misel vedno intencionalna, da je vselej »misel o nečem«. – Zato moram ob koncu te sekvence o Chalmersu ugotoviti, da kljub vsemu prizadevanju »resno jemati zavest« sam Chalmers *zavesti ne jemlje dovolj resno*, kajti če bi jo jemal dovolj resno, je ne bi omejeval na neko kvazirealno točko, ampak bi jo »razprostrl« čez ves svet.

Panpsihizem in panteizem

Zavest, kakršno pozna človek, seveda ni dobesedno povsod prisotna, ne sega prostorsko in časovno čez celotno vesolje, ampak je vsaj v naši kozmološki epohi omejena na zavestne »otočke«, morda v naši Galaksiji celo na en sam otoček, naš modri planet, a tudi na Zemlji zavest živi le v posameznih, čeprav mnogih »iskricah«, skrita v »notranjosti« človeških in živalskih možganov, obenem pa s svojimi učinki razvidna na celotnem planetu – medtem ko za duh lahko rečemo, da je povsod, na nebu in zemlji: »duh je v vseh stvareh«, kot je dejal že Giordano Bruno (gl. *Pomlad*, 423). Razliko med vseprisotnostjo duha in prostorsko-časovno »lokalnostjo« zavesti je treba upoštevati tudi pri razlikovanju med panteizmom in panpsihizmom, kar zagovorniki zavesti med sodob-

nimi kognitivnimi filozofi, tudi Nagel in Chalmers, običajno spregledujejo.

Omenili smo, da Chalmers premišljuje o informaciji kot o veznem ali skupnem členu med fizičnim in psihičnim svetom, med možgani in zavestjo. Informacija pa je »povsodna« *<ubiquitous>*, saj »informacijo najdemo povsod, ne samo v sistemih, ki jih običajno smatramo za zavestne« [Chalmers, 293]. Mar iz tega po preprostem silogizmu sledi, da je tudi zavest povsodna, se pravi, prisotna v vseh bitjih in stvareh? Če zavest opredelimo z Naglovo formulo, z izkustvom »kako je biti X«, potem, kot sklepa Chalmers, iz povsodnosti informacije sledi tudi povsodnost zavesti, seveda v različnih stopnjah in oblikah: »To pomeni zgrabiti bika za roge in sprejeti [misel], da je vsakršna informacija povezana z izkustvom: če je tako, tedaj ni povsodna le informacija, ampak je povsodno tudi izkustvo« [*ibid.*], namreč »subjektivno« izkustvo zavesti v Naglovem pomenu. Chalmers to misel provokativno izraža z vprašanjem: »Kako je biti termostat?« [*ibid.*], ob katerem so se njegovi kritiki seveda ironično hahljali. Gotovo je vprašanje precej noro, če meri na to, da dejansko obstaja nekaj takšnega kot »biti termostat«, neka notranja izkušnja termostata, ki naj bi bila nekakšna primitivna oblika zavesti. Chalmers pa hoče prav v tem smislu »zgrabiti bika za roke«, potem ko premišljuje, kje je pravzaprav ločnica med bitji, ki še imajo zavest, recimo pes, in stvarmi, ki je po splošnem prepričanju nimajo več, recimo prodnik – in ugotavlja, da pri tem soritu ni nobene jasne meje, da na tej »spolzki strmini« hitro zdrsnemo navzdol. Kljub temu pa misel, da ima termostat zavest, ni nič manj nora kot na primer misel, da lahko tri tedne star človeški zarodek rešuje diferencialne enačbe. Chalmers izbere termostat za primer seveda zaradi njegove informacijske »povratne zanke«, ki naj bi bila neka primitivna oblika re-fleksije. Toda če bi namesto o *izkustvu zavesti* govoril o »duhu« *<mind>*, potem misel, da je tudi v termostatu neka primitivna oblika »objektivnega« duha, ne bi bila več tako nora – nasprotno, ta misel bi bila v metafizičnem pomenu povsem racionalna. *Mutatis mutandis* velja enako tudi za vsa druga bitja na različnih stopnjah »velike

lestve bivanja«. Vendar Chalmers ne govori o duhu, ampak o *zavesti*, lahko bi tudi rekli, o *duši*. Odnos med dušo in zavestjo je seveda kompleksen, nič manj kot odnos med dušo in duhom, na splošno pa lahko rečemo, da je zavest za dušo nujna, za duha pa ne, saj je duh lahko tudi »nezaveden«, če rečemo poetično, »speč v naravi«. Toda Chalmers govori o »povsodnosti« *izkušnje* »kako je biti X«, neizbežna posledica te misli pa je *panpsihizem*. V odlomku z vprašalnim naslovom »Torej panpsihizem?« pravi:

»Misel, da je izkušnja povsod tam, kjer je vzročna interakcija, je kontraintuitivna. Toda to je misel, ki lahko v refleksiji postane presenetljivo ustrezna, saj zavest bolje integrira v naravni red. Če je ta misel pravilna, se zavest ne pojavlja v nenadnih ostrih konicah, z izoliranimi sistemi, ki samovoljno proizvajajo bogate zavestne izkušnje. Zavest je bolj neka enotna <uniform> lastnost veselja, pri čemer imajo zelo preprosti sistemi zelo preprosto fenomenologijo, kompleksni sistemi pa bolj kompleksno fenomenologijo. Tako je zavest v nekem smislu manj 'specialna' in s tem razumu bolj sprejemljiva <reasonable>.« [Chalmers, 298]

Chalmers pa vseeno omahuje pri tem, ali naj pripisuje zavestne izkušnje, »fenomenalne lastnosti« tudi neživi naravi, na primer termostatu. Zato pripominja, da obstaja možnost, ki je sicer sam ni raziskal, da »preprosti sistemi nimajo fenomenalnih lastnosti, ampak imajo *protofenomenalne* lastnosti« [ibid.], ki naj bi bile evolucijsko prvotnejše. Toda v tem primeru bi bilo treba povedati, po čem se prve razlikujejo od drugih in zakaj. Chalmers nadaljuje: »Kakorkoli že, ta misel [izražena v prejšnjem daljšem navedku] ima veliko skupnega s tistim, kar pogosto imenujemo *panpsihizem* – mislijo, da ima vse duha <that everything has a mind>« [ibid.]. Besedo *mind* Chalmers seveda uporablja v »angleškem pomenu«: gre za misel, da ima vse na svetu duševnost, mentalnost, tj. procese, ki tvorijo zavestno bitje, bitje z *dušo* v sodobnem psihološkem pomenu – ne pa v klasičnem pomenu, da je v vseh stvareh

dub. In takšnemu pomenu povsodnega »duha« kot *duševnosti* ustreza izraz 'panpsihizem'. Chalmersu je ta nazor sicer blizu, čeprav se od njega deloma tudi distancira: »Pripomniti pa moram, da panpsihizem ni metafizični temelj mojega nazora: tisto, kar je zame bolj temeljno, je naturalistični dualizem s psihofizičnimi zakoni [...] vendar upam, da sem s povedanim dovolj jasno pokazal, da moramo vzeti resno možnost neke vrste panpsihizma« [*ibid.*, 299]. Toda problem je v tem, da so vse vrste panpsihizma precej »kontraintuitivne« in ranljive zaradi takšnih ironičnih, a upravičenih vprašanj, kot je na primer naslednje: potemtakem ima tudi prodnik nekakšno 'dušo', nekakšno 'zavest'? Na takšno vprašanje trezno misleči ne more odgovoriti drugače kot: ne, nima.

