

# Biologie zbavená břemene teleologie

**FILIP TVRDÝ**

Katedra filozofie

Filozofická fakulta Univerzity Palackého

Křížkovského 12

779 00 Olomouc

filip.tvrdy@upol.cz

<https://doi.org/10.5507/aither.2021.002>

## **ABSTRACT<sup>1</sup>**

The use of teleological language in biology is burdened with many difficulties. Speakers in everyday and scientific discourse confuse functions with purposes and misunderstand functionality, finality, and intentionality. The paper is structured into three sections. In the first part the difference between Platonic supranatural and Aristotelian quasi-natural account of teleology will be explained, with examples from the history of philosophy of biology. The second part will present the Darwinian approach to etiology that constitutes a more sound alternative to the teleological explanation. In the last section I will briefly introduce the teleological bias that is studied by developmental and cognitive psychologists. I believe that this psychological inclination is the real source of intuitive worldviews that are incompatible with contemporary science.

1 Zpracování publikace bylo umožněno díky finanční podpoře Filozofické fakulty Univerzity Palackého v Olomouci v letech 2019–2022 z Fondu pro podporu vědecké činnosti.

— Na první pohled se zdá, že účelovost je všude kolem nás. Běžně mluvíme o účelu objektů, funkci orgánů, smyslu událostí. Z pohledu zdravého rozumu tomu ani nemůže být jinak, protože opakem účelovosti jsou neuspořádanost a zmatek. Tento článek vznikl proto, aby tento ve filozofii zažitý názor rozpořoval. Pokusím se ukázat, že analogie mezi účelovostí uměle vytvořených objektů a živých organismů je falešná. Artefakty jsou intencionálně konstruované myslícími agenty, jejich účelovost je od těchto bytostí odvozená. Naopak živé organismy vznikly náhodnými mutacemi a nenáhodným přirozeným výběrem, jejich účelovost je pouze zdánlivá. Budu argumentovat, že používání pojmů „účel“ a „funkce“ je konfušní a mělo by být zpřesněno: účely jsou finálně zaměřené

a intencionální, zatímco funkce jsou kauzálně podmíněné a mechanisticky vysvětlitelné. Zatímco explanační role funkcí může být ve vědě zachována, pokud s nimi bude řádně zacházeno, účelovost by měla být z vědeckého jazyka zcela odstraněna. Především v biologii je použití teleologie škodlivé, protože skrývá snahu propašovat do vědy náboženskou nebo mystickou agendu. Výklad je v článku rozdělen do tří oddílů. V prvním bude vysvětlen rozdíl mezi platónským a aristotelským pojetím teleologického vysvětlení, oba přístupy budou ilustrovány příklady z dějin idejí. Druhá část se bude věnovat etiologické alternativě k teleologickým koncepcím, která má původ v Darwinově evoluční teorii. Stručně představím interpretační potíže spojené s Darwinovým vztahem

k účelovosti, ale za podstatnější budu považovat neproblematickou recepci etiologie ve vědách o životě. Ukážu také, proč bývá nauka o teleologii živých organismů považována za nevědeckou či pseudovědeckou. V závěrečné části vysvětlím, z jakých psychologických zdrojů pramení intuitivní představa o účelovosti světa. Teleologické zřeknutí se dramaticky projevuje nejen v lidové psychologii, ale i v přirozeném jazyce, a proto je odmítnutí účelovosti velice náročným intelektuálním úkolem, k němuž někteří epistemičtí agenti nemají dost sil.

## — 1. DĚJINY TELEOLOGICKÉHO VYSVĚTLENÍ

Ve filozofii bývá doktrína o možnosti teleologického vysvětlení často považována za kompaktní celek, ve skutečnosti ale existuje přinejmenším ve dvou značně odlišných variantách (srv. Perlman 2004; Sedley 2010). Obě teorie vznikly v antickém myšlení, jejich původci byli totiž Platón a Aristotelés. Liší se ale v tom, kam účely situují. Platónská koncepce teleologie je supranaturální, protože  $\tau\acute{\epsilon}\lambda\omicron\varsigma$  je záměrem myslícího stvořitele řádu věcí ve vesmíru, jenž má počátek v čase. Nejlepším dokladem pro toto tvrzení je rozsáhlá pasáž z dialogu *Timaios*, v níž je popsáno stvoření světa:

