

## HARMONIA UNIVERSALIS U VRIJEME NOVIH KOZMOLOŠKIH OTKRIĆA. KOPERNIK – PETRIĆ – BRUNO – KEPLER\*

IGOR ŠKAMPERLE

(*Filozofski fakultet Sveučilišta u Ljubljani*)

UDK 113/119

Izvorni znanstveni članak

Primljen: 4. IX. 2000.

Šesnaesto i sedamnaesto stoljeće je vrijeme velike kozmološke i znanstvene obnove, vrijeme novih metoda. Upravo iz te obnove izniču, kao sporedni proizvod misaone revolucije, kvantitativna aplikabilna znanost i moderna tehnologija. Povijest znanosti dugo se oslanjala na pozitivističko vrednovanje, a napredak znanosti razumjela kao postupan i kontinuiran razvoj razuma ka sve većoj istini objektivne stvarnosti. Suvremena historiografija takve sheme izbjegava jer su suviše jednostavne i reduktivne.

Novije studije pokazale su da su filozofski modeli bili složeni i da su tradicionalne misaone paradigme, na primjer geocentrizam, sjedinjavale i zadovoljavale različite elemente: praktične (opservacije), teoretske postulate (racionalne), metafizičke (religiozne), psihološke (predvidljivost, što budi osjećaj sigurnosti i vjeru u model). Spoj tih elemenata osigurao bi čvrstinu određenog modela koji bi si pribavio sveopće priznanje i postao znanstvena paradigma.<sup>1</sup>

Do promjene neke paradigme dolazi vrlo teško, jer nova filozofija pada sva navedena područja, odnosno zahtijeva preoblikovanje njihovih kriterija. Primjer velike mentalitetne preobrazbe u 16. stoljeću lijepo nam pokazuje kako su učenja koja su izazvala znanstvenu obnovu bila tijesno povezana s metafizičkim, estetskim i poetičkim kriterijima. Ti su kriteriji plod individualne imaginacije i ne spadaju u strogu znanstvenu metodologiju, ali imaju od-

\* Prilog s IX. međunarodnog simpozija Hrvatskog filozofskog društva »Dani Frane Petrića« održanoga 17–19. rujna 2000. u Cresu.

<sup>1</sup> Za pojam paradigme: Thomas Kuhn, *The Structure of Scientific Revolutions*, University of Chicago Press, Chicago, 1962, 1996.

lučujuću ulogu u prijelazu iz jedne paradigme u drugu. Renesansa je puna takvih primjera.

Kategoriji mislilaca koje je inspirirala *amorosa philosophia* pripada i Franjo Petrić iz Cresa, izuzetno zanimljiv autor, oduševljeni platonist, kojeg možemo postaviti među mislioce koji predstavljaju početak novog vijeka. Čini mi se, zapravo, da je za svu četvoricu koju namjeravam spominjati – Kopernika, Petrića, Bruna i Keplera – karakterističan polifoni odnos između kozmologije, astronomske znanosti i poetičke filozofije. Sva četvorica su, zajedno s Galileom, obilježila modernu kozmološku preobrazbu, ali nitko od njih nije bio strogi znanstveni akademik. Oni se kreću u prostoru spekulativne imaginacije, često izvan sveučilišta, gdje se rađaju nove ideje. Implicitno ih povezuje spekulativni koncept – *harmonia universalis*. To je harmonija koja se temelji na pertinentnom kriteriju proporcionalnosti, na bazičnoj odnosno platonski shvaćenoj simetriji koja ima arhetipski status te je u tom pogledu idealni model za manifestiranu fizičku prirodu. Idealni model – to znači da je fizička priroda manifestacija modela kojemu se približava. Međutim, idealni model ostaje radikalno drugo, platoniska *héteros*,<sup>2</sup> onkraj ontoloških stupnjeva bivstvjućega. Renesansni platonisti, među njima i Petrić, oslanjali su se na novoplatonski (bolje rečeno, plotinovski) koncept emanacije.

Koncept – možemo reći metafora *harmonia universalis* – preko Marsilija Ficina, hermetičkih spisa i pitagorejskog platonizma u 16. stoljeću snažno se raširila, prije svega u sjevernoj Italiji. Alegorijski spis *De harmonia mundi*, u krajevima gdje su studirali i Kopernik i Petrić, napisao je franjevac Francesco Giorgio Veneto,<sup>3</sup> a odjek dopire sve do Keplera koji je svoje veliko djelo s otkrićem triju važećih planetarnih zakona, godine 1619, nazvao *Harmonices mundi*.

Nemamo prostora da bismo obnavljali očaravajuću kozmološku pripovijest renesanse. Pogledajmo samo nekoliko zanimljivijih koraka.

