

A GAIA-HIPOTÉZIS ÉS ÖKOTEOLÓGIAI ÉRTELMEZÉSEI

[THE GAIA HYPOTHESIS AND ITS ECOTHEOLOGICAL INTERPRETATION]

ALEXA ALIZ

Wesley János Lelkészképző Főiskolaalexaaliz91@gmail.com

Abstract. This study presents the theoretical background of the Gaia hypothesis developed by James Lovelock and Lynn Margulis, along with its ecotheological interpretation. The theory places the Earth at its center, viewing it as a living, self-regulating system. The hypothesis does not position humans at the center; rather, it emphasizes the primacy of the Earth system. The study examines the extent to which this perspective can be reconciled with the biblical claim that God created humans to “cultivate” the Earth. It also reviews major scientific critiques of the Gaia theory. Furthermore, the paper introduces ecotheology as a relatively new field that seeks to connect religious and theological thinking with environmental issues. The ecotheological interpretation of the Gaia theory is significant, as it offers a new way of understanding the relationship between humans, nature, and creation. From this perspective, the Earth is not merely an object, but a system that calls for responsible stewardship, which can serve as a strong motivation for environmental protection.

Keywords: Gaia-hypothesis, ecotheology, Earth as a self-regulation system, criticism of Gaia theory, environmental ethics and theology

Bevezetés

Ez a cikk James Lovelock és Lynn Margulis által kidolgozott Gaia-hipotézissel foglalkozik és annak ökoteológiai megközelítésével. A tudományos közösség megosztott az elmélet megítélésében. Egyes kutatók erősen kritikusak vele szemben, rámutatva arra, hogy bár az a gondolat, miszerint a Föld egy harmonikus, az élőlények által fenntartott egységes rendszer, intuitív és vonzó, a valóságban a földi rendszer ennél jóval összetettebb, és megértése jelentős tudományos kihívást jelent. Emellett az az állítás, hogy az élőlények képesek stabilizálni a globális környezetet és az élet számára kedvező feltételeket fenntartani, empirikusan nehezen vizsgálható, és a rendelkezésre álló adatok csak korlátozott mértékben támasztják alá.¹ Vannak, akik úgy gondolják, hogy a bolygó szintű önszabályozás a különböző szinteken működő szelekciós és visszacsatolási folyamatok révén kialakulhat egy életben gazdag bolygón.² Az ökoteológia művelői körében is hasonló megosztottság figyelhető meg, amelyet a későbbiekben részletesen kifejtünk. Az elmélet ökoteológiai megközelítése azért is kiemelten fontos, hiszen a Gaia-kép a Földet egy élő rendszerként mutatja be, amely rámutat arra, hogy az ember felelősséggel tartozik a természet iránt, ne uralkodjon felette, hanem legyen részese. Mindez erősíti az egyének

Opuscula Theologica et Scientifica 2026 4(2): 1-17.

A Wesley János Lelkészképző Főiskola Tudományos Közleményei

[Scientific Journal of John Wesley Theological College]

<http://www....> • ISSN.... (Online)



környezetvédelmi gondolkodását. Továbbá az ökoteológia összekapcsolhatja a Gaia-elképzelést vallási gondolkodással, azzal a gondolattal, hogy a Földre, mint egységes egész tekintsünk.

A cikk célja, hogy bemutassa a Gaia-hipotézis elméleti hátterét, valamint az azzal szemben megfogalmazott kritikai álláspontokat. Emellett röviden ismerteti az ökoteológia főbb jellemzőit, valamint a Gaia-hipotézis ökoteológiai értelmezéseit

Az elmélet háttere

A Gaia-hipotézis elnevezése az ókori görög Földistennő, Gaia nevéből származik. Az elmélet középpontjában az az elgondolás áll, hogy a Föld és annak biológiai rendszerei egy hatalmas egységként viselkedik. A Föld képes önmagát szabályozni, amely biztosítja, hogy a Föld környezeti feltételei az élet számára megfelelő tartományban maradjanak. Az elméletet a 70-es években James E. Lovelock, brit tudós, környezetkutató, valamint Lynn Margulis, biológus dolgozta ki. Ez az új szemlélet a globális ökológia és az evolúció értelmezésében eltér a klasszikus megközelítéstől, amely az ökológiai folyamatokat elsősorban a fizikai környezeti feltételekre adott biológiai reakciókként írja le. Annak a gondolata, hogy a biológiai és a fizikai környezet kölcsönösen együtt fejlődik már a 18. században megfogalmazódott³, de nem olyan erőteljesen, mint a Gaia-hipotézisben, amely szerint az élő rendszerek képesek befolyásolni és szabályozni az élettelen környezet folyamatait.⁴

Lovelock a 60-as évek végén a NASA-nak dolgozott a Mars életfelderítési módszerein. Lovelock a Viking űrszondák feladatából indult ki, de gondolatai a Marsról a Földre terelődtek. Egyik alapvető kérdése volt, hogy mi is az élet valójában és hogyan lehet azt úgy felismerni, hogy ne csak a földi formáit keressük? Lovelock egyik lehetséges válasza következtében az entrópia fogalmához fordult. Az entrópia a rendezetlenséggel azonos fogalom, és úgy gondolta, hogy az élet egyik elsődleges jellemzője, hogy csökkenti az entrópiát, azaz egyfajta rendezettséget hoz létre. Mindez a kortársak számára igen elvont gondolatot jelentett, de a Gaia-hipotézis mégis ebből az elképzelésből nőtte ki magát. Lovelock szerint a tudomány keveset foglalkozik az étellel, aminek lényegét nem igazán kutatják, és arra a következtetésre jutott, hogy ez azért lehetséges mert az ember ösztönösen felismeri mi az élő és mi az ami nem. Az emberek e képességét evolúciós előnynek nevezi. Mindezek következtében nem volt szükségszerű az életről tudományosan gondolkodni.⁵

Lovelock nem találja elégségesnek a fizikusok, többek között Schrödinger életmeghatározását⁶, aki szerint az entrópia a rendezetlenség mértéke és minél nagyobb annál rendezettebb egy rendszer, továbbá a termodinamika szerint a rendezetlenség felé halad minden zárt rendszer. Az élőlények azonban rendezettek, és képesek fenntartani szervezetségüket, növekedni, illetve fejlődni, ami úgy tűnik, mintha ellentmondana a fizika törvényeinek. Schrödinger szerint azonban nincs ellentmondás, hiszen az élőlények nyílt rendszereket alkotnak, ami azt jelenti, hogy anyag és energia cseréjük folyamatos a

környezetükkel. Azt állítja, hogy az élőlények „negatív entrópiát” vesznek fel, vagyis a környezetükből rendezettséget nyernek, és ezzel tartják fenn saját szervezettségüket. Mindennek a következménye, hogy a rendszeren belül csökken az entrópia a környezetben pedig nő, így a termodinamika törvénye nem sérül. Végeredményben az élet nem mond ellen a fizikának, hanem különleges módon használja az energiát, hogy fenntartsa a rendezettséget.⁷ Lovelock szerint ez nehezen érthető, és nemcsak az élőlényekre alkalmazható, mégis alapvető gondolat, hogy az élethez megfelelő mennyiségű és minőségű energiaáramlás szükséges. Lovelock szerint az élethez olyan energia kell, amely kémiai kötések átalakítására is képes. Ezért az élet megértéséhez a bolygó egészét kell vizsgálni, mert az élőlények a bolygó rendszereit használva a légkör összetételére is hatnak. Így született meg a gondolata, hogy az élet egyik jele lehet a bolygó légkörének kémiai egyensúlytalansága. A Föld légköri összetételének vizsgálata következtében arra jutott, hogy az önmagában elég bizonyíték az élet mellett, hiszen kémiai szempontból valószínűtlen állapotban van, amire példa a metán és az oxigén együttes jelenléte, ugyanis ha mind a kettő jelen van, akkor valaminek folyamatosan fenn kell tartania, és ez a valami Lovelock szerint az élet.⁸