Poněvadž totiž bůh chtěl, aby pokud možno všechno bylo dobré a nic nebylo špatné, ale našel všechno, cokoli bylo viditelné, nikoli v klidu, nýbrž v nesouladném a neuspořádaném pohybu, uvedl to z nespořádaného stavu v řád, pokládaje tento stav za

všeobecně lepší než onen. A pak ani nebylo ani není nejvýše dobré bytosti volno konati něco jiného mimo to, co je nejkrásnější; tu pak úvahou nalézal, že ze jsoucen podle přirozenosti viditelných žádné jsoucné nerozumné nikdy nebude všestranně krásnější nad to, které má rozum, že však nelze, aby se něčemu dostalo rozumu bez duše. Podle této úvahy tedy stavěl svět tak, že vložil rozum do duše a duši do těla, aby vykonal dílo co do přirozenosti nejkrásnější a nejlepší. Tak tedy lze s pravděpodobností říci, že tento svět prozřetelností boží stal se živým tvorem, majícím duši i rozum. (Tim. 30a–b)

Představa o oddělenosti demiurga od jeho stvoření přešla do monoteistických náboženství a zapříčinila mnohé analogie mezi platónským a křesťanským pojetím božství (srv. Brodie 2012, 7–26). Není proto divu, že podobným způsobem argumentoval Tomáš Akvinský při popisu páté cesty dokazování Boha, která je založena na poznání účelovosti ve světě. Podle Akvinského je z řízení věcí patrné, že přírodní tělesa směřují k nějakému cíli. Protože ale sama nedisponují intelektem, musel jim být účel přiřknut nějakou rozumnou bytostí. Stejně jako je cíl šípu určen lučištníkem, je směřování světa stanoveno Bohem (Akvinský 1937, I, q. 2, art. 3). Možná nejznámější verzí tohoto úsudku se stala metafora Williama Paleyho, která byla poprvé publikována roku 1802 ve spise *Natural Theology*. Teleologický důkaz boží existence je u Paleyho založen na analogii mezi artefakty a přírodninami. Z promyšleného

vnitřního uspořádání hodiněk lze usuzovat existenci hodináře a stejně tak i celý svět musí mít svého inteligentního konstruktéra, který v aktu stvoření určil účely všech věcí a tvorů (Paley 2006, 7–8).

Nauka o účelovosti se nejvíce prosadila v oblasti živých organismů, jejichž funkci údajně nebylo možné vysvětlit jinak. Velkou renesancí zaznamenala teleologie ve 20. století, protože ji někteří filozofové začali využívat na obranu před nastupujícím vlivem mechanisticky založeného darwinismu. Za všechny uvedu Pierra Teilharda de Chardin, který v knize *Le Phénomène humain* z roku 1955 formuloval vlivnou finalistickou teorii života. Teilhard se domníval, že jediným způsobem, jak objasnit fungování živé přírody, je postulovat existenci účelu všech účelů, který označil řeckým písmenem Omega. Při popisu tohoto bodu, k němuž směřuje veškeré bytí, nepoužíval vědecký, ale spíš básnický jazyk. Omega je podle něj energie, „všudypřítomné vlnící se cosi, odkud se všechno vynořuje a kam zase všechno zapadá jako do oceánu“, je to nový duch a nový bůh (Teilhard de Chardin 1990, 214–15). Stejně jako stojí na počátku světa tvořící Alfa, tak i na jeho konci je neosobní či „hyper-personální“ Omega. Teilhard přiznával, že existence Omegy není vědeckou hypotézou, ale spíš důsledkem jeho niterně prožívané víry (1990, 243). Není proto překvapivé, že Omega byl pro něj totožný s křesťanským Bohem. Takto chápaný supranaturální finalismus platónského ražení nebyl křesťanskou filozofií dodnes opuštěn. Lze to pozorovat například na díle současného analytického filozofa

Alvina Plantingy, který se systematicky věnuje obhajobě teleologického hlediska ve filozofii i vědě. Pro křesťany není problematické aplikovat účelovost na všechny organismy, protože byly navrženy vědomým a intencionálním projektantem – Bohem. Plantinga nahradil Paleyho příklad s hodinkami modernější analogií: „Z teistického hlediska byly lidské bytosti, stejně jako katedrály a letouny Boeing 747, navrženy; můžeme říct, že jsou to božské artefakty... Bůh je aktérem a stvořitelem, je tím, kdo si vybírá určité cíle a koná, abych jich dosáhl.“ (Plantinga 1993, 197)

Oproti tomu aristotelská koncepce teleologie je naturální, či možná přesněji řečeno kvazinaturální (Perlman 2004, 6). Tentokrát je totiž *τέλος* považován za imanentní vlastnost látky, z níž jsou živé bytosti složeny. Účely se nacházejí v časově nekonečném vesmíru, nejsou božským či transcendentním principem stojícím mimo tento svět. Aristotelés se problematice účelové příčiny věnoval na mnoha místech svého díla, např. ve *Fyzice* II.8 nebo *Metafyzice* I.3. Považoval ji za klíčovou vlastnost všech živých tvorů, protože „v tom, co se děje a je od přírody, je účelovost“ (Phys. 199a5). V jiné pasáži dával ještě jasněji najevo, že účely jsou součástí přírodního světa: „Je tudíž zřejmé, že příