

DOI: <https://doi.org/10.29285/actapinteriana.2017.3.71>

Kozmogenezis: Szaktudományos és vallási szempontok a világegyetem eredetével összefüggésben

Bagyinszki Péter Ágoston OFM^a, Mészáros Lukács^b & Szeiler Zsolt^c

^a Sapientia Szerzetesi Hittudományi Főiskola, 1052 Budapest, Piarista köz 1.
bagyinszki.agoston@sapientia.hu

^b Ferences Gimnázium, 2000 Szentendre, Áprily Lajos tér 2.
Eötvös Loránd Tudományegyetem, Őslénytani Tanszék, 1117 Budapest, Pázmány Péter sétány 1/C.
lgy.meszáros@gmail.com

^c Sapientia Szerzetesi Hittudományi Főiskola, 1052 Budapest, Piarista köz 1.
Pázmány Péter Katolikus Egyetem, Bölcsész- és Társadalomtudományi Kar, 2087 Piliscsaba, Egyetem u. 1.
zsoltszeiler@yahoo.com

Bagyinszki P. Á., Mészáros L. & Szeiler Zs. (2017): Kozmogenezis: Szaktudományos és vallási szempontok a világegyetem eredetével összefüggésben. Cosmogenezis: Scientific and religious aspects with regards to the origins of the universe. Acta Pintériana, 3, 71-91.

Jelen tanulmányban négy lépésre bontva tárgyaljuk az univerzum keletkezésével összefüggő kérdések közül azokat, amelyeket a természettudományok és a kereszténység párbeszéde szempontjából ma kiemelkedően fontosnak ítélünk.³⁴⁶ Első lépésben a világegyetem fogalmának mai problematikája tisztázandó. Második lépésben az evolutív világegyetem standard paradigmájának kell kiemelt figyelmet szentelnünk, a keresztény szempontból releváns filozófiai kérdések tárgyalása felé haladva.³⁴⁷ Harmadik lépésben a teremtettség zsidó–keresztény gondolatát, valamint a dinamikus univerzumképünket kell párbeszédbe hoznunk egymással.³⁴⁸ Végül a „kozmológiai apória” feloldásának egy lehetséges módjára mutatunk rá Karl Rahner nyomán.³⁴⁹ Tárgyalásmodunk elsősorban didaktikus szempontokat követ, amennyiben e tanulmányt majd egy tankönyvi fejezeté

³⁴⁶ E dolgozat a korábbi általánosabb gondolatmenetünket mélyíti el a világegyetem keletkezésének konkrét összefüggésében. Vö. BAGYINSZKI P. ÁGOSTON – MÉSZÁROS LUKÁCS: Az evolúciós elv és a létezők hierarchiája. Illeszkedik-e egymáshoz a természettudományok evolúciós elve és a létezők hierarchiájának vallástörténeti eszméje?, *Sapientiana* 9 (2016/1) 1–13; valamint BAGYINSZKI ÁGOSTON – MÉSZÁROS LUKÁCS: Biogenezis. Az élő és élettelen közötti határsáv problémája, *Acta Pintériana* 2 (2016/2) 39–53.

³⁴⁷ A szerzők külön köszönettel tartoznak Dr. Kádár György fizikusnak, aki időt szánt a szaktudományos részletek pontosítására.

³⁴⁸ Néhány szemléletmódunkat alakító szerző és munka: TÓTH KÁLMÁN – FREUND TAMÁS – RÓZSA HUBA: *Teremtés a tudományban*, Szent István Társulat, Budapest, 2011; PAUL HAFNER: *Mystery of Creation*, Gracewing, Leominster, 1995; valamint FRANÇOIS EUVÉ, PIETRO RAMELLINI, WILLIAM R. STOEGER és GIUSEPPE TANZELLA-NITTI szerteágazó munkái az általunk is vizsgált kérdés interdiszciplináris megközelítéséhez. Átfogóbb tudományelméleti szemléletformáláshoz lásd MAX SECKLER: A teológia a tudományok között, in Bagyinszki Ágoston (szerk.): *A hitvallástól a teológiai megalapozásig. Szöveggyűjtemény a teológiai ismeretelmélet tanulmányozásához*, Sensus Fidei Fidelium 3., L’Harmattan – Sapientia Szerzetesi Hittudományi Főiskola, Budapest, 2014, 164–176.

³⁴⁹ Vö. PAUL OVERHAGE – KARL RAHNER: *Das Problem der Hominisation. Über den biologischen Ursprung des Menschen*, Freiburg, Herder, 1961. Ez a klasszikus tanulmány véleményünk szerint megfelelő alapot nyújt az e cikkben tárgyalt problematika filozófiai szempontjának kifejtéséhez.

fejlesztve, egyetemisták számára szeretnénk érthetővé tenni az interdiszciplináris párbeszéd kapcsolódó témáit.

1. Megjegyzések az univerzum fogalmát illetően

a. Kozmológiák: a világegész megragadására irányuló vállalkozások

A *kozmológia* kifejezés, amint azt tudománytörténetének fényében megállapíthatjuk, valamilyen módon mindig a világegészre irányuló vállalkozásokat jelölte. Az archaikus kultúrák világképét, gondolkodását, mítoszait vizsgálva azt tapasztalhatjuk, hogy ezekben mindig fellelhető egy olyan leírás, elképzelés, amely valamiképpen a világra mint egészre, illetve egy olyan „teljesség” rendjére, törvényszerűségeire és történetére irányul, amely átfogja a létezőket és amelynek minden létező a részét képezi. Ezeket a mítoszokat *naiv kozmológiák* elnevezéssel illethetjük. E mitikus kozmológiák funkcióját átveszik, racionalizáltan és demitizáltan továbbviszik a görög, majd a későbbi kozmológiák. E kozmológiák tárgya egyrészt a létezőket átfogó világ mint egész, másrészt az ebben érvényesülő meghatározó törvényszerűségek, szabályok, hatalmak és erők.

A tudománytörténet kozmológiai paradigmáin végigtekintve felvetődik a kérdés: milyen értelemben azonosíthatók különböző történeti korok világegyetemei? A Milton Karl Munitz (1913–1995) képviselte tudományfilozófiai nézet szerint csak illúzió a folytonosság és az azonosság, és bele kell törődnünk abba, hogy a világegyetem fogalma, amely a kozmológiának mint egy sajátos kulturális-szellemi törekvésnek a történeti önazonosságát adhatná, különböző korok sajátos világfelfogásaira hullik szét. Bernhard Sticker (1906–1977) szerint sem lehet a kozmológia tárgyát a kozmológia fejlődésének adott történeti időszakától elvonatkoztatva megadni. E felfogás nyomán Arisztotelész (i. e. 384–322) vagy Ptolemaiosz (kb. 87–160) számára a kozmológia objektumát – illetve a világegyetemet – a Föld-középpontú, véges, az állócsillagok szférájával lezáruló bolygórendszer jelentette, míg Kopernikusz (1473–1543) vagy Kepler (1571–1611) számára az ugyancsak véges, Nap-középpontú Naprendszer. Ugyanígy, ebben az értelmezésben a XIX. század végi kutatók egy részének világegyeteme a Tejútrendszerrel volt azonos, míg a mai kutatók számára a Hubble-törvény által leírt vöröseltolódást mutató galaxisvilággal ekvivalens.

Azonosíthatjuk-e mégis tudományfilozófiai értelemben a különböző kozmológiák világegyetemének referenciáját? Erre a kérdésre – a világegyetem megfelelő fogalmi meghatározását követően – igennel válaszolhatunk.

b. Az univerzum fogalma és a kozmológia tárgya

Ha a világegyetem fogalmát, mint a természettudományos kozmológiai vizsgálódások tárgyát megragadó fogalmat definiálni szeretnénk, úgy tűnik, hogy sajátos nehézségekbe ütközünk. A világegyetem fogalmára vonatkozó kérdés megválaszolása már bizonyos konkrét kozmológiai ismereteket, állításokat, hipotéziseket tételez fel magáról a világegyetemről: arról az objektumról, amelyről még nem tudjuk pontosan, hogy tulajdonképpen mi, és amelyet éppen definiálni szeretnénk.

Mi a világegyetem? A kozmológiai megfigyelések tárgyát képező csillagászati objektumok összességének halmaza? Az ismert és még ismeretlen galaxisokból és kvazárokból összeálló tér-időbeli „kozmosz konglomerátum”? Azonos-e a világegyetem a relativisztikus kozmológiában elméletileg leírt expandáló objektummal? Vagy ez az objektum csak része annak, mert a világegyetemet az ebből, és a még végtelen sok hozzá hasonló, további objektumból összeálló nagyobb egész képezi? Nincs-e valamilyen rejtett filozófiai–logikai következtetlenség a világegyetem

halmazelméleti „összes halmaz halmaza” problémára emlékeztető fogalmában? Az itt felvetődő tudományfilozófiai kérdésekről Székely László (1954–) ad értékes áttekintést az *Einstein kozmoszától a fölfűvődő világegyetemig*³⁵⁰ című könyvében. Székely László szerint a „metafizikai” vonatkozást kikapcsolva, a természettudományos kozmológia világegyetemét a „világegész” tér-időbeli aspektusaként definiálhatjuk. A *világegész* jelenti a létezők összességét mint egészet. Az így meghatározott világegyetem kielégítően vonatkoztatható az empirikus valóságra, hiszen a létezők összességének minden egyes tagja definíciószerűen létezik, s ebből következően létezik azok összessége is. Az „egész” kifejezés pedig arra utal, hogy ennek struktúrájára mint egészre tekintünk, függetlenül attól, hogy ez az összesség összefüggő rendszert alkot-e, vagy részeire hullik szét.³⁵¹

A fogalom-meghatározás pontosításában továbblépve fel kell fedoznünk, hogy a fizikai kozmológia tárgyaként tekintett világegyetem nem azonosítható a létezők összességével. A fizikai kozmológia nem egyszerűen a létezők összességével, hanem a tér- és időbeli létezők összességével áll relációban. Ha tehát a fizikai kozmológia világegyetemét meg szeretnénk különböztetni a metafizikai értelemben vett világegyetemtől, csak a tér- és időbeli létezők összességéről, illetve az ennek megfelelő téridőbeli világegészről szabad beszélnünk. A fizikai kozmológia a világegésznek mint egésznek pusztán csak a fizikai aspektusával foglalkozik. Ezért a fizikai kozmológia világegyetemét a tér- és időbeli világegész fizikai aspektusaként – *fizikai világegész*ként – határozhatjuk meg. Székely László összegző definíciója szerint „a fizikai kozmológia tudományának objektumát *a priori* mint a fizikai világegész konkrét tér-időbeli szerkezetét, valamint mint azokat a nagyléptékű kozmikus struktúrákat és objektumokat határozhatjuk meg, amelyek relevánsak ennek a szerkezetnek a szempontjából”.³⁵² Ez a meghatározás alapot ad nekünk a történelmi és kortárs kozmológiák egységes szemléletéhez.

c. Fizikai és metafizikai vonatkozások a kozmológiában

A kozmológiára való igény mélyen gyökerezik az emberben. A végességnek, a korlátozottságnak emberi alapélménye indukálja valami magunknál *nagyobbnak*, teljesebbnek, valami *külsőnek* az intuitív képzetét, amely végessé tesz, amely korlátoz. Amennyiben az életről és a halálról, az akaratról és a vágyakról, valamint az ezzel konfrontációba kerülő világról van szó, ez az élmény elvezet a halállal, az akarat korlátokba ütközésével, a szándékok célba nem érésével nem jellemezhető transzcendens, kozmikus lény képzetéig, az egyetemes és végtelen Istenség filozófiai fogalmáig. A naiv mítoszokban még nem található meg ez a fogalom, istenségeik azonban a közöttük feltételezett hierarchiával már ebbe az irányba mutatnak. „Amikor létezésünk ezen eredendő élménye a tér- és időbeli dimenzióban jelenik meg számunkra mint tér- és időbeli korlátozottságunk, illetve ebben az erősen redukált aspektusban viszonyulunk hozzá, az időbeni és térbeni, ám az időben és a térben nem korlátozott, időbelileg és térbelileg mindent átfogó egész képzetéig juthatunk el” – állapítja meg Székely László.³⁵³ A naiv kozmológiákban az előbbi két mozzanat mindegyike fellelhető: egyrészt a teremtő és uralkodó istenségek és a hozzájuk kapcsolódó kozmikus rend képzetében, másrészt a világ térbeli struktúráját és időbeli történetét leíró, illetve elmondó elbeszélésekben. E kezdeti forrásoknak, illetve az intuitív módon így konstituálódó világegyetem-fogalom referenciájának, mint e mitikus leírások referenciájának, egyformán örököse mind a „metafizikai-transzcendens”, mind pedig a „tudományos-evilági” kozmológiai tradíció. „Maga a »tudományos-evilági« (azaz a természettudományos, a fizikai) kozmológia a »metafizikai« kozmológiáktól szeparálódott el,

³⁵⁰ SZÉKELY LÁSZLÓ: *Einstein kozmoszától a fölfűvődő világegyetemig*, Filozófiai Figyelő Kiskönyvtára 5., Filozófiaoktatók Továbbképző és Információs Központja – ELTE Bölcsésztudományi Kar, Budapest, 1990.

³⁵¹ Vö. uo. 122.

³⁵² Uo. 125.

³⁵³ Uo. 117.

mégpedig oly módon, hogy differencia specifikájává egyik oldalról a tér-időbeli egész »kutatása«, a tér-időbeli egész artikulálása, másik oldalról pedig ennek végrehajtásában a természettudományos kutatás hagyományos módszerének alkalmazása vált.»³⁵⁴

Figyelemre méltó, hogy a metafizikai és természettudományos kozmológia nem csak eredetüket tekintve vannak bensőséges kapcsolatban egymással! Az utóbbi persze megpróbált leválni, szeparálódni „gyanús” rokonától, ám ez a rokonság ennek ellenére újra meg újra előbukkan. Amikor például Stephen Hawking (1942–) a természettudományos kozmológiára gondolva arról ír, hogy szeretné tudni, miért pont olyan a világ, amilyen, s miért létezik egyáltalán, vagy a keleti filozófiák és az általa javasolt kozmológiai eszmék rokonításával kacérkodik, ez éppen azt bizonyítja, hogy a legszigorúbban természettudományos, a legszigorúbban racionalista kozmológiai elméletalkotó tevékenységben is ott munkálkodik valamiféle abszolútumra törekvés.³⁵⁵ Peter Atkins (1940–) *Teremtés* című klasszikus könyve a legjobb példa arra, hogy az a népszerűsített természettudományos kozmológia, amely a világ keletkezésével kapcsolatos, hagyományosan vallási tárgyú (metafizikai) kérdések tudományos újratárgyalására vállalkozik, hogyan válhat szcientista mítoszképző tényezővé.³⁵⁶ Az ilyen típusú irodalom sikere – Székely László megállapítása szerint – éppen mítoszpótló voltával magyarázható.³⁵⁷ Hawking és Atkins, valamint több más szerző „metatudománya” a határsértés hibáját követi el, hiszen a természettudományos kozmológiát éppen az specifikálja, hogy szigorúan a világegész tér- és időbeli aspektusára irányul, szemben a metafizikai megközelítésmóddal, amelyet nemcsak a tér- és időbeli vonatkozások foglalkoztatnak, hanem jellegzetesen egyetemes kozmológiai törvények és világszabályok, valamint a „transzcendens” mozzanatok iránt érdeklődik.

2. A fizikai kozmológia standard paradigmája

a. A standard paradigma megjelenése

A természettudományos kozmológia XX. századi paradigmaváltása Einstein 1917-es kozmológiai dolgozatával kezdődött. Először fogalmazódott meg természettudományos szempontból legitim formában az a lehetőség, hogy a világegyetem térstruktúráját nem-eukleidészi geometriájú, véges, de határtalan modellt írja le. A modern természettudományos kozmológiai paradigma kialakulásának következő lépései – az expandáló modellek megjelenése, a Big-Bang hipotézis, és legújabban a fölfűvődő világegyetem elmélete – már az Einstein által megteremtett új fogalmi-nyelvi keretben történtek meg.

A standard paradigmával kapcsolatban az 1980-as évek elején Jakov Boriszovics Zeldovics (1914–1987) elmondhatta: „a forró univerzum immár olyan realitásnak tekintendő, mint a bolygók kopernikuszi rendszere”.³⁵⁸ Ez a magabiztosság az elmélet keretét adó általános relativitáselmélet sokszoros kísérleti visszaigazoltságán, vagyis a keret szilárdságán, és konkrétan a megoldásként

³⁵⁴ Uo. 117.

³⁵⁵ Vö. STEPHEN HAWKING: *Az idő rövid története*, Akkord, Budapest, 2010. (ford. Molnár István – Egre Győző); STEPHEN HAWKING: *A világegyetem dióhéjban*, Akkord, Budapest, 2011. (ford. Both Előd)

³⁵⁶ PETER WILLIAMS ATKINS: *Teremtés*, Gondolat, Budapest, 1987. (ford. Kálmán Á. György)

³⁵⁷ Vö. SZÉKELY LÁSZLÓ: *Einstein kozmoszától a fölfűvődő világegyetemig*, 119.

³⁵⁸ A fizikai Nobel-díjas kozmológus, Steven Weinberg „Az első három perc” című könyvének (Gondolat, Budapest, 1982) 53, 109, 114, 123 oldalain hivatkozik kollégájának, Zeldovicsnak az eredményeire. A magyar kiadás fülszövege kiemeli Zeldovics fent idézett szavait. A standard modell bemutatásakor itt elsősorban Weinberg klasszikus, népszerűsítő tárgyalásmódjára támaszkodunk. Fizikus lektorunk álláspontja szerint jelen gondolatmenetünk szempontjából nem szükséges kitérnünk a mai vitákban szereplő bonyolult részletkérdésekre.

körvonalazott kozmológiai világmodell következményeinek a megfigyelésekkel való megegyezésén nyugszik. A legfontosabb kozmológiai múltból áruklódó nyomok a következők: a galaxisok távolsággal arányos vöröseltolódása; izotróp mikrohullámú háttérsugárzás jelenléte és hőmérséklete; a galaxisok nagyléptékű eloszlása (homogenitás és „falak”); valamint az intersztelláris gázban található kb. 25% hélium nem származhatott egyedül a csillagok belsejében lezajló fúziókból. Úgy tűnik, hogy ezek a „bizonyítékok” háttérbe szorítanak néhány sokat vitatott probléma okozta nehézséget (pl. a „sötét anyag probléma”, a neutrínóháttér kérdése, a „fekete lyukak” kérdése).

A kozmológiai standard paradigma elsősorban a gravitációs kölcsönhatást, ezt az általános relativitáselméletben alapvető jelenséget tekinti a kozmosz szerkezetét és történetét meghatározó tényezőnek, de tekintetbe kell vennie az elemi részecskék kvantumfizikai standard modelljében szereplő nukleáris és elektromágneses kölcsönhatásokat is – különösen a *Nagy Bumm* utáni rövid időszakban.

A továbbiakban először áttekintjük a világegyetem struktúráját, majd lehetőség szerint tömören összefoglaljuk azt a krónikát, ami a mai struktúra múltját jelenti.

b. A világunk struktúrája

A Föld, amelyen élünk, egy átlagosan 6.371 km sugarú, jó közelítéssel forgási ellipszoid alakú bolygó. Felszínét egy 50–100 km vastagságú szilárd kőzetburok, a litoszféra borítja, amely alatt a nagy nyomás és a magas hőmérséklet miatt képlékeny anyag található. A bolygó – főként nikkeltől és vasból álló – legbelső magja ismét szilárd halmazállapotú. A litoszféra fölött helyezkedik el a folyékony halmazállapotú vízburok (*hidroszféra*) és a gázokból álló légkör (*atmoszféra*). Földünk a Naprendszernek a központi csillagtól számított harmadik bolygója.

Naprendszeren a világűr azon tartományát értjük, amelyben a Nap gravitációs tere a domináns. Ez a tér egy kb. 2 fényév sugarú gömb, amelynek középpontjában a Nap helyezkedik el. Ennek a csillagnak a tömege 750-szer nagyobb a Naprendszer többi égitestjének (8 bolygó és azok mintegy 60 holdja, a Plutóval együtt 5 törpebolygó, kb. 100.000 kisbolygó, üstökösök, meteorok, bolygóközi anyag) együttes tömegénél. Az anyag 99%-a a Naprendszer szimmetriasíkjára közelében koncentrálódik. A bolygók, az üstökösök és a meteorok a Nap körül, Kepler törvényeinek megfelelően, jellemzően közel azonos síkban és egy irányban keringenek. A holdak a bolygók körül – néhány kivételtől eltekintve – szintén ugyanebben az irányban keringenek. A Vénusz és az Uránusz kivételével ugyanilyen irányú a bolygók forgása is. A nagybolygók két világosan elkülönülő csoportot alkotnak. Az első csoportba a Föld-típusú vagy belső bolygók (Merkúr, Vénusz, Föld, Mars) tartoznak. Kis tömegük relatíve nagy sűrűséggel párosul, felépítésükben a nehéz elemeknek van döntő szerepe. A második csoport tagjait Jupiter-típusú, külső- és óriásbolygóknak egyaránt nevezik. Kis sűrűségűek, de nagy tömegűek, a könnyű elemek fordulnak elő bennük nagy gyakorisággal.

Napunk a bolygórendszerével együtt egy nagyobb rendszernek, a Tejútrendszernek a tagja. A Tejútrendszer oldalnézetben két, peremével összeillesztett tányérhoz hasonlít, felülnézetben két spirálisan föltekeredő karból áll. Átmérője kb. 100.000 fényév, legnagyobb vastagsága kb. 15.000 fényév. A Tejútrendszer középpontját egy kb. 100 milliárd naptömegnyi szupercsillag alkotja. Ekörül – elsősorban a spirális karokba rendeződve – helyezkedik el kb. 10 milliárd csillag, és a Tejútrendszer össztömegének kb. 5%-át kitevő diffúz csillagközi anyag. A Tejútrendszerhez tartozik még a középpontot gömbszimmetrikusan körülvevő csillagokból és csillaghalmazokból álló, kb. 150 ezer fényév átmérőjű, ritka „galaktikus haló”. Napunk az egyik spirális karban, a centrumtól kb. 25 ezer fényév távolságra helyezkedik el. A Tejútrendszer a szimmetriasíkjára merőleges tengely körül

forgómozgást végez. Ebből kifolyólag Napunk 250 km/s sebességgel mozog, és 250 millió év alatt tesz meg egy teljes kört a centrum körül.

A Tejútrendszer a galaxisok egyike a Világegyetemben. Jelenlegi műszereinkkel kb. 10 milliárd fényév sugarú tartományt láthatunk be. Ezt a tartományt metagalaxisnak hívjuk, ami természetesen kisebb, mint a csillagászati értelemben vett világmindenség, más néven univerzum. A metagalaxisunkban több mint 1 milliárd, a mi Tejútrendszerünkhöz hasonló, úgynevezett extragalaxist figyelhetünk meg. Ezek nem mind hasonlítanak a mi galaxisunkra: a spirális formán kívül megfigyelhetők még elliptikus, horgas és szabálytalan alakú extragalaxisok. Az extragalaxisok egy része nagyobb rendszerekbe tömörül, ezek a galaxishalmazok.

Nincs biztos tudásunk arról, hogy mi lehet a metagalaxison *túl*. A leglogikusabbnak az a feltevés tűnik, hogy – *legalábbis egy darabig* – az eddig megismert szerkezetű világegyetem folytatódik ott is, és természetesen a világegyetem más tartományaiban is további „metagalaxisokat” feltételezhetünk. Teoretikus érvek alapján próbálhatunk (némi elkerülhetetlenül bizonytalan) képet alkotni arról, hogy térben (és időben) határos-e az univerzum vagy sem, és hogy a „látóhatárunkon túl” milyen világ van.

c. Az univerzum időbelisége a standard paradigma szerint elbeszélve

Az extragalaxisok távolodásának tényéből arra következtethetünk, hogy a világegyetem anyaga valamikor igen kis térrészben és igen nagy sűrűségű állapotban volt. A számítások szerint ez a szupersűrű állapot mintegy 15 milliárd évvel ezelőtt állt fenn. Ilyen sűrűségi viszonyok között nem ismerjük az anyag viselkedését. Ennek az állapotnak az egyediségét úgy próbáljuk kifejezésre juttatni, hogy egy bizonyos „ősrobbanásról” (Big Bang) beszélünk, amely a tágulási folyamat indulási fázisát nevezi meg. A csökkenő sűrűségű anyag gyökeres változásokon ment át. Döntő események játszódtak le az első másodpercben. A kezdetek kronológiáját a modern fizika elvi okokból csak a $10^{(-43)}$ -dik másodpercig („Planck-idő”) tudja hipotetikusán rekonstruálni. Steven Weinberg (1933–) így ír a kezdetekről: „amit mi ma meg tudunk tenni a matematikában, azt a korai univerzumban ténylegesen a forráság valósította meg. A fizikai jelenségek akkor közvetlenül is kifejezték a természet lényegi egyszerűségét. Sajnos nem volt jelen senki, hogy láthassa ezt”.³⁵⁹ Idővel fokozatosan megjelentek a mai elemi részecskék; kb. 300.000 évvel az ősrobbanás után a fotonok leváltak az anyagról: ekkor már a sugárzás uralta korszakban vagyunk. Az első másodpercet követő egy millió év múltán az univerzum hőmérséklete 3.000 Kelvinre csökkent, amikor is a protonok képessé váltak az elektronok befogására: az eddig ionizált gázból semleges hidrogén jött létre. Az egységes gázanyag először nagyobb, majd kisebb „felhők” csomósodott. Az előbbiekből a galaxishalmazok, az utóbbiakból a galaxisok jöttek létre (kb. egymilliárd évvel vagyunk az ősrobbanás után). A galaxisok eredetileg gömb alakú gáztömegek voltak, majd összesűrűsödve megindult bennük a csillagképződés (három milliárd évvel az első másodperc után vagyunk), amely folyamat még ma sem ért véget.

A Nap és a Naprendszer többi objektuma valószínűleg a csillagközi anyag ugyanazon felhőjéből, egyszerre alakult ki. A Tejútrendszeren szabályos időközönként körkörös „végigsöprő” sűrűsödési hullám lehet ennek a sűrűsödési folyamatnak a magyarázata. A Naprendszer jelenlegi méretének megfelelő teret tehát egy, a Tejútrendszer egyenlőtlen forgása következtében eleve forgó gázfelhő töltötte ki. A gázfelhő a saját gravitációs hatása miatt összehúzódott. Az összehúzódó tömeg forgása gyorsult, és alakja a forgástengely irányában belapult. Az egyre gyorsabban forgó és belapuló gáztömeg egyenlítője mentén a centrifugális erő következtében egy gyűrű vált le. A levált gyűrű helyére belülről melegebb gáz áramlott, a kihülés és ezzel együtt az összehúzódás felgyorsult, majd

³⁵⁹ STEVEN WEINBERG: *Az első három perc*, Gondolat, Budapest, 1982, 129. (ford. Gajzágó Éva)

újabb gyűrű vált le. Az ily módon sorozatosan levált gyűrűkből alakultak ki a bolygók. A kifelé áramló gázgyűrűkkel együtt az ősi Napból kijutó nehezebb, szilárd halmazállapotú anyagszemcsék a csillag közelében összetapadtak és nagyobb testeket képeztek. Így a gáz már nem tudta továbbragadni őket a Nap közeléből: ezért keringenek Föld-típusú bolygók a belső pályákon. A bolygópályákon mozgó, összetapadt anyagtömegek folyamatos ütközései és további összetapadása révén jöttek létre maguk a bolygók. A messzebbre sodródó gázokból hasonló módon alakultak ki a Jupiter-típusú bolygók.

A Föld tehát, mintegy 4,6 milliárd éve, a Nap körül keringő szilárd, kozmikus testek ütközése során keletkezett, és az ütközések energiája, valamint saját gravitációs hatása miatt izzó állapotba került. A képlékeny anyagban gravitációs átrendeződés indult meg, így jött létre bolygónk mai gömbhéjas szerkezete. Az izzó állapot és a gravitációs erő, valamint a tengely körüli forgás centrifugális hatása tette lehetővé a ma ismert „geoid” alak kialakulását. A Föld legkülső rétege a hideg világűrbe szétsugárzó hőveszteség nyomán szilárdult meg, majd a már szilárd felszint övező gázokból a további lehűlés során kicsapódott a világóceánokat alkotó víz. Az ősrobbanást követően kb. 12 milliárd évvel az univerzumnak ezen a bolygóján, egyelőre mikroszkopikus formában, de *megjelenik az élet...*

d. Megjegyzések a standard paradigmával összefüggésben

Nem szabad szem elől téveszteni, hogy a „standard paradigma” tulajdonképpen egy egész elméletcsoportot fog össze. A legegyszerűbb eltérések abból származnak, hogy mekkorának becsülik az univerzum átlagos tömegsűrűségét. Ennek függvényében ugyanis eltérő lesz az univerzum sorsa és végállapota. Ha a kritikus sűrűség alatt vagyunk, akkor a tágulás ugyan minduntalan lassul a gravitáció miatt, de egyre kevésbé, és a végtelenségig folytatódik (ez a kozmikus „kihűlés” forgatókönyve). Ha a tömegsűrűség épp a kritikus értékű, akkor a tágulás aszimptotikusan lassul és a végtelenül távoli jövőben „megáll”. Ha azonban a kritikus tömegsűrűség fölött vagyunk, akkor az univerzum tágulása véges időn belül megáll, és mivel ekkor véges méretű az univerzum, a gravitáció tovább működve elindítja az összehúzódást, ami maga után vonja a tágulási folyamat inverz eseménysorát. A *Nagy Bumm* adta kezdet így a *Nagy Reccs* adta végben zárul. Az utóbbi változat sokak számára azért vonzó, mert egy oszcilláló világegyetem lehetőségét engedi meg, ahol „világkorszakokként” *Nagy Bummok* és *Nagy Reccsek* váltják egymást. Ebben az elgondolásban visszatér a világ – időben végtelen, ciklusokba szervezett – mitikus képzetének a mintája. Abban már erősen eltérnek a kozmológusok nézetei, hogy milyen kapcsolat áll fenn két egymás utáni ciklus között. Termodinamikai megfontolások alapján egyesek feltételezik, hogy az entrópia növekedése ekkor is fennáll, ezért az egymást követő ciklusok amplitúdói egy csillapodási folyamatban egyre kisebbek lesznek, míg végül megszűnik az oszcilláció. Így ebben az esetben – időben – mégis véges univerzumot kapunk. Mások véleménye szerint azonban két ciklus között nincs semmiféle kauzális kapcsolat, így az sem írható elő, hogy csillapodás jöjjön létre. Egy további variáció, ami az elméleti modellt számottevően módosítja, az inflációs elmélet. Ennek lényege az, hogy az univerzum egy korai szakaszában hirtelen „felfűvódott”, térbeli méretei hirtelen változáson mentek át. Ez a folyamat lényegét nem érinti, de bizonyos elméleti kérdésekre jobb választ kínál. A különböző forgatókönyvek valószínűségét tehát az univerzum átlagos tömegsűrűségének a csillagászati eszközökkel mért értéke és a mérés hibahatára alapján határozhatjuk meg. Mai álláspont? A *Nagy Bumm* alapuló kozmológiák kialakulásáról – valamint a tudománytörténeti jelentőségű rivális elméletekről – jó áttekintést nyújt John Barrow *A világegyetem születése* című klasszikus műve.³⁶⁰

³⁶⁰ JOHN D. BARROW: *A világegyetem születése*, Kulturtrade, Budapest, 1994. (ford. Both Előd)

Általánosságban minden kozmológiai modellről elmondhatjuk, hogy a fejlődés iránya az, hogy igyekeznek olyan elméletet alkotni, amely kombinálja a relativitáselméletet és a kvantummechanikát. E kísérlet idáig sikertelen, bár vannak elképzelések, hogyan is kell kinéznie egy ilyen elméletnek. Az optimizmus alapja az, hogy az erős, gyenge és elektromos kölcsönhatást már sikerült egyesíteni, azaz egységes elmélettel leírni. Azonban a kvantumgravitáció megalkotása sokkal nehezebb feladatnak tűnik. Kétségtelen, a fizikai kozmológia az elmúlt évtizedekben komoly eredményeket tudhat magáénak, de mindezzel együtt figyelembeveendő, hogy relatíve még nagyon fiatal tudományágnak számít.

e. Az evolúciós elv kozmológiai alkalmazásának magyarázó ereje

Az utóbbi száz év kozmológiájának alapvető felismerése, hogy az égitestek – galaxisok, csillagok és bolygók – nem léteztek mindig. És ugyanígy van ez a végsőnek tekintett részecskék vonatkozásában is. Időben változó-fejlődő geometriában létezik az anyagi világ. A csillagok, köztük a mi Napunk is, valamint a bolygók születnek és elpusztulnak. Nem létezhet örökké a mi Földünk, a rajta lévő élet és az emberiség sem. Ma már tudjuk, hogy a kozmoszban nem lelhetjük föl azt a tökéletes szabályszerűséget, amelyet hajlamosak vagyunk keresni benne. A bolygók és mellékbolygók pályái észrevehetően változnak az idők folyamán, sőt, olykor váratlan és hirtelen változások is bekövetkeznek. Metamorfózisokon megy át maga az anyag szerkezete is, még ha mi úgy látjuk is, hogy lényegében változatlan: a világegyetem evolúciójának gondolatából – ami a standard paradigma lényege – az következik, hogy az anyag összes formái, még a számunkra legalapvetőbbnek látszó is, csak átmenetiek.³⁶¹ Bármilyen objektumot vizsgáljunk is ma, el kell fogadnunk a gondolatot, hogy volt vagy lesz olyan korszak, amikor ez a tárgy hiányzik a világegyetemből. A dinamikus univerzumképünk időtlennek vélt sajátosságait „fizikai törvényekként” tartjuk számon.

A világegyetem története tehát jórészt különböző struktúrák lassú kialakulásából áll. Ahogy sokmilliárd évvel az ősrobbanást követően, a biológiai fejlődés folyamán, a természetes szelekció következtében egyre bonyolultabb kémiai, majd biológiai alakzatok jelennek meg, ugyanígy egyre szövevényesebbé válik a kozmosz szerkezete is. A folyamatot időrendben a nukleonok (protonok és neutronok) kezdték meg, miután kibontakoztak a „kvarklevesből”. A nukleonok, miután létrejöttek, elkezdtek atommagokká fuzionálni. Alig három perc múlva már 25%-uk egyesült, majd sokkal később ugyanezek a magok – valamint a megmaradt protonok (amelyek voltaképpen hidrogén atommagok) – az elektromágneses kölcsönhatások következtében egyesültek az elektronokkal, és létrehozták a voltaképpeni atomokat, ezeket az új struktúrákat, amelyek megjelenése jelzi az anyag és a sugárzás szétválásának pillanatát. Egymillió év múltán a világegyetem „átlátszóvá” vált. Ettől kezdve különvált az anyag és a sugárzás evolúciója, majd az elektromágneses erők, de még inkább a gravitáció hatására létrejöttek az egyre nagyobb és egyre bonyolultabb struktúrák: először molekulák, majd porfelhők, azután csillagok, galaxisok, galaxishalmazok stb., végül e rendszereken belül mi és az általunk ismert tárgyak. Ha hierarchikusan mélyebb szintről magasabb szervezetségi szintre lépünk, akkor a minőségileg új tulajdonságok megjelenését *emergenciának* nevezzük.³⁶² Ismereteink szerint a világfolyamatnak alapvető jellegzetessége az emergenciatulajdonság.

A standard paradigma szerint rekonstruált kb. 15 milliárd éves történet nagy vonalakban képes természettudományos magyarázatot adni a mai világegyetemben megfigyelt struktúrára, a „kozmosz

³⁶¹ Az „evolúciós elv” természetével és kritikájával kapcsolatos kérdésekhez lásd BAGYINSZKI P. ÁGOSTON – MÉSZÁROS LUKÁCS: Az evolúciós elv és a létezők hierarchiája. Illeszkedik-e egymáshoz a természettudományok evolúciós elve és a létezők hierarchiájának vallástörténeti eszméje?, *Sapientiana* 9 (2016/1) 4–7, 12–13.

³⁶² E fogalom filozófiai megalapozásához lásd cikkünk 4. részének b. jelzésű alfejezetét.

tájra”. Abban van az ereje és a jelentősége, hogy a kozmikus evolúciós folyamatok időmetszeteként hatékonyan értelmezi a jelenünk megfigyeléseit. A modern kozmológia továbbá azt is megsejteti velünk, hogy a kozmosznak különböző arcai vannak. Csak valamennyi komplementáris leírás összessége ábrázolja a (legtágabb értelemben vett) természet osztatlan valóságát.

3. Kapcsolatok a modern univerzumkép és a teremtés eszméje között

a. A modern kozmológia és a keresztény teológia a téridőről

A standard paradigma ideológiai-világnézeti kiértékelése nem csak a keresztény teológia perspektívájából történt meg, de mi most erre fordítjuk figyelmünket. Más ideológiai csoportosulások standard paradigmára vonatkozó kritikáiról vagy szimpátiáiról tanulságokkal szolgáló áttekintést ad Székely László korábban már idézett műve.³⁶³

A modern kozmológia és a kortárs keresztény teológia kapcsolódási pontjainak egy részét a tér és az idő végeességéről–végtelenségéről, illetve határoltságáról–határolatlanságáról alkotott elképzelések köré csoportosíthatjuk. Először erről a témakörrel próbálunk áttekintést adni.

A térbeliséget illetően: a standard paradigma a határtalan, de véges térbeliség eszméjét hozta újdonságként a tudománytörténetbe. Korábban a teológiai gondolkodás találkozott az antik világkép véges és határos térszerkezetével, a kora újkorban pedig a végtelen és határtalan térbeliség eszméjével. A teológiai gondolkodás számára egyik térstruktúra sem jelentett komoly problémát. Különösen figyelemre méltó ez a térbeli végtelenség esetében, amely Giordano Brunótól kezdődően nemcsak, hogy nem bizonyult kényelmetlennek a teológiai gondolkodás számára, hanem egyre gyakrabban szerepelt Isten mellett szóló érvként, vagy a világegyetem Istentől leszármaztatott és Istenhez egyedül méltó tulajdonságaként.

Sokkal differenciáltabb és összetettebb probléma a világegyetem időbeli kezdetének – azaz a világegyetem múltbeli határoltságának, a *Nagy Bummnak* – a keresztény teológiával való kapcsolata. A keresztény teremtéstan számára nem szükségképpen kell véges múltbeliséggel rendelkeznie az univerzumnak. Aquinói Szent Tamás *A világ örökkévalóságáról* (De Aeternitate Mundi)³⁶⁴ írott könyvében erőteljesen érvel amellett, hogy adott esetben a világ létezhetett volna öröktől fogva is a maga teremtettségében. Mégis, a keresztény hagyomány fő vonala jellemzően a világ múltjának időbeli határoltságával szimpatizált. Ezt sem szabad azonban félreértenünk, mert Szent Ágoston *Vallomások* (Confessiones)³⁶⁵ című művében található (minden nemzedék által olvasott) intelme szüntelen ébren tartotta az idő (és tér) teremtettségének eszméjét. Tudták tehát, hogy ha a világ véges korú, mégsem „időben” keletkezett. Nagyon fontos, hogy a keresztény gondolkodás e meghatározó áramlatának peremjelenségeiként helyezzük el a régi és újabb kreacionista teremtésteológiákat.³⁶⁶ Érdemes még megemlítenünk, hogy a kortárs kozmológiában a standard paradigmához kapcsolódóan bukkant fel az az elgondolás, hogy a világegyetem esetleg időben határolatlanul véges múltbelisége eltüntetheti az időbeli szingularitás természettudományos–filozófiai–metafizikai problematikáját. Ez

³⁶³ SZÉKELY LÁSZLÓ: *Einstein kozmoszától a fölfűvődő világegyetemig*; valamint lásd még SZÉKELY LÁSZLÓ: *Az emberarcú kozmosz. Az antropikus kozmológiai elv*, Áron, Budapest, 1997.

³⁶⁴ AQUINÓI SZENT TAMÁS: *A világ örökkévalóságáról*, József Műhely Kiadó, Budapest, 1998. (ford. Borbély Gábor)

³⁶⁵ SZENT ÁGOSTON: *Vallomások*, Gondolat, Budapest, 1987, Tizenegyedik könyv, VI, XI–XXXI. (ford. Városi István)

³⁶⁶ Vö. BAGYINSZKI P. ÁGOSTON – MÉSZÁROS LUKÁCS: *Az evolúciós elv és a létezők hierarchiája. Illeszkedik-e egymáshoz a természettudományok evolúciós elve és a létezők hierarchiájának vallástörténeti eszméje?*, *Sapientiana* 9 (2016/1) 1–13, lásd különösen 2–4.

az eszme még nem kapott kellő filozófiai figyelmet, de talán a szaktudományos súlya sem elegendő egyelőre a komolyan vételéhez.

A múltbeli szingularitásból evolváló univerzum eszméje tehát – mint meghatározó kozmológiai gondolkodási minta – időben (legalább a múltunk felől) határolt és véges, térben határtalan és véges univerzumképet feltételez. A szingularitás felveti a többi között a természeti törvények eredetének és az univerzális állandók „finomhangoltságának” problémáját. A keresztény gondolkodás számára nagy a kísértés, hogy kreacionista módon gondolja el a szingularításban kezdődő világ teremtő Istenhez fűződő kapcsolatát. Filozófiai szempontból ez mégis hiba lenni!³⁶⁷ Ezen a ponton a „teológiai fizikalizmus” hibájába esnénk,³⁶⁸ ha engednénk ennek a kísértésnek, a szemléletmód minden következményét a nyakunkba véve. A meghatározó keresztény filozófiai hagyománnyal együtt a *komplementaritás* koncepcióját tartjuk követendőnek,³⁶⁹ mégpedig következetes módon, a standard modell $t=0$ időpontjában is, mint ahogy később bármikor.

b. A modern kozmológia és a keresztény teológia a világ rendezettségéről

Miután áttekintettük a modern kozmológia és a teológia kortárs dialógusának a téridő szerkezetéhez kapcsolódó mozzanatait, fordítsuk figyelmünket a dialógus azon kérdéseire, amelyek az univerzumban talált statikus és dinamikus rendezettséghez kapcsolódnak.

A természettudomány és a teológia dialógusában Isten világegyetemmel fennálló konkrét kapcsolata, annak elgondolhatósága az elsődleges kérdés (a természettudomány oldaláról természetesen Isten léte is kérdéses lehet). A keresztény filozófiában komoly hagyománya van e kapcsolat pusztán emberi gondolkodásra alapozott vizsgálatának. Isten léte intellektuális beláthatóságának problémakörét *istenérvek* címszó alatt szokták megvizsgálni. A témáról most csak nagyon érintőlegesen, az univerzum teremtettségének a filozófiához legszorosabban kapcsolódó néhány vonatkozásában lesz szó. Először a *kontingencia-argumentumot*, majd az ún. *design-argumentumot* tekintjük át a fizikai kozmológia összefüggésében. Mindkét argumentumtípusnak létezik statikus és dinamikus jellegű formája. Az első esetben (*kontingencia*) egy létező pusztán létének a ténye jelenti a statikus aspektust, a vele kapcsolatos időbeli változásoknak a ténye pedig a dinamikus aspektust, amiből a gondolatmenet elindul. A második esetben (*design*) a szabályosság tapasztalata a statikus, az időbeli célosság benyomása pedig a dinamikus érvelés kiindulópontja. A ma meghatározó keresztény hagyomány szerint az istenérvek logikailag nem kényszerítő erejű gondolatmenetek, hanem olyan érvek, melyek világunk megfigyelhető adottságaiból kiindulva plauzibilissé, racionálissá teszik Isten létezésének elfogadását. Sok ilyen gondolatmenetet kidolgoztak a sokféle lehetséges megfigyelésnek megfelelően – ezek érvényességéről vita folyik. Nekünk most csak a fenti két csoporttal kell foglalkoznunk ahhoz, hogy megértsük a teremtés filozófiájának bizonyos kulcspontjait.

Az általunk vizsgált két csoport gondolatmenetei – Brian Davies (1951–) filozófus megfigyelése szerint – a következő egyszerű minta szerint épülnek fel:

„először felhívják a figyelmet a dolgok valamely átfogó jellegzetességére, amelyet tapasztalatból ismerünk. Ezután azt állítják, hogy eme jellegzetességek

³⁶⁷ Lásd ehhez jelen cikkünk 4. fejezetét, valamint vö. BAGYINSZKI ÁGOSTON – MÉSZÁROS LUKÁCS: Biogenezis. Az élő és élettelen közötti határsáv problémája, *Acta Pintériana* 2 (2016/2) 39–53, különösen 49–51.

³⁶⁸ Vö. BAGYINSZKI P. ÁGOSTON: Az üdvtörténet a végjáték felől nézve, in Hetesi Zsolt – Teres Ágoston (szerk.): *Vallás és tudomány*, Manréza Szimpózium 2004/Dobogókő, Magyar Jezsuita Rendtartomány – ELTE Csillagászati Tanszék, Budapest, 2005, 1–19, különösen 5–6.

³⁶⁹ Uo., valamint v.ö. BAGYINSZKI P. ÁGOSTON – MÉSZÁROS LUKÁCS: Az evolúciós elv és a létezők hierarchiája. Illeszkedik-e egymáshoz a természettudományok evolúciós elve és a létezők hierarchiájának vallástörténeti eszméje?, *Sapientiana* 9 (2016/1) 1–13, lásd különösen 12.

egyike sem vezethető vissza a szokványos fizikai okokra, ennél fogva a közvetlen magyarázatnál magasabb szintű magyarázatot kell keresnünk”.

Ezt más formában úgy fogalmazhatjuk meg, hogy ezen gondolatmenetek szerint

„a tapasztalható valósággal kapcsolatban feltett kérdéseink újabb kérdéseket vetnek fel, az ezekre adható válaszok viszont már olyasmire utalnak, ami csak tapasztalaton túlinak gondolható el”³⁷⁰.

Az ilyen filozófiai gondolatmenetek mindig „kognitív optimista” beállítottságot feltételeznek, vagyis nem fogadják el azt a valóság abszurditásával egyenértékű (de gyakorlatilag lehetséges) világnézeti opciót, hogy „a világ egyszerűen a pusztaság és érthetetlen végső tény”.

A kontingencia-argumentum szerint észre kell vennünk, hogy az egyes dolgok lehetnének másképp is, mint ahogy vannak, illetve létük tagadásával sem foglal magában ellentmondást. Ez a statikus kiindulópont. A dinamikus kiindulópont a világban tapasztalható szüntelen változási folyamatra hívja fel a figyelmünket, ami ismét csak a dolgok „épp így létének” esetlegességére mutat rá. A kontingencia-argumentum lényegét Peter Geach (1916–2013) nyomán így foglalhatjuk össze:

„Ha a világot tárgynak vesszük, akkor újfent természetes lesz felvetni az okára irányuló kérdést, amelyet részeivel kapcsolatban indokolt feltenni. Ha rendelkezik időbeli kezdettel, akkor mi hozta létre? Ha nem, mi őrzi meg a pusztulástól, miközben egyes részei elpusztulnak? És mi tartja fenn a benne vagy rajta lejátszódó folyamatokat?”³⁷¹

Ehhez kapcsolódva jegyzi meg Brian Davies:

„A világegyetem anyagának folyamatos fennmaradása, vagyis az a tény, hogy világunk megszakítás nélkül létezik, nem magától értetődő. Önellentmondáshoz vezet az az állítás, hogy az univerzum természeténél fogva marad fenn, mivel éppenséggel léteznie kell ahhoz, hogy természete fennmaradjon vagy működjék. A világ természete tehát feltételezi a világ létezését.”³⁷²

A gondolatmenet így érkezik el egy létet adni képes lény állításához.

A design-argumentum gondolatmenete a világ statikus rendjét és a dinamizmusában érvényesülő „célos jellegét” mint elsődleges emberi tapasztalatot tekinti kiindulópontjának. A kozmológia összefüggésében a természettörvények meglétére, „jólmegek komponáltságára”, az egyetemes fizikai állandók „finomhangoltságára” alapozhat egy ilyen típusú gondolatmenet. Minderre a világfolyamat máig ismert, közel 15 milliárd éves szakasza látszik garanciát szolgáltatni. A design-argumentum lényege az, hogy értelmet keres az értelmünk által megcsodált tények mögött.³⁷³

Összefoglalva, arról van tehát szó, hogy a filozófiai gondolkodás az univerzum Istenhez rendeltetésére utaló jeleket vél felfedezni a természettudományok által föltárt univerzumképünkben. Ez fontos mozzanat a teremtettség filozófiai értelmezése szempontjából. A vulgáris vallási gondolkodásban – a szemléletességnek engedve – az istenérvek gyakran a teológiai fizikalizmus hibájába esve fogalmazódtak meg, valójában azonban a keresztény gondolkodás autentikus képviselői mindig nyitva hagyták e gondolatmeneteket a *komplementer* szemlélet irányába. Az istenérveket ezért

³⁷⁰ Mindkét idézethez lásd BRIAN DAVIES: *Bevezetés a vallásfilozófiába*, Kossuth, Budapest, 1999, 99. (ford. Rakovszky Zsuzsa et al.)

³⁷¹ Uo. 109.

³⁷² Uo. 109.

³⁷³ Mindkét érv korszerű kifejtése és igényes kritikai tárgyalása megtalálható Brian Davies *Bevezetés a vallásfilozófiába* című könyvében, ezért ennél részletesebben nem kell kitérnünk a fentiekre.

logikailag nem „kényszerítő erejű” bizonyításoknak tekinthetjük, hanem olyan argumentumoknak, melyek rámutatnak arra, hogy az Isten létebe vetett hit nem ésszerűtlen.³⁷⁴

c. Az antropikus elv a kortárs kozmológiában

Az újkori gondolkodás kezdetét általában azzal a kopernikuszi fordulattal szokták jelölni, amelynek következtében az ember elveszítette kitüntetett kozmikus helyét, és a lakóhelyéül szolgáló, korábban mozdatatlannak tekintett Föld a Naprendszer bolygójának egyikévé vált. A világegyetem dezentropocentrikus szemléletének tendenciája a modern gondolkodás, és az ennek középpontjában elhelyezkedő természettudományos megismerésszémény talán legfontosabb jellegzetessége. A modern tudomány kitüntetett normája az a követelmény, amely szerint a világ leírásából ki kell kapcsolnunk az antropocentrikus és teleologikus elemeket, s ez szorosan összefügg azzal a meggyőződéssel, hogy a kozmosz rendje önmagáért való, és nem tekinthető az emberi létezésre irányuló, vagy egyéb célra irányított rendszernek.

Napjaink kozmológiájának belső fejlődése azonban új összefüggésben, újra felvetett néhány ide kapcsolódó kérdést. Az utóbbi évek kozmológiai publikációiban egyre gyakrabban találkozhatunk az úgynevezett *antropikus kozmológiai elvvel*, amely szerint, ha az ember térbeli elhelyezkedését tekintve nincs is kitüntetve, mélyebb és alapvetőbb értelemben mégiscsak privilegizált pozícióval rendelkezik a kozmosz rendjében. Hangsúlyoznunk kell, hogy itt nem a teleologikus világgép természettudományba való külsődleges visszacsempészésének egy újabb kísérletéről van szó, hanem olyan princípiumról, amelyet közvetlenül a fizikai kozmológiában fogalmaztak meg, és amely nélkül úgy tűnik – legalábbis a kozmológusok jelentős része szerint –, hogy a természettudományos kozmológia nem boldogulhat. Annyi mindenesetre bizonyos, hogy az antropikus kozmológiai elv hosszú idő óta a legkomolyabb kihívás a dezentropocentrikus világleírással szemben.

Terjedelmi okokból a tudománytörténeti részleteket itt mellőznünk kell (ezekről Székely László részletes áttekintést ad). Rátérünk az antropikus elv Brandon Carter (1942–) és Stephen Hawking által az 1970-es évek elején adott meghatározásainak bemutatására. Jelen gondolatmenetünk szempontjából elegendő, ha az antropikus elvnek csupán két változatát különböztetjük meg:

1. *Gyenge antropikus elv*: elhelyezkedésünk a világegyetemben szükségképpen privilegizált – abban az értelemben, hogy összeegyeztethető megfigyelői minőségben való jelenlétünkkel.
2. *Erős antropikus elv*: a világegyetemnek – és így a fundamentális fizikai paramétereknek is, amelyektől az függ – olyannak kell lennie, hogy evolúciójának egy vagy több stádiumában lehetővé tegye magában *megfigyelők* kialakulását.

Az antropikus elv különböző változatai a standard modell nulladik pillanatnál megfigyelhető paraméterérzékenységre vonatkozó matematikai számítások és megfigyelések nyomán születtek meg. A fizika ma ismeretes törvényei alapján annak valószínűségére, hogy a kezdeti, forró univerzumból életre alkalmas világegyetem fejlődjön ki, a nullához igen közel álló értéket kapunk. Konkrétabban: ha fejlődésének korai szakaszában a világegyetem túl gyorsan tágult volna, a kozmikus anyag olyan hamar szétszóródott volna az expanzió során létrejövő kozmikus térben, hogy nem lett volna lehetőség kozmikus testek – sem galaxisok, sem csillagok, sem pedig bolygók – kialakulására; ha pedig túl lassú

³⁷⁴ Vö. BAGYINSZKI P. ÁGOSTON: Az istenérvek hagyományáról, *A Szív* 102 (2016/3) 21–24. Az utóbbi időben nem véletlenül értékelődött fel a valószínűségi érvek szerepe az Isten léte melletti argumentációban. A terjedelmi korlátok miatt azonban ezek bemutatására itt nem vállalkozhatunk. Lásd pl. Richard Swinburne: *Van Isten?* Kossuth, Budapest, 1998.

lett volna a kezdeti tágulás üteme, az általunk képviselt élethez szükséges csillagok szintén nem jöhettek volna létre, és a világegyetem hőmérséklete sem hűlt volna le annyira, hogy testünkhöz hasonló biológiai struktúrák fejlődhessenek ki benne. Az élet számára kedvező feltételeket biztosító kozmikus evolúciós pálya e „túl gyors” és „túl lassú” között helyezkedik el, mégpedig egy igen keskeny sávban. Így egyáltalán nem triviális, hogy az univerzum evolúciója során eljuthatott az élet számára kedvező stádiumba. A jelen állapot magyarázatához még be kell vezetnünk valamilyen posztulátumot – jobb híján erre látszik alkalmasnak az antropikus elv valamelyik változata, némi elméleti magyarázattal a háttérben.

Első látásra az antropikus elv körüli problematikát könnyű összekeverni a design-argumentum kérdéskörével. A teológusok és a természettudósok egyaránt el is szokták követni az azonosításnak ezt a hibáját. A lényeges különbség a következő: ha a standard modellben a jelenleg tetszőlegesnek választható, kezdeti paraméterek egy mélyebb törvény felfedezése által matematikailag levezethetőek lennének, ebben az új helyzetben az antropikus elv fölöslegessé válna, viszont a design-argumentum az új alaptörvénnyel kitűnő anyagot kapna a kozmosz tervezettségével operáló érvelés számára.

Ha azonban nem a természettudományos tudásunk fehér foltjaira vezethető vissza az antropikus princípium megjelenése, akkor mégis mi az igazi, mélyebb forrása ennek az elvnek? A tudományfilozófus válasza e kérdésre az, hogy ez a forrás a természettudományos világmagyarázat és a filozófia határvidékein található. Az antropikus kozmológiai elv kritikáját abban összegezhetjük, hogy természettudományos szintre húz le olyan problémákat, amelyek valójában csak a filozófia szintjén ragadhatók meg. A filozófia szintjén a természettudomány jövőbeli fejlődésétől függetlenül a következő dilemma rajzolódik ki számunkra: vagy nyitottak vagyunk valamiféle teleologikus világmagyarázatra, vagy pedig az anyagban rejlő vak, de mégis az élet irányába mutató tendencia posztulálására van szükségünk a jelen magyarázatához. Korunk tudományának szelleme nem teszi valószínűvé a célszerűségi szemlélet (*finalizmus*) és az emberközpontúság (*antropocentrizmus*) egyidejű visszatérését. Ha a tudománytörténet belső logikája szerint majdan mégis újra be kéne vezetni ezeket, akkor bizonyára egy olyan kozmológiai modell szerint fog ez történni, amely valamilyen értelemben az ember létével is számot vet.

4. A teremtettség és a dinamikus univerzum szembeállításának apóriája³⁷⁵

Végül e negyedik részben arra teszünk kísérletet, hogy Karl Rahner gondolkodását követve bemutassuk, hogy *ha* van Isten és a világot Ő teremtette, akkor ez miként fogható fel plauzibilisen úgy, hogy összhangban legyen a fentebb tárgyalt fejlődő univerzum modelljével.

a. A koncepció alapjai a görög és a középkori bölcseletben

Létezés és tevékenység

Hétköznapi tapasztalatunk a világ dinamikus arcát tárja fel: a valóság folyamatos áramlásban van, az általunk észlelt dolgok állandó kölcsönhatásban vannak egymással. A hegyoldalról legördülő kő egy nyugalomban lévő sziklának adja át mozgási energiáját, a nap sugarai felmelegítik a levegőt. A dolgok természetes *tevékenysége*, az általuk a környezetükre kifejtett hatás (*kausalitás*) alkotja a valóság dinamikus szövetét. Ehhez képest a világ és a dolgok *létezése* ritkán kerül érdeklődésünk

³⁷⁵ Az „apória” itt használt jelentésének kifejtését lásd BAGYINSZKI P. ÁGOSTON – MÉSZÁROS LUKÁCS: Apóriák, avagy természettudomány és teológia párbeszédben, *A Szív* 102 (2016/9) 28–31.

terébe, s ha igen, a létet hajlamosak vagyunk statikusan, dologi módon felfogni, mint ami egyfajta bináris logikában vagy létezik (1) vagy nem (0), ahogyan egy dolog a kezem ügyében jelen van, vagy éppen nincs. Ezzel szemben a középkor számos jeles gondolkodója (pl. Boethius, Aquinói Szent Tamás stb.) a létet nem főnévi, hanem igei természetűnek fogta fel (*esse*): a lét nem statikus meglét, hanem dinamizmus, s hogy a létezésnek ezt a sajátosságát megvilágítsák, előszeretettel fordultak az élet jelenségéhez: az élet az élőlény vonatkozásában olyan, mint a lét.³⁷⁶ Vagyis ahogyan az élet viszonyul az élőlény különféle élettevékenységeihez (táplálkozás, szaporodás stb.), úgy viszonyul a lét mozgalmassága a dolgok tevékenységeihez. Amint az organizmus minden tevékenységében az élet nyilvánul meg, úgy hatja át, nyilvánul meg a lét a létezők minden tevékenységében. Sem a lét, sem pedig a tevékenység (kauzális hatóképesség) nem dologi, statikus, hanem dinamikus valóság tehát, mindazonáltal a kettő nem esik teljesen egybe. Valami létezhet ugyanis anélkül, hogy a rá jellemző tevékenység(ek)et kifejtene (ahogy például a zenész létezhet anélkül is, hogy zenélne), ám semmi nem tevékenykedhet anélkül, hogy létezne. A létezés tehát a dolgok és tevékenységeik számára egyfajta *conditio sine qua non*, végső *lehetőségi feltétel*.

A változás magyarázata

Az előzőekben a valóság tevékeny, dinamikus voltára utaltunk. Arisztotelész éppen a valóságnak ezt a mozgalmas, folyvást változó voltát kívánta leírni. Eltekintett a változás egyedi, empirikus adottságaitól, és csak a változásban megmutatkozó formális, állandó struktúrák felé fordította figyelmét. Észrevette, hogy a változás mindig ellentétek közötti átmenetben valósul meg: valami nem-*F* a változás bekövetkeztével *F* lesz (a nem fehér dolog fehérré válik, a nem mozgó dolog mozogni kezd etc.). Azt a valamit, ami a változás kiindulópontja (nem-*F* jellegű dolgot) Arisztotelész *anyagnak*, míg a változás végpontját (*F* megjelenését) *formának* nevezte el.³⁷⁷ Az anyag tehát a változás kiinduló-, a forma pedig annak végpontja. Ezért némi leegyszerűsítéssel azt mondhatjuk, hogy az anyag nem egyéb, mint az a *lehetőség*, amelyből és amelyen az *új* struktúra (forma), mintázat megjelenik. Ezzel azonban még nem tettünk egyebet, mint hogy általános, nem empirikus fogalmak segítségével írtuk le a változás empirikus, tapasztalati jelenségét. Leírtuk, de ezzel még nem magyaráztuk meg. Ezért találta Arisztotelész szükségesnek bevezetni az *ok* fogalmát is: a lehetőségből ugyanis önmagától nem jöhet létre az új struktúra, csak ha valami külső dolog hatást gyakorolva rá realizálja, aktualizálja az illető lehetőséget. Azt a külső ágenst, amely képes az anyag, azaz a lehetőség valóra váltására, oknak nevezzük. Az ok az, ami képiesen kifejezve mintegy „elővezeti” a formát az anyag – valamiképpen mindig előzetesen adott – lehetőségéből. Anyag, forma, ok az a három alapfogalom, melynek segítségével a mozgás és a változás metafizikailag megragadhatóvá válik.

A teremtés apóriája

A zsidó–keresztény hagyomány egyik sarokkövének számít a hittétel, hogy a világot Isten a semmiből teremtette.³⁷⁸ Ha azonban a teremtés „szingularitását”, Isten levezethetetlen és semmi másra nem szoruló szabad tettét a görög metafizika keretei között kívánjuk interpretálni, úgy tűnik apóriába

³⁷⁶ „A lét másrészt magának a lényegnek az aktusát jelenti, ahogy az »élni«, amely az élők vonatkozásában a lét, a lélek aktusa. De nem második aktus, amely a tevékenység, hanem első aktus.” AQUINÓI SZENT TAMÁS: *Scriptum Super Sententiis*, lib. 1 d. 33 q. 1 a. 1 ad 1.

³⁷⁷ ARISZTOTELÉSZ: *A természet*, L'Harmattan, Budapest, 2010, 21–23. (ford. Bognár László)

³⁷⁸ A hittétel teológiai értelmének mélyreható elemzését lásd PUSKÁS ATTILA: *A teremtés teológiája*, Szent István Társulat, Budapest, 2006. Körültekintő filozófiai, logikai rekonstrukcióját lásd GERÉBY GYÖRGY: A 'semmiből teremtés' a skolasztikában, in FEHÉR MÁRTA (szerk.): *A teremtés. Filozófiatörténeti tanulmányok*, Áron Kiadó, Budapest, 1996. 9-89.

jutunk. A teremtés ugyanis nem írható le a görög filozófia ill. az arisztotelészi metafizika hagyományos magyarázó elveivel. Nem mozgás, de nem is a változás egyéb neme (keletkezés), hiszen Isten a világot előzetesen adott anyag nélkül (a „semmitől”) hozta létre. A teremtés azt jelenti tehát, hogy Isten nem egyszerűen formát (struktúrát) adott az univerzum már meglévő anyagának a világ előzetesen adott lehetőségét valóra váltva,³⁷⁹ hanem az egész univerzum léte – annak minden téridőbeli lehetőségével együtt – tőle ered. A középkor keresztény gondolkodói világosan érzékelték e feszültséget saját hitük és a görög metafizika kategóriái között, és innovatív módon léptek túl azon. A teremtést olyan újszerű gondolatnak fogták fel, amely a görög filozófia csúcsának tekintett metafizikát saját, valódi mélységéhez juttatja. A metafizika ugyanis a saját maga által kitűzött programja szerint *a létet mint egészt* és annak okait hivatott kutatni. A lehetőség (az anyag) azonban szintén létező valamilyen értelemben, így annak megléte is magyarázatra, egy végső okra szorul. A keresztény gondolkodók így Isten teremtő okságában az ok-fogalom metafizikai elmélyítésének, radikalizálásának lehetőségét látták.³⁸⁰

A világ fenntartása

Az ókortól kezdve a keresztény gondolkodók számára Isten az egyetemes (a létezés minden neméért felelős) ok, mely minden dolgot, minden előzetes feltételtől mentesen létrehívott.³⁸¹ Ez azonban további kiegészítést igényel. Isten ugyanis a teremtéskor nem úgy működött akár egy órásmester, aki létrehozta, kauzális szövetbe rendezte a világot, majd magára hagyta azt (deizmus), ellenkezőleg: folyamatosan fenntartja létében a világot, mivel enélkül a világ visszahullana a semmibe. Aquinói Szent Tamás Istennek ezt a folyamatos fenntartó tevékenységét ahhoz hasonlítja, ahogyan a Nap megvilágítja a levegőt: „Isten a dolgokat nem valamiféle újabb tevékenységgel tartja fenn, hanem létet adó tevékenységének folytatásával, amely mozgás és idő nélküli, ahogy a világosság megmarad a levegőben azáltal, hogy a Nap hatása folytatódik.”³⁸² Ahogyan a Földön a Nap sugarai létrehozzák a nappalt és mindaddig amíg azok (megfelelő szögben) elérik a Földet nappal marad, úgy Isten létrehozta a világot, és ugyanezen aktussal létben is tartja azt.³⁸³ A teremtés és létbentartás tehát Tamás felfogásában a legszorosabban egybetartozik (az utóbbi nem más, mint az első aktus folytatása, *continuatio*ja), ám a különbség mégis világos közöttük. A fenntartás a teremtő aktusra szorul: csak az tartható ugyanis fenn, ami már létezik.³⁸⁴ A sorok („mozgás és idő nélküli”)³⁸⁵ nyilvánvalóvá teszik, hogy az „első oknak” ez a létközlő-létbentartó tevékenysége nem értelmezhető a mozgás vagy a változás fentebb bemutatott hagyományos módján, vagyis nem ugyanaz a folyamat, ahogyan egy fizikai ok az anyag téridőbeli lehetőségeiből létrehoz egy, az ok természetével magyarázható okozatot.

³⁷⁹ A görögség hagyományos kérdése nem az volt, „miért van egyáltalán valami?”, hanem inkább az, „miért éppen ilyen az, ami van?”.

³⁸⁰ Vö. például azzal, ahogyan Aquinói Szent Tamás a teremtés kapcsán kritizálja a platóni és arisztotelészi metafizikát. *Summa Theologiae* I. q. 44. a. 2; q. 45. a. 1.

³⁸¹ A *creatio ex nihilo* tan talán első, részletesen kifejtett keresztény teológiai értelmezését már Antiochiai Szent Theophilosznál (†183) megtaláljuk. Lásd PUSKÁS ATTILA: i. m., 100–101.

³⁸² AQUINÓI SZENT TAMÁS: *Summa Theologiae* I. q. 104. a. 1. ad 4.

³⁸³ Szent Tamás felfogásának rövid összefoglalását lásd BRIAN DAVIES: *The Thought of Thomas Aquinas*, Clarendon Press, Oxford, 1993, 98–101. DOI: <https://doi.org/10.1093/0198267533.001.0001>

³⁸⁴ A két aktus különbségéhez lásd még BRIAN DAVIES: *The Thought of Thomas Aquinas*, 35. DOI: <https://doi.org/10.1093/0198267533.001.0001>

³⁸⁵ A kifejezéseket az indokolja, hogy a középkorban még nem tudták, hogy a fénynek is van sebessége. Arisztotelész nyomán úgy vélték, hogy a napfény instans módon, egyetlen pillanat alatt terjed szét a levegőben anélkül, hogy fizikai változást okozna abban. A jelenség tehát atipikus volta (a fizikai változás szokásos jeleinek hiánya) miatt mutatkozott alkalmas példának Szent Tamás számára az isteni kauzalitás bemutatásához.

Az isteni együttműködés (concurus divinus)

A teremtésnek ez a koncepciója további metafizikai lehetőségeket kínált Tamás számára, hogy Isten és a világ viszonyát érthetőbbé tegye. Ha ugyanis a teremtés és a fenntartás nem egyéb, mint létközlés, és a lét éppen az a hatás, amely minden egyes létezőben szükségképp jelen van, akkor Isten sajátos okozata, a lét révén minden dologban jelen van, éppen ezáltal képesítve az illető létezőt arra, hogy a rá jellemző tevékenységeket kifejtse, környezetére hatást gyakoroljon. De ugyanaz, ami a létező vonatkozásában lehetőség, hogy környezetére hasson, Isten vonatkozásában annak lehetősége, hogy a fizikai téridőbeli világban cselekvőként megnyilvánuljon, és a fizikai világ kauzális szövetét felhasználva hatásokat idézzon elő abban.³⁸⁶

A szemléletesség kedvéért idézzük fel Jerikó történetét a Bibliából, és tegyük fel, hogy az ismert természeti törvények alapján van némi (meglétősen csekély) statisztikai esélye annak, hogy ha a levegőben megfelelő hanghullámokat keltünk, azok a falakban rezonanciát okozva, meggyengítik az építmény szerkezetét. Istennek ekkor nem kell mintegy „varázsló módjára” kívülről, közvetlenül beavatkoznia a fizikai folyamatok szokásos lefolyásába, felülírva azok természetes működését, hanem egyszerűen, mint transzcendens első ok, fenntartja a *másodlagos okok* sorát (kürtszó, levegő rezgése, a falak rezonanciája stb.) és e természetes ágensek természetes működését kihasználva eléri voltaképpen célját, Jerikó falainak leomlását.³⁸⁷ Röviden szólva tehát Isten a másodlagos okok természetes (és akár véletlenszerű!)³⁸⁸ összjátékát kihasználva képes kívánt okozatokat előidézni az univerzumban.

b. A „kozmológiai apória” feloldásának egy lehetséges módja

A középkor kozmológiai felfogása szerint a változás (keletkezés és pusztulás) és a fejlődés jelensége az univerzumnak csupán egy szűkebb szeletére korlátozódik, a Hold pályája által bezárt térrészre, de valójában itt is az individuumokat, az egyes egyedeket érinti csupán.³⁸⁹ A középkortól idegen volt egy eredetileg egyszerűbb, homogén állapotból a komplexitás állapota felé tartó, időben kibontakozó világegyetem gondolata, noha a szükséges bölcséleti elemek voltaképpen már készen álltak ennek metafizikai leírásához. A 20. században többek között a jezsuita Karl Rahner tett figyelemreméltó kísérletet arra, hogy a fejlődő világegyetem tudományos és a teremtő Isten keresztény elképzelése közötti összhangot megteremtse.³⁹⁰

³⁸⁶ Szent Tamás az isteni együttműködés gondolatát ezért a gondviselés problémája alatt tárgyalja. Ebből világos, hogy gondolkodásában a teremtés-fenntartás-gondviselés a legszorosabban összetartozik. Isten nem csupán létet adott a dolgoknak amikor azok létezésüket először megkezdték, hanem ameddig vannak, a létet folytonosan okozza bennük.

³⁸⁷ A másodlagos okok és az első ok együttműködésének (hagyományos kifejezéssel *concurus divinus*) koncepcióját a középkor neoplatonikus közvetítéssel vette át (lásd a prokloszi ihletésű *Liber de causis* c. mű 3. propozícióját). Ez a koncepció többek között lehetővé tette a középkori gondolkodók számára, hogy a világban található esetlegesség, véletlen és a rossz problémájára magyarázatot találjanak, de ennek révén próbálták meg értelmezni az isteni kegyelem és a szabad akarat együttműködését is. Tamás másodlagos okságra vonatkozó tanítását lásd ETIENNE GILSON: *The Corporeal World and the Efficacy of Second Causes*, in uő: *The Christian Philosophy of St. Thomas Aquinas*, University of Notre Dame Press, 1994, 174–186. DOI: <https://doi.org/10.2307/2220319>

³⁸⁸ Vö. AQUINÓI SZENT TAMÁS: *Summa Theologiae* I. q. 103. a. 5. ad 1.

³⁸⁹ A platóni-arisztotelészi kozmológiából átörökölt meggyőződésük szerint az élő és élettelen természetben megtalálható általános, faji jellegzetességek – amint a kozmosz többi része – lényegében változatlan formában állnak fenn a világ kezdete óta.

³⁹⁰ A jelenkori gondolkodásban a fentebb bemutatott tamási belátások inspirálták többek között a jezsuita csillagászt és teológust, W. Stoegert is. Vö. WILLIAM R. STOEGER: *Describing God’s Action in the World in Light of Scientific Knowledge of Reality*, in F. LERON SHULTS – NANCEY MURPHY – ROBERT J. RUSSELL

Rahner egész metafizikai gondolkodásának középpontjában a tamási dinamikus létfogalom áll. A lét számára sem dologi, statikus, hanem a „semmi és a végtelen között oszcilláló” valóság.³⁹¹ A létnek éppen ez a víziója vezette el a német gondolkodót egy olyan fejlődő univerzum gondolatához, mely lehetővé tette az emberi szellem megjelenését.³⁹² Mivel ez a fejlődés az anyagtól az emberi szellem (továbbiakban: tudat)³⁹³ megjelenéséig ível, Rahner az antik-középkori anyag-forma fogalompárban keres alkalmas interpretációs eszközt,³⁹⁴ és ebben a fogalmi keretben veszi górcső alá, hogyan is kellene helyesen értenünk a klasszikus formulát, miszerint az ok egy új formát az anyag lehetőségéből „vezet elő”.

Rahner kiindulópontjául a keletkezés problémája szolgál, és a skolasztikus formulát ennek esetein kívánja „vizsgáztatni”, azaz a változás olyan sajátos példáin, ahol ténylegesen valami *minőségileg új* jelenik meg a kiindulási állapothoz (anyag) és a keletkezést inicializáló ok természetéhez képest.³⁹⁵ Ezekben az esetekben ugyanis meggyőződése szerint a folyamat eredménye (a forma) nem vezethető le önmagában a kiinduló állapotról (az anyagból), mivel az anyag saját fogalma szerint nem egyéb, mint az új mintázat pusztán lehetősége. Ha tehát olyan esettel állunk szemben, ahol a folyamat végén előálló struktúra minőségi újdonságot képvisel az okához képest, így abból nem vezethető le minden további nélkül – és Rahner ezt nevezi valódi keletkezésnek –, akkor a keletkezés magyarázatához egy olyan további okra kell hivatkoznunk, amely immár kívül áll a fizikai kauzalitás síkján. Rahner ezen a ponton elevéni fel, és mélyíti el az isteni együttműködés hagyományos gondolatát.³⁹⁶

Az újfajta „teremtő” kauzalitás gondolata

Rahner a keletkezés magyarázatát az isteni együttműködés olyan koncepciójának kidolgozásától várja, mely képes számot adni arról, miként gondolható el az elsődleges ok és a másodlagos ok(ok) *tevékenységének egysége*.³⁹⁷ Vagyis lényegében a tamási koeficiensek gondolatához tér vissza, figyelemreméltó módon elmélyítve és kidolgozva az eredeti tamási koncepciót. Dialektikus, a felmerülő ellentétes szempontok egységét kereső megoldása a következő:

(eds.): *Philosophy, Science and Divine Action*, Brill, Leiden – Boston, 2009, 111-140. DOI: <https://doi.org/10.1163/ej.9789004177871.i-446.26>

³⁹¹ KARL RAHNER: *Geist in Welt*, Kösel Verlag, München, 1957, 172.

³⁹² A rahneri koncepció vázlatát annak teológiai (eszkatológiai) vonatkozásaival lásd PATRICK BURKE: *Reinterpreting Rahner. A Critical Study of His Major Themes*, Fordham UP, New York, 2002. DOI: <https://doi.org/10.1017/s003693060635260x>

³⁹³ Rahner a *szellem (Geist)* kifejezéssel az ember intellektuális, akarati és érzelmi életének határtalanságát jelöli. Arra a figyelemreméltó jelenségre utal, hogy az ember a lét egészére nyitott, „metafizikai lény”. Tudatában vagyunk, hogy e kifejezéshez képest a tudat fogalma első látásra szűkebb, ám ha tekintetbe vesszük, hogy a Rahner által körvonalazott jelenség *tudatos viszonyulás*, ez a veszély elmúlik. A terminológiaváltást az indokolja, hogy a tudat fogalma (dacára sokértelműségének) kezelhetőbb a jelenkori filozófiai és természettudományos nyelvhasználatban.

³⁹⁴ Az anyag–tudat rahneri értelmezéséhez lásd PAUL OVERHAGE – KARL RAHNER: i. m., 44–55; továbbá KARL RAHNER: *Schriften zur Theologie*, Band 6., *Die Einheit von Geist und Materie im christlichen Glaubensverständnis*, 185–214. DOI: <https://doi.org/10.14315/evth-1957-jg35>

³⁹⁵ PAUL OVERHAGE – KARL RAHNER: i. m., 63 skk. Vagyis Rahner szerint a „fejlődés” fogalmának megértéséhez a kulcsot nem a fizikai (helyváltoztató) mozgás vagy a mennyiségváltozás tanulmányozása szolgáltatja (Rahner szerint ezek leírására szorítkozik a fizika), hanem a *keletkezés* metafizikai fogalmának megértése.

³⁹⁶ Hiszen ekkor az újdonság létét nem tudtuk racionálisan visszavezetni egy okra, így az mintegy a semmiből lépett elő, ezzel pedig megsértenénk az elégséges alap elvét. A rahneri szigorú értelemben vett keletkezés eseteit „emergenciának” is nevezhetjük. Rahner egyértelműen ilyennek látja például a tudat és ezzel összefüggésben az individuális személy megjelenését a bioszférában Vö. PAUL OVERHAGE – KARL RAHNER: i. m., 81. Nem zárja ki továbbá, hogy a kozmoszban másutt is érvényesül hasonló „emergencia”, például az anorganikus és az organikus lét határán. Vö. uo. 82, 17-es számú lábjegyzet.

³⁹⁷ Uo. 68.

„a végtelen ok, mely tiszta aktualitásként a valóság teljességét előzetesen magába foglalja, a véges ok 'felépítéséhez' ('in actu') anélkül tartozik hozzá, hogy ennek mint létezőnek a benső mozzanata volna. E dialektikus állítás első fele által 'érthetővé' válik, hogy a véges ok valóban meg tudja haladni magát, és pedig saját magát. Azaz az általa létrehozott hatás (...) több mint ő maga, noha tőle magától ered. Tehát ő maga képes önmagát meghaladni. A második része ennek a dialektikus állításnak érthetővé teszi, hogy e hatás valódi meghaladás lehet, amiről nem lehetne szó, ha a véges ok felépítéséhez tartozó tiszta (végtelen) aktus a véges ok benső mozzanata volna, mert ekkor ez már mindig birtokolná azt, amit magát meghaladva saját önfelülmúlásával (Selbsttranszendenz) kellene elérnie.”³⁹⁸

Rahner egyrészt az isteni tevékenység immanenciáját állítja. Az isteni hatás a téridőbeli (másodlagos) ok saját, rá jellemző tevékenységében valamiképp *jelen van*, abban valósul meg, másként nem jelenhetne meg a téridő szövetében az új mintázat a természetes ok hatásának eredményeként. Másrészt a szakasz kifejezésre kívánja juttatni az isteni tevékenység transzcendens voltát is, ugyanis ezt az Istentől eredő hatást a téridőbeli létező nem saját természetének részeként birtokolja, vagyis hiába vizsgálnánk az illető fizikai ágens természetét, felépítését a legkülönfélébb módszerekkel, soha nem találunk rá egy abban megbúvó rejtélyes isteni faktorra. Isten a másodlagos ok tevékenységében úgy tevékeny, hogy túl van azon (in-ihm-über-ihm).³⁹⁹ A félreértések elkerülése végett Rahner siet hangsúlyozni, hogy az isteni okság nem valamiféle „hézagpótló” feltevés. Nem arról van szó, hogy egy a fizikai magyarázatok segítségével egyelőre még hiánytalanul ki nem töltött űrbe egy isteni okot ékelnénk közbe. A szerző újra és újra hangsúlyozza, hogy Isten nem tartozik a téridőbeli fizikai okok láncolatába sem úgy mint köztes elem, sem úgy mint első eleme a sornak. Újra emlékeztetni szeretnénk arra, hogy a teremtéstanban fellépő új kauzalitás-konceptió a metafizikai okság elmélyítéseként értelmezte magát, de maga a metafizikai értelmezésekben megjelenő ok-fogalom sem arra szolgál, hogy felváltsa, vagy alternatívája legyen egy fizikai magyarázatnak. Az említett területek között ugyanis perspektíva-váltás történik: más és más a magyarázandó, és más az amivel magyarázunk. Amikor tehát Rahner arra hívja fel a figyelmet, hogy Isten nem egy a fizikai okok közül, azt akarja kifejezni, hogy a létezés és tevékenység más síkjához tartozik, mint a fizikai ágensek és kölcsönhatásaik horizontális szövege. Isten a világ alapja, nem pedig annak egy tényezője. Ahogy egy helyen tömören kifejezi: „Isten működteti a világot és tulajdonképpen nem a világon belül működik”.⁴⁰⁰ Azaz Isten nem közvetlenül cselekszik a világban, hanem lehetővé teszi a másodlagos okok tevékenységét, és azt, hogy tevékenységük eredménye felülmúlja természetes hatóképességüket.⁴⁰¹ Rahner azzal is igyekszik az isteni tevékenység transzcendens, nem téridőbeli voltát kifejezni, hogy eltávolítva a fizikai konnotációktól, erőszertettel nevezi azt *transzcendentálisnak*. Olyan kifejezéssel él, amely nem fizikai, de eredendően nem is ontológiai, hanem ismeretelméleti jellegű, s amelynek eredetét a kanti filozófiában találjuk. Kantnál a kifejezés egyfajta beállítódásváltást, a figyelem átállítását jelentette. Nem azt kutatjuk, ugyanis, hogy micsoda egy adott dolog, hanem arra kérdezzük rá, hogy mi teszi lehetővé azt, hogy az illető dolgot megismerhessem. Rahner számára egyrészt azért tűnt alkalmasnak a kifejezés, mert egyfajta távolságvételt, perspektívát tett lehetővé az empirikus, fizikai összefüggésekkel szemben, ezzel képes volt aláhúzni Isten transzcendenciáját a világhoz képest. Másrészt a terminus az egész rahneri filozófia

³⁹⁸ Uo. 69.