O panpsihizmu piše tudi Thomas Nagel v knjigi *Poslednja vprašanja* (*Mortal Questions*, 1979; to poglavje je prevedeno tudi v slovenščino). Nagel definira: »S panpsihizmom označujem stališče, da imajo osnovni fizični gradniki univerzuma mentalne lastnosti, ne glede na to, ali so sestavni deli živih organizmov« [Nagel, v: Markič & Bregant, 229]. Tudi Nagel je rahlo skeptičen do panpsihizma – le kdo ne bi bil? – čeprav ga, podobno kot Chalmers, v nekem širšem pomenu sprejema, s tem da ga opredeljuje bolj znanstveno »realistično« od Chalmersa. V našem kontekstu bi opozoril na pojma »osnovni fizični gradniki univerzuma« in »mentalne lastnosti«, ki ju Nagel uporabi v definiciji panpsihizma. Glede mentalnih lastnosti je Nagel nasprotnik redukcionizma, kot smo že videli pri njegovem kriteriju »kako je biti X«. Tudi tu pravi: »Fizikalna razlaga ne razloži vedênjskih in funkcionalnih stanj mentalnega, saj ne pojasni njegovih subjektivnih lastnosti, torej tega, kakšno je neko mentalno stanje za osebo, ki ga poseduje« [*ibid.*, 235]. Za Nagla je torej »subjektivnost« bistvena lastnost mentalnih stanj, četudi ne gre vedno za zavest v emfatičnem pomenu, še manj za sámozavedanje, ampak tudi za nižje, primarne oblike »notranje« izkušnje. Toda če je tako, smo spet v zagati, kako naj razumemo misel, da »imajo osnovni fizični gradniki univerzuma mentalne lastnosti«? Kako naj imajo, na primer, atom, molekula ali kristal mentalne lastnosti? Nagel sicer uvaja dodatno hipotezo,

da ima morda »sistem dodatne gradnike, ki jih zaenkrat še ne poznamo, ali da imajo gradniki, ki jih poznamo, dodatne lastnosti, ki jih zaenkrat še nismo odkrili« [ibid., 230] – vendar to ne rešuje osnovne zagate, kajti v doslej znanih »osnovnih gradnikih« nismo našli prav nič takšnega, kar bi lahko to hipotezo vsaj približno upravičilo. Po mojem mnenju je problematična že misel, da se »mentalno«, se pravi, duševno skriva v nekih »gradnikih«, v delih, ne pa v celoti; v ozadju te misli je latentni redukcionizem in navsezadnje fizikalizem, torej ravno tisto, čemur se poskuša Nagel izogniti. Zdi se, da se vrtimo v krogu, skoraj tako kot netopirji, ko letajo po svojih votlinah.

Panpsihizem torej sploh *ni isto* kot panteizem, razlika med njima je korelativna razliki med dušo in duhom, ki pa se je v sodobni kognitivni znanosti in/ali filozofiji, žal, skoraj popolnoma zabrisala. K panteizmu se bomo vrnili v naslednji, zadnji sekvenci, tu pa se mimogrede spomnimo še na klasični panpsihizem, tisto prastaro misel, da je na svetu vse »oduševljeno« ali da je v vsem »živa duša«. Panpsihizem z religijskega stališča ustreza eni izmed prvotnih oblik religioznega verovanja – animizmu. Po tem verovanju je posamična ali skupna duša (anima) prisotna povsod: v drevesu, gori, reki, zvezdah, in seveda, v živih bitjih, najbolj v človeku. To verovanje je gotovo lépo, če ga gledamo z romantičnim pogledom nazaj v tiste čase, ko je bilo v zavesti zares živo, pristno, ko so ljudje častili drevesa, gore in zvezde pa razne živali ter toteme in tabuje; toda ob tem radi pozabljamo, da so vsa ta »lokalna božanstva« zahtevala tudi svoje davke, žrtvovanja živali ali celo ljudi. Vendar nas tu zanima predvsem vprašanje objektivne *resničnosti* takšnih verovanj, na to vprašanje pa ne moremo odgovoriti drugače kot tako, da se je animizem v poznejših obdobjih razvoja duha izkazal za neresničnega; izpodrinila ga je znanost in v religiji so ga zamenjale nove, razvojno višje oblike verovanj: politeizem, monoteizem, teizem in deizem, tudi panteizem. Kljub temu pa je še danes smiselno vprašanje, ali v svetu obstajajo kakšne duše, zavestna in čuteča bitja, ki so »večje« od človeških duš, na primer Gaja, »duša Zemlje«? (Tu puščamo ob strani »dušo

naroda« ali kakih drugih človeških skupnosti, saj je v tej rabi izraz 'duša' mišljen pretežno v prenesenem pomenu.) Trezno misleč človek, tudi če ni ravno biolog ali geolog, bo verjetno rekel, da je z racionalnega vidika »hipoteza Gaja« predvsem metafora, toda sledeč njenemu avtorju, Jamesu Lovelocku, jo lahko razumemo tudi bolj dobesedno: Gaja naj bi bila *resnično* živo bitje, organizem z dušo in »zavestjo«, ki sicer ni ravno takšna, kot je človeška zavest, vendar bi izpolnila Naglov kriterij »kako je biti X«. – Osebno ne verjamem v to »močno« hipotezo o Gaji, čeprav je morda koristna pri prizadevanju za ohranitev našega edinstvenega planeta. Kot platonik pa si nadalje zastavljam vprašanje: ali obstaja »vesoljna duša« kot tista »prva stvar«, ki jo je, zgledujoč se po večnem umu, ustvaril demiurg in jo »postavil sredi telesa sveta, raztegnil skozi vse in z njo še od zunaj zakril telo ...« [Platon, *Timaj*, 34b]? Seveda moram, upoštevajoč sodobna kozmološka spoznanja, tudi na to vprašanje odgovoriti: ne, vesoljna duša (najbrž) ne obstaja. V znanstveno-realističnem pogledu je platonska »vesoljna duša« le pesniška metafora. Toda, naj znova poudarim, zanikanje resničnosti vesoljne duše ne pomeni tudi zanikanja resničnosti vesoljnega *duha*.

Duše si ne moremo predstavljati brez zavesti, čeprav ostaja odprto vprašanje, *kaj* je zavest ter kakšno mesto in vlogo ima v vesoljni zgodovini duha. Materialistični redukcionizem pojmuje zavest – če jo sploh priznava za realno – kot sekundarno ne le v *evolucijskem* pomenu, tj., mlajšo v odnosu do časovno starejših ne-zavednih stopenj v razvoju narave oziroma vesolja, kar je očitno, ampak največkrat tudi kot sekundarno v *ontološkem* pomenu, tj., drugotno v odnosu do »bitnostno« prvotnejših stopenj ne-zavedne materije – to pa je po mojem mnenju napačno sklepanje, ki preprosto *non sequitur*. V zahodni filozofiji smo sicer že od predsokratikov dalje navajeni razumeti *arché*, »prapočelo«, kot tisto prvo, »najstarejše« tako v časovnem kot v bitnostnem, ontološkem pomenu. Ampak – zakaj bi bilo časovno prvo obenem tudi najbolj resnično? Kaj pa, če tisto, kar je najbolj resnično, ni na začetku razvoja, ampak na koncu, tako kot Heglov Absolut? (Sicer že pri Aristotelu časovno prvo ni nujno

isto kot ontološko prvotno; če bi bilo tako, potem bi bilo nesmiselno trditi, da obstaja »prvo gibalo«, in obenem, da čas nima začetka.) Filozofija sodobne znanosti pa večinoma preveč samoumevno sledi prepričanju, da je časovno prvo *eo ipso* tudi ontološko prvotno, primarno resnično. Toda za nas, pripadnike vrste *homo sapiens* – če se ozremo daleč nazaj v preteklost in pomislimo, od kod prihajamo, kdo smo in kam gremo – je v naši kozmološki, zgodovinski in osebni *sedanjosti*, tu-in-zdaj najbolj pomembna, *najbolj resnična ravno zavest!* Zaradi zavesti in »po« njej smo to, kar smo, misleča bitja na tej točki razvoja, do katere smo prišli – in prav to *dejstvo zavesti* je najbolj pomembno, najbolj resnično v neposrednem, lahko bi rekli »fenomenološkem«, toda vsekakor objektivnem pomenu. Zato je skrajno cinično reči, da smo zgolj »stroji za preživetje genov« (Dawkins); ne samo cinično, ampak tudi neresnično. Kajti starodavni duh, ki je iz davnine prišel do nas, se uresničuje v naši zavesti. Seveda ne le v neki abstraktni »točki zavesti«, v »golem *cogitu*«, ampak je *duh kot zavest* v našem celotnem zavestnem življenju, ne samo v mislih, tudi v občutjih, čustvih, sanjah, spominih, upanjih ... seveda tudi v *zavesti telesa* (pri čemer je ta roditelj objektivni in subjektivni). Kako se bo vesoljna evolucija nadaljevala v prihodnosti, lahko samo ugibamo: morda se bodo sedanje »iskrice« zavesti razširjale po vesolju v vedno večjih »plamenih«, morda se bodo srečale tudi s kakimi drugimi, drugačnimi oblikami zavestnega življenja, morda se bodo vse nazadnje združile v »Točki Omega«, v »Absolutnem Duhu«, toda takšne misli daleč presegajo naše zmožnosti mišljenja in predstavljanja. Za nas je najpomembnejše to, da živimo *zdaj* – in v tej naši sedanjosti, v tem času in prostoru je zavest, naše samozavedanje, najbolj *resnično* središče našega bitja: prav mojega, tvojega, njenega ... bitja nas vseh, popotnikov na veliki odisejadi duha.

