

## Gaia, aneb O jednom vědeckém setkání

Bohuslav Binka

*S myšlenkou teorie Gaia přišel James Lovelock poprvé v roce 1965 na základě výzkumů možností dálkově detekovat život na Marsu a otázky, jak je možné, že na Zemi se prostředí vhodné pro život dokázalo udržet několik miliard let. Není tedy Země v nějakém slova smyslu živá? Označení takové teorie slovem Gaia pak ve stejném roce Lovelockovi navrhnul spisovatel William Golding. Nicméně začátek vypracování komplexnějšího konceptu teorie se odehrál až o tři roky později...*

Náš příběh začíná v roce 1968. Zatímco v Paříži vrcholí studentské protesty proti kapitalismu a v Praze ničí ruské tanky příběh naděje začátku nesovětského socialismu, na půdě Massachusettského technologického institutu se potkávají dva vědci, respektive vědec a vědkyně – James Lovelock a Lynn Margulis. Na první pohled toho nemají moc společného. James Lovelock má za sebou několik důležitých technologických objevů, je mu téměř padesát let a na lidstvo se v některých okamžicích dívá velmi skepticky. Lynn Margulis je ve svých třiceti letech vlastně na začátku, jakkoliv slibné, vědecké kariéry. Není to ani rok, co v časopise *Journal of Theoretical Biology* publikovala svoji první významnou práci „On the Origin of Mitosing Cells“, ve které kritizuje převládající chápání evoluce jako vzájemné soutěže či boje a navrhuje dívat se na život spíše jako na spolupracující a propojený. „Co když i takový základní kámen života na Zemi jako eukaryotická buňka vznikla symbiotickým propojením několika prokaryotických buněk, které našly způsob, jak vzájemně výhodně koexistovat, místo aby si konkurovaly?“ ptá se ve své symbiotické prvotině Margulis.

Jenže něco ty dva přeci jen spojuje. Nejlépe si jejich společný zájem představíme otázkou: Je život na Zemi náhodným soubojem navzájem izolovaných živých tvorů, nebo i něčím jiným? Už o sedmnáct let dříve si podobnou otázku v úplně jiné vědní disciplíně položil Fritz Pearls a odpověděl následujícími slovy: „Celek není součtem částí, přináší novou kvalitu, a dokonce i jiný smysl. Jakékoliv vysvětlení izolované entity není dostatečné, pokud o ní zároveň neuvažujeme jako o součásti nějakého nadřazeného celku.“ Co je tedy celkem „života“ na Zemi a jaký má tento celek smysl?

Přesně tímto způsobem chtějí o evoluci a životě na Zemi přemýšlet i Lovelock a Margulis. Takže jejich setkání z roku 1968 přinese dlouhodobou a z hlediska teorie Gaia zásadní spolupráci. Lovelock a Margulis si ještě v tom roce začínají dopisovat a vzniká kostra budoucího chápání Země jako komplexního, na své úrovni živého a sebeudržujícího se systému.

Ale buďme přesní, Lovelock a Margulis mají na co navazovat. Už Isaac Newton v jednom ze svých esejů navrhuje uvažovat o Zemi jako o živém organismu – buď jako o zvířeti, nebo o rostlině – a k této myšlence se hlásí i další významní vědci James Hutton, Alexander von Humboldt či Vladimír Ivanovič Vernadskij. Evolučně-filozofický tvar jí dá v druhé polovině 19. století enfant terrible tehdejší anglické společnosti i evolučního myšlení John Ruskin.

Vědečtější podobu pak těmto hypotézám přinese v první polovině 20. století matematik, statistik a biolog Alfred Lotka a v padesátých letech se znovu na Zemi jako na živoucí organismus svého druhu podívá oceánograf Alfred C. Redfield, který na základě výzkumů poměru koncentrací prvků uhlík-dusík-fosfor v mořském planktonu a oceánské vodě dospěl

k názoru, že živé organizmy a jejich prostředí tvoří komplexní seberegulační systém, který dokáže udržet vhodné prostředí pro všechny své jednotlivé části.

Jenže Lotka je moc matematický, Redfield je moc úzce zaměřený a Ruskin moc excentrický a ezoterický. Sotva tak mohli vytvořit teorii, která by byla široce přístupná a srozumitelná. Prostor přijít s vědecky založenou hypotézou, která by přitom kritizovala dobové vidění života jako souhrnu izolovaných jedinců, zůstával nezaplňený.