Godine 1543. izašlo je Kopernikovo djelo *De revolutionibus orbium coelestium*. Već prije toga, ne znamo točno kada,<sup>4</sup> Kopernik je za uži krug prijatelja napisao *Commentariolus* i postavio sedam aksioma, *petitiones*, koji bez argumenata postavljaju osnovne teze heliocentričnog modela. Kopernik ih uvodi s obrazloženjem da Ptolemejev sistem ne zadovoljava, da je suviše zamršen te u objašnjenju kruženja planeta nepotpun. Kopernika je najviše smetala fiktivna točka *punctum aequans*, ekvant, u odnosu na koju se planeti kreću uniformnom brzinom. Ali riječ je o fiktivnoj geometrijskoj točki izvan

<sup>2</sup> E. Cassirer, *Individuum und Kosmos in der Philosophie der Renaissance*, Leipzig, 1927.

<sup>3</sup> Cf. Cesare Vasoli, *I miti e gli astri*, Guida Editori, Napoli, 1975.

<sup>4</sup> Većina stručnjaka smatra da je spis nastao oko 1535.

Zemlje. U antici su je dodali da bi riješili aristotelovski princip uniformnog kretanja planeta. Kopernik misli da se time krše načela harmonične simetrije. Bit ćemo usklađeniji s principima kozmologije ako pretpostavimo da... Kopernik postavlja svoj heliocentrični model.

Kopernikove *petitiones* šokantne su, iako na drugom mjestu od očekivanog. Po prvi put u povijesti iz kozmičnih je sfera nestao nered. S pretpostavkom Zemlje u gibanju nestaje niz nepravilnosti. Ptolemejev model djelovao je, ali je računski bio vrlo zapleten. Možemo reći da Kopernikovu teoriju motiviraju dva faktora: strogo teoretski ili »intrinzični«, npr. odricanje fiktivnom *punctum aequans* te popravljjanje orbita, i vanjski ili »ekstrinzični« faktor koji određuju estetski principi, pojmovi elegancije, jednostavnosti, smislenosti, principi simetrije, harmonije i globalni filozofski pogled. Suvremeni epistemolozi upozoravaju, npr. Thomas Kuhn, da su upravo ti vanjski faktori odlučujući za znanstvenu obnovu.

Kopernik je oklijevao s objavljivanjem svog integralnog djela. Zašto? Stručnjaci se u ocjenama razlikuju. Ipak prevladavaju dvije opcije koje su povezane. Kopernik nije čekao zato što ga je bilo strah, jer je dobio zeleno svjetlo i s katoličke<sup>5</sup> i s protestantske strane.<sup>6</sup> Stručnjaci smatraju da je Kopernik čekao, jer je, s jedne strane, bio svjestan implikacija nove kozmologije, implikacija koje su filozofske i pogađaju sva područja čovjekovog znanja. Zato se pridržavao pitagorejskog načela o neširenju temeljnih istina neupućenima.<sup>7</sup> S druge strane, bio je svjestan slabih točaka svoje teorije: fizike, sunčeve ekscentričnosti i dodanih epicikla. Budući da su – kao što to danas znamo – planetarne orbite elipse – Kopernikov model nije heliocentričan, nego heliostatičan.

Načelno pitanje: koliko je Kopernikova shema poboljšala Ptolemejev sistem? Astronomski gledajući, malo. Kao novi kozmogram svakako, ali su filozofi i astronomi znali da ne stoji. Na taj način možemo si objasniti stavove koje su zauzeli Petrić, Tycho Brahe i Bruno. Kuhn kaže: »Kopernikova shema je čudesno ekonomična, ali ne djeluje. Ne omogućava nam predvidjeti položaj planeta s točnošću koju nam jamči Ptolemejev sistem.«<sup>8</sup> Sa svim dodacima daje nam iste rezultate, ali ne i bolje. Međutim, povijesno je to bio veliki korak naprijed. Možemo postrožiti pa reći da kvantitativno novi model

<sup>5</sup> U studenom 1536. kardinal Schönberg pisao je Koperniku i molio ga da objavi svoju teoriju.

<sup>6</sup> Godine 1539. Kopernika je posjetio Joachim Rheticus, mladi profesor u Wittenbergu, koji je Kopernika poticao na objavljivanje, a sam je napisao uvod, *Narratio prima*.

<sup>7</sup> Paolo Casini, »Il mito pitagorico e la rivoluzione astronomica«, *Rivista di Filosofia*, vol. LXXXV, n. I. aprile 1994.

<sup>8</sup> Th. Kuhn, *The Copernican Revolution. Planetary Astronomy in the Development of Western Thought*, Harvard University Press, Cambridge, 1957.

nije bio bolji, ali da kvalitativno daje neusporedivo »ljepši«, usklađeniji, harmoničniji i možda smisleniji pogled na svijet.