A szerző szerint az élet folyamatosan szabályozza a légkört, ami a Gaia-elmélethez vezetett, vagyis ahhoz a gondolathoz, hogy a Föld élővilága egyetlen rendszert alkot, amely a környezetet úgy alakítja, hogy az kedvező maradjon az élet számára. Ezt a rendszert nevezte el Lovelock Gaianak. Szerinte azért is megalapozott ez az elmélet, mert a Földön az élet több milliárd éve fennáll, mialatt többek között a Nap sugárzása változhatott mégis az élet számára a kedvező feltételek továbbra is fennmaradtak. Egy másik érv, hogy a légkör összetétele kémiai szempontból távol van az egyensúlytól, ezt az állapotot a legvalószínűbben az élővilág működése tartja fenn. Így Lovelock arra következtet, hogy a Föld nem pusztán az életnek ad teret, hanem részben az élet által alakított és szabályozott rendszer. Lovelock szerint a Gaia-elmélet a Föld bioszféráját, légkörét, óceánjait és talaját egyetlen önszabályozó, homeosztatisztikus rendszerként értelmezi, amely az élet számára kedvező fizikai és kémiai feltételeket a rendszer működésén keresztül tartja fenn.⁹

Lovelock hangsúlyozza, hogy az élet legkorábbi ismert nyomai 3,5 milliárd évnél is régebbi üledékes kőzetekben találhatók, azonban a Föld és a Világegyetem keletkezéséről szerzett ismereteink alapján mégis alkothatunk képet arról a környezetről, amelyben az élet és később a Gaia kialakulhatott. A Föld kialakulásakor az élet alapanyagai már jelen voltak, mivel ezek az elemek kozmikusán is elterjedtek. Lovelock szerint az élet sok véletlen molekuláris találkozásból alakult ki, míg végül létrejött egy olyan rendszer, amely képes volt energiát hasznosítani és önmagát másolni. A Naprendszer kialakulása összefüggésben állhatott egy szupernova-robbanással, erre utalhat a radioaktív elemek megléte a Földön. A sugárzás segíthette a hibás molekulák lebontását és új kombinációk kialakulását. Lovelock szerint a sugárzás fontos szerepet játszott az élet kialakulásában, mert befolyásolja a környezet redoxipotenciálját, ami meghatározza, hogy a szerves molekulák

fennmaradhatnak-e vagy sem. A Gaia-jelenség első jele lehetett, hogy a bioszférának valamiképpen meg kellett tanulnia a környezet finom szabályozását. Hangsúlyozza, hogy az életnek valamilyen módon aktívan szabályoznia kellett a környezetet, különben nem maradhatott volna fenn olyan hosszú időn át, vagyis a Gaia ebben az esetben nem egy tudatos lény, hanem a bioszféra és a környezet kölcsönhatásaiból létrejövő önszabályozó rendszer. Végeredményben a Gaia egyik legerősebb bizonyítéka, hogy a bioszféra már igen korán olyan bolygószerű szabályozórendszerként működött, amely képes volt súlyos válságokat alkalmazkodással átvészelni.¹⁰

Lovelock egy homokvárhoz hasonlítja a Gaia nyomait, vagyis csak addig maradnak fenn, amíg az élet folyamatosan fenntartja őket. A Gaia-hipotézis azon múlik, hogy találunk-e bolygóméretű, tartós, valószínűtlen kémiai állapotokat. Ha a Föld kémiai egyensúlyban lenne, akkor semmilyen hasznosítható energiaforrás nem maradna rajta. Egy élettelen, kémiai egyensúlyban lévő Földön a Nap sugárzása és légköri mozgások is jelen lennének, de nem lenne jelentős kémiai szabadenergia. Így például tűz sem keletkezhetne. Lovelock szerint ezzel szemben a Föld egyik sajátossága, hogy folyamatosan jelen van a kémiai szabadenergia. Mindebből az következik, hogy a Föld kémiai összetétele nem spontán fizikai és geokémiai termékek együttese, hanem az élet folyamatos működésének eredménye. A Gaia fennmaradása így a bioszféra sokféleségén, kölcsönhatásain és szabályozó működésén alapul. Gaia önszabályozó rendszere képes kordában tartani azokat az eltéréseket, amelyek veszélyeztetnék a teljes élő rendszer fennmaradását, így a Föld stabilitása is ennek köszönhető.¹¹

A Gaia-elmélet akkor érthető meg igazán, ha a Földet, mint visszacsatolásokkal működő, önszabályozó rendszerként vizsgáljuk. A Gaia kutatás egyik fontos feladata, hogy feltárja vannak-e olyan szabályozó hurkok, amelyek esetleg bolygóméretűek, amelyeket az élőlények aktív folyamatai alkotnak, illetve, amelyek képesek az éghajlatot, a kémiai összetételt vagy esetleg a felszín egyes tulajdonságait az élet számára kedvező határok között tartani. Amennyiben erre megfelelő számú bizonyíték gyűlik össze, akkor Gaia nem csupán spekuláció, hanem tudományos értelemben vett elmélet.¹² A Gaia-elmélet szerint különösen jelentős a troposzféra, a légkör legalsó rétege, ahol a felhők kialakulnak, és ahol a legtöbb élőlény közvetlen hatást gyakorol a környezetére. Ez a réteg azért kiemelten fontos Gaia szempontjából, mert közvetlen kapcsolatban áll az élővilággal, így az elmélet szerint a bioszféra nem csupán alkalmazkodik a környezeti feltételekhez, hanem aktívan részt vesz azok fenntartásában és szabályozásában. Ennek értelmében a légkör az élő Föld egyik kulcsfontosságú, önszabályozó rendszerének része.¹³