A Lovelock s Margulis ho zaplňují. Nejprve Lovelock v článku z roku 1972 „Gaia as Seen Through the Atmosphere“, který je vlastně jen dvoustránkovým dopisem editorům časopisu *Atmospheric Environment*, základní myšlenku však představuje přesně. Na tento text navazuje techničtější článek z roku 1974 podepsaný již oběma autory „Atmospheric Homeostasis by and for the Biosphere: The Gaia Hypothesis“ obsahující již všechny důležité aspekty Gaia hypotézy, a přelomová kniha *Gaia: A New Look at Life on Earth* z roku 1979. Jakou hypotézu tedy všechny tyto texty přinášejí?

### **Teorie v zájmu přežití**

Podle Lavelocka a Margulis existuje důležitá otázka, která je vstupní branou k hypotéze Gaia. Jak je možné, že prostředí umožňující život dokázalo na Zemi vydržet po celou dobu její existence? Stačí poměrně malá odchylka v globální teplotě Země či v chemickém složení atmosféry a život končí. Jak to, že se tak ještě nestalo? Jak Země po více než 3,5 miliardy let udržela prostředí vhodné pro život, zatímco sluneční záření za tu dobu vzrostlo o 20 až možná 30 procent? Ba co víc, v průběhu té doby byla naše planeta vystavena několika velkým katastrofám (dopady velkých meteoritů, nadměrná sopečná aktivita či náhlé výraznější poklesy teploty) a všem dokázala odolat tak, aby prostředí vhodné pro život zůstalo zachováno. Podívejme se na vývoj teploty Země v čase a na postupně vzrůstající schopnost udržet tuto teplotu v přijatelném pásmu výkyvů: [GRAF](#)

Zdá se, že živé organizmy, atmosféra, oceány i zemská kůra tvoří propojený systém, který na základě komplexu navzájem podmíněných zpětnovazebních mechanismů udržuje dlouhodobě vhodné podmínky pro život. Země tedy není jen plná živých tvorů, ale v důležitém slova smyslu je sama živá. Reagující. Regulující. Učící se. Globální ekosystém Země je celkem svého druhu, stejně jako jsme celkem svého druhu my a zase jiným celkem svého druhu jsou naše buňky. Stručně řečeno – Země je živý organizmus, nikoli jen prostor, ve kterém živé organizmy žijí. Dosáhla komplexity, která umožňuje „živou“ zpětnovazebnou seberegulaci. Dobrým příkladem tohoto typu zpětné vazby je již zmíněné udržování teploty Země, kdy větší množství oxidu uhličitého v atmosféře vede k vyšším teplotám, což zase způsobuje, že rostliny a řasy spotřebují více oxidu uhličitého, čímž se snižuje množství tohoto plynu v atmosféře a tlumí efekt skleníkových plynů. Tímto způsobem si Země udržuje relativně stabilní, jakkoliv dynamické a vyvíjející se klima.

A člověk – z masa a kostí – je součástí celého systému. Nerodí se v továrnách, počítačích nebo knihovnách, ale vzniká na základě genetické informace, která je koncentrací znalosti prostředí, ve kterém žili naši předci. Jsme organickou součástí Gaii. Totéž ale už neplatí o produktech kultury, kterou jsme vytvořili. Automobily, jaderné elektrárny, mobilní telefony či toxické odpady už nejsou součástí celého systému života a jejich nadprodukce naopak systém života a jeho propojenost narušuje, protože do něj nepatří. Pokud by nás bylo 250 miliónů, o nic by nešlo – vedlejší produkty naší kultury by komplex života Gaia dokázal snadno vrátit zpátky do živého koloběhu, ale pokud nás bude 10 miliard, začíná naše civilizace vyváženost

celku života vážně narušovat. Klimatická krize je první a velmi důrazné varování. Pokud ho nevyslyšíme, možná už nebude potřeba žádné další. Snížit tlak, ustoupit, dát prostor přirozeným procesům – to vše je podle teorie Gaia imperativ přežití nás i naší kultury.

## **Hypotéza Gaia v důsledcích**

Teorie Gaia má ovšem kromě svého hlavního poselství i několik poměrně důležitých důsledků. Zkusme si ty nejdůležitější přiblížit.

1. Zpochybňuje vizi soutěže a soupeření jako jediného základního principu evolučního vývoje živých bytostí ať už v klasickém darwinismu, nebo v moderním konceptu sociobiologie. Živé bytosti spolu v určitých situacích jistě soupeří, ale v mnoha dalších spíše usilují o symbiózu a kooperaci. Svět, ve kterém spolu jedinci (či jejich geny) pouze bojují, je neúplným obrázkem života. Země není jen fotbalovým hřištěm, na kterém jedinci či jejich geny soutěží o přežití a replikaci, ale je subjektem, který do celého dění významně zasahuje. Navíc Země (a také všechny ostatní živé bytosti) mnohdy jedná spíše kooperativně než soupeřivě.

2. Teorie Gaia ovšem zpochybňuje i mnohé předpoklady moderní ekonomie neoliberálního střihu. Člověk není izolované racionální individuum sledující vlastní zájmy, a tím zlepšující svět. Neoliberální předpoklad, že životní prostředí a Země je tu pro nás, a pokud tím neohrožujeme život jiných lidí, můžeme si s ní dělat, co chceme, je v teorii Gaia ryzím nepochopením světa. Životní prostředí tu díky koexistenci miliónů miliard živých bytostí zůstává příznivé pro život právě tím, že nikdo nesleduje pouze vlastní zájmy. A zájem jednoho druhu bytostí – lidí – nesmí být nadřazen zájmu života jako celku. Více lidí a konzumu neznamená konečný cíl našeho života, ale naopak jeho přímé ohrožení, protože produkty kultury a civilizace nejsou kompatibilní se systémem pozemského života. Toxické látky, radioaktivní odpad či plasty v moři nejsou součástí systému, který se stará o udržitelné prostředí pro vše živé.

3. Teorie Gaia má také co říct k teorii a dějinám vědy. Zpochybňuje dosavadní vývoj vědeckého poznání, které v jednotlivostech přináší skvělé objevy, aniž by reflektovalo, že jako celek napomáhá – či přinejmenším nebrání – neblahému vývoji lidstva jako celku. Fragmentárnost současné vědy znemožňuje vidět celky, které jsou pro dobré pochopení světa nezbytnou podmínkou.

## **Kritika a slabé stránky hypotézy Gaia**

Ještě v osmdesátých letech zazněly první kritické hlasy. Evoluční biologové (Richard Dawkins, Ford Doolittle) tvrdí, že představa koordinovaného spolupůsobení živých organismů a jejich prostředí je v rozporu s většinou pozorovaných fakt. Aby organismy jednali společně, vyžadovalo by to předvídaní a plánování, které v evoluci nenalzáme. A systém zpětných vazeb navíc nezaručuje stabilitu systémů. Přežití života na Zemi je šťastná náhoda, nikoli úsilí globálního ekosystému. „Gaia je krásnou metaforou, ale nemá vědecký charakter,“ uzavírá Dawkins.

O něco zajímavější je kniha Tobyho Tyrrella *On Gaia: A Critical Investigation of the Relationship between Life and Earth* (2013). Tyrrell na jednu stranu tvrdí, že hypotéza Gaia je z hlediska vědy „slepá ulička“, která nás nemůže v poznání světa už dále posunout. Na druhou stranu měla tato teorie (jako každá správná teorie vyššího řádu) schopnost podnítit mnoho důležitých a podnětných otázek a také odpovědí. Je fragmentace vědy v současné podobě

udržitelná? Je sociobiologie vyčerpávajícím způsobem odpovědi na otázky evoluce? Má Země nějaký specifický charakter bytí? Na to vše má smysl se ptát a hypotéza Gaia se podle Tyrrella ptala dobře.

Nevím, jestli je teorie Gaia přibližně správná. Jestli jsou Lovelock a Margulis „Koperníky“ biologie 20. století a jen čekají na svého Newtona, jak napsal evoluční biolog William D. Hamilton. Něco však vím poměrně bezpečně. Dnešní obrovská nadprodukce vědeckých mikro-výzkumů nás k řešení těch nejdůležitějších problémů současnosti ani náhodou nepřibližuje. A obrovská nadprodukce konzumních statků je zásadním problémem pro současný svět. Lovelock s Margulis se na obě tyto tendence pokusili podívat jinak, a za to jim rozhodně patří dík.

### ***MEDAILONEK***

Bohuslav Binka je český environmentální etik, filosof a gestalt terapeut. Působí na Katedře environmentálních studií Fakulty sociálních studií Masarykovy univerzity. K jeho odborným zájmům patří výzkum práce s emocionální reakcí na environmentální krizi, komunikace environmentálních témat a etické otázky spojené s klimatickou krizí. Působí také jako psychoterapeut.