

XXIV/4 Pannonhalmi Szemle



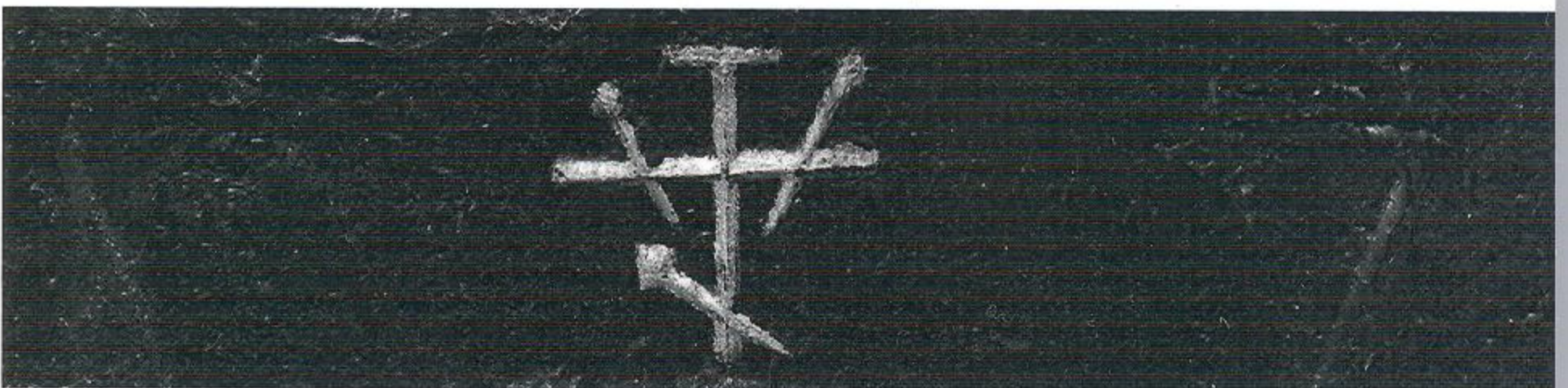
irgalom.....



tekintet.....



kereszteződések.....



csillag.....

PANNONHALMI SZEMLE

Főszerkesztő: Gelencsér Gábor 2016 XXIV/4. Felelős kiadó: Várszegi Asztrik

Szerkesztők:

Dejcsics Konrád, Fehérváry Jákó, Hardy Júlia,
Hirka Antal, Juhász-Laczik Albin,
Komálovics Zoltán, Schmal Dániel

TARTALOM

IN MEMORIAM ESTERHÁZY PÉTER

| | |
|---|---|
| KURTÁG GYÖRGY: Esterházy Péternek | 3 |
| VÁRSZEGI ASZTRIK: Búcsú Esterházy Pétertől | 4 |
| MÁRTONFFY MARCELL: Kitelepített kontextusok (Esterházy Péter Márk-változata) | 8 |

TANULMÁNYOK

| | |
|---|----|
| NAC SINÁK GERGELY ANDRÁS: Csillagok, karnyújtásra | 22 |
| SZÉKELY LÁSZLÓ: Csillagsors (A csillagvilág jövője az újkori természetfilozófiában és a modern asztrofizikában). | 28 |
| HANKOVSKY TAMÁS: „A csillagos ég fölöttem és a morális törvény bennem” (Kant antropológiai dualizmusáról). | 44 |
| GYÖRGY PÉTER: A csillagok háborúja. | 56 |

VERSEK

| | |
|-----------------------------------|----|
| KÁLLAY ESZTER: mérleg | 68 |
| nevek | 69 |
| MÉSZÖLY ÁGNES: Múzsza. | 70 |
| Csík MÓNKA: Metropolisz | 72 |

MŰVEKRŐL

| | |
|---|----|
| VERBA ANDREA: Csillag – emlékezés és ígélet metszéspontján (<i>Gondolatok a csillagjelkép református értelmezéséről</i>). | 74 |
| HARTMANN GERGELY: A csend előhív (<i>A pannonhalmi bazilika szentélyének újraformált teréről</i>) | 85 |
| SURÁNYI LÁSZLÓ: A torony, amelyből nem lehet felfelé nézni (<i>Szó és hang: Gerstenberg, Lessing – és Philipp Emanuel Bach</i>). | 89 |
| KRÁNICZ BENCE: Képtest, egy lélek (<i>Mivel foglalkozik a sztártudomány?</i>) | 98 |

FIGYELŐ

| | |
|---|-----|
| HUHÁK HELÉNA: Egy napló „megszólaltatásának” akkordjai (<i>Csillaggal nem jó járni most</i>) | 108 |
| MOLNÁR ZSUZSANNA: Múzeumon innen és túl (<i>Ébli Gábor: Múzeumánia</i>) | 111 |
| CSENGERY KRISTÓF: Új felvétel, kérdőjelekkel (<i>Mozart: Figaro házassága</i>) | 114 |

A REGULA ÖSVÉNYÉN

| | |
|---|-----|
| TÓTA PÉTER BENEDEK: „észrevették a csillagot” (<i>Szent Benedek, a monostor és a migráció</i>) | 118 |
|---|-----|

NAPLÓ

Kövesse nyomon a Facebookon is a Pannonhalmi Szemle egyes számainak alakulását:



<https://www.facebook.com/pages/Pannonhalmi-Szemle/465592133525213?ref=hl>

Megjelenik negyedévenként · Kiadó: Pannonhalmi Főapátság · Felelős kiadó: Dr. Várszegi Asztrik főapát · Honlap: www.phszemle.hu · Levélcím: 9090 Pannonhalma, Vár 1. · E-mail: kultur@osb.hu · Tel.: +36 96 570 129 · Előfizethető a szerkesztőség címén. Előfizetési díj egy évre 2400 Ft (40 USD) · Borító és tipográfiai terv: Schmal Károly · Szöveggondozás: Haraszi Judit · Műszaki szerkesztő: Hartai Krisztina · Szerkesztőségi titkár: Majoros Nóra · Nyomdai munkálatok: mondAt Kft. · Vezető: Nagy László · Tel.: 06 30 9449 332 · ISSN 1216–9188

SZÉKELY LÁSZLÓ

Csillagsors

A csillagvilág jövője az újkori természetfilozófiában és a modern asztrofizikában

*„Két dolog tölti el lelkemet annál újabb és annál növekvőbb tisztelettel
és csodálattal, minél többször és tartósabban foglalkozik vele gondolkodásom:
a csillagos ég felettem és az erkölcsi törvény bennem...
Magam előtt látom és összekötöm őket létezésem tudatával.”
(Immanuel Kant)*

*„A nyelv analitikusai úgy gondolják, hogy nincsenek tulajdonképpeni
filozófiai problémák, illetve azok, ha egyáltalában léteznek, a nyelv
használatával vagy a szavak értelmével kapcsolatos kérdések. Én viszont
hiszek abban, hogy van legalább egy olyan filozófiai tárgykör, mely minden
gondolkodó embert érdekel. Ez a kozmológia problémája: a világ megértése
– beleértve magunkat és tudásunkat mint a világnak részét.”
(Karl Popper)*

1. A modern természettudomány mint az örökkévaló és a mulandó szintézise

Második mottónk Karl Poppernek *A kutatás logikája* első angol nyelvű kiadásához írt előszavából származik.¹ Vajon kialakulhatott volna-e ez a Popper által hivatkozott kozmológiai motíváció egy olyan bolygón, ahol az élőlények fölötti légkör folyamatosan ködös, és ahol a hol világos, hol sötét, de átláthatatlan égbolt minden kozmikus perspektívát elzár előttük? Egy olyan világban, ahol a csillagok járása és az üstökösök olykori megjelenése ismeretlen jelenség, s ahol arra sem volna lehetőség, hogy az éjszakai ég olykor fölvilágosodjon, zuhanó fényszikráit „hullócsillagok”-nak nevezzük, mert a „csillag” fogalmával sem rendelkezünk? A csillagok látványa nélkül vajon megfogható volt-e bennünk az a végső gyökereiben metafizikai és kozmológiai orientáció, amely átfogó és örök rendet keres a természetben, s amely a modern tudományos megismerés alapját is képezi?