Lovelock a környezetszennyezés problémájára is felhívja a figyelmet, amelyet a Gaia-elmélet szemszögéből vizsgál. Kritikusan viszonyul a természet idealizálásához, és ahhoz a szemlélethez, amely az emberi beavatkozást kizárólag rombolóként értelmezi. Bár nem tagadja a környezeti problémák súlyosságát, úgy véli, hogy nem rendszerszinten közelítjük meg a kérdést. Lovelock szerint a Föld mint önszabályozó rendszer képes lehet

fennmaradni, ugyanakkor az emberi civilizáció komoly veszélybe kerülhet. Hangsúlyozza továbbá, hogy maga a természet sem „ártalmatlan”, hiszen számos folyamat során szennyező és mérgező anyagok keletkeznek. Lovelock szerint a környezetszennyezés fogalma emberközpontú, hiszen ami az ember számára káros, az nem feltétlenül az a természetnek. Úgy véli, a legsúlyosabb ökológiai károk gyakran nem az iparosodott térségekben, hanem a hibás földhasználat és fejletlen technológiák következtében alakulnak ki. Következtetése szerint a valódi veszélyt nem az ipari társadalom önmagában jelenti, hanem a Gaia önszabályozó rendszereinek – például a partmenti tengerek és a trópusi ökoszisztémák – megzavarása.¹⁴

A Gaia-hipotézis a Föld egészét – a légkört, az óceánokat és az élőlényeket – egységes rendszerként értelmezi. Az ember része ennek, de késői megjelenése miatt az emberközpontú szemlélet nem indokolt. James Lovelock a Gaia-elméletet az ökológiával is összeveti, míg a Gaia nézőpont „felülről”, a Föld egészét vizsgálja, addig az ökológia „lentől”, az élőhelyek és ökoszisztémák szintjén közelít. A szerző szerint Gaia szempontjából kiemelten fontosak a trópusi övezetek, az esőerdők, a vizes élőhelyek és a kontinentális talapzatok, mivel ezek kulcsszerepet játszanak a szén körforgásában, az oxigénszabályozásban és bizonyos elemek légkörbe jutásában. Amíg ezek működését nem értjük teljesen, veszélyes lehet nagy léptékben kiaknázni őket. James Lovelock szerint nincs egyetlen recept arra, hogyan éljünk Gaia részeként, de egy biztos, hogy minden cselekedetünk következményekkel jár, ezért tudatosan kell vállalnunk, hogy egy összetett, önszabályozó rendszer részei vagyunk.¹⁵

Az elmélet „továbbfejlesztése”

A Gaia-hipotézis tudományos megalapozásában meghatározó szerepet játszott Lynn Margulis, aki mikrobiológiai és szimbiózis-kutatásai révén járult hozzá az elmélet kidolgozásához, nézeteit összefoglaló jelleggel a *Symbiotic Planet: A New Look at Evolution* című munkájában fejt ki. Ebben többek között hangsúlyozza, hogy a szimbiózis nem egy ritka, különleges jelenség, hanem az élet alapvető és mindenhol megjelenő formája. Mindebből az következik, hogy egy szimbiotikus bolygón élünk, ahol az élőlények folyamatos kapcsolatban állnak egymással. Margulis szerint az evolúció nemcsak lassú mutációk során történt, hanem szimbiogenezis útján is. Az utóbbi fogalom alatt azt érti, hogy új élőlények, fajok alakulnak ki különböző élőlények tartós együttéléséből. Ennek bizonyítása érdekében különböző példákat hoz, mint a kefir, amelyben több mint 25 mikroorganizmus él együtt, amelyek egyfajta csomagként működnek, azaz új egységek jönnek létre együttműködésből. Így az élet alapvető tendenciája a nagyobb egységekké való szerveződés.¹⁶

Az endoszimbiózis elmélete szerint az eukarióta sejtek úgy alakultak ki, hogy egy ősi gazdasejt baktériumokat kebelezett be, amelyek nem emésztődtek meg, hanem szimbiózisban kezdtek működni. Elsőként egy oxigént használó baktérium került a sejtbe,

amelyből a mitokondrium alakult ki, a sejtek energiatermelő központja. Később egy fotoszintetizáló cianobaktérium beépülésével jöttek létre a kloroplasztiszok, amelyek a növények és algák fotoszintéziséért felelősek. Ez a folyamat vezetett többek között a zöld algák kialakulásához. Margulis hangsúlyozza, hogy az egykori baktériumok ma is léteznek. Az elmélet egyik legerősebb bizonyítéka, hogy a mitokondriumok és a kloroplasztiszok saját DNS-sel rendelkeznek, és szaporodásuk is eltér a sejt többi részétől. DNS-ük számos hasonlóságot mutat egyes baktériumokéval, ami arra utal, hogy ezek az organellek egykor önálló élőlények voltak. Az endoszimbiózis elmélete ma már a tudományos közösség által széles körben elfogadott. Margulis szerint a szimbiogenezis kulcsszerepet játszott az élet fejlődésében, bár egyes további elképzelései – például a mikrotubulusok szerepéről – nem tekinthetők általánosan elfogadottnak.¹⁷

Margulis részletesen elemzi az élet eredetének kérdését is, kifejti, hogy az ősi mikrofoszilis maradványok vizsgálata megmutatja, hogy az élet már az ősi Földön is aktívan szaporodott. Laboratóriumi szimulációkat is végzett, vagyis a korai sejtek minimalizált modelljeit próbálták újrateremteni, a teljes sejt reprodukciót nem érték el, de arra rájöttek, hogy a membránban zárt cseppek spontán képződnek, önfenntartó rendszerekké alakulhatnak. Hangsúlyozza, hogy az élet komplexitása fokozatosan alakult ki és már az első baktérium is önfenntartó rendszer volt. Az élet nem sérti a termodinamika törvényeit, de folyamatos magas minőségű energiaforrást igényel, mint napfényt vagy kémiai energiát. A sejtek önfenntartó ciklusban léteznek a metabolizmus és szaporodás révén újabb sejtek jönnek létre, így az élet folytonos és kémiaiilag összekapcsolt.¹⁸

Az élet alapja nem az egyedülálló, önfenntartó emberi jelenlét a Földön, hanem a körforgás, az együttműködés és a szimbiózis. Az ember önmagában nem képes fennmaradni, hiszen az élethez nélkülözhetetlen elemek – mint a nitrogén vagy az oxigén – folyamatos körforgásban vannak, amelyeket csak összetett ökoszisztémák képesek fenntartani. Az ökoszisztémák olyan rendszerek, amelyekben az élőlények együtt élnek, és az anyagok folyamatosan újrahasznosulnak. Például a növények szén-dioxidból szerves anyagot hoznak létre, amelyet más élőlények lebontanak, majd ismét szén-dioxiddá alakítanak. Ez a körforgás az élet egyik alapfeltétele.¹⁹

Margulis szerint a Föld egy ősi, visszacsatolásokon alapuló önszabályozó rendszerként működik, amely már az ember megjelenése előtt is létezett. Az élőlények kémiai jelek és viselkedés révén kommunikálnak egymással, és folyamatosan reagálnak a környezeti változásokra. Ez a „globális” működés az emberi nyelv és technológia révén felgyorsult, de maga a jelenség ősi. Mindezt a Gaia-hipotézis keretében értelmezi, amely szerint a Föld élő és élettelen részei szorosan összekapcsolódva, egy önszabályozó rendszerként működnek. Kihangsúlyozza továbbá, hogy az elméletet gyakran félreértik, hiszen nem arról szól, hogy a Föld egyetlen élő szervezet, hanem arról, hogy egy rendkívül összetett, önszabályozó rendszer, amely az élőlények és a környezet kölcsönhatásaiból jön létre. Ez a rendszer

bizonyos szempontból hasonlít az élő szervezetek homeosztázisához, mivel képes egyes egyensúlyi állapotok – például a hőmérséklet – fenntartására.²⁰

Margulis szerint az elmélet egyik fő kritikája az elnevezéséből fakad, amely mitológiai és vallásos asszociációkat kelthet. Ugyanakkor hangsúlyozza, hogy a Gaia-elmélet nem a Föld „anyaistennőként” való értelmezéséről szól, a Föld nem erkölcsi lény, hanem egy bolygószintű rendszer, amelyben az élő és élettelen folyamatok kölcsönhatásai szabályozzák a környezeti feltételeket. A Gaia-elmélet annak a felismerése, hogy a Föld felszíne egy rendkívül komplex, önszabályozó rendszer, amely folyamatosan új környezeteket és élőlényeket hoz létre. Nem az emberre fókuszál. Az elmélet hangsúlyozza, hogy ami ma létfontosságú – például az oxigén –, az a Föld korai történetében mérgező melléktermék volt, ami arra utal, hogy az élet folyamatosan alakítja saját környezetét, és a válságok új fejlődési lehetőségeket teremthetnek. A Gaia-elmélet szerint a Föld egy olyan önszabályozó rendszer, amelyben az élőlények és a környezet kölcsönhatásban állnak, és globálisan újrahasznosítják az anyagokat. Bár a rendszer látszólag instabil, az élővilág folyamatos tevékenysége fenntart bizonyos egyensúlyi állapotokat. Összességében a Gaia-elmélet tudományos keretet ad annak a gondolatnak, hogy a Föld egy összetett, ősi önszabályozó rendszer, amelyben az ember nem „főszereplő”, hanem csak egy résztvevő.²¹

Daisyworld

A Daisyworld modellt Lovelock alkotta meg, amely egy Föld-szerű modellbolygót ír le, amely egy Naphoz hasonló csillag körül kering, a Földhöz hasonló távolságban. A modell feltételezi, hogy a felszínén kétféle százszorszép található, világos és sötét színű. Ezek a növények különböző mértékben verik vissza a napsugárzást, így befolyásolják a bolygó hőmérsékletét. A modell célja, hogy bemutassa azt, hogy az éghajlat önszabályozása a csillag fényességének széles tartományában automatikus folyamat lehet, amely nem igényel előrelátást vagy egyfajta tudatos tervezést.²² A fekete százszorszépek melegebbek, ami következtében az alacsonyabb átlaghőmérsékletet kedvelik, a fehér százszorszépek esetében az ellenkezője igaz. Ilyen feltételek mellett a rendszer stabil állapotba kerül, amelyben a százszorszépek széles fényességtartományban fenntartják a hőmérséklet egyensúlyát. Ez a „civilizált” működés nem várható el minden élőlény-környezet kapcsolatban, így Lovelock annak a vizsgálatát is fontosnak tartotta, hogy mi történik, akkor, ha megváltoztatja a Daisyworld stabilizáló negatív visszacsatolásait. Ha eléri, hogy a fekete százszorszépek hűtsék a bolygót, így világos színű felhők jönnek létre Daisyworldon. Azt feltételezi, hogy a felhők csak a fekete virágok fölött alakulnak ki, hiszen a melegebb felszínek fölött felszálló levegő kedvez a felhőképződésnek, így már nem a hőmérséklet emelkedéséhez járul hozzá, hanem ellenkezőleg. A fehér százszorszépek ennek okán, természetes módon kihalnak, aminek oka, hogy kevésbé alkalmazkodóképesek a természetes kiválasztódás során. Ha ez meg is történik a rendszer továbbra is képes

homeosztázisra. A fennmaradó faj továbbra is fenntartja az egyensúlyt. A modell nagyobb stabilitást mutat, ha jelen vannak a százszorszépek, mint ha nincsenek.²³

A Daisyworld modell alapján a Földre vonatkozó következtetések egyelőre bizonytalanok, azonban az élővilág hatással lehet a Föld hőmérsékletére a légkör üvegházhatású gázain keresztül. A földtörténet során a légköri szén-dioxid koncentráció változásai jelentősen befolyásolták a Föld átlaghőmérsékletét, a szén-dioxid csökkenése hozzájárulhatott a globális lehűléshez, míg növekedése melegebbé okozhatott. Így nem az a fontos, hogy az élet milyen irányba vagy milyen mechanizmuson keresztül hat a hőmérsékletre, hanem az, hogy egyáltalán hat rá. Feltételezték, hogy az élet csökkenti a légköri szén-dioxid mennyiségét, miközben működése hőmérsékletfüggő. A hőmérséklet befolyásolja a biológiai aktivitást, amely visszahat a légköri szén-dioxid szintre. Ez különböző visszacsatolási mechanizmusokat hoz létre, amelyek bizonyos esetekben stabilizálhatják, más esetekben pedig erősíthetik a klímaváltozást. Az ilyen kölcsönhatások miatt a bioszféra hozzájárulhat a Föld rendszerének részleges stabilitásához, amit a Daisyworld-modell szemléletesen illusztrál, de nem ír le teljesen.²⁴

Az elmélettel szembeni kritikák

Lovelock és Margulis Gaia-hipotézise nagy figyelmet kapott, mivel átfogó keretben írja le a Föld rendszerének és az élővilágnak a kölcsönhatását. Az elmélet olyan kérdéseket vet fel, amelyek egyszerre tudományosak és a földrendszer működésének megértése szempontjából is relevánsak, bár tudományos megítélése vitatott. A hipotézissel kapcsolatban legfontosabb kérdés nem az, hogy igaz-e vagy hamis, hanem, hogy tesztelhető-e vagy sem? Az elmélet különböző változatai olyan problémákat vetnek fel, amely bizonyíthatósága kérdéses, hiszen ismert az, hogy a légkör kémiai egyensúlytalanságban van, amit biológiai folyamatok okoznak, viszont ez nem bizonyítja, hogy az élőlények tudatosan szabályozzák a légkört. A biológiai sokféleség és a tudományos viták komplexitása miatt az, hogy egy adott értelmezést elutasítanak, önmagában nem bizonyítja egy másik, alternatív magyarázat igazságát. A Gaia-hipotézis melletti érvek gyakran arra a széles körben elfogadott tényre építenek, hogy az élőlények jelentős hatást gyakorolnak környezetükre, ugyanakkor a vita inkább abban van, hogy ezek a hatások tekinthetők-e a Föld szintjén önszabályozó rendszernek.²⁵

James W. Kirchner szerint a Gaia-fogalom több különböző értelmezést foglal magában, amelyek összemosása félreértésekhez vezethet. Például az, hogy a biológiai folyamatok befolyásolják a légkör kémiai összetételét, önmagában nem bizonyítja, hogy a Föld rendszere globálisan önszabályozó mechanizmusként működik. Egyes értelmezések szerint a Gaia inkább metaforikus keretként használható, amely segíthet az emergens tulajdonságok megértésében, vagyis annak felismerésében, hogy komplex rendszerek olyan viselkedést mutathatnak, amely nem vezethető le közvetlenül az egyes komponensekből.

Mint önálló hipotézis azonban túl általános, hiszen ezek a tulajdonságok egyszerű, élettelen rendszerekben is előfordulhatnak.²⁶

Csányi Vilmos etológus szerint a Gaia-elmélet kapcsán megállapítható, hogy bár az élet valóban fennmaradt valamilyen formában, a bioszféra szabályozó működése és így maga a Gaia inkább egy olyan kialakuló (emergens) tulajdonság, amely nem állandó, hanem időről időre megjelenhet, majd eltűnhet. Az önszabályozó folyamatokat belső egyensúlytalanságok és külső katasztrófák szüntethetik meg. A Gaia-állapotról ismét akkor beszélhetünk, ha az anyagkörforgások újra kialakulnak, és az éghajlat ismét stabilizálódik. Csányi szerint lényegében a Gaia elnevezés is elhagyható, helyette viszonylagos kifejezések alkalmazása lenne jobb, mint „inkább gaiái” vagy „kevésbé gaiái”, előző akkor, amikor egyfajta stabilitás uralkodott, amelyben az élővilág szerepet játszott, utóbbi akkor, amikor a Föld instabil időszaka volt. Ez a két megnevezés mentes egy önálló Gaia nevű entitástól is.²⁷

A biológusok reakciója a Gaia-elméletre igen megosztó, nem igazán tartották komolynak, inkább úgy kezelték mintha csupán egy könnyed gondolat kísérlet lenne. Miután Lovelock munkája egyre népszerűbbé vált a szakma nagyjai sem hallgattak tovább. Richard Dawkins, evolúcióbíró egyértelműen elutasította a hipotézis, annak ellenére, hogy saját gondolatai igen közel állnak hozzá. Szerinte az élőlények hatással vannak a fizikai környezetre, mint például a hódok gátépítése jelentősen befolyásolhatja a környezet alakulását. A Gaia-elmélet azonban azt állítja, hogy az élőlények a teljes rendszer fenntartása érdekében működnek. Dawkins szerint a Gaia-hipotézis problémája, hogy a Föld szintjén feltételezett önszabályozás nem vezethető le a természetes szelekció ismert mechanizmusából. Az evolúciós alkalmazkodáshoz szükséges, hogy legyenek öröklődő változatok és szelekció ezek között, ami bolygósinten nem teljesül. Emiatt a Föld nem tekinthető klasszikus értelemben vett evolúciós egységnek vagy organizmusnak, mivel a bolygók nem állnak egymással versengő, szelekció által kiválogatott populációt alkotó rendszert.²⁸

Ford Doolittle kritikája szerint a Gaia-hipotézis egyes értelmezései tévesen sugallnak bolygósintű célirányosságot vagy adaptív tervezettséget. Az evolúció azonban nem igényel előrelátást, és nem feltételezhető, hogy a Föld rendszere hosszú távú előnyök érdekében „optimalizálná” önmagát. Emellett az sem egyértelmű, hogy létezik egyetlen globálisan optimális egyensúlyi állapot, például a magas oxigénszint bizonyos szervezetek számára előnyös, mások számára viszont katasztrofális következményekkel járhat, így a bioszféra hatásai eltérőek és gyakran ellentmondásosak. Hangsúlyozza, hogy Lovelock elméletének természetes szelekciója hibás értelmezésen alapul, sőt veszélyes is lehet, hiszen azt sugallja, hogy a Föld kijavítja önmagát, amit semmi sem garantál. Stephen Jay Gould szerint a Gaia-hipotézis erősebb, célirányosnak tűnő értelmezéseit óvatosan kell kezelni, mivel ezek hajlamosak a természetet emberihez hasonló, megnyugtató tulajdonságokkal felruházni. Ő inkább metaforikus keretként tekintett rá, mintsem klasszikus evolúciós mechanizmusra. John Postgate mikrobiológus ezzel összhangban erősen kritikus volt a

Gaia-elképzelésekkel szemben, és attól tartott, hogy a tudományos tartalmat könnyen felválthatja egy túlzottan leegyszerűsítő, kvázi misztikus értelmezés.²⁹

Mi az ökoteológia?

A modern környezeti problémák, mint erdőirtás, környezetszennyezés vagy a globális felmelegedés egyik fő oka az a szemlélet, amely szerint a természet passzív, értéktelen, amit az ember önkényesen irányíthat és kihasználhat. Ez az emberközpontú megközelítés a természetet eszközként kezeli, így tovább erősíti a környezeti válságot. A problémák megoldásához nem elégséges csupán technikai vagy gazdasági megoldások, hiszen ezek csak a problémák tüneteit kezelik és nem az okokat. A probléma valójában az a gondolkodásmód, amely a természetet így értelmezi. Fontos a szemléletváltás, olyan természetfelfogásra van szükség, amely újfajta, spirituálisabb és etikai alapokon nyugszik. A vallások fontos szerepet játszhatnak egy ilyen szemlélet kialakításában, mivel erkölcsi és spirituális keretet adnak az ember és a természet kapcsolatának, és gyakran kritikus viszonyt alakítanak ki a modern, individualista világképpel szemben. Számos vallási hagyomány hangsúlyozza a világ értékét vagy szentségét, valamint az ember felelősségét a környezet iránt, így alkalmasak lehetnek arra, hogy ökocentrikus vagy teocentrikus perspektívákat kínáljanak az emberközpontú szemlélet alternatívájaként.³⁰

Mindez egy új interdiszciplináris kutatási terület létrejöttéhez vezetett, amelyet ökoteológia néven ismerünk, amely abból indul ki, hogy a környezeti válság mélyen gyökerezik az ember értékrendjében és spirituális beállítódásában. Ennek következtében a megoldás nem korlátozódhat kizárólag tudományos vagy politikai eszközökre, hanem az emberi gondolkodásmód átalakulása is szükségessé válik. Ebben szerepet kaphatnak a vallási hagyományok megújulási folyamatai is, amelyekre az ökoteológia irányzata kifejezetten reflektál. Ez azért jelentős, mert a különböző hitrendszerek komplex világképeket kínálnak, amelyek meghatározzák az ember helyét a kozmoszban és a természetben, valamint viszonyát más élőlényekhez. Ez a kutatási irányzat a vallási közösségeket arra ösztönöz, hogy saját hagyományaikat megvizsgálják, különösen a természethez való viszonyukat. Mindez több szinten zajlik, egyrészt vallási szövegek, mítoszok és tanítások új olvasata jelenik meg, kiemelve a természet tiszteletét, a teremtett világ védelmét, és az ember felelősségét. Másrészt a vallási gyakorlatok és etikai normák is átalakulnak, például hangsúlyosabbá válik az egyszerű életmód, mértékletesség, együttérzés minden élőlény iránt, valamint a környezet védelmében való aktív részvétel. Fontos, hogy mindez ne elszigetelten jelenjen meg, hanem nemzetközi szinten. Olyan tanításnak kell létrejönnie, amely sokféle perspektívát kínál a természet és az ember kapcsolatáról. Ezt a folyamatot gyakran nevezik a vallás zöldülésének, amely nem csak elméleti szinten, hanem gyakorlati következményekkel is jár, hiszen új vallási mozgalmak, közösségi programok jelennek meg, amelyek fő célja, hogy előmozdítsa a környezeti tudatosságot és a fenntartható életmódot. A vallások mindezekre különösen is alkalmasak

lehetnek, mivel képesek morális iránymutatást adni, közösséget mozgósítani, illetve spirituális motivációt biztosítani mindenki számára.³¹

A Gaia-hipotézis ökoteológiai megközelítése

A Gaia-hipotézis ökoteológiai értelmezése sokrétű. Egyes nézetek szerint összeegyeztethető a héber-keresztény Isten-ember-természet viszonyrendszerrel, míg más megközelítések ezt vitatják. Thomas Berry római katolikus pap és kultúrtörténész – aki az első álláspont képviselői közé sorolható – szerint a Föld Gaia-ként, „Univerzális Anyaként” való értelmezése ma is releváns, mivel minden rajta létező életforma forrása. A Föld az az egység, amely saját létét fejezi ki a különböző szférák rendszerében, így a geoszférában, hidroszférában, bioszférában és a légkörben. Egyik sem létezhet vagy működhet függetlenül a Föld egységétől. Továbbá a Földre úgy kell tekintenünk, mint egyetlen, egyedi alanyra, amelyet egyszerre történeti és mitikus történetként kell felfognunk, hiszen összehangolja azokat a különböző folyamatokat, amelyek során a fajok létrejönnek. Berry szerint a Gaia-hipotézis egyik jelentős előnye, hogy egy tág értelmezési keretet ad. Ugyanakkor hangsúlyozza, hogy a „Gaia” megnevezés bizonyos értelemben túlzó lehet, amennyiben a Földet „élő” valóságként írja le. Sem a biológiai, sem a kémiai vizsgálatok nem képesek teljes mértékben megragadni bolygónk működését a kezdetektől napjainkig, mivel nem veszik figyelembe azokat az előfeltételeket, amelyek már az élet megjelenése előtt kialakultak a Földön. Berry szerint szükséges egy Gaia-elmélet, de egy kozmológiai kontextusra is, hogy megérthessük a Föld jelentését, mint Gaia. Mindez a kutatás egy újfajta vallási tapasztalat alapjait is megteremtheti. A vallási tudat gyakran összekapcsolódik olyan kozmológiai narratívákkal, amelyek a világ eredetét értelmezik, így a Föld felfogható úgy is, mint amely megjeleníti azokat a misztériumokat, amelyekből a vallási tapasztalat ered.³²

Aquinói Szent Tamás szerint a különbözőségek az univerzum tökéletességének kifejeződései, hiszen az isteni nem tudja önmagát kifejezni egyetlen létezőben, így a létezők sokféleségét hozta létre, ami hiányzik az egyikből azt a másik pótolja. Egy kevésbé teista megközelítésben úgy is mondhatjuk, hogy a lét misztériumai annál tökéletesebbek, minél nagyobb sokféleség valósul meg nagyobb egységben. Ezáltal megérthető a Föld különleges szerepe, azaz, hogy a lét mély dimenzióit tökéletes teljességgel jeleníti meg, ezt pedig semmilyen más létforma nem éri el. A Föld különleges numinózusát is ezáltal érthetjük meg, vagyis, hogy önmegnyilvánulása a létezés végső misztériumának megnyilvánulása. A szent dimenzióit újra kezdjük megtapasztalni az univerzumban. A szerző arra is felhívja a figyelmet, hogy egyéni szinten is elengedhetetlen a Föld történetéről szóló gondolkodás, hiszen ez az emberek saját „Teremtés könyve”, ami által megérthetjük hogyan is alakultak ki a dolgok és mi a szerepük a történetben.³²

Anne Primavesi katolikus teológus, akinek munkássága főként az ökológiai és a feminista teológia területére irányult, a Sacred Gaia: Holistic Theology and Earth System Science című munkájában kifejti, hogy a Gaia-hipotézis ébresztette rá arra, hogy az ember

nem független a természettől, hanem beágyazott annak folyamataiba, mindez pedig teológiai következményekkel is jár. Felmerül a kérdés, ha az ember nem független a többi lénytől, akkor megkérdőjelezhető a hagyományos teológiai nézet miszerint az ember elkülönült lény, kiváltságos teremtmény. Az elmélet következtében a Primavesi szerint az ember nem a világ középpontja, hanem annak szerves részét képi és hasonló evolúciós folyamatokkal jött létre, mint a többi élőlény. Felhívja a figyelmet arra is, hogy a teológiának alkalmazkodnia kell a legújabb tudományos megközelítésekhez, ellenkező esetben elszakad a valóságtól. A változást nem egyházi tekintélyek kényszerítik ki, hanem maga a természet, hiszen a környezeti válság megszólít bennünket és új gondolkodásra ösztönöz. Kiemeli, hogy a Gaia-elméletben, csakúgy, mint az evolúciós teológiában minden egyes élőlény számít az egész szempontjából. Amikor a szent fogalmát taglalja kinyilvánítja, hogy a Gaia-hipotézis és a teológia közötti párbeszéd célja, hogy újra felismerjük, hogy a világ egésze valamilyen módon szent.³³

Rosemary Radford Ruether az ökofeminizmus és a földgyógyítás összefüggéseit vizsgálja Gaia and God című munkájában. Fontos kérdése, hogy Gaia, az élő Föld és a bibliai Isten között van-e párbeszéd, valamint hogyan kapcsolódhat az ökofeminizmus szemléletéhez. Hangsúlyozza, hogy a Föld „gyógyításához” társadalmi átalakulásra is szükség van, valamint arra, hogy az ember és a természet viszonyában szeretetteljesebb, felelősebb kapcsolat alakuljon ki. Ruether szerint a teremtéstörténetek átfogó világképet közvetítettek, amelyek meghatározták az ember helyét a természetben, az isteni rendben és a társadalmi viszonyokban is. Az egységes világkép a 16. századtól fokozatosan megbomlott a természettudományok fejlődésével párhuzamosan, új modern, tudományos teremtéstörténet jött létre, miszerint a világegyetem egy robbanással indult 18 milliárd évvel ezelőtt, amiből kialakultak a csillagok, galaxisok és bolygók. A Föld kb. 4.6 milliárd évvel ezelőtt jött létre az életet fokozatosan alakult ki rajta. Az ember megjelenése egy rövid epizód a Föld történetében, a Homo sapiens néhány százezer éve létezik, az emberi népesség azonban igen gyorsan terjedt el a Földön, akik drasztikus károkat okoztak rajta, mint erdőirtás, környezetszennyezés. A szerző egy olyan világkép kialakítását sürgeti, amely összekapcsolja a tudományt az etikai felelősséggel. Ruether szerint a Gaia-elmélet értelmezései sokszor félreértésekhez vezetnek. Egyesek a Gaia-fogalmat úgy használják, hogy az a Földet mint élő rendszert, egységes organizmust írja le, míg mások attól tartanak, hogy a Gaia-eszme a zsidó-keresztény Isten-kép alternatívájaként, sőt annak ellenpontjaként jelenik meg. Ruether végül hangsúlyozza, hogy a Föld megóvása kiemelten fontos, és nem a gyors „győzelemre”, hanem a hosszú távú gondoskodásra és felelős törődésre kell törekedni.³⁴

Michael S. Northcott teológus, aki az ökoteológia területén alkotott, hangsúlyozza, hogy a Gaia-elmélet a héber és keresztény megközelítésekkel ellentétes, hiszen Lovelock szerint Gaia, ha úgy dönt le is vetheti magáról az embert, míg az említett vallások az emberi életet tekintik a lehető legközelebb állónak Isten életéhez, ennek megfelelően az ember a

legnagyobb erkölcsi érték. Northcott szerint a Gaia-elmélet vonzereje abban rejlik, hogy a világot egységes, élő rendszerként értelmezi, valamint ráirányítja a figyelmet az ember és a természet kapcsolatának összetett problémáira. A panteisztikus Gaia-értelmezések ugyanakkor arra ösztönözhetik az egyént, hogy a világot spirituálisan egységes valóságként szemlélje, ami azonban az ökoszisztémák, élőlények és kultúrák sajátosságainak háttérbe szorításával járhat. Ebben az értelmezésben fennáll annak a veszélye, hogy a természeti sokféleség elveszíti hangsúlyát, és a világ emberi szempontok szerint válik leegyszerűsítetté. Northcott szerint ez a szemlélet különbözik a keresztény felfogástól, amely a teremtett világ egységét a különbségek és kapcsolatok együttes megőrzésével értelmezi. A keresztény ökoteológia erőssége abban áll, hogy képes hangsúlyozni a kapcsolatok jelentőségét anélkül, hogy megszüntetné a teremtett világ sokféleségét.³⁵

Val Plumwood filozófus, környezeti etikus szerint a gaia miszticizmus helyettesíti Istent, miközben konkrét életformákat megfosztja saját önállóságuktól. Colin Gunton szerint a keresztény Szentháromság-tan védelmet jelenthet a panteista ökológiával szemben, hiszen az isteni életben is jelen van egység és különbözőség. Ez a gondolat megakadályozza, hogy a világ sokféleségét egy homogén egészként értelmezzük. Arne Naess mélyökológiája több ponton párhuzamba állítható a Gaia-hipotézissel, ugyanakkor jelentős különbségek is megfigyelhetők közöttük. Naess szerint a modern ember egyre inkább képtelen saját érdekeit más élőlények érdekeivel összehangolni, és az önérdek-vezéreltség hozzájárul a környezeti válság kialakulásához, mivel az ember gyakran nem tekinti saját érdekének más fajok jólétét. Éppen ezért szükségesnek tartja az önérdek újragondolását, hangsúlyozva, hogy a felelős természeti viszonyulás alapja annak felismerése, hogy az egyén kiteljesedése elválaszthatatlan más élőlényekkel és a természettel való kapcsolataitól. Naess továbbá elutasítja azt a szemléletet, hogy az emberi élet célja az egyéni jólét és a fájdalom kerülésének maximalizálása, szerinte a jó életet a kapcsolatokban, az elköteleződésben és a kölcsönös függés elfogadásában kell keresni. A hegymászás példáján keresztül mutatja be, hogy a boldogág sokszor csak nehézségek árán valósul meg, az önmegvalósítás nem önelégítés, hanem másokkal és a természettel való közös lét megélése. Plumwood a „kapcsolati” én koncepciójában látja a megoldást, vagyis az ember nem elszigetelt lény, de a természetben sem tud teljesen feloldódni, így kiemelten fontos az életében a kapcsolat, ahol egyszerre van jelen a közelség és a különbség. Northcott szerint ez az a szemlélet, amely a legközelebb áll az ember, Isten, természet kapcsolatát egyfajta kapcsolati rendként értelmezi.³⁶

Összegzés

A Gaia-elmélet ökoteológiai megközelítése a Föld és a környezet kapcsolatát nem csak tudományosan, hanem vallási keretben is értelmezi. Így az elmélet, amely a Földet egy egységes, önszabályozó rendszerként írja le különböző módon kapcsolódik a vallási világgéphez, Egyes ökoteológiai értelmezések alapján az elmélet összeegyeztethető a zsidó-keresztény teremtésteológiával, abban az esetben amennyiben hangsúlyossá válik benne a

<https://doi.org/10.59531/ots.2026.4.2.1-17>

- 14 -

teremtett világ egysége és az ember felelőssége a természet iránt. Más megközelítések viszont kritikusak vele szemben, hiszen attól tartanak, hogy az egységes önszabályozó, élő Föld elhomályosíthatja a teremtett világ sokféleségét, illetve félreértelmezheti a természet és az isteni rend viszonyát. Összességében az ökoteológiai megközelítés a Gaia-hipotézist nem szó szerinti tudományos modellként, hanem olyan gondolati keretként kezeli, amely segíthet újraértelmezni az ember helyét a teremtett világban, és elősegítheti a környezeti felelősség etikai megerősítését.

IRODALOMJEGYZÉK

- [1]. Barlow, C., Volk, T. (1992): Gaia and Evolutionary Biology. *BioScience*, 42 (9): 686-693. <https://doi.org/10.2307/1312175>
- [2]. Kirchner, J. W. (2002): The Gaia Hypothesis: Fact, Theory, and Wishful Thinking. *Climatic Change*. 52 (4): 391-408. <https://doi.org/10.1023/A:1014237331082>
- [3]. Kirchner, J. W. (1989): The Gaia Hypothesis: Can it be Tested? *Reviews of Geophysics*, 27 (2): 223-235.
- [4]. Lenton, T. M., Oijen, M. (2002): Gaia as a complex adaptive system. *Philosophical Transactions B*. 357. (1421):683-95. <https://doi.org/10.1098/rstb.2001.1014>
- [5]. Lovelock, J. (1979): Gaia. A new look at Life on Earth. – Oxford University Press, Oxford.
- [6]. Lovelock, J. (1992): A Numerical Model for Biodiversity. *Philosophical Transactions: Biological Sciences*, Vol. 338, No. 1286. 383-391. <https://doi.org/10.1098/rstb.1992.0156>
- [7]. Lovelock, J. (1983): Biological Homeostasis of the Global Environment: The Parable of Daisyworld. *Tellus*. 35B. 284-289 284. <https://doi.org/10.1111/j.1600-0889.1983.tb00031.x>
- [8]. Margulis, L. (2001): The Symbiotic Planet: A New Look at Evolution. – Phoenix, London.
- [9]. Northcott, M. S. (1996): The Environment and Christian Ethics. – Cambridge University Press, Cambridge. <https://doi.org/10.1017/CBO9780511557477>
- [10]. Hutton, J. (1788): Theory of the Earth. – Royal Society of Edinburgh, Edinburgh.
- [11]. Boston, P. J. (2010): Gaia Hypothesis. In.: Jørgensen, Sven Erik (edited): *Global Ecology. A Derivative of Encyclopedia of Ecology*. – Elsevier, Amsterdam.
- [12]. Primavesi, A. (2000): Sacred Gaia. Holistic Theology and Earth System Science. – Routledge, London.
- [13]. Ruether, R.R. (1992): Gaia and God. An Ecofeminist Theology of Earth Healing. – Harper, San Francisco.
- [14]. Ruse, M. (2013): The Gaia Hypothesis. Science on a Pagan Planet. – The University of Chicago Press, Chicago, London. <https://doi.org/10.7208/chicago/9780226060392.001.0001>
- [15]. Schrödinger, E. (1967): What is Life? The Physical Aspect of the Living Cell with Mind and Matter. – Cambridge University Press, Cambridge.
- [16]. Watling, T. (2009): Ecological Imaginations in the World Religions. An Ethnographic Analysis. – Continuum, London.



Alexa: A Gaia-hipotézis – [The Gaia-hypothesis]

<https://doi.org/10.59531/ots.2026.4.2.1-17>

- 15 -

Absztrakt: Ez a tanulmány bemutatja a Gaia-hipotézis elméleti hátterét, amelyet James Lovelock és Lynn Margulis dolgozott ki, valamint annak ökoteológiai értelmezését. Az elmélet a Földet állítja a középpontba, és egy élő, önszabályozó rendszerként tekint rá. A hipotézis nem az embert helyezi a középpontba, hanem inkább a földi rendszer elsődlegességét hangsúlyozza. A tanulmány azt vizsgálja, hogy ez a szemlélet mennyiben egyeztethető össze azzal a bibliai állítással, hogy Isten az embert a Föld „művelésére” teremtette. Emellett áttekinti a Gaia-elmélet főbb tudományos kritikáit is. Továbbá a dolgozat bemutatja az ökoteológiát mint viszonylag új tudományterületet, amely a vallási és teológiai gondolkodást igyekszik összekapcsolni a környezeti kérdésekkel. A Gaia-elmélet ökoteológiai értelmezése jelentős, mivel új módot kínál az ember, a természet és a teremtés kapcsolatának megértésére. E nézőpont szerint a Föld nem pusztán egy tárgy, hanem egy olyan rendszer, amely felelős gondoskodást igényel, és amely erős motivációt nyújthat a környezetvédelem számára.

Opuscula Theologica et Scientifica 2026 4(2): 1-17.

A Wesley János Lelkészképző Főiskola Tudományos Közleményei

[Scientific Journal of John Wesley Theological College]

<http://www....> • ISSN.... (Online)

APPENDIX

1. Kirchner, 2002, 395-406.
2. Lenton and Oijen, 2002, 694.
3. Többek között James Hutton (a geológia atyja) *Theory of the Earth* című munkájában is megjelenik ez a gondolat. Hutton szerint a Föld felszínének élettelen anyagát növények, állatok, valamint értelmes élőlények népesítik be. Az élőlények saját működésük révén azt mutatják, hogy a természet nem tekinthető nyugalmi állapotúnak, az anyag folyamatos mozgásban van, az élet pedig állandó változásban. A szerző felveti a kérdést, hogy a Föld vajon egyszerűen olyan „gép”-e, amely fokozatosan tönkremegy, vagy inkább olyan rendszer, amely képes önmagát megújítani. Megfigyelései alapján a szárazföld egy része egykor a tenger fenekén lerakódott üledékekből állt, amelyeket később különféle folyamatok kiemelték és megszilárdítottak. Ebből azt a következtetést vonja le, hogy a Föld folyamatai hosszú idő alatt mennek végbe, és a jövőben is folytatódnak. A Föld tehát dinamikus rendszerként értelmezhető, amelyben az anyagok körforgásban vannak, és amelyben a pusztulás és az újjáépülés egyaránt jelen van. Hutton hangsúlyozza, hogy a különböző fizikai folyamatok elengedhetetlenek a talaj kialakulásához, amely a biológiai élet alapját képezi. Emellett a növényi és állati világot is a Föld rendszerébe ágyazza, amivel arra utal, hogy a biológiai és fizikai világ nem egymástól függetlenül létezik, hanem ugyanazon rendszer részei. Arra is rámutat, hogy nem csupán a fizikai környezet hat az élővilágra, hanem az élőlények maradványai is hozzájárulnak a Föld anyagi felépítéséhez. A kontinensek pusztulását olyan fizikai-geológiai folyamatként írja le, amely a növényi és állati élet fennmaradásának egyik feltétele, így a kettő szükségszerűen összekapcsolódik. Hutton gondolkodásában tehát a biológiai és fizikai folyamatok szoros kapcsolatban állnak egymással, még ha ezt nem is a modern ökológiai kölcsönösség fogalmaival fejezi ki. (Hutton, J. 1788, 6-134.)
4. Boston, 2010, 69-70.
5. Lovelock, 1979, 1-4.
6. Lovelock, 1979, 4.
7. Schrödinger, 1967, 67-75.
8. Lovelock, 1979, 4-6.
9. Lovelock, 1979, 6-11.
10. Lovelock, 1979, 12-29.
11. Lovelock, 1979, 30-43.
12. Lovelock, 1979, 44-58.
13. Lovelock, 1979, 59-77.
14. Lovelock, 1979, 100-114.
15. Lovelock, 1979, 115-132.
16. Margulis, 2001, 7-16.
17. Margulis, 2001, 43-64.

Alexa: A Gaia-hipotézis – [The Gaia-hypothesis]

<https://doi.org/10.59531/ots.2026.4.2.1-17>

- 17 -

18. Margulis, 2001, 88-109.
19. Margulis, 2001, 110-131.
20. Margulis, 2001, 132-140.
21. Margulis, 2001, 141-161.
22. Lovelock, 1992, 384.
23. Lovelock, 1983.
24. Lovelock, 1983.
25. Kirchner, 1929, 225-232.
26. Kirchner, 1929, 227-234.
27. Barlow, 1992, 687.
28. Ruse, 2013, 26-28.
29. Ruse, 2013, 29-35.
30. Watling, 2009, 1-3.
31. Watling, 2009, 3-12.
32. Berry, 1994, 7-17.
32. Berry, 1994, 18-19.
33. Primavesi, 2000, 1-170.
34. Ruether, 1992, 1-114.
35. Northcott, 1996, 110-112.
36. Northcott, 1996, 112-116.

Opuscula Theologica et Scientifica 2026 4(2): 1-17.

A Wesley János Lelkészképző Főiskola Tudományos Közleményei

[Scientific Journal of John Wesley Theological College]

<http://www....> • ISSN.... (Online)