Upravo su na osnovi tih motiva svoje nauke razvili Franjo Petrić i Giordano Bruno. U drugoj polovici 16. stoljeća, kada su oba mislioca živjela, kopernikanizam nije imao nikakve argumentirane potvrde. Važnost i priznanje dobiva kasnije, kada su ga prihvatili Galilei i Kepler. Međutim, prije njih upravo su Bruno i Petrić razvili dvije vrlo zanimljive kozmološke vizije koje otvaraju prostor novom razumijevanju prirode: svemir je fizikalno homogen, što je u radikalnoj suprotnosti s tada važećom aristotelovskom fizikom, izotropan, što znači jednak s bilo kojeg gledišta, dinamičan, ali ne mehanički (stari koncept – *primum mobile*), nego po svojim vlastitim prirodnim principima u svakoj stvari, i u načelu bezgraničan odnosno beskrajn, iako se Bruno i Petrić tu razlikuju. Povjesničari prirodoslovnih znanosti često ih preskaču, ali mi se čini da je riječ o ključnim figurama u oblikovanju moderne znanosti.

Bruno i Petrić živjeli su u isto vrijeme. Bruno Petrića spominje u talijanskim dijalozima premda je poznao samo Petrićeve *Discussiones peripateticæ* (Ve, 1571). Obojica zagovaraju novu kozmološku viziju. Poznaju Kopernikovu teoriju, uključujući i njene slabe točke. Teoriju razumiju kao kozmogram, magičnu alegoriju koja donosi svjetlo novoj filozofiji. U čemu je razlika između Brunove i Petrićeve vizije?

Osnovni sadržaj poznamo:

- Bruno tvrdi da u svemiru nema ni središta ni ruba. Svjetova je beskrajno mnogo.
- Petrić ostavlja Zemlju u središtu, ali joj pripisuje dnevnu vrtnju oko svoje osi, što stvara dojam kruženja neba.
- Bruno zagovara animistički model po kojem je svemir živi organizam, koji se regenerira iz sebe, bez početka i svršetka u vremenu. Zvijezdâ je beskrajno mnogo.
- Petrić tvrdi da zvijezde nisu fiksirane na zadnju sferu, da se kreću u svim smjerovima po principima unutrašnje animacije. Kreću se u dinamičnom prostoru te se mijenjaju.
- Po Brunu je svemir, u cjelini gledan, stacionaran.
- Petrić tvrdi da se prostor u cjelini ne giba, dok kretanja zvijezda i planeta u njemu slijede određene spirale, što je vrlo zanimljiv, inovativan koncept koji je kasnije potvrdio Kepler sa svojim elipsama.
- Bruno zagovara apsolutnu beskrajnost svemira. Materija nije aristotelovsko *prope nihil*, ovisna o formi, nego vječna matrica svega živog, majka koja u sebi ima sve forme. Najviši čin ontološki koincidira sa svojom potencijom (dijalog *De la causa, principio et uno*). Bruno uistinu uvodi panteističku koncepciju.

- Petrić u svom spisu *Nova de universis philosophia*, Ferrara 1591,<sup>9</sup> slično kao i Bruno, prirodu razumije kao živi organizam. Priroda zato nije mjeriva. Međutim, Petrić je kao dobar platonist svjestan slabih točaka animističkog modela i zato ne zagovara apsolutnu beskrajnost, nego zadržava platonsku konceptualnu strukturu te je primjerno aplicira na fizički svemir. Apsolutna prirodna odnosno fizička beskrajnost paradoks je, zato Petrić uvodi distinkciju za koju mi se čini da je jedan od ključnih momenata njegove filozofije: onkraj najviših sfera i zviježda u svemiru, koje su dinamične, spiralaste ali i konačne, rasprostire se beskrajni prostor svjetla; prostor koji nije materijalan. Bruno je istupio protiv takve koncepcije svjetlosti koja bi bila odvojena od fizičkog svemira. Pored Petrića razvio ju je i Palingenius Stellatus u spisu *Zodiacus vitae*. Petrićev model zadržava novoplatonske principe koji su bili važni za novu znanost: *potentia divina* je beskrajna, premda, kad se manifestira, ne nastupa odnosno ne ostvaruje se kao *absoluta*, nego se ostvaruje kao *ordinata*.

Drugim riječima, ako je s jedne strane Brunova vizija srušila sve tradicionalne zidove (beskrajnost, nema središta, u svemiru nema hijerarhija...), Petrićeva vizija zadržava određenu strukturnu matricu koja je dinamična, otvorena i kozmički animirana (*Nova...*, *Panpsychia*, IV. knjiga *An mundus sit animatus*), ali zadržava strukturu koja odgovara univerzalnoj harmoniji, a s druge strane dopušta i omogućava aplikabilnu matematičku koncepciju.

Ili: u Petrićevom modelu nebeski je svod sa zvijezdama (*Pancosmia*, I. knjiga *De spacio physico*) konačan, zvijezde se u njemu kreću u proizvoljnim smjerovima, što znači da je Petrić napustio mehaničke koncepte koji usmjeravaju aristotelovsku fiziku. Pored opće animacije koju srećemo kod Bruna i renesansnih naturalista, bivstvujući svijet uspostavlja i uzdržava *potentia ordinata*, koja implicira principe harmonije, proporcionalne odnose, simetriju, a također i asimetričku strukturu, što se kod Petrića iskazuje kroz kritiku aristotelovskog pojma prostora kao punine (*plenum*) te kroz zagovaranje trodimenzionalne prostorne praznine. Petrić tvrdi da je izvan našeg fizičkog svijeta beskrajni prostor, koji je jednake, ali istovremeno i drugačije naravi.<sup>10</sup> Petrićeve intuicije čine mi se zanimljivima jer su blizu suvremenim kozmološkim teorijama koje govore o udaljavanju galaksija i o horizontu kao kategoriji transparentnog svemira koji je vezan na svjetlost odnosno na percepciju fotona.

Za zaključak: Ludovico Geymonat u svojoj knjizi o Galileiu pokazao je metodološku razliku koja se razvila u susretu s kopernikanizmom: na jednoj

<sup>9</sup> F. Petrić, *Nova sveopća filozofija*, Biblioteka Temelji, Zagreb, 1979.

<sup>10</sup> F. Petrić, *Nova...*, *De spatio physico*.

strani naturalistička filozofija koju možemo pratiti od Paracelsusa do Campanelle, Bruna i Fludda, koja je kopernikansku teoriju razumjela alegorijski te ju postavila u metafizički okvir, premda bez konkretnih, provjerljivih znanstvenih aplikacija.

Na drugoj strani imamo opus Galileia i Keplera koji su u Kopernikovoj teoriji vidjeli moguću konvergenciju svih novih znanosti, od matematike do fizike i mehanike. U taj kontekst uključio bih i Petrića. Vrijednost nove kozmologije vidjeli su u postavljanju univerzalnog modela izmjerivog znanstvenog istraživanja koje nije suprotno, odnosno ne zatvara staru metafiziku, nego preko Petrićeve i Keplerove platonske inspiracije zadržava vjernost staroj metafizici te otvara mogućnost novog objašnjenja svijeta.

S talijanskoga preveo:  
Denis Bičanović

## HARMONIA UNIVERSALIS U VRIJEME NOVIH KOZMOLOŠKIH OTKRIĆA. KOPERNIK – PETRIĆ – BRUNO – KEPLER

### Sažetak

Poslije objavljivanja Kopernikovog djela *De revolutionibus orbium coelestium* 1543. godine, predodžba svijeta se radikalno promijenila, a isto tako i pitanja o ulozi i smislu čovjeka. Tim više što su stručne analize već tada pokazale da Kopernikov heliocentrični sustav nema jakih i osobitih argumenata. U drugom dijelu 16. stoljeća, filozofska znanstvena debata predstavila je mnoge moguće interpretacije novog solarnog sustava, koje su svoju ideju morale izgraditi u izravnom dijalogu s aristotelizmom. Istraživanja prirodne filozofije možemo se poduzeti pomoću konceptualnog para *potentia absoluta vs. potentia ordinata*. U Dijalozima, u kojima se osvrće na Petrića, Bruno zagovara beskrajni apsolutni univerzum. Ali *scienza nova*, koja definira Novi vijek, ipak se razvila temeljeći se na viziji univerzalne harmonije i obrane proporcionalne simetrije, viziji koju možemo slijediti od Petrića i Francesca Giorgia Veneta do Keplera.

## HARMONIA UNIVERSALIS IN THE TIME OF NEW COSMOLOGICAL DISCOVERIES. COPERNICUS – PETRIĆ – BRUNO – KEPLER

### Summary

After the publication of Copernicus' *De revolutionibus orbium coelestium* in 1543, the stage of the world underwent a dramatic change, as well as questions regarding the role and meaning of man, the more so because even the contemporary technical analyses showed that Copernicus' heliocentric system was not based on particularly strong arguments. In the second half of the sixteenth century the philosophical scientific debates presented many possible interpretations of the new Solar system. These interpretations had to be constructed in a direct dialogue with Aristotelianism. Investigations in natural philosophy may be undertaken with the conceptual pair of *potentia absoluta versus potentia ordinata*. In the Dialogues, where Bruno mentioned Petrić, he argues for an infinite absolute universe. However, the *scienza nova*, which defines the modern age, has nevertheless developed on the basis of a vision of a universal harmony and the defense of proportional symmetry, a vision we may follow from Petrić and Francesco Giorgio Veneto to Kepler.