»Narava naj bo vidni duh, duh nevidna narava«

Friedrich Wilhelm Joseph von Schelling je to misel zapisal v svojem zgodnjem delu *Filozofija narave* (1799), a tudi pozneje,

v vseh premenah Schellingovega miselnega razvoja, je ostala njegov glavni filozofski kreda. Duh se prebujata iz narave in se v njej dviga k vse večji popolnosti, k vse jasnejši zavesti: cilj in vrh (sámo)spoznanja je absolutna *identiteta narave in duha*, ki pa se ne doseže v pojmu, tako kot pri Heglu, ampak v filozofski kontemplaciji, duhovnem zrenju, in je prisotna v razvoju, v končnem oziroma določenem času in prostoru *vselej kot presežnost*, kot »neskončnost v končnem«, ki se najlepše razodeva v umetniškem delu. V *Sistemu transcendentnega idealizma* (1800) beremo: »To, kar imenujemo narava, je pesem, skrita v skrivnostni, čudoviti pisavi. In ko bi bilo mogoče to skrivnost razkriti, bi v njej spoznali odisejo duha« [Schelling (1), I/3, 628]. V spisu z naslovom *Bruno ali o božanskem in naravnem načelu reči* (1802), prevedenem tudi v slovenščino, Schelling filozofsko »rehabilitira« Giordana Bruna in mu izrazi svoj *hommage* [gl. tudi: Uršič (7), 58 isl.]. Kajti čeprav je Schelling kritiziral panteizem (s tem izrazom je bila takrat mišljena predvsem Spinozova filozofija) zaradi determinizma, ki naj bi ga panteizem neizogibno impliciral, je bila njegova filozofija identitete narave in duha v širšem pomenu gotovo panteistična, zato ni naključje, da je na svoji miselni poti srečal Bruna. V navedenem spisu, tetralogu, je »Bruno« glavni Schellingov govorec, ki pravi: »Najvišja moč torej ali resnični Bog je tisti, zunaj katerega ni narave, kot je resnična narava tista, zunaj katere ni Boga« [Schelling (2), 111]. Nadalje Schelling sistematično razvija svojo »filozofijo identitete« v »würzburškem« *Sistemu celotne filozofije in še posebej filozofije narave* (1804), kjer najdemo takšne izrazito panteistične misli, kot sta, na primer: »Bog ni vzrok Vsega, temveč je Vse sámo« [§ 27] ali: »[R]ealni in idealni svet sta le ena in ista neskončna narava« [§ 259]. Nekaj let pozneje pa v spisu *O bistvu človeške svobode* (1809) diskurzivno še bolj izbrušeno formulira svojo varianto, če lahko tako rečemo, dialektičnega panteizma, ki ga kontemplativno-mistično poglobi v *Vekovih sveta* (1811–15), znameniti »filozofski poemi« o naravi in duhu (več o *Vekovih* in Schellingu nasploh gl. v *Pomladi*, 475–525).

Je sodobna filozofija narave, ki se razvija pretežno kot panoga filozofije znanosti, dorasla Schellingovi viziji enosti

narave in duha? Bojim se, da ni. Seveda bi vprašanje lahko tudi obrnili: je bil Schelling dorasel razvoju znanosti svojega časa? Kak sodoben analitični filozof in/ali zgodovinar znanosti bi najbrž pripomnil, da je Schelling ostal pri »predgalilejskem« pojmovanju narave in da je njegovo videnje narave kot »pesmi duha« le romantična obnovitev aristotelske teleologije, ki so jo utemeljitelji moderne znanosti s tolikim trudom pregnali iz naravoslovja – in tak skeptičen kritik bi imel še pred nekaj desetletji nemara vsaj deloma prav, toda dandanes ne več. V teh seminarjih sem skušal pokazati in razložiti, zakaj mislim, da bo morala sodobna znanost, predvsem fizika, a tudi biologija in naravoslovje nasploh, ki v našem času sicer doživlja velikanski razmah, obenem pa vse bolj boleha za »krizo osnov« (ta izraz si sposojam iz zgodovine matematike v zgodnjem dvajsetem stoletju) in tudi »krizo smisla«, znova temeljito premisliti odnos med naravo in duhom ter najti neko novo vrsto teleologije in/ali holizma. Seveda pa tak metodološki premislek implicira tudi niz »večnih« filozofskih in teoloških vprašanj, ponovni razmislek o zgodovinskih odnosih med naravo in bogom (ali Naravo in Bogom), še bolj pa o tem, kako naj dandanes pojmu- jemo boga, da bi lahko »hipotezo boga« uskladili s spoznanji moderne znanosti, predvsem s tistimi, o katerih težko dvo- mimo (na primer, ogromnosti vesolja v prostoru-času, očitnosti »naravne« evolucije živih bitij ipd.). Tudi sama znanost, še posebej kozmologija, kot smo videli, večkrat »kliče na pomoč boga«, čeprav zelo abstraktnega boga, h kateremu se bolj težko obrnemo s kako človeško priprošnjo v molitvi. V sklopu teh spraševanj sam največ premišlujem o panteizmu: ali in kako lahko nadomesti, morda tudi dopolni (mono)teistično religijo, saj vera v bibličnega nebeškega Očeta vsaj med izobraženci že dolgo ni več tako živa, kot je bila nekoč. Obenem pa mislim, da je bila tista slavna razglasitev »smrti boga« – zdaj je od nje poteklo že več kot stoletje – nedomišljena in preuranjena, pred- vsem pa tragična zmota človeške »volje do moči«. Kajti če bog lahko umre, ker človek tako hoče, potem ni pravi Bog.

Panteizem razumem v najsplošnejšem pomenu kot filozof- ski in/ali religiozni nazor, kot »filozofsko vero«, za katero so značilne tri bistvene postavke [prim. Uršič (7), 3 isl.]:

1. monizem: vse je Eno;
2. imanenca: Eno je vse, je imanentno v svetu, naravi, vesolju;
3. presežnost: imanentno Eno je božansko, »sveto«, »numinozno«.

Glavna razlika med panteizmom in (mono)teizmom je v postavki (2): panteist verjame, da je Bog (Eno) *imanenten* v svetu, kar pomeni, da božanska presežnost (3) ni nekje »drugje«, »onstran« sveta, v nebesih, po smrti, temveč je prav *tu-in-zdaj*; naš svet, prav ta svet, seveda v vsej svoji globini, skrivnosti, čudežnosti – je »božje kraljestvo«, ki je »razprostrto po zemlji, toda ljudje ga ne vidijo«, kot piše v gnostičnem *Evangeliju po Tomažu* [gl. Uršič (2), 32]; v filozofskem žargonu bi lahko izrazili povezavo med postavkama (3) in (2) tudi s formulo: »transcendenca v imanenci«.

V prejšnji sekvenci sem opozoril na razliko med panteizmom in panpsihizmom. Kako pa se razlikujeta panteizem in *panenteizem*? (Izraz je skoval Christian Krause leta 1828.) Panenteizem je vmesna varianta religiozno-filozofskega monizma med teizmom in panteizmom; običajno se reče, da je po panenteizmu »vse v Bogu, ne pa bog v vsem, kakor v panteizmu« (gl. *Splošni religijski leksikon*, Modrijan, 2007). A kaj to pravzaprav pomeni? Je to sploh ustrezna definicija pan(en)teizma, ali je/sta tako razumljena le z vidika (mono)teizma? Natančnejše filozofsko-teološke razlage panenteizma dodajajo k misli, da po tem nauku Bog in svet nista povsem identična (kot sta v Spinozovem panteizmu: *deus sive natura*), analogijo, da je svet »božje telo«, tj., Bog naj bi bil prisoten v svetu tako, *kakor* je človeška duša prisotna v telesu. (O, če bi le vedeli, *kako* je duša prisotna v telesu!) – Toda če najprej jasno razmejimo panteizem in panpsihizem, postane razločevanje med panteizmom in panenteizmom pretežno terminološko, se pravi, bolj *de dicto* kot *de re*. Če je namreč Bog, panteistični »vesoljni duh«, *različno* prisoten v različnih bitjih in na različnih ravneh bivanja, na primer, bolj v človeku kot v kamnu, potem smo že s tem razlikovanjem blizu panenteistični analogiji, po kateri je duša bolj prisotna v glavi kot v petah, kot »celota« pa presega vse telesne dele. Podobno