³⁹⁹ Uo. 73.

⁴⁰⁰ Rahner idézi Reinhold Bernhardt, in uő: „Was heißt Handeln Gottes”? Eine Rekonstruktion der Lehre von der Vorsehung, Gütersloh, Gütersloher Verlag, 1997, 387.

⁴⁰¹ Uo. 389.

indíttatását is jelzi: az ontológiai és metafizikai alapfogalmak jelentése a német jezsuita szerint ugyanis csak az emberi szubjektivitás, a tudat elemzésének segítségével világíthatóak meg kielégítően.

Tudat és anyag együttműködésének lehetősége a megismerésben

Ezen a ponton válik világossá a rahneri módszer újszerűsége az egész problematika hagyományos megközelítéséhez képest. Amikor ugyanis nekifog az anyag és a tudat viszonyának tisztázásához, igazolja, hogy a helyes módszer az, ha eleve, *ab ovo* a tudatból indulunk ki. Egyébként sem tehetünk mást – mondhatnánk –, hisz az ember az anyagi világ törvényszerűségeit kétségtelenül a saját megismerőképességét használva tárja fel. Továbbá egyszerűen nem vonatkozathatunk el attól a tényről, hogy a kozmosz törvényei és fejlődése lehetővé tette a tudat megjelenését.⁴⁰² Ám egy további nyomás érve is van a szerzőnek. Minden összezavarodik ugyanis, ha az anyaggal kezdjük a vizsgálódásainkat, mondván, a világban mindenütt anyagi dolgok vesznek körül minket, így az anyag természete ismert számunkra, míg a tudat megismeréséhez csak nagy nehézségek árán juthatunk el. Rahner szerint ebből a hibás előítéletből adódnak a problémák, hogy a tudat természetét megpróbáljuk magától értetődően levezetni az anyag fizikai működéséből. A dolog ugyanis éppen fordítva áll. Arról, hogy mi a tudat, világos tapasztalatunk van, pillanatról pillanatra tapasztaljuk a működését önmagunkban.⁴⁰³ Rahner e módszertant követve tesz kísérletet arra, hogy az általa használt metafizikai alapfogalmakat a tudat tapasztalatából vezesse le.

Az isteni együttműködés elfogadásának egyik gátját az jelentheti, hogy nehéz elgondolnunk két látszólag radikálisan különböző természet, a tudatos szellem (Isten) és az anyag (kozmosz) viszonyát. Pedig a tudat és az anyag együttműködése egyáltalán nem valamiféle „miszticizmus”, saját megismerésünk működésén tanulmányozható ugyanis. Amikor egy téridőbeli materiális létezőt megismerünk, az annak köszönhető, hogy az illető dolog kauzális hatást gyakorol ránk (érzékszerveinken keresztül). Ám a tárgy tudatosodását aligha írhatjuk le úgy, mint valamiféle fizikai hatást, amely mintegy „belegravírozza” magát a tudatba. Ugyanis nem maga a fizikai hatás valósul meg a tudatunkban, hanem a tudat saját tevékenységének és a fizikai tárgy fizikai tevékenységének az *együttes hatása*. Ezt nevezzük a tárgyról való ismeretnek, és ez az ismeret valódi önfelülmúlást mutat a fizikai dologhoz képest: képes megjeleníteni a dolog fizikai jellemzőit, és egyben a tudat sajátosságait is hordozza. Ez az új összefüggés nem vezethető le maradéktalanul a tárgy téridőbeli, fizikai jellegzetességeiből, ugyanis megjelenésének *lehetőségi feltétele* a tudat működése. De Rahner szerint az öntranszcendencia eredeti paradigmáját, valódi tapasztalatát szellemünk létre való nyitottságában találjuk meg.

A német jezsuita műveiben újra és újra megkísérel számot adni a mindannyiunk által jól ismert jelenségről, miszerint megismerésünk bizonyos határtalanságot mutat. Ennek jele az ember nyughatatlan felfedezési vágya, a valóságra való vég nélküli rákérdezés, a „miértek” meg nem szűnő sora. Az ember nem képes megmaradni a véges összefüggéseknél, hanem folytonosan a határtalant, a végtelent ostromolja. Sőt éppen a tudat határtalansága, az egész lét felé való nyitottsága teszi lehetővé, hogy egyáltalán „világról” beszélhessünk, s egy véges objektumot a világon belüliként, világunk részeként határoljunk körül, tudatosítsunk. Ugyanez a dinamizmus visszhangzik akarati életünkben és a szeretet jellegzetességeiben is. Rahner szerint az emberi tudat nyitottságának egyfajta „iránya” (*Woraufhin*) van, amennyiben a számunkra mindig csak horizontszerűen adódó végtelen isteni lét az, amely a tudatnak ezt a benső mozgását, dinamizmusát konstituálja, lehetővé teszi. Rahner ebben látja azt a fenomént, mely meggyőződése szerint tökéletesen érthetővé teszi az önfelülmúlás jelenségét. A tudat határtalanságának *lehetőségi feltétele* ugyanis éppen ez a végső horizont, amely nem mozzanata a tudatnak, nem tartozik magához a tudatnak a „szerkezetéhez”, hanem túl van rajta, és éppen mivel

⁴⁰² Lásd fentebb a tanulmány 3/c pontját.

⁴⁰³ Vö. PAUL OVERHAGE – KARL RAHNER: i. m., 44–55.

túl van rajta, képes mozgásba lendíteni a tudat dinamizmusát. Ebben az értelemben, egyfajta *transzcendentális feltételként* mégis valamiképp „jelen van számára”, lehetővé téve az ember önfelülmúlását, hogy az emberi tudat folyvást túllépjen minden véges, fogalmilag megragadható adottságon.⁴⁰⁴

Az új kauzalitásfogalom kiterjesztése

Az önfelülmúlás fogalmának bevezetésénél említettük, hogy Rahner számára a keletkezés vizsgálata szolgált kiindulópontul ahhoz, hogy eljusson az önfelülmúlás és az isteni együttműködés összefüggéséig. Vagyis a „teremtő kauzalitás” újfajta fogalma az önfelülmúlás jelenségével korrelációban került kifejtésre. Ám az önfelülmúlás kapcsán Rahner voltaképpen egyedül a tudat valóságát elemzi. Eszerint az isteni együttműködés kapcsán kidolgozott újszerű ok-fogalomnak egyedül a tudatélet elemzésekor vennénk hasznát, míg az anorganikus kozmosz egész világa kívül reked az első ok „teremtő okságának” hatókörén? Rahner az általa kidolgozott ok koncepciót kiterjeszti az egész valóságra. Az önfelülmúlás kapcsán bemutatott kauzalitást ugyanis „ontológiai ősparadigmának” (*ontologische Urparadigma*) tekinti, azaz minden (organikus és anorganikus) kauzális hatás modelljének tekinti,⁴⁰⁵ amennyiben az univerzumunkban előforduló bármely, fizikai síkon kimerítően magyarázható kauzalitás valójában ennek a paradigmának a deficiens módozata, nem mintaszerű, nem teljes megvalósulása.⁴⁰⁶ Az önfelülmúlás tehát olyan jelenség az univerzumban, amely a lehetséges maximuma (a tudat megjelenése) és minimuma (az anorganikus szférában megmutatkozó mindenféle „ugrást” nélkülöző átmenetek) között „oszillál”. Ám függetlenül attól, hogy a természetben megmutatkozik-e bármiféle „minőségi ugrás”, vagy az anorganikus szférát pusztán mennyiségi átmenetek töltik ki, Isten transzcendentális, a világot fenntartó oksági hatása teszi lehetővé, hogy a kauzalitás téridőbeli szövete fennmaradjon.

c. Rövid összegzés

Amennyiben a fizikai kozmológia standard paradigmájára a Karl Rahner által megnyitott perspektívából tekintünk rá, a következő összegzést adhatjuk. A valóság legalapvetőbb, legmélyebb rétege (a lét) nem dologi jellegű, hanem dinamikus, oszcilláló adottság, ebből következően világunk téridőbeli elemei maguk is folytonos „fluxusban”, alakváltozásban vannak. A bevett kozmológiai modell alapján egy fejlődő, „evolutív” világegyetem képe rajzolódik ki előttünk, amennyiben a fejlődés során az időben később megjelenő komplexebb mintázatok folyvást felváltják a korábbiakat. Az anyag kezdeti lehetőségeiből az ősröbannással kialakultak az elemi részecskék, majd az egyre összetettebb struktúrák, galaxisok és galaxishalmazok, létrejött univerzumunk ma megfigyelhető komplex rendszere. Az emberi tudat maga is ennek az anyagnak a lehetőségeiből bontakozott ki, így az univerzum fejlődésétől nem elszigetelhető jelenség, hanem annak része. Mégsem tekinthetünk el kitüntetett voltától. Ugyanis paradox módon, miközben létrejötté része e történetnek, maga ez a történet ugyanennek a tudatnak a „része”. Mindaz ugyanis, amit a fizika törvényeiről és a világról tudunk, a tudatnak a tartalma, s az hogy egyáltalán a „világegész” fogalmával rendelkezünk a tudat határtalanságának következménye. A tudat tehát úgy „része” a kozmosz történetének, hogy lényegileg meg is haladja e történet kvantitatív, téridőbeli meghatározottságait, így nem vezethető le minden

⁴⁰⁴ Vö. uo. 70–74.

⁴⁰⁵ Uo. 74–75.

⁴⁰⁶ Uo. 74.

további nélkül azokból. Karl Rahner szerint ez az „önfelülmúlás” magyarázatra szorul, és keresztény gondolkodóként ezt a magyarázatot az első ok teremtői okságában keresi.

A tudat kiemelkedése annak az általános kauzalitásnak egy figyelemreméltó esete, ahogyan Isten együttműködik a világgal, fenntartva a fizikai okok sorát és képesíti azokat természetes okozataik létrehozására anélkül, hogy maga e téridőbeli kauzális szövet egyik eleme volna. A *Nagy Bumm* kiindulópontjául szolgáló tiszta lehetőség (az ősrobbanás alapját képező „anyag”) maga is a teremtő okság eredménye, ahogyan az anyag minden további új mintázata egészen a tudat kifejlődéséig a már létező fizikai adottságok és a teremtő ok folyamatos és együttes hatásának eredményei, ám másként és másként. Isten a másodlagos okok kauzális tevékenységét lehetővé tevő alap, végső lehetőségi feltétel, s mint ilyen kívül esik az általa lehetővé tett téridőben megnyilvánuló oksági sor szövetén. A „teremtő ok” mindazonáltal nem mássá teszi a másodlagos okokat működésük közben, hanem hozzásegíti őket ahhoz, hogy saját *természetes* működésüket kifejtsék, kiteljesítsék. E természetes, téridőbeli működés tanulmányozása a fizika és a fizikai kozmológia feladata. A fentebb körvonalazott metafizikai koncepciónak megvan az az előnye, hogy támogatja a természettudományos kutatás önállóságát, elismeri eredményeit, módszereit. Saját kutatási területét nem a természettudományokkal való szembenállás és vita révén nyeri el, hanem azzal, hogy nem áll meg a fizikai, téridőbeli létezés határainál (így pl. az ősrobbanás tényénél), hanem a kauzalitás fogalmának radikalizálása révén egy végső értelmesség irányában mélyíti el a kérdés lehetőségét. Ezt a lehetőséget kétségkívül a vallás élte. De nem ugyanez a vallási tapasztalat felelős-e azokért az alapfogalmakért is, melyek nélkül egyáltalán nem volna lehetséges a kozmosz eredetére való rákérdés?