Az ilyen kérdéseket mint jellegzetes „mi lett volna, ha” kérdéseket minden történész – így a filozófiatörténész is – elutasítja. A filozófia illetve a gondolkodástörténet perspektívájában azonban e kérdések mégsem teljesen funkció nélküliek: jelzik azt a meghatározó szerepet, amelyet a földi világ kozmikus nyitott-

1 Popper, Karl: Preface to the First English Edition, 1959, in uő: *The Logic of Scientific Discovery*. Routledge, London and New York, 2002, XVIII–XXVI., idézet helye: XVIII.

sága, a földön kívüli kozmikus rendre való kitekintés lehetősége játszott már a nagy ókori vallások kozmológiáiban, majd a görög filozófiában, és amely immár nem a „mi lett volna, ha” kategóriája alá tartozik, hanem tényszerűen végigkövethető. Kopernikus és Kepler az égi világ matematikai harmóniáját kereste, és ez elképzelhetetlen lett volna Püthagorasz, Platón és Arisztotelész, valamint Hipparkosz és Ptolemaiosz nélkül. S bár az újkori fizika e harmóniát annak geometriailag tökéletes formáival együtt szétverte, ám helyébe a matematikailag szintén pontos és harmonikus természeti törvényeket helyezte. De a csillagoknak nem csupán a most jelzett filozófiai tradícióban jutott kitüntetett szerep. Más előjellel ugyan, de a korai természetfilozófusok – így különösképpen a milétoszi iskola, Anaxagorasz és a görög atomisták – tanításában is meghatározó szerepet játszanak az égi objektumok, amennyiben e filozófusok egyik törekvése éppen az égi világ demitizálása volt: az, hogy az égi jelenségeket a földi világ jelenségeinek mintájára, azokkal azonos természetűként értelmezzék és értsék meg.

Amikor a Galilei, Descartes és követőik nevével fémjelzett új fizika újból egységesíti az égi és földi világot, látszólag ezen utóbbi, az égi világ demitizálására törekvő görög gondolkodókhöz tér vissza. Valójában azonban a püthagoreusi–platóni–arisztotelészi fölfogást terjeszteti ki a Földre: az égi világot annak materiális épp-így-létében ugyan tökéletlenné és mulandóvá nyilvánítja, ám egyúttal matematikailag pontos, tökéletes és öröknek tekintett természeti összefüggéseket rendel hozzá. A modern fizika törvényei a platóni–arisztotelészi égi világ tökéletes és örökkévaló jellegét örökölték át, és ez még a káoszelméletre is igaz, hiszen utóbbi szintén szigorú matematikai leírásokat ad meg a kaotikus folyamatok viselkedésére. S hasonló mondható el a természeti törvények időbeni változásával kapcsolatosan olykor fölvetődő hipotézisekről: ezek ugyancsak matematikai szabályok szerint képzelik el a változást, s a változás formulájával kiegészített törvény újra egyetemes érvényűvé és örökkévalóvá válik.

De e most vázolt történetnek van egy másik vonatkozása is. Nevezetesen, az új természetkép és fizika megszületésekor nem vált rögtön világossá, hogy az égi és a földi világ egyesítése milyen következményekkel jár az égitestekre nézve. Bár a középkori arisztotelianusok kozmosza – az eredeti, arisztotelészi elképzeléssel szemben – nem volt örökkévaló, hiszen a keresztény tanítás a világot Isten által teremtettnek és általa megsemmisíthetőnek tartotta, ám a skolasztika a Hold fölötti világot a kezdet és a vég közötti időszakban Arisztotelészt követve változatlanak és tökéletesnek tekintette. Az égi és a földi fizika egyesítésével az égi világ ezen arisztotelészi jellege megszűnt, ám az nem vált világossá, vajon ennek nyomán az égitesteknek mint elvben változó és mulandó létezőknek élettartama már pusztán a természet belső, immanens rendje alapján is végessé válik-e? Hosszabb gondolkodástörténeti folyamatra volt szükség an-

nak a mai elképzelésnek a kialakulásához, mely szerint az égitesteknek – és így a csillagoknak – sorsuk van, s egyszer majd kikerülhetetlenül elpusztulnak. S mint látni fogjuk, éppen az új tudomány „örökkévaló”, arisztotelianus mozzanatából, a matematikailag tökéletes, örök természeti törvényekből – különösen az energiamegmaradás és a termodinamika tételeiből, valamint az asztrofizikából – adódott e kikerülhetetlen és előre jól kiszámítható csillagsors.

2. Giordano Bruno és a „napcsillagok” ideája

Az a gondolat, hogy a Nap és a csillagok természetük szerint a földi tüzekhez vagy az izzó testekhez hasonló létezők, már karakterisztikusan jelen van a preszókratikus természetfilozófiában. Anaximandrosz szerint a Nap és a csillagok a dobszerű, lapos Föld körül forgó, kívülről megkeményedett, de belül tüzes, kerékabroncsszerű gyűrűk, amelyek nyílásain – miként egy „fuvola szájá”-ból – kisugárzódik a belső tűz fénye és melege.² Anaxagorasznak csillagászati nézetei miatt kellett távoznia Athénból, és ebben nyilván az is szerepet játszott, hogy a Napot nem istenségnek, hanem izzó ércnek tekintette.³ Ám még ezek a modern elképzeléssel rokon gondolatok⁴ sem foglalták magukban azt a ma evidensnek tekintett állítást, hogy a csillagok jelleükben Napunkhoz hasonló égitestek, amelyek pontszerű megjelenése csupán távolságuk következménye. Mint amiképpen ezt Alexandre Koyré kozmológiatörténeti munkájában megmutatja, e ma természetesnek tűnő elképzelést elsőként Giordano Bruno fogalmazta meg a 16. század végén,⁵ azzal a mai csillagásztól némileg eltérő elképzeléssel, hogy amíg az állócsillagok egy részét jelenlegi ismereteinkkel összhangban a Nappal azonos jellegű égitesteknek tekintette, nem zárta ki annak lehetőségét sem, hogy e csillagok között a Földhöz hasonló – de nem föltétlenül a mi Napunk, hanem másik „csillag-napok” körül keringő – bolygókat is látunk.⁶

Az állócsillagokra vonatkozó ezen brunói tézis következtében értelmet kapott a kisbetűvel írott „nap” fogalma mint a létezők egyik speciális, a csillagokkal azonos kategóriája, amelynek nyomán „Nap”-unk immár csupán a végtelen sok „nap-csillag”

2 Steiger Kornél: *Görög gondolkodók 1. Thálészától Anaxagoraszig*, Kossuth, Budapest, 1992, 16–17, 21, 24. (Diels und Kranz: *Die Fragmente der Vorsokratiker*, Anaximandros A10, A11, A21, B4)

3 Pl. Steiger, i. m. 101–103. (DK Anaxagoras A1, A17)

4 Mert hiszen természetfilozófiailag tekintve csupán „technikai” jellegű rész-kérdés, hogy a Nap tüzes érc-e vagy termonukleáris folyamatban izzó gázgömb.

5 Koyré, Alexandre: *From the Closed World to the Infinite Universe*, The John Hopkins Press, Baltimore, 1957, 39–55.

6 Pl. Bruno, Giordano: *A végtelenről, a világegyetemről és a világokról*, in uő: *Két párbeszéd*, Magyar Helikon, Budapest, 1972, 190–191, 222, 241.

egyik esetleges, egyedi példányává vált. De Brunónál szintén alapvető tétel a földi és az égi világ szubsztrátumának egyneműsége, azaz a Hold alatti mulandó és a Hold fölötti tökéletes, változatlan régió kettőségének megszüntetése, amelynek nyomán kozmológiájában az égitestek – és így az állócsillagok – mulandókká váltak.⁷

A világok végtelen sokaságára és a világegyetem végtelenségére vonatkozó olasz nyelvű párbeszédében azonban az itáliai filozófus ennek ellenére az égitesteket – így a Napot és a csillagokat – örökkévalónak tekinti:

[Fracastorio] *Minthogy tehát nincs rész, amely, elhagyván a nagy testet, ebbe újra vissza ne térne, azért minden világtest, noha bomlásnak van alávetve, örökkévaló: ámbar az ilyen örökkévalóság szükségszerűsége, ha nem tévedek, bizonyára a külső fenntartótól és gondviselőtől származik, nem pedig saját, belső képességből.*⁸

[Filoteo] *Mert igazság szerint a világtestek mulandók; de lehetséges, hogy akár belső, akár külső erők következtében mégis örökké ugyanazok maradnak, mert az atomoknak olyan és akkora a beáramlásuk, mint amilyen és amekkora a kiáramlásuk; így aztán szám szerint mindig ugyanazok maradnak.*⁹

Mint látjuk, Bruno itt nem teljesen következetes: az első idézetben arról ír, hogy az eltávozó részecskék visszatérnek a világtestbe, és az örökkévalóságot nem belső képességnek, hanem a gondviselőnek tulajdonítja; a másodikban viszont nem visszatérésről beszél, hanem az atomok ki- és beáramlása között föltételez kozmikus egyensúlyt, és megengedi azt, hogy a világtestek örökkévaló volta belső erők következménye legyen. Egy késői, latin nyelvű művében viszont – az itt idézett két lehetőséggel szemben – az ógörög atomista álláspontra áttérve elveti a világtestek örökkévalóságát, és – miközben a világegyetemet mint egészet továbbra is ilyennek tartja – a világok keletkezéséről és fölbomlásáról értekezik.¹⁰

3. A csillagok jövőjére vonatkozó kérdés tematizálódása a 17–18. században

A csillagok tekintetében a Brunót követő korszak leginkább figyelemre méltó elmélete Descartes-tól származik. A francia filozófus *A filozófia alapelvei* című 1644-ben megjelent értekezésének

7 Pl. uo. 223, 227.

8 Uo. 242.

9 Uo. 251–252.

10 A *De immenso et innumerabilibus, seu de universo et mundis* című 1591-es művéről van szó. Vö. Szemere Samu: *Giordano Bruno*, Magyar Tudományos Akadémia, Budapest, 1917, 289–290.

harmadik részében a Bruno-féle kozmosz szerkezetét vázolja föl.¹¹ Eszerint az állócsillagok ugyanúgy napok, mint Brunónál, ugyanúgy térbeli mélységben és egyenletes eloszlásban töltik ki a határtalanba nyúló kozmikus teret, és ugyanúgy megszámlálhatatlanok, mint az olasz filozófus kozmológiájában. A kartéziánus elmélet azonban Bruno lelkes és céloksági elvek szerint működő világegyetemét immár a szigorúan mechanikus, minden célokságtól mentes világegyetemmé helyettesíti. Ennyiben Descartes kozmológiája a görög atomista és a csillagokat „napok”-ként azonosító Bruno-féle kozmológia sajátos szintézise, mely a brunói struktúrát megőrizve, de annak lelkes és teleologikus mozzanatát elvetve az ógörög atomisták mechanikus szemléletmódját eleveníti föl, azzal a lényeges eltéréssel, hogy a véletlen helyébe a természeti törvényeket, az atomok helyébe a végtelenül osztható anyagrészecskéket helyezi, és – Arisztotelész tanításának e mozzanatát megőrizve – elveti az üres teret.

Ami számunkra különösen érdekes e kartéziánus kozmológiában, az annak kozmogónia része. Descartes ugyanis ebben hipotézisként (amelyben nyilván szerepet játszott az is, hogy el kívánta kerülni az egyházi tanítással szembeni konfrontációt) a világegyetem jelenbeli állapotát egy differenciálatlan, struktúra nélküli kiinduló állapotból eredezteti. Kozmológiája így elveti az örökkévaló világegyetemnek az atomista, az arisztotelészi és a brunói elméletben egyaránt jelen lévő eszméjét, mint amiképpen az Alkotó által formált platóni kozmoszt is, és föleleveníti a korai görög természetfilozófia azon elképzelését, mely szerint a világrend mai állapota egy korábbi, tagolatlan, differenciálatlan állapotból alakult ki a természet belső folyamatai révén. Konkrétan: a kartéziánus hipotézis szerint a kozmikus fejlődés kiindulópontját egy olyan indifferens, differenciálatlan, a teret határtalanul kitöltő szilárd anyagtömb képezte, amelyet a Teremtő hívott világra, s amelyhez ugyancsak a Teremtő rendelte hozzá a világegyetem összmozgás-mennyiségét és a természeti törvényeket. Am a kozmikus fejlődés ezután immáron immanens módon, minden külső, természetén kívüli tényező beavatkozása nélkül bontakozott ki, és hozta létre e kezdeti állapotból a mai, csillagokkal teli világegyetemet.¹² Leírásában a kezdeti, differenciálatlan anyagtömb a hozzárendelt mozgásmennyiség következtében előbb megrepedezett, töredezni kezdett, majd mozgó anyagrészecskék örvényeinek sokaságává alakult át, amelyeket a filozófus – tisztán geometriai sajátosságok alapján – két nagy kategóriába sorol. Ezek közül az egyikben az örvénymagban eredetileg összesűrűsödött tűz- és fényrészecskék vagy fokozatosan kiszorultak onnan, vagy körbezáródtak a mag felületén fölhalmozódó

11 Pl. Descartes, René: *Oeuvres de Descartes. Tome VIII. Principia Philosophiae*, publiées par Charles Adam & Paul Tannery, Léopold Cerf, Paris, 1905, Pars Tertia.

12 Uo. Pars Tertia

földszerű anyagdarabokkal, amelynek következtében e magok teljesen elsötétültek: így keletkeztek az üstökösök, a bolygók és a holdak.¹³ A másik örvénytípusnál azonban nem lép föl ez az elsötétülés: ezek magja megmarad olyan sugárzó középpontként – azaz olyan *csillagként* –, amelynél a kiáramló fény- és tűzrészecskéket hosszabb távon pótolják a másik csillagokból ide érkező hasonló részecskék.¹⁴ A jelenlegi csillagok így Descartes-nál két csoportra oszlanak: egyrészt azokra az átmeneti csillagokra, amelyek még nem váltak sötétté, de a jövőben ilyen égitestekké alakulhatnak, másrészt azokra a tulajdonképpeni csillagokra, amelyek változtatják ugyan fényességüket, de kialakulásuk után örökre megmaradnak sugárzó égitesteknek – mégpedig a Brunótól másodikként idézett szövegrészben szereplőhöz hasonló kozmikus egyensúly eredményeképpen. (Ez az egyensúly, persze, a francia filozófusnál már nem a gondviselésnek, hanem pusztán mechanikus okoknak köszönhető.)

Descartes e koncepciójának oly nagy hatása volt, hogy azt még a 18. század utolsó harmadában is megtaláljuk a neves természettudós Buffonnál.¹⁵ Ugyanakkor a karteziánus Fontenelle *Beszélgetések a világok sokaságáról* című széles körben olvasott könyvében (egyések szerint az első modern tudománynépszerűsítő műben) már a Nap és a csillagok szükségszerű kialakulásának gondolatával találkozhatunk.¹⁶ Azt, hogy honnan eredt ez a gondolat, illetve hogy az Fontenelle saját elképzelése volt-e, külön kutatás tárgya lehetne. A *Beszélgetésekben* mindenestre evidensként szerepel, és a szerző nem tér ki arra, hogy e ponton ő maga eltér filozófus mesterétől.

Ha Fontenelle-t követve (és egyúttal a mai tudománnyal összhangban) elfogadjuk, hogy a csillagok előbb vagy utóbb kihunynak, akkor két lehetőségünk marad:

i) kihűlt anyagukból valamely módon újabb csillagok keletkeznek, vagy

ii) a világegyetem előbb-utóbb elsötétül, és örökre így marad.

Mivel ez az utóbbi elképzelés nehezen volt összeegyeztethető a fölvilágosodás deista és ateista tendenciáival, illetve a korszak optimizmusával (amelynek hatása alól még a keresztény természettudósok sem vonhatták ki magukat), mind Fontenelle, mind a csillagok kialakulásának gondolatát később szintén markánsan megfogalmazó Kant¹⁷ a második lehetőséget, az új csillagok születését választotta:

13 Uo. Pars Teria

14 Uo. Pars Tertia, XXII, LIV, LXIX-LXXI, LXXVIII. pont, 87, 107–108, 119–125, 133.

15 *Buffon's Natural History. From the French in Ten Volumes. Vol. X.* J. S. Barr, London, 1792, 330.

16 Fontenelle, Bernard Le Bovier de: *Beszélgetések a világok sokaságáról*, Magyar Helikon, Budapest, 1979, 132–133.

17 Kant, Immanuel: *Allgemeine Naturgeschichte und Theorie des Himmels*. Bey Johann Friederich Petersen, Königsberg–Leipzig, 1755, 118–125, 135–136.

[Fontenelle] ...*azt is hiszem, hogy a világmindenség képes újra és újra újabb napokat létrehozni. Az az anyag, amely képes létrehozni egy napot, miért ne lenne képes itt-ott szétszóródva, majd újra összetömörülve egy új világ alapjait megvetni?*¹⁸

[Kant] *Vajon nem hihetünk-e abban, hogy a természet, mely képes volt arra, hogy a káoszból szabályszerű renddé és elmésen fölépülő rendszerré alakuljon át, ugyancsak képes legyen az új káoszból, melybe mozgásának csökkenésével visszahanyatlott, hasonlóan könnyen újra fölemelkedni, és az eredendő rendet ismét létrehozni?*¹⁹

Fontos körülmény, hogy ily módon Fontenelle-nél és Kantnál egy alapvetően új gondolat jelenik meg, mely nem azonos az ógörög atomistáknak és Lucretiusnak a világok mulandóságára vonatkozó elképzelésével. Ez utóbbi szerint ugyanis a pusztulás a lokális világrend dezintegrációját, fölbomlását jelenti, s nem a fény és meleg forrásául szolgáló égitestek sugárzóképeségének kimerülését vagy „kihűlését”. De mint láthattuk, a napok és a földi tűz közötti párhuzam még Brunónak a világegyetem végtelenségéről szóló olasz nyelvű dialógusaiban és Descartes kozmológiájában is korlátozott, hiszen ők sem tekintik elkerülhetetlen szükségyszerűségnek a csillagok jövőbeli kialvását. Csupán Fontenelle-nél és Kantnál válik ez az analógia a kihűlés gondolatával teljessé, elvezetve ezáltal a csillagok jövőjével kapcsolatos mai elképzelésekhez.

Könnyű belátni, hogy éppen ez a Fontenelle-nél és Kantnál megjelenő új mozzanat volt az, amelynek következtében a lokális csillagok sorsa átfogó kozmológiai problémává vált. Ha ugyanis a kozmikus világok véletlenszerű atomi örvényekként, az örvény atomjainak mechanikus kombinációjaként jönnek létre, mint amiképpen ez az atomista kozmológiában szerepel, akkor a fölbomlott világok helyén keletkező rendezetlen, kaotikus atomi régiók jellegükben semmivel sem fognak különbözni azoktól a korábbi régióktól, amelyekből e már elpusztult világok korábban keletkeztek. Ezért semmi sem szól az ellen, hogy a világok pusztulása nyomán létrejövő új régiók új világok keletkezésének forrásaivá váljanak. Ezzel szemben Fontenelle-nél és Kantnál nem fölbomlásról van szó: valójában a csillag állapota változik meg; az válik hideg, kihűlt objektummá – a tűz-analógiával mintegy hamuvá. Ennek következményeképpen pedig náluk az újraéledés speciális mechanizmusa nélkül a világegyetem valamennyi régiója előbb vagy utóbb örökre elsötétül, és így megjelenik a kihűlt kozmikus anyag újraéledésének azon természetfilozófiai-kozmológiai problémája, amely mai természetképünknek, mai természettudományos kozmológiánknak is részét képezi.

18 Fontenelle, i. m. 135.

19 Kant, i. m. 124.

4. A csillagok és a kozmosz sorsának problémája a 19. századi természettudományban

Descartes-hoz hasonlóan Kant kozmológiája is magában foglalja a kozmogóniai dimenziót: a rendezett világegyetemet ő is egy rendezetlen, struktúra nélküli kozmikus kezdetből származtatja. Bár erre vonatkozó hipotézise számos részletében kifejezetten különbözik a kartézianus elmélettől – így nála a csillagfejlődés egy végtelen, porfelhőszerű anyagmezőből indul ki, és a kartézianus örvények helyett a newtoni gravitációs erőt tekinti a fő kozmológiai ágensnek –, alapkonceptiója annyiban mégis a kartézianus kozmogóniát eleveníti föl, amennyiben a csillagok világa nála is egy differenciálatlan, csillagokat nem tartalmazó, monoton őszállapotból alakul ki a természet immanens folyamataiban és törvényei által meghatározottan.

A 19. század meghatározó kozmogóniai elméletének, Laplace (többek között Buffon és Herschel hatására megfogalmazódó) ködhipotézisének tárgya viszont Kanttal szemben csupán a naprendszerek kialakulása.²⁰ A francia tudós ráadásul e hipotézisben igen erőteljes kezdőföltevésből indul ki, amennyiben eleve föltételez egy olyan forgó és forró gáztömböt, amelynek eredetéről, keletkezéséről semmit sem tud mondani. Így az a jól ismert Laplace-hoz és Napóleonhoz kötődő anekdota, mely a tudomány autonómiáját, valamint a teológiával és a filozófiával szembeni fölényét volna hivatott illusztrálni, éppen az ellenkezőjébe fordul. Az anekdota szerint a Laplace és Napóleon között lezajlott egyik beszélgetésben a tudós az uralkodó Istenre vonatkozó kérdésére büszkén azt válaszolta, hogy nem volt szüksége rá. Csakhogy a laplace-i hipotézis kiindulási pontjául szolgáló forró és forgó gáztömb minden magyarázat nélküli előföltelezése – az anekdota által sugalmazottal szemben – éppen a természettudományos megismerés hatékonyságával kapcsolatos szkepszist igazolja. (A fennmaradt visszaemlékezések alapján egyébként valószínűleg el sem hangzott ez a Laplace-nak tulajdonított, gyakran hivatkozott kijelentés.)

Ugyanakkor a gáztömbből kiinduló és a Nap-rendszert létrehozó folyamatról Laplace a kantinál jóval részletesebb hipotetikus leírást ad, amelynek nyomán konkrétabb formát kaphatott a Fontenelle-nél és Kantnál megjelenő természetfilozófiai probléma: a holt anyag újraéledésének kérdése immár abban a formában jelent meg, hogy vajon létezik-e olyan természeti folyamat, amely az ürbe korábban szétsugárzott hőt és a kihűlt csillagok anyagát szintetizálja, s ismét létrehozza belőlük a Laplace-féle forró és forgó gáztömböt. Amennyiben ilyen folyamat létezik, megoldódik mind a laplace-i kiindulópont kérdése, mind a ki-

20 Vö. Laplace, Pierre: *Exposition du Système du Monde*, Cinquième Édition, Bachelier, Paris, 1824, 395, 409–418. (A hipotézis 1796-ban jelent meg, de csak az 5. és 6. kiadásban szerepel részletesebben.)

hűlt csillagok újraéledésének problémája, hiszen ekkor anyaguk új csillagok keletkezésének nyersanyagává válik. Ezúton pedig egy olyan fizikailag immanens, zárt, mindig sugárzó csillagokkal teli világegyetemhez jutunk, amelynek fizikája tekintetében a tudomány részletes magyarázatot ad. Ha viszont nem létezik ilyen folyamat, akkor ebben a kontextusban a természettudomány számára a kezdet kérdése örökre nyitva marad, s a fölvilágosodás materializmusa számára oly fontos örökkévaló és változatlan világegyetem eszméje megsemmisül: a csillagokkal teli, „fénylő” világegyetem korszaka csak elenyésző epizód lesz a világegyetem ezt követő, örökkévalóan sötét és hideg korszakához képest. Ezért nem véletlen, hogy a materialista filozófusok és természettudósok – így a nálunk, Magyarországon még nem is oly régen kötelező tananyagként tanított Friedrich Engels²¹ – mint az egyetlen számukra elképzelhető racionális tudományos föltevésben hittek ebben a holt anyagot és a csillagok által korábban kisugárzott hőt új laplace-i gázfelhőkbe transzformáló természeti folyamat tényleges létezésében, és meg voltak győződve arról, hogy a tudomány hamarosan föl fogja fedezni azt.

Természetesen a kozmikus anyag örök körforgásának ily módon tudományossá váló elmélete önmagában még nem vonta volna maga után a világ keletkezésének és jövőbeli végességének cáfolatát. Ahogyan ugyanis az arisztotelészi változatlanság értelmezhető volt a világ teremtése és pusztulása közötti véges periódus jellemzőjeként, úgy egy természettudományosan örökkévalóként megjelenő kozmosz sem zárja ki a teremtést vagy az időbeni kezdetet, mivel egy változatlan állapotú világegyetem esetében jelenbeli megfigyeléseinket egyáltalában nem befolyásolja, hogy e világegyetem a számunkra beláthatatlan múltban keletkezett-e vagy sem. Itt végeredményben a hume-i logika jelenik meg fordított irányban: abból, hogy a múltba visszatekintve a világegyetemet jelentős időintervallumon keresztül a jelenlegi állapot jellemezte, egyáltalában nem következik az, hogy végtelen idő óta így volt, azaz, hogy ez az állapot örökkévalóan fönállt. De maga az időbeni végtelenség sem zárja ki a teremtés aktusát: egy mindenható transzcendens, téren és idő kívüli teremtő akár végtelen idejű világegyetemet is létrehozhat.²² A holt anyagot és a szétsugárzott hőt újból forró és forgó gázfelhővé transzformáló folyamat fölitélezése ugyan kifejezetten összeesengett az újkori materializmus elvárásaival, s az ennek nyomán adódó, kozmikus méretekben változatlan, mindig csillagokkal teli, végtelen és „fényes” világegyetem képzelete a legkényelmesebb, leginkább megfelelő kozmológiát jelentette ezen világnézet képviselői szá-

21 Vö. Engels, Friedrich: *A természet dialektikája*, in Marx és Engels Művei, 20. kötet, Kossuth, Budapest, 1963, 338.

22 Vö. pl. Peack, J. V.: *Creation and Cosmology*, Burns and Oates, London, 1965, 104., ill. Swinburne, R.: *The Existence of God*, Oxford University Press, Oxford, 1979, 122; uő: *The Beginning of the Universe*, *Canadian Journal of Philosophy* 26. (1996) No. 2. 69–89.

mára, ám egy ilyen kozmológia ennek ellenére önmagában semmiképpen sem zárja ki a transzcendenciát és a teremtés ideáját.²³

5. A „hőhalál” elmélete és a csillagvilág jövője a mai tudományos elképzelésekben

Az olvasót azonban valószínűleg legalább annyira érdeklik a csillagok sorsával kapcsolatos mai elképzelések, mint a vonatkozó történelmi, gondolkodástörténeti előzmények. Ezért a következőekben röviden ismertetjük azokat az elképzeléseket, amelyekben a tudományt gyakran a spekulációval keverő hipotézisek tarka kavalkádjában a mai kutatók nagyobb része egyetért. Ennek kapcsán azonban az olvasót óvni szeretnénk attól, hogy e tárgykörben a kortárs ismeretterjesztő irodalmához forduljon. Ez ugyanis a téma természetéből következőleg többnyire szenzációhajhászó, s olykor a bizonytalan elméleteket az olvasót félrevezetve vitathatatlan igazságként állítja be.

A csillagok sorsával kapcsolatos mai tudományos hipotézisek előtt azonban még vissza kell térnünk röviden a 19. század végéhez, amikor is világossá vált, hogy a tudományos kutatás trendjei alapján sem empirikus, sem teoretikus oldalról nem valószínű, hogy a kihűlt anyag és a szétsugárzott hő újraaktivizálódna. E szempontból a termodinamika II. fő tétele volt a legérdekesebb fejlemény, hiszen ez kifejezetten ellentmondott az ilyen folyamatok föltételezésének. Ezen azonban nem is csodálkozhatunk: a 19. századi materialista természettudósok által föltételezett újraaktivizálódási folyamat tulajdonképpen egy kozmológiai másodlagos örökmozgó volna, és a termodinamika II. fő tétele éppen az ilyent zárja ki. (Csak a középiskolai fizika fölevenítéseként: e tétel szerint a hő tartósan nem áramolhat a hidegebb tartományból a melegebb felé, és ezért a térben korábban szétterjedő hő sem koncentrálnálódhat újra teljes mennyiségében.) A II. fő tételnek ugyanakkor e szempontból nem kell túl nagy jelentőséget tulajdonítani: nem a tétel miatt nem tapasztalunk ilyen kozmikus újraéledési folyamatokat, hanem éppen megfordítva: e tétel éppen azért válhatott általánosan elfogadott fizikai tétellé, mert nem figyelhetőek meg ilyen folyamatok.

A 19. századi materialista természettudósok várakozásainak tehát a tudományos fejlődés ellenmondott, s megfogalmazódott velük szemben a termodinamikai „hőhalál” elmélete, mely szerint a csillagok által kisugárzott hő és fény örökre széteszlik a sötét térben, és a csillagok helyén sötét, kihűlt, holt égitestek maradnak. Azaz a 19. század végi természettudomány a Fontenelle

23 Mindezzel kapcsolatosan lásd pl. Craig, William Lane: What Place, Then, for a Creator?, *The British Journal for the Philosophy of Science* 41. (1990) 4. 473–491., illetve ennek rövidített magyar nyelvű változatát jelen folyóirat 2006/4. számában (35–45.), valamint Swinburne: *The Beginning of the Universe*, i. m.

és Kant nyomán fölvetődő dilemmára a második választ adta: a kozmikus régiók csillagokkal teli, fényes állapota csupán átmeneti, rövid periódus, amelyet az örökkévaló hideg és sötétség követ.

A 20. század húszas éveitől kezdődően azonban alapvető változás történt a természettudományos kozmológiai vízióban: megjelent a táguló világegyetem és az ősrobbanás elmélete. Természetesen az az állítás, hogy a világegyetem egésze tágul, metafizikai kijelentés, amelyet a tudomány sohasem ellenőrizhet, hiszen sohasem zárható ki az, hogy a világegyetem változatos régiók sokaságát tartalmazza, és számunkra elérhetetlen messzeségekben egészen másképp épül föl, mint környezetünkben. S ez igaz a korai, forró univerzum elméletére is: bár a kozmológusok szeretnek az egész világegyetemről beszélni, és lehet, hogy erre vonatkozó állításaik igazak, ám ez sohasem ellenőrizhető. Mindig fönnáll ugyanis az a lehetőség, hogy az általunk megfigyelhető kozmikus környezet – legyen az bármily nagy méretű – nem reprezentatív a világegyetem egésze tekintetében. Azt viszont a mai tudomány kontextusában mindenképpen megalapozottan állíthatjuk, hogy a számunkra empirikusan megfigyelhető világegyetem-rész – azaz az „empirikus világegyetem” – jelenbeli állapota egy korábbi forró állapotból keletkezett, mint amiképpen azt is, hogy amennyiben e megfigyelhető rész reprezentatív az egész világegyetemre nézve, akkor e keletkezéselmélet a világegyetem egészére is igaz.²⁴

A jelenlegi tudomány szerint tehát a megfigyelhető világegyetem (amennyiben az reprezentatív, az egész világegyetem) kozmikus állapota változik, s mai objektumai és szerkezete egy korábbi, a maitól jelentősen különböző, forró és extrém sűrűségű állapotból alakult ki mintegy tizenháromezer-millió évvel ezelőtt. Ebből természetesen az is következik, hogy a ma megfigyelhető csillagok és galaxisok jelentős része a kozmikus időskálán nagyjából egy időben keletkezett, és ezért hasonló korú. Ugyanakkor a csillagoknak létezik számos másik, később keletkezett generációja is, és – pl. az Orion-ködben – még ma is megfigyelhetünk keletkező csillagokat. Ez azonban nem azt jelenti, hogy a megfigyelhető világegyetemben a csillagkeletkezés időbeni korlát nélküli folyamat volna. Egyszerűen csak arról van szó, hogy a galaxisokban még mindig elég szabad hidrogén maradt

24 Az itt jelentkező ismeretelméleti problémát éppen a jelen folyóirat 2006/4-es számában elemeztem részletesebben *Kozmológia és természettudomány: a fizikai kozmológia ismeretelméleti határaitól* című írásomban (63–80.). Ugyancsak érinti e problémakört William Lane Craig előbbieken hivatkozott tanulmánya, valamint a következő két írásom: Székely László: Mítosz és tudomány a modern kozmológiában, *Café Babel*, 1995/tavaszi; Székely László: A világegyetem keletkezésének eszméje az archaikus kultúrákban és a modern tudományban, in Fehér Márta (szerk.): *Teremtés. Filozófiatörténeti tanulmányok*. Áron Kiadó, Budapest, 1996, 183–216.

ahhoz, hogy újabb csillagok jöjjenek létre, s miután a hidrogén és a csillagformálódásra alkalmas egyéb gázkészlet elfogy majd, a csillagok keletkezése – számunkra időben fölfoghatatlanul távol, mintegy 100 billiárd (!) év múlva²⁵ – mindenütt véglegesen le fog állni. Így a jelenleg általánosan elfogadott kozmológiai elmélet szerint egy olyan kozmikus korban élünk, amikor a csillagok formálására képes kozmikus nyersanyag többségéből már csillagok keletkeztek, de amikor még elég sok ilyen nyersanyag maradt a Tejútrendszerben és a hozzá hasonló spirálgalaxisok sokaságában ahhoz, hogy mi magunk is tanúi legyünk csillagok születésének. (A mai csillagászat egyik fő kutatási programja az egyre hatékonyabb műszerekkel és az űrbe kitelepített bázisokkal éppen az ilyen folyamatok mind behatóbb tanulmányozása.) De az eddigiek fordítottja is igaz. A Napnál nagyobb tömegű csillagok életkora kozmikusán tekintve igen rövid (néhány tízmilliótól pár százmillió év), és ezért csillagok haldoklásának is tanúi lehetünk: a szupernova-robbanások nem mások, mint ilyen kimerülő csillagok utolsó nagy életmegnyilvánulásai, amelyek után már csak egy vegetáló – az elképzelés szerint neutroncsillagot vagy úgynevezett „fekete lyuk”-at alkotó – holt anyagcsomó marad belőlük.

Ami kozmikus régióink egészét illeti: a ma divatos extrém, spekulatív, már a tudományosság határát súroló hipotézisektől eltekintve (amelyek közé a világegyetemek sokaságáról szóló fantáziakonstrukciókat is beleértjük) a ma standardnak tekinthető elméletek két lehetséges forgatókönyvet vázolnak föl. Az egyik szerint – és ma ezt fogadja el a kozmológusok többsége – régióink határok nélkül, folyamatosan tágulni fog, aminek következtében a kozmikus horizontunkon belüli tartomány a csillagkeletkezés folyamatának végleges lezárulásával, valamint a még sugárzó csillagok életpályájának kifutásával örökre elsötétül.²⁶ A másik elképzelés szerint viszont e tartomány ezermillió évek múltán újra össze fog húzódni, mindent beolvaszt egy forró, nagy sűrűségű masszába, hogy azután szerencsés esetben

25 Ez a Nap jelenlegi életkorának körülbelül húsz-, a Föld életkorának huszonötmilliószorosa.

26 Bár már közel két évtizeddel ezelőtti, a végtelenül táguló forgatókönyvről ma is jól használható – persze erősen matematikai-technikai – leírást ad: Adams, Fred C. – Laughlin, Gregory: A dying universe: the long-term fate and evolution of astrophysical objects, *Review of Modern Physics*, vol. 69. (1 April 1997) 337–372. S bár a témakörben általában óvtuk az olvasót a tudományos populáris irodalomtól, e tekintetben megemlítjük ugyanezen szerzőknek a tudományos cikk rövid, közérthető összefoglalását: The Future of the Universe, *Sky and Telescope*, Vol. 96, No. 2. (August 1998) 32–39., valamint (szintén tőlük) a következő ugyancsak közérthető könyvet: *The Five Age of the Universe*, Touchstone, New York, 2000.

abból – ha újból tágulni kezd – egy újabb, szintén csillagokkal teli kozmikus állapot fejlődnek ki.²⁷

Mivel a mai csillagfejlődés-elméletek a Nap-típusú csillagok esetén többezer-millió, a kisebbeknél százezer-millió évvel számolnak, azok a hipotézisek, amelyek szerint a világegyetem – illetve kozmikus környezetünk – újbóli összehúzódása néhány ezermillió év múlva elkezdődik, nem hagynak elegendő időt ahhoz, hogy e csillagok életpályája kiteljesüljön. A végtelen tágulást állító elméletek szerint viszont a kozmikus tér dinamikája nem fogja akadályozni, hogy a csillagok végigjárják a fizika törvényei által számunkra kirajzolódó életutat.

Mint már említettük, a Napnál jelentősebben (mintegy 8-10-szer) nagyobb tömegű csillagok életpályája igen rövid. A nála kisebb csillagokra viszont ennél több ezerszer is hosszabb jövő vár. E két szélsőség között helyezkednek el a Nap-típusú csillagok, amelyek aktív, intenzív korszaka mintegy tíz-tizenkétezermillió (azaz tíz-tizenkétmilliárd) évig tart. Ami konkrétan a Napot illeti, annak kora jelenleg 4,5 milliárd év, és sugárzási intenzitása folytonosan növekszik, hogy azután kb. hétmilliárd év múlva a Merkúr és a Vénusz pályáját magába nyelve, úgynevezett „vörös óriás” csillaggá fúvódják föl, és peremével megközelítse a Földet. Ezt a „vörös óriás” állapotot a Nap összehúzódása, majd újbóli tágulása és összehúzódása fogja követni, amelynek végén külső anyagát robbanásszerűen – de nem szupernóvaként – le fogja vetni magáról, hogy az gyűrűsködöt alkosson. A megmaradó mag a jelenlegi tudományos becslések szerint „fehér törpe” csillagként fog egyre gyengébben sugározva elvegetálni a kialakulóban levő földi tűz paraszához hasonlatosan, mégpedig a 10-12 ezermillió évnnyi intenzív korszaknál még legalább százezerszer hosszabb ideig (kb. egy billiárd, azaz ezermilliószor millió) évig, hogy végül már alig sugárzó, mínusz 268°C körüli hőmérsékletű, úgynevezett „fekete törpe” csillaggá alakuljon.²⁸ (Ami az említett bolygókat illeti: ezek egyes elképzelések szerint a fölfúvódás időszakában eltávolodnak majd a Naptól, és így „megmenekülnek” – ugyanakkor más hipotézisek azt állítják, hogy a nagy forróság miatt például a Föld egyszerűen el fog párologni.)

A bolygónk jövőjét kihűlésével veszélyeztető Nap Madách Imrénél is megjelenő 19. századi képe tehát mai természettudo-

27 Miután a galaxisok távolodási sebességével kapcsolatos jelenlegi megfigyelési adatok az általánosan elfogadott modellek alapján kizárják a ciklikus világegyetemet, ezen elképzelés háttérbe szorult. Ennek ellenére olyan újabb elméletek is megfogalmazódnak, amelyek szerint a tágulás a jelenlegi adatok fényében is megfordulhat, mégpedig akár néhány ezermillió éves távlatban is. Vö. pl. Lehnert, Jean-Luc – Steinhard, Paul J. – Turok, Neil: The Return of the Phoenix Universe, *International Journal of Modern Physics D*18 (2009) 2231–2235; Lehnert, Jean-Luc – Steinhard, Paul J.: Planck 2013 Results Support the Cyclic Universe, *Physical Review D*87, Issue 12. (26 June 2013)

28 Vö. pl. Sackmann, I.-J. – Boothroyd, A. I. – Kraemer, K. E.: Our Sun. III. Present and Future, *The Astrophysical Journal*, Vol. 418. (20 November 1993) 457–468; Adams – Gregory, i. m.

mányos tudásunk szerint téves volt: nem a kihűlés, nem a fagy, hanem a fölmelegedés, a forróság az, amely kozmikus perspektívában meg fogja szüntetni a Föld alkalmasságát az élet hordozására. S e fenyegető jövő közelebbi, mint a Napnak hétezermillió év múlva bekövetkező vörös óriássá történő fölfúvódása: sugárzásának folyamatos erősödése miatt egyes számítások szerint a Föld felszínén már ezermillió év múlva 47°C , háromezermillió év múlva pedig már 149°C földi átlaghőmérsékletre lehet majd számítani.²⁹ Így a Föld természetes fölszíne az emberhez hasonló élőlények számára már egy-két ezermillió év múlva nagy valószínűséggel lakhatatlanná válik.

6. Epilógus

A világegyetem – illetve kozmikus régióink – sorsával kapcsolatos mindkét forgatókönyvből következik az a Fontenelle-nél, Kantnál és Madáchnál egyaránt szereplő perspektíva, amelyben a Föld felszíne előbb vagy utóbb alkalmatlanná válik az életre: a modern elméletek szerint csupán e folyamat története lesz más. Ugyanakkor a két forgatókönyv eltérő perspektívát rajzol ki az emberiség előtt.

Ami a táguló, összehúzódó, majd ismét táguló, ciklikus világegyetemet illeti, ennek keretében elkerülhetetlen az emberiség pusztulása. Ám e képzet, az általuk várthoz képest más úton ugyan, de eleget tesz annak a Fontenelle-nél, Kantnál és a 19. századi materialista természettudósoknál szereplő elvárásnak, hogy a holt anyagból új csillagok és azok bolygóin új élőlények keletkezzenek. Könnyű fölismerni – s Fontennelle-nél ez kifejezetten is megjelenik –, hogy ez az elvárás valójában egyfajta kozmológiai optimizmus megalapozására és intellektuális kozmikus vigaszra irányul, hiszen az emberi nem szükségszerű pusztulását szembeviseli a világegyetemen belül örökké megújulónak remélt étellel. S úgy tűnik, hogy e vigaszfunkció a 19. századi kultúra kontextusában – legalábbis a materialista természettudósok körében – működött, amiben minden bizonnyal az is szerepet játszott, hogy az akkori körforgásemélet szerint az új világok keletkezése folyamatosan jellemzi a világegyetemet. A ciklikus univerzum csillagok és élet nélküli ezermillió éves szakaszai azonban szembetűnővé teszik e vigaszfunkciónak félrevezető, illuzórikus voltát: azt, hogy csak egy kiürült, száraz, egyoldalú racionalitás kontextusában válhat a kozmikus okok miatt elpusztuló emberiség helyett keletkező új napok és civilizációk víziója az utódaink jövőjébe vetett reményhez hasonló kozmikus kompenzációvá.

29 Vö. pl. Foukal, P. – Fröhlich, C. – Spruit, H. – Wigley, T. M. L.: Variations in the Solar Luminosity and Their Effect on the Earth's Climate, *Nature* 443 (14 September 2006) 161–166.

Ennyiben Madách Imre *Az ember tragédiájában* a kozmikus anyag örök körforgásában hívő 19. századi tudós kortársainál hitelesebben közelít e problémához, hiszen a *Tragédia* kérlelhetetlenül szembesít az emberiség szükségszerű elpusztulására vonatkozó természettudományos tannal. De a madáchi mű filozófiai mélysége abban is megjelenik, hogy világossá teszi: a természeti „világ vége” csupán annak a materialista világképnek kontextusában jelentheti a jövővel kapcsolatos reményeink elvesztését, amely a *transzcendens üdvözülés* tanaival szemben *evilági üdvözülésre* vágyik: az eszkimójelent, majd a tragédia befejező akkordja, a „Küzdj és bízva bízzál” mint a transzcendens, nem evilági remény megjelenítése, egyben erre a materialista-redukcionista világszemléletre adott válasz is.

De a második kozmikus forгатókönyv, azaz kozmikus környezetünk soha vissza nem forduló tágulása is földézi a fontenelle-i, kanti és madáchi problematikát, hiszen a Föld természetes felszíne e szerint is alkalmatlanná válik majd az élet hordozására. Az atomfizika, a planetarizáció és a kibernetika korszakában azonban ez a kérdés másképpen vetődik föl, mint fontenelle-nél és Kantnál, s ezt a megváltozó helyzetet már Madách is érzékeli és meg is jeleníti – igaz, elutasítólag – a *Tragédia* falanszterjelenetében. Konkrétan: ha figyelembe vesszük, hogy a Napban lezajló folyamatok még sok-sok millió évig nem veszélyeztetik az élet számára kedvező földi körülményeket, valamint azt, hogy körülbelül mindössze 30 ezer éve jelent meg a Földön a mai ember, akkor a jelenlegi civilizációs trendek megmaradásával számolva egyáltalában nem irreális annak föltételezése, hogy az emberiség előbb vagy utóbb képes lesz az ürbe kitelepülni, és mesterséges kozmikus szigeteken élve elkerülni a fölforrósodó Nap pusztító hatását. Minden látszat ellenére nem ez az elképzelés a fantasztikus, hanem annak előföltevése: az, hogy civilizációnk jelenlegi fejlődési trendjei – így a tudományos és technikai haladás, továbbá a még csak csiráiban kibontakozó planetáris együttműködés – akár csupán az eljövő néhány ezer vagy tízezer évben is folytatódni fognak.

Ha ugyanis elfogadjuk a mai materialisták és redukcionistaik azon állítását, hogy a kozmoszt kizárólagosan értelem és cél nélküli folyamatok uralják, akkor ennek alapján azt kell föltételeznünk, hogy civilizációnk hosszabb távon – akár már néhány tízezer évvel számolva – nagy valószínűséggel összeomlik. S itt elsősorban nem a mai globális környezeti problémákra kell gondolnunk. Az emberiség eddigi fejlődése és a jelenlegi civilizációs trendek fönnmaradása a természet irányából tekintve számos tényező egybeesésén nyugszik, és többszázezer éves távlatban gondolkodva az ember által generált környezeti problémáktól eltekintve is valószínűtlen, hogy ezek mindegyike változatlan maradjon. A jelenlegi civilizáció pusztulásához pedig elég lehet akár csak egyetlen egy ilyen egybeesés véletlenszerű, de véletlenszerűsége ellenére tíz- vagy százezer éves távlatokban mégis-

csak valószínű kibillenése. (Idézzük csak föl ezzel kapcsolatosan a biológiai evolúció során történt tömeges fajkihalásokat!) S végül gondolnunk kell még a jóval rövidebb történelemfilozófiai időskálára is: bár nem tudhatjuk pontosan, de nem is zárható ki, hogy kultúránkra történelmi okok miatt akár már pár száz éven belül hanyatlás várhat.

A materialista-redukcionista fogalmi keretben tehát az emberiség – vagy legalábbis jelenlegi civilizációs szintjének és fejlődési trendjeinek – többszázezer éven keresztül fönntmaradása teljesen a véletlenek esetleges, értelmetlen játékának függvényé válik, és ezért már a hosszabb távú kozmikus folyamatoktól függetlenül is valószínűtlenként jelenik meg. Csak akkor tulajdoníthatunk ésszerűen ily hosszú távú perspektívát civilizációknak, ha – mint amiképpen például ezt a kereszténység világképének kontextusában Teilhard de Chardin teszi – fölteszük, hogy a csillagvilág és az emberiség létezésének a rideg, értelmetlen természeti folyamatokon túlmutató transzcendens értelme van (s ez természetesen nem csupán a keresztény, hanem más világnézetek, vallások és világképek keretében is megtehető).