misel najdemo že pri Giordanu Brunu: »Zato razumite, da je vse v vsem, vendar ne v vsaki stvari povsem in na vse načine. Zato razumite, da je vsaka stvar eno, vendar ne na isti način« [Bruno, 226]. In če se vprašamo, ali je bil Bruno panteist ali panenteist (oba izraza sta poznejša), lahko odgovorimo, kakor nam je drago, odvisno od razumevanja Brunove in drugih sorodnih variant »kozmične religioznosti«: če razumemo odnos med Bogom in Vesoljem kot »močno« identiteto, gre za panteizem v strogem pomenu, za »spinozizem«, če pa ga razumemo kot »šibko« identiteto – vendar še vedno ostajamo pri postavki (2), imanenci – potem lahko v besedo 'panteizem' vrinemo še tisti 'en' (gr. 'v', tj. »vse-v-bogu«) in dobimo panenteizem. Bolj od terminoloških distinkcij pa je pomembno, da pan(en)teizem ohranja tudi v imanenci neko »transcendenčno napetost«, saj panteistična identiteta *Vse=Eno* ne pomeni, da je *vseeno*; ta »immanentna presežnost«, ta »globina« sveta omogoča tudi sintezo panteizma in platonizma (gl. *Poletje II*, 104 isl.). V zvezi s pan(en)teizmom in nasploh odnosom med (mono)teizmom in panteizmom se nadalje zastavlja vprašanje, ali je mogoče pojmovati panteističnega Boga kot Osebo? Na prvi mah se zdi, da je to *contradictio in adiecto*, toda potem ko malce premislimo, se nam ta povezava ne kaže več protislovna: načeloma bi bil tudi panteistični Bog lahko nekakšna Oseba, kajti če je Duh, potem smo blizu misli, da ima poleg uma tudi zavest in voljo, *vendar* bi bila takšna »panteistična oseba« tako zelo *drugačna* od našega razumevanja in izkustva človeške osebe, da si kakih »osebnih« stikov z Njo ne bi mogli niti zamisliti (v tem pogledu se panteizem gotovo močno razlikuje od krščanstva). In če smo zašli že tako daleč v teološke spekulacije, izrazimo še občutek, da je v naravi oz. vesolju bolj razviden Um kot Volja, saj nam je »naravna volja« – ponavadi ji rečemo nujnost, včasih tudi usoda – vse prevečkrat povsem nerazumljiva, medtem ko »naravni um« uspešno spoznavamo z znanostjo, saj je, kot je nekoč dejal Einstein, v naravi najbolj nerazumljivo to, da nam je vendarle razumljiva.

Panteizem je bistvenega pomena tudi za možnost »tretje poti« v sodobni kozmologiji, poti med ateizmom in teizmom,

za katero se zavzema Paul Davies (gl. peti in sedmi seminar). Čeprav Daviesa razumejo različno, kristjani ga postavljajo bližje teizmu, ateisti bližje panteizmu, odpira s svojimi idejami o »sámorganizaciji narave«, imanentnem »nagnjenju« <propensity> snovi k vse večji kompleksnosti – in po drugi strani s platonskim prepričanjem, da obstaja neki »pravzorec« <blueprint> za nastanek kozmosa, neka paradigma, iz katere vse izvira (lahko bi rekli »emanira«) in se po njej razvija vse višje in višje – neke nedvomno nove miselne poti, in kar je še posebno pomembno, vzpostavlja tudi nove vrednostne norme v sodobni znanosti in njeni filozofski refleksiji. Davies pravi v uvodu h knjigi *Božji um/duh* (*The Mind of God*, 1992), ki tudi po skoraj dvajsetih letih ni nič manj, kvečjemu še bolj aktualna kot ob izidu, naslednje:

»Uvrščam se med tiste znanstvenike, ki nismo v konvencionalnem pomenu religiozni, kljub temu pa ne sprejemam stališča, da je vesolje neko naključje brez vsakega namena <purposeless accident>. Med svojim znanstvenim delom sem postajal vse bolj in bolj prepričan, da je fizično vesolje sestavljeno s tako presenetljivo domiselnostjo <ingenuity>, da tega ne morem sprejemati le kot golo dejstvo. Zdi se mi, da mora obstajati neka globlja raven razlage. Če kdo želi imenovati to globljo raven 'Bog', je to vprašanje izbire in definicije. Nadalje sem prišel do spoznanja, da duh <mind> – tj. zavestna pozornost [do] sveta <conscious awareness of the world> – ni le nepomembna in naključna igrice narave, temveč je absolutno temeljni vidik <facet> realnosti. To ne pomeni, da trdim, da smo *mi* namen <purpose> vesolja, da vesolje obstaja za nas. Daleč od tega. Prepričan pa sem, da smo mi, človeška bitja, vgrajeni v shemo stvari na zelo temeljen način.« [Davies (1), 16]

V tem prepričanju se tudi jaz z veseljem in upanjem pridružujem Paulu Daviesu. Čeprav je naravoslovna znanost v zadnjem stoletju postala zelo abstraktna in s svojim zapletenim matematičnim jezikom zelo oddaljena od našega vsakdanjega izkustva, tako da je marsikdaj niti sami znanstveniki,

ki ta jezik razumejo, ne morejo »osmisлити« na takšen način, kot so bili skupaj s filozofi vajeni v preteklosti – pa tudi v sodobni znanosti nikakor ne smemo pozabiti na *iskanje smisla* tako v makrokozmosu galaksij kot v mikrokozmosu atomov. Novoveška znanost se je razvijala v stoletjih vzpona človeka kot subjekta, ki je v svetu iskal predvsem svoje zrcalne podobe ter prepogosto pozabljal na duha »za zrcalom«. A ravno v tem presežnem duhu se skriva tisti smisel, ki ga ne smemo pozabiti, da ne bi izgubili svoje globlje, resnično dragocene človeškosti. Ja, tudi v tem pogledu se strinjam z Daviesom: to »globljo raven« lahko imenujemo »Bog« ali kako drugače (čeprav je morda še najboljše kar ohranjati to véliko, prastaro, sveto »Ime, ki ni ime«), vsekakor pa se ne smemo odvracati od skrivnostne globine sveta – od *duha*, iz katerega prihajamo, v katerem smo in h kateremu gremo.

Na koncu še enkrat ponovimo vprašanje, ki smo ga zastavili na začetku tega zadnjega seminarja: toda *kaj* ali *kdo* je duh? Najkrajši možni odgovor, ki ga poznam, se skriva v starodavni besedni trojici iz indijske *Čandogja upanišade*: »Ti si To« *<tat tvam asi, dob. »to ti si <>*. To pa ne pomeni le, da si ti sam, tako kakor jaz in mi vsi, »utelešenje duha«, temveč tudi in predvsem to, da si Ti *sam*, Ti kot »sebstvo«, *duh*, prisoten v vsem, kar biva, še več: »Ti si To« pomeni, da si »Ti«, *ātman*, isti z vesoljem, kajti »To« je *bráhman*. Ti si torej duh, ki je »smisel vesolja«. Ti si To, kar iščeš v daljni bližini neba. Nisi ne gospodar, ne suženj sveta, temveč živi duh: Ti si To! – Sklepni akord pa prepustimo Erwinu Schrödingerju, ki v epilogu svoje lepe knjižice *Kaj je življenje?* piše tudi o vedantski identiteti *ātmana* in *bráhmana* ter v tej zvezi pravi: »Mislim, da sem jaz – jaz v najširšem pomenu besede, tj. vsak zavestni duh, ki je kdaj rekel ali občutil 'jaz' – tista oseba, ki vodi 'gibanje atomov' v skladu z Zakoni Narave« [Schrödinger, 87].

P. S. Iskanje smisla se nadaljuje ...

D v a n a j s t i p o g o v o r

O B M L A J U

Pod sivimi oblaki krožijo vrane.

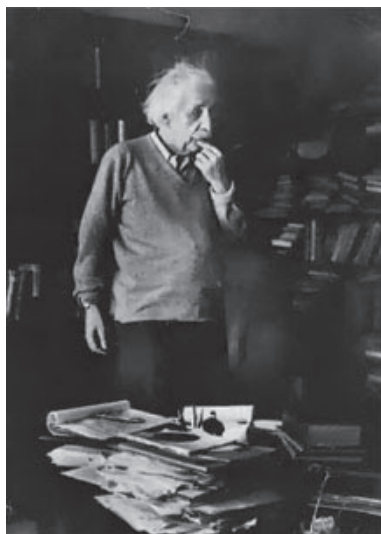
Orehov list pade v travo.

Mojster in vajenec sedita na vrtu.

Bruno se smehlja. Zdaj bova molčala.

Janez, radoveden, kam vodi pot, molče prikima.

Pred odprtimi »vrati brez vrat« pa čaka – zima.



Bibliografija

- Aczel, Amir: *The Mystery of the Aleph*, Washington Square Press, New York, 2000.
- Adams, Douglas: (1) *Štoparski vodnik po Galaksiji*;
(2) *Restavracija ob koncu Vesolja*; (3) *O Življenju, Vesolju in sploh vsem*, vse prev. Alojz Kodre, Tehniška založba Slovenije, Ljubljana, 1988 in pozneje (tudi ponatisi).
- Adams, Richard: *Vodovnikova vesina*, prev. Branko Gradišnik, Mladinska knjiga, Ljubljana, 1987.
- Aguirre, Anthony: »Making predictions in a multiverse: conundrums, dangers, coincidences«, v: Carr, B. (ur.): *Universe or Multiverse?*, Cambridge University Press, Cambridge, 2007, str. 367-386.
- Aristotel (1): *Fizika*, knjige 1-4, prev. Valentin Kalan, Slovenska matica, Ljubljana, 2004.
- Aristotel (2): *O nebu*, prev. Pavel Češarek, Založba ZRC, Ljubljana, 2004.
- Aristotel (3): *Organon*, v sh. prev. Ksenija Atanasijević, Kultura, Beograd, 1970.
- Barbour, Julian: *The End of Time. The next revolution in our understanding of the universe*, Phoenix, London, 1999.
- Barrow, John D. (1): *The Infinite Book*, Vintage, London, 2005.
- Barrow, John D. (2): *The Artful Universe Expanded*, Oxford University Press, 2005.
- Barrow, John D. (3): *New Theories of Everything. The quest for ultimate explanation*, Oxford University Press, 2007.
- Barrow, John D. & Tipler, Frank J.: *The Anthropic Cosmological Principle*, Oxford University Press, 1986.

- Ball, Philip: *The Self-Made Tapestry. Pattern formation in nature*, Oxford University Press, 2004 (2. izd.).
- Bekenstein, Jacob D.: »Information in the Holographic Universe«, *Scientific American*, vol. 289, št. 2 (avgust 2003), str. 61-66; tudi na spletu: <http://www.crystalinks.com/holouniverse1.html>
- Benz, Ernst: *Videnje*, prev. Alfred Leskovec, Hieron, Založba Nova revija, Ljubljana, 2006.
- Bergson, Henri: *Ustvarjalna evolucija*, prev. Zoja Skušek-Močnik, Cankarjeva založba, Ljubljana, 1983.
- Bohm, David: »Hidden variables and the implicate order«, v: Hiley, B. J. & Peat, David (ur.): *Quantum Implications. Essays in honour of David Bohm*, Routledge, London, 1987, str. 33-45.
- Bohm, David & Hiley, Basil J.: *The Undivided Universe. An ontological interpretation of quantum theory*, London, 1993.
- Bostrom, Nick (1): *Anthropic Bias. Observation Selection Effects in Science and Philosophy*, Routledge, London, 2002.
- Bostrom, Nick (2): »Observational selection theory and cosmological fine-tuning«, v: Carr, B. (ur.): *Universe or Multiverse?*, Cambridge University Press, Cambridge, 2007, str. 431-443.
- Bruno, Giordano: *Kozmološki dialogi*, prev. Mojca Mihelič, Slovenska matica, Ljubljana, 2004.
- Cambridge, Merleau-Ponty: The Cambridge Companion to Merleau-Ponty*, ur. Taylor Carman in Mark B. N. Hansen, Cambridge University Press, 2005.
- Cantor, Georg: »O neskončni linearni množici točk« (št. 5), prev. Tomaž Erzar, v: *Problemi-Eseji 2-3* (1994), str. 7-52.
- Carr, Bernard (ur.): *Universe or Multiverse?*, Cambridge University Press, Cambridge, 2007.
- Carter, Brandon: »Large number coincidences and the Anthropic Principle in Cosmology« (1974), ponatis v: *Modern Cosmology & Philosophy*, ur. John Leslie, Prometheus Books, New York, 1998.

- Cassirer, Ernst (I-IV): *The Philosophy of Symbolic Forms*:
 Vol. I: *Language* (1955), Vol. II: *Mythical Thought* (1955),
 Vol. III: *The Phenomenology of Knowledge* (1957), Vol. IV:
The Metaphysics of Symbolic Forms (1996), Yale University
 Press, New Haven & London.
- Cassirer, Ernst (1): *Substanzbegriff und Funktionbegriff*, Verlag
 von Bruno Cassirer, Berlin, 1910.
- Cassirer, Ernst (2): *Das Erkenntnisproblem in der Philosophie und
 Wissenschaft der Neueren Zeit*, I. in II. knjiga, Verlag Bruno
 Cassirer, Berlin, 1911 (druga, dopolnjena izdaja).
- Cassirer, Ernst (3): *Zur Einstein'schen Relativitätstheorie.
 Erkenntnistheoretische Betrachtungen*, Bruno Cassirer Verlag,
 Berlin, 1921.
- Chalmers, David J.: *The Conscious Mind. In Search of
 a Fundamental Theory*, Oxford University Press, 1996.
- Chardin, Pierre Teilhard de: *Pojav človeka*, prev. Andrej Capuder,
 Mohorjeva družba, Celje, 1978.
- Clayton, Philip & Davies, Paul (ur.): *The Re-Emergence
 of Emergence*, Oxford University Press, 2006.
- Clegg, Brian: *A Brief History of Infinity*, Robinson, London, 2003.
- Corazza, Ornella: *Near-Death Experiences. Exploring the
 Mind-Body Connection*, Routledge, London, 2008.
- Craig, William L.: *Time and Eternity. Exploring God's
 Relationship to Time*, Crossway Books, Wheaton, Illinois,
 2001.
- Craig, William L. & Smith, Quentin: *Theism, Atheism and Big
 Bang Cosmology*, Clarendon Press, Oxford, 1993.
- Cunningham, Mary K. (ur.): *God and Evolution*, Routledge,
 London, 2007.
- Davies, Paul (1): *The Mind of God. Science and the Search for
 Ultimate Meaning*, Penguin Books, London, 1993.
- Davies, Paul (2): *About Time. Einstein's Unfinished Revolution*,
 Penguin Books, 1995.

- Davies, Paul (3): *The Cosmic Blueprint. Order and Complexity at the Edge of Chaos*, Penguin Books, London, 1995.
- Davies, Paul (4): *The Goldilocks Enigma. Why is the Universe just right for life*, Penguin Books, London, 2007.
- Davies, Paul (5): »Universes galore: where will it all end?«, v: Carr, B. (ur.): *Universe or Multiverse?*, Cambridge University Press, Cambridge, 2007, str. 487-505.
- Dawkins, Richard (1): *Sebični gen*, prev. Nikolaj Pečenko, Založba Mladinska knjiga, Ljubljana, 2006.
- Dawkins, Richard (2): *Bog kot zabloda*, prev. Maja Novak, Modrijan, Ljubljana, 2007.
- Dembski, William A.: *Intelligent Design*, InterVarsity Press, Downers Grove, Illinois, 1999.
- Dennett, Daniel C.: *Consciousness Explained*, Penguin Books, London, 1993.
- Deutsch, David (1): *The Fabric of Reality*, Penguin Books, London, 1997.
- Deutsch, David (2): »It's a much bigger thing than it looks«, v: *Edge* 78, 20. nov. 2000 (www.edge.org/documents/archive/edge78.html).
- Eco, Umberto: *Zgodovina lepote*, prev. Maja Novak, Založba Modrijan, Ljubljana, 2006.
- Einstein, Albert (1): *Relativity. The Special and the General Theory* [nem. izv. 1916], Routledge, London, 1993.
- Einstein, Albert (2): *Ideas and Opinions*, Three Rivers Press, New York, 1982.
- Ellis, George: *Before the Beginning. Cosmology Explained*, Boyars & Bowerdean Publishing, London, 1993.
- Feyerabend, Paul (1): *Proti metodi*, prev. Slavko Hozjan, Studia humanitatis, Ljubljana, 1999.
- Feyerabend, Paul (2): »Teze za anarhizem«, prev. Andrej Adam, *Analiza*, 2001/1-2, str. 135-39.

- Foster, John: *The Divine Lawmaker: Lectures on Induction, Laws of Nature, and the Existence of God*, Oxford University Press, 2004.
- Fraassen, Bas C. van: *Laws and Symmetry*, Clarendon Press, Oxford, 2003.
- Friedman, Michael: *A Parting of the Ways: Carnap, Cassirer and Heidegger*, Open Court, Chicago & La Salle, Illinois, 2000.
- Gadamer, Hans-Georg (1): *Resnica in metoda*, prev. Tomo Virk, Zbirka Labirinti, Literatura, Ljubljana, 2001.
- Gadamer, Hans-Georg (2): *Izbrani spisi*, prev. Martin Benedik idr., Zbirka Phainomena, Založba Nova revija, Ljubljana, 1999.
- Galilei, Galileo (1): *Zvezdni glasnik*, prev. Matej Hriberšek, v: *Nebeške novice Galilea Galileija*, ur. Matjaž Vesel, Založba ZRC, Ljubljana, 2007, str. 81-175.
- Galilei, Galileo (2): *Dialog o dveh glavnih sistemih sveta*, prev. Mojca Mihelič, Založba ZRC, Ljubljana, 2010.
- Gardner, Martin: *Are Universes Thicker than Blackberries?*, W. W. Norton, New York, 2003.
- Gell-Mann, Murray: »What is Complexity?« (povzetek iz knjige *The Quark and the Jaguar*, 1994), na spletni strani: www.scribd.com/doc/7887206/complexity
- Gleick, James: *Kaos. Rojstvo nove znanosti*, prev. Samo Kuščer, DZS, Ljubljana, 1991.
- Goethe, Johann Wolfgang von: *Faust*, prev. Božo Vodušek (I. del) in Erika Vouk (II. del), Založba Obzorja, Maribor, 1999.
- Gombrich, Ernst H.: *Spisi o umetnosti*, prev. Nataša Golob et al., Studia humanitatis, Ljubljana, 1990.
- Grau, Christopher (ur.): *Philosophers Explore the Matrix*, Oxford University Press, 2005.
- Greene, Brian (1): *Čudovito vesolje*, prev. Urška Pajer, Založba Učila, Tržič, 2004.
- Greene, Brian (2): *Tkanina vesolja*, prev. Urška Pajer, Založba Učila (Žepna knjiga), Tržič, 2006.

- Guth, Alan H.: *The Inflationary Universe*, Vintage, London, 1998.
- Hacking, Ian (1): *The Taming of Chance*, Cambridge University Press, Cambridge, 1990.
- Hacking, Ian (2): *The Emergence of Probability*, Cambridge University Press, Cambridge, 2006 (2. izd.).
- Hacking, Ian (3): »The Inverse Gambler's Fallacy: The argument from design. The anthropic principle applied to Wheeler universes«, *Mind* 76 (1987), str. 331-40.
- Hadot, Pierre: *The Veil of Isis. An Essay on the History of the Idea of Nature*, angl. prev. Michael Chase, Harvard University Press, Cambridge, Massachusetts, 2006.
- Harrison, Edward (1): *Cosmology. The Science of the Universe*, 2nd edition, Cambridge University Press, Cambridge, 2000.
- Harrison, Edward (2): *Masks of the Universe. Changing Ideas on the Nature of the Cosmos*, Cambridge University Press, 2003 (2. izd.).
- Hawking, Stephen (1): *Kratka zgodovina časa*, prev. Uroš Kalčič, DMFA, Ljubljana, 1994.
- Hawking, Stephen (2): *Črne luknje in otroška vesolja*, prev. Mirjam Galičič, DMFA, Ljubljana, 1994.
- Hawking, Stephen (3): *Vesolje v orehovi lupini*, prev. Mirjam Galičič, Učila, Tržič, 2004.
- Hawking, Stephen (4): »Cosmology from the top down«, v: Carr, B. (ur.): *Universe or Multiverse?*, Cambridge University Press, Cambridge, 2007, str. 91-98.
- Heidegger, Martin: *Bit in čas*, prev. Tine Hribar idr., Slovenska matica, Ljubljana, 1997.
- Heisenberg, Werner (1): *Wandlungen in der Grundlagen der Naturwissenschaft. Drei Vorträge*, Verlag von S. Hirzel, Leipzig, 1936.
- Heisenberg, Werner (2): *Del in celota*, prev. Katarina Bogataj-Gradišnik, Mohorjeva družba, Celje, 1977.

- Heisenberg, Werner (3): *Physics and Philosophy*, Penguin Books, London, 2000.
- Hendel, Charles W.: »Introduction«, v: Cassirer, *The Philosophy of Symbolic Forms*, Yale University Press, New Haven & London. Vol. I, 1955, str. 1–65.
- Hiley, B. J. & Peat, David (ur.): *Quantum Implications. Essays in honour of David Bohm*, Routledge, London, 1987.
- Hofstadter, Douglas: *Gödel, Escher, Bach: an Eternal Golden Braid*, Basic Books, New York, 1979.
- Hofstadter, Douglas R. & Dennett, Daniel C.: *Oko duha. Fantazije in refleksije o jazu in duši*, prev. Uroš Kalčič idr., Mladinska knjiga, Ljubljana, 1990.
- Holland, John H.: *Emergence. From Chaos to Order*, Oxford University Press, 1998.
- Holton, Gerald: »Paul Tillich, Albert Einstein, and the Quest for the Ultimate«, 8. poglavje knjige *Victory and Vexation in Science: Einstein, Bohr, Heisenberg and others*, Harvard University Press, 2005 (dostopno tudi na spletu).
- Honderich, Ted (ur.): *The Oxford Companion to Philosophy*, Oxford University Press, 1995.
- Hume, David (1): *Dialogi o naravni religiji*, prev. Frane Jerman, Analecta, Ljubljana, 2000.
- Hume, David (2): *Naravna zgodovina religije*, prev. Frane Jerman, Clartitas, Študentska založba, Ljubljana, 2001.
- Huntley, H. E.: *The Divine Proportion. A Study in Mathematical Beauty*, Dover Publications, New York, 1970.
- Husserl, Edmund (1): *Kartezijanske meditacije*, prev. Ivan Urbančič in Mirko Hribar, Mladinska knjiga, Ljubljana, 1975.
- Husserl, Edmund (2): *Kriza evropskih znanosti in transcendentalna fenomenologija*, prev. Andrina Tonkli Komel idr., Slovenska matica, Ljubljana, 2005.
- Jammer, Max: *Einstein and Religion*, Princeton University Press, Princeton, 1999.

- Kaku, Michio: *Hyperspace. A scientific Odyssey through the 10th dimension*, Oxford University Press, Oxford, 1994.
- Kanitscheider, Bernulf: *Kosmologie. Geschichte und Systematik in philosophischer Perspektive*, Reclam, Stuttgart, 1991.
- Kant, Immanuel (1): *Kritik der reinen Vernunft*, Reclam, Stuttgart, 1998.
- Kant, Immanuel (2): *Kritika praktičnega uma*, prev. Rado Riha, Analecta, Ljubljana, 1993.
- Kant, Immanuel (3): *Kritika razsodne moči*, prev. Rado Riha, Založba ZRC, Ljubljana, 1999.
- Kant, Immanuel (4): *Prolegomena*, prev. Jože Lavrič, DZS, Ljubljana, 1999.
- Kant, Immanuel (5): *Dve razpravi (Razmišljanja o čustvu lepega in vzvišenega in K večnemu miru)*, prev. Izidor Cankar, Slovenska matica, Ljubljana, 1937.
- Kante, Božidar: *Estetika narave*, Založba Sophia, Ljubljana, 2009.
- Kauffman, Stuart A.: *Reinventing the Sacred. A New View of Science, Reason and Religion*, Basic Books, New York, 2008.
- Kirshner, Robert P.: *The Extravagant Universe*, Princeton University Press, Princeton, 2004.
- Kopernik, Nikolaj: *O revolucijah nebesnih sfer* (Prva knjiga), prev. Matjaž Vesel, Založba ZRC, Ljubljana, 2003.
- Koyré, Alexandre: *Od sklenjenega sveta do neskončnega univerzuma*, prev. Božidar Kante, Studia humanitatis, Ljubljana, 1988.
- Kripke, Saul A.: *Imenovanje in nujnost*, prev. Bojan Vučko, Krtina, Ljubljana, 2000.
- Krois, John Michael & Verene, Donald Phillip: »Introduction«, v: Cassirer, *The Philosophy of Symbolic Forms*, Yale University Press, New Haven & London, Vol. IV, 1996, str. ix–xxvi.
- Kuhn, Thomas: *Struktura znanstvenih revolucij*, prev. Gorazd Jerman in Simon Krek, Krtina, Ljubljana, 1998.

- Kuzanski, Nikolaj, zbornik prevodov in razprav o njem, ur. Marko Uršič in Igor Škamperle, *Poligrafi* 23/24, Založba Nova revija, Ljubljana, 2001.
- Laughlin, Robert B., *A Different Universe*, Basic Books, New York, 2005.
- Lavine, Shaugham: *Understanding the Infinite*, Harvard University Press, Cambridge (Mass.) & London, 1994.
- Leibniz, Gottfried Wilhelm: *Izbrani filozofski spisi*, prev. Mirko Hribar, Slovenska matica, Ljubljana, 1979.
- Leslie, John (1): *Universes*, Routledge, London, 1989.
- Leslie, John (2): *Immortality Defended*, Blackwell, London, 2007.
- Leslie, John (ur.): *Modern Cosmology & Philosophy*, Prometheus Books, New York, 1998.
- Lewin, Roger: *Complexity. Life at the Edge of Chaos*, Phoenix, London, 2. izd., 1999.
- Lewis, David: *On the Plurality of Worlds*, Basil Blackwell, Oxford, 1986.
- Linde, Andrei (1): »The Self-Reproducing Inflationary Universe«, *Scientific American*, november 1994, str. 32-39.
- Linde, Andrei (2): »The inflationary multiverse«, v: Carr, B. (ur.): *Universe or Multiverse?*, Cambridge University Press, Cambridge, 2007, str. 127-149.
- Lockwood, Michael: *The Labyrinth of Time*, Oxford Univ. Press, 2005.
- Lukrecij (Lucretius, T. Carus): *De rerum natura – O naravi sveta*, prev. Anton Sovrè, Slovenska matica, Ljubljana, 1959.
- Luminet, Jean-Pierre: *The Wraparound Universe*, A K Peters, Wellesley, Massachusetts, 2008.
- Magueijo, João: *Faster Than The Speed of Light. The story of a scientific speculation*, Arrow Books, London, 2004.
- Mann, Thomas: *Čarobna gora*, prev. Janez Gradišnik, Cankarjeva založba, Ljubljana, 1959.

- Manson, Neil A. (ur.): *God and Design. The Teleological Argument and Modern Science*, Routledge, London, 2003.
- Markič, Olga & Bregant, Janez (ur.): *Narava mentalnih pojavov*, Založba Aristej, Maribor, 2007.
- Masani, Alberto: »Razdalje in hitrosti v daljnem Vesolju«, prev. Andrej Guštin, *Spika*, dec. 2000, str. 517-22.
- Mayr, Ernst: *Kaj je evolucija?*, prev. Barbara Simoniti, v zborniku: *Filozofija evolucije*, ur. Iztok Simoniti, Fakulteta za družbene vede, Ljubljana, 2008.
- Merleau-Ponty, Maurice (1): *Fenomenologija zaznave*, prev. Špela Žakelj, Študentska založba, Ljubljana, 2006.
- Merleau-Ponty, Maurice (2): *Vidno in nevidno*, prev. Ana Samardžija, Phainomena, Založba Nova revija, Ljubljana, 2000.
- Miščević, Nenad & Markič, Olga: *Fizično in psihično. Uvod v filozofijo psihologije*, Aristej, Šentilj, 1998.
- Mittelstaedt, Peter & Weingartner, Paul: *Laws of Nature*, Springer Verlag, Berlin, 2005.
- Moore, A. W.: *The Infinite*, Routledge, London, 1990.
- Morowitz, Harold J.: *The Emergence of Everything. How the World Became Complex*, Oxford University Press, 2002.
- Mumonkan* – »Vrata brez vrat«, koani in zenovske zgodbe, prev. Vasja Cerar, Mladinska knjiga, Ljubljana, 1986.
- Newton, Isaac: *Principia (The Mathematical Principles of Natural Philosophy)*, ur. Stephen Hawking, Running Press, London, 2002.
- Oaklander, L. Nathan & Smith, Quentin (ur.): *The New Theory of Time*, Yale University Press, 1994.
- Ogrin, Dušan: *Vrtna umetnost sveta*, Založba Pudon EWO, Ljubljana, 1993.
- Pais, Abraham: *Einstein Lived Here*, Oxford University Press, Oxford, 1994.

- Pavšič, Matej: *The Landscape of Theoretical Physics: A Global View*, Kluwer Academic Publishers, Dordrecht, 2001.
- Penrose, Roger (1): *The Emperor's New Mind*, Vintage, London, 1990.
- Penrose, Roger (2): *Shadows of the Mind*, Vintage, London, 1995.
- Penrose, Roger (3): *The Large, the Small and the Human Mind*, Cambridge University Press, 1997.
- Penrose, Roger (4): *The Road to Reality. A Complete Guide to the Laws of the Universe*, Vintage Books, New York, 2005.
- Planck, Max: »Vom Relativen zum Absoluten«, v: Max Planck, *Wege tur Physikalischen Erkenntnis*, Verlag von S. Hirzel, Leipzig, 1934.
- Platon: *Zbrana dela*, I. in II., prev. Gorazd Kocijančič, Mohorjeva družba, Celje, 2004.
- Plotin: *Enneads I–VI*, grško-angleška izdaja, prev. A. H. Armstrong, The Loeb Classical Library, Harvard University Press, Cambridge, Massachusetts, 1966–1995; gl. tudi: *O večnosti in času [Enn. III, 7]*, prev. Franci Zore, *Phainomena*, Nova revija, Ljubljana, 2005.
- Poincaré, Henri: *Science et méthode*, Flammarion, Pariz, 1920.
- Popper, Karl R. (1): *Logika znanstvenega odkritja*, prev. Darja Kroflič, *Studia humanitatis*, Ljubljana, 1998.
- Popper, Karl R. (2): »Strpnost in intelektualna odgovornost«, prev. Leo Petrovič, *Nova revija* 77 (1988), str. 1428–35.
- Popper, Karl R. (3): »Svetovi 1, 2 in 3«, prev. Sebastjan Vörös, v: Markič, Olga & Bregant, Janez (ur.): *Narava mentalnih pojavov*, Založba Aristej, Maribor, 2007, str. 213–228.
- Predsokratiki*, izb. in prev. Anton Sovrè, Slovenska matica, Ljubljana, 1946.
- Prigogine, Ilya (v sodelovanju z Isabelle Stengers): *The End of Certainty. Time, Chaos, and the New Laws of Nature*, The Free Press, New York, 1997 (angl. prev. knjige *La fin des certitudes ...*, Odile Jacob, Pariz, 1996).

- Proust, Marcel, *Iskanje izgubljenega časa*, prev. Radojka Vrančič, (1): *V Swannovem svetu*, 2. natis, Cankarjeva založba, Ljubljana, 1987; (7): *Spet najdeni čas*, DZS, 1997.
- Quine, W. V.: *The Ways of Paradox and Other Essays*, Harvard University Press, Cambridge, Massachusetts, 1976 (druga, razširjena izdaja).
- Rees, Martin (1): *Pred začetkom. Naše in druga vesolja*, prev. Ferdinand Miklavc, Didakta, Radovljica, 2003.
- Rees, Martin (2): *Just Six Numbers*, Weidenfeld & Nicolson, London, 1999.
- Rees, Martin (3): *Our Cosmic Habitat*, Phoenix, London, 2003.
- Rees, Martin (4): »Cosmology and the multiverse«, v: Carr, B. (ur.), *Universe or Multiverse?*, Cambridge University Press, Cambridge, 2007, str. 57-75.
- Russell, Bertrand: *The Basic Writings of Bertrand Russell*, 1903–1953, ur. Robert E. Egner in Lester E. Denonn, Routledge, London, 1992.
- Santayana, George (1): *The Sense of Beauty*, Random House, New York, 1955.
- Santayana, George (2): *Winds of Doctrine & Platonism and the Spiritual Life*, Harper and Brothers Publishers, New York, 1957.
- Scheler, Max: *Položaj človeka v kozmosu*, prev. Borut Ošljaj, Phainomena, Založba Nova revija, Ljubljana, 1998.
- Schlick, Moritz: »Kritizistische oder empirische Deutung der neuen Physik? Bemerkungen zu Ernst Cassirers Buch *Zur Einsteinschen Relativitätstheorie*«, v: *Kant-Studien*, 26. zv., Verlag von Reuther & Reichard, Berlin, 1921, str. 96-111.
- Schrödinger, Erwin: *What is Life? The Physical Aspect of the Living Cell*, Cambridge University Press, 1992.
- Shallis, Michael: »Time and Cosmology«, v: *The Nature of Time*, ur. R. Flood & M. Lockwood, Basil Blackwell, Oxford, 1990, str. 63-79.

- Sheckley, Robert: *Menjava duha*, prev. Branko Gradišnik, Tehniška založba Slovenije, Ljubljana, 1977.
- Schelling, Friedrich W. J. (1): *Sämmtliche Werke*, ur. K. F. A. Schelling, Cotta, 1856–61; citati so navedeni po sodobnem ponatisu te referenčne izdaje: *Schellings Werke*, ur. Manfred Schröter, München, 1962–71.
- Schelling, Friedrich W. J. (2): *Izbrani spisi*, prev. Doris Debenjak, Slovenska matica, Ljubljana, 1986.
- Scientific Pluralism*, ur. Stephen H. Kellert, Helen E. Longino in C. Kenneth Waters, University of Minnesota Press, Minneapolis, 2006.
- Silk, Joseph (1): *Cosmic Enigmas*, American Institute of Physics, New York, 1994.
- Silk, Joseph (2): *A Short History of the Universe*, Scientific American Library, New York, 1997.
- Silk, Joseph (3): *The Infinite Cosmos*, Oxford University Press, Oxford, 2006.
- Steinhardt, Paul J. & Turok, Neil: *Endless Universe. Beyond the Big Bang*, Doubleday, New York, 2007.
- Smolin, Lee (1): *The Life of the Cosmos*, Oxford University Press, Oxford, 1997.
- Smolin, Lee (2): »Scientific alternatives to the anthropic principle«, v: Carr, B. (ur.), *Universe or Multiverse?*, Cambridge University Press, Cambridge, 2007, str. 323-66.
- Smolin, Lee (3): *The Trouble with Physics. The Rise of String Theory, the Fall of Science and What Comes Next*, Penguin Books, London, 2008.
- Smolin, Lee & Susskind, Leonard: »Smolin vs. Susskind: the Anthropic Principle«, *Edge. The Third Culture*, 145, 18. avgusta 2004 (www.edge.org).
- Smullyan, Raymond: *Satan, Cantor in neskončnost*, prev. Meta Lah idr., Logika d.o.o., Kamnik, 1995.

- Sokal, Alan & Bricmont, Jean: *Les impostures intellectuelles*, Editions Odile Jacob, Pariz, 1997.
- Stoeger, W. R. & Ellis, G. F. R. & Kirchner, U.: »Multiverses and Cosmology: Philosophical Issues«, 2006, na spletni strani: arXiv:astro-ph/0407329v2.
- Susskind, Leonard (1): *The Cosmic Landscape. String Theory and the Illusion of Intelligent Design*, Back Bay Books, Little, Brown & comp., New York, 2006.
- Susskind, Leonard (2): »A universe like no other«, *New Scientist*, november 2003, str. 34-41.
- Stenger, Victor J.: *Timeless Reality. Symmetry, Simplicity and Multiple Universes*, Prometheus Books, Amherst, New York, 2000.
- Stewart, Ian: *Does God Play Dice? The New Mathematics of Chaos*, 2. izd., Penguin Books, London, 1997.
- Strogatz, Steven: *Sync. The Emerging Science of Spontaneous Order*, Penguin Books, 2004.
- Swift, Jonathan: *Gulliverjeva potovanja*, prev. Izidor Cankar, Zbirka Sto romanov, Cankarjeva založba, Ljubljana, 1986.
- Swinburne, Richard: »Argument from the Fine-Tuning of the Universe«, v: *Modern Cosmology & Philosophy*, ur. John Leslie, Prometheus Books, New York, 1998.
- Šuster, Danilo (ur.): *O svobodni volji. Od Leibniza do Libeta*, Aristej, Maribor, 2007.
- Sveto pismo Stare in Nove zaveze: Slovenski standardni prevod*, Svetopisemska družba Slovenije, Ljubljana, 1996.
- Tanizaki, Jun'ichirō: *Hvalnica senci*, prev. Branka Klenovšek, Študentska založba, Ljubljana, 2002.
- Tarski, Alfred: *Logic, Semantics, Metamathematics*, Oxford University Press, Oxford, 1956.
- Tegmark, Max (1): »The multiverse hierarchy«, v: Carr, B. (ur.), *Universe or Multiverse?*, Cambridge University Press, Cambridge, 2007, str. 99-125.

- Tegmark, Max (2): »Parallel Universes«, *Scientific American*, april 2003.
- Tipler, Frank J.: *The Physics of Immortality. Modern Cosmology, God and the Resurrection of the Dead*, Anchor Books, Random House, New York, 1995.
- Toulmin, Stephen: *The Return to Cosmology. Postmodern Science and the Theology of Nature*, University of California Press, Berkeley in Los Angeles, 1982.
- Ule, Andrej: »Cassirerjev invariantnostni koncept apriornosti«, *Filozofski vestnik*, let. XXVII, št. 3, Ljubljana, 2006.
- Uršič, Marko (1): *Matrice logosa*, DZS, Ljubljana, 1987.
- Uršič, Marko (2): *Gnostični eseji*, Hieron, Založba Nova revija, Ljubljana, 1994.
- Uršič, Marko (3): »Teorija arhetipov – nostalgija po platonizmu?«, v: *Religija in psihologija – Carl Gustav Jung*, Poligrافي 3-4 (1996), str. 7-29.
- Uršič, Marko (4): »Einstein on Religion and Science«, *Synthesis Philosophica*, Vol. 21, fasc. 2, Zagreb 2006, str. 267-83.
- Uršič, Marko (5): »O pomenu literarnega diskurza v filozofiji. Nekaj pripomb k Platonovi poetiki«, *Primerjalna književnost*, 29, Ljubljana, 2006, str. 15-24.
- Uršič, Marko (6): »Filozofski pogovor in samogovor«, v: *Spisi o govoru*, ur. Primož Vitez, Filozofska fakulteta, Ljubljana, 2008, str. 187-208.
- Uršič, Marko (7), (ur.): *Panteizem*, *Poligrافي 9/10*, Ljubljana, 1998.
- Uršič, Marko in Markič, Olga: *Osnove logike*, Filozofska fakulteta, Ljubljana, 2009 (3. izd.).
- Weeks, Jeffrey R.: *Oblika prostora*, prev. Marino Pavletič, DMFA, Ljubljana, 1998.
- Weinberg, Steven (1): *Sanje o končni teoriji. Na poti k osnovnim naravnim zakonitostim*, prev. Aleš Šuler, Flamingo, Nova Gorica, 1996.

- Weinberg, Steven (2): »Living in the multiverse«, v: Carr, B. (ur.), *Universe or Multiverse?*, Cambridge University Press, Cambridge, 2007, str. 29-42.
- Weingartner, Paul & Schurz, Gerhard (ur.): *Law and Prediction in the Light of Chaos Research*, Springer Verlag, Berlin, 1996.
- Weil, Simone: *Težnost in milost*, prev. Nataša Varušak in Vid Sagadin, Zbirka Beletrina, Študentska založba, Ljubljana, 1998.
- White, Roger: »Fine-tuning and multiple universes«, *Nous* 34 (2000), str. 260-76; tu cit. iz zbornika: Manson, N. (ur.), *God and Design*, Routledge, London, 2003, str. 229-50.
- Wilde, Oscar: *Slika Dorian Graya*, prev. Rapa Šuklje, Cankarjeva založba, Ljubljana, 1986.
- Wilder, Thornton: *Most svetega kralja Ludovika*, prev. Janez Gradišnik, Mladinska knjiga, Ljubljana, 1962.
- Wittgenstein, Ludwig: *Logično-filozofski traktat*, prev. Frane Jerman, Mladinska knjiga, Ljubljana, 1976.
- Woit, Peter: *Not Even Wrong*, Vintage Books, London, 2007.
- Wolfram, Stephen: *A New Kind of Science*, Wolfram Media, Champaign, Illinois, 2002.
- Zee, Anthony: *Fearful Symmetry. The search for beauty in modern physics*, Princeton University Press, Princeton in Oxford, 2007 (dopolnjena izd. knjige iz leta 1986).
- Zeh, H. D.: »The problem of conscious observation in quantum mechanical description«, na spletni strani: arXiv:quant-ph/9908084 v3 (5. jun. 2000).