Persze ekkor is fölvetődik a szkeptikus kérdés, érdemes-e egyáltalában ilyen beláthatatlan (vagy normál időképzeteinkkel fölfoghatatlan) perspektívákkal foglalkoznunk? Van-e ennek a pusztá intellektuális játékon kívül bármi értelme?

Bár el lehet fordulni e problémakörtől, értelmetlennek tartva azt, e sorok szerzőjének meggyőződése, hogy ez csak a jelen írás elején jelzett kozmológiai motiváltság elnyomásával lehetséges: annak a kozmológiai orientációnak háttérbe szorításával, amelynek kialakulásában más tényezők mellett a csillagos ég látványa is kultúrtörténetileg kimutatható szerepet játszott. Fontenelle, Kant, Madách és Teilhard de Chardin csak példái annak, hogy nem tehetjük érdektelenként zárójelbe e kérdéskört. Nem azért, hogy az elképzelhetetlen, csupán óriási számokban megragadható, *irreálisan* távoli jövőbe menekülve elforduljunk mai világtól. Éppen ellenkezőleg: azért, hogy e perspektívák jegyében még intenzívebben szembesüljünk jelenbeli életünkkel és az annak értelmére vonatkozó kérdéssel. *Mert bármily elképzelhetetlenül nagy tér- és időbeli dimenziókat állít is elénk a mai természettudomány, csak mi emberek – és ha vannak, a kozmosz hozzánk hasonló más értelmes lényei – vagyunk képesek a csillagok felé fordulva, azok által inspiráltan kérdezni és e dimenziókon elgondolkodni.*

úr volt. Homíliájában Szent Márton életének utolsó mozzanatát emelte ki. *Bár egész életét „mennyei honvágygal” élte, és már szívesen sietett volna az Úrhoz, mégis – felismerve Isten akaratát – megfáradtan, idősen, betegen vállalta a közösség szolgálatát: „non recuso laborem” (nem utasítom vissza a munkát/küzdelmet) – mondta Szent Pál nyomán. Ezzel Márton a rá váró erőfeszítéseket, küzdelmet is elfogadta. Főapát úr hangsúlyozta, hogy saját magunk oda-szánásával, az erőfeszítések és küzdelem vállalásával tudunk tanúságot tenni a szeretetről családunkban, közösségünkben és az egyházban. A szentmise végén Asztrik főapát úr megáldotta azokat a köveket, amelyek a felvidéki Alistál új plébániáját fogják erősíteni. A község plébánosa, Bozay Krisztián kért egy követ Szent Márton hegyéről, amely a megépítendő plébánia alapköveként szolgálhat. A kezdeményezést tovább gondolva a Háló Egyesület segítségével minden Kárpát-medencei, Szent Márton oltalma alatt álló település, azaz 47 közösség hozott vagy küldött követ. A liturgiát követően Dejsics Konrád atya az oltárra kihelyezett Szent Márton-ereklye történetéről beszélt. Az esemény lezárásaként egy katolikus, egy unitárius, valamint egy református résztvevő tett tanúságot a találkozói élményeiről.*

Október utolsó hetében néhány olasz nyelvet tanuló diákunk részt vehetett egy Dante-fesztiválon Monte Cassinón – tanáraik kíséretében.

November 5-én a Főapátság és Gimnázium Szent Márton Vívókupát rendezett – az iskolai vívásoktatás és a vívósport népszerűsítése érdekében – Szent Márton tiszteletére.

Hirka Antal

Néhány szerzőnkéről (folytatás)

SZÉKELY LÁSZLÓ – az MTA BTK Filozófiai Kutatóintézet munkatársa; kutatási területe a tudományfilozófia, a kozmológia filozófiai kérdései, a természettudomány és a metafizika, a természettudomány és a vallás viszonya. Legutóbbi munkáiból: *Albert Einstein válogatott írásai* (szerk., Typotex, Budapest, 2005); *Tudományfilozófia versus kultúrfilozófia: az európai tudománytörténet Oswald Spengler filozófiájának perspektívájában* (*Világosság*, 2009/4); *William Paley természetes teológiája ma* (*Vigília*, 2012/3); *A newtoni természetfilozófia leibnizi kritikája a XXI. század elején* (*Magyar Filozófiai Szemle*, 2015/1).

VERBA ANDREA – művészettörténész, református vallástanár, mentálhigiénés szakember. Hosszabb ideig muzeológusként a 20. századi magyar művészet történetén belül elsősorban a szentendrei művészettel és kortárs művészettel foglalkozott. Az elmúlt években részt vett a Pannonhalmi Bencés Gimnázium moduláris hittan oktatásában. Jelenleg mentálhigiénés szakemberként a Pannonhalmi Főapátság Szent Adalbert Otthonának munkatársa.

RÉSUMÉ

star

György Kurtág: *A Tribute to Péter Esterházy*

Asztrik Várszegi: *Eulogy for Péter Esterházy*

The memorial speech was given by Asztrik Várszegi, Archabbot of Pannonhalma, as the homily of the funeral mass for Péter Esterházy (1950–2016).

Marcell Mártonffy: *Resettled Contexts (The Mark Version of Péter Esterházy)*

A typological approach to the last completed novel of Péter Esterházy, *The Mark Version* (2014), cannot but recognize the fulfilment of the promise of "more precision" that concluded his *Helping Verbs of the Heart* three decades ago. Given the puzzling complexity of Esterházy's textual world, this promise seems to be thoroughly ironical. However, a comprehensive look at the meta-narrative framework of the author's writings can detect the intensification of the question concerning the effectivity of theological reflection in the face of evil experienced both in history and personal life. By rewriting an ancient translation of the Gospel of Mark and placing it in the centre of the partly autobiographical account it creates a hierarchy of discourses letting the Passion of Christ tell itself even after the abrupt death of his young scribe named Peter.

Gergely András Nacsinák: *Stars within Reach*

According to an ancient Syriac Christian legend, the wise men who paid visit in Bethlehem were not three but nine. Six remained among the hills of Tur Abdin, waiting for the return of the others. This plateau - now in Southeastern Turkey - is also the cradle of the early Syriac Monasticism, serving nowadays also as a natural haven for Christian refugees. Remembering the wise men from the East, who were foreigners in Judea, we also have to keep in mind the spiritual values of this tradition that seems to be rather distant to its western Christian brothers.

László Székely: *Stellar Fate (The Future of Stars in Modern Natural Philosophy and Astrophysics)*

Whereas modern physics dismantled the Aristotelian perfectibility and immutability of super lunar spheres, its natural laws inherited the mathematically perfect and eternal character of the Pythagorean, Platonic and Aristotelian celestial bodies. This change displayed an ambiguous character. Whereas Giordano Bruno held celestial bodies theoretically perishable, in his dialogue on the infinity of the universe he still considered them to be eternal; also, a good number of stars had an eternal future even in Descartes' system. The idea of temporality of stars appeared only in Fontenelle's and, later, in Kant's theory. The question has been paradoxical ever since: it is precisely the Aristotelian criterion of perfect and eternal physical laws that implies the necessity for stars to perish. If the cosmic expansion never stops, stars will extinguish into eternal darkness. If cosmos contracts in the future, stars will be annihilated by heat.

Tamás Hankovszky: *„The Starry Heavens Above and the Moral Law Within” (On Kant's Anthropological Dualism)*

According to Kant, man as part of the world of sense is determined by the laws of nature, while, as part of the intelligible world and as the addressee of the moral law, man is free. This dualistic model of man can be traced back to the distinction between the practical and the theoretical reason. The present paper defines the postulates of the highest good and of God, with the help of which Kant tried to reestablish the unity of not only the theoretical and practical reason but also the human being. When Fichte tried to get rid of the weaknesses of Kant's solution, he put the common root of theoretical and practical reason to the centre of his philosophy. However; by this radical act, he eliminated both the Kantian dualism and the difference between God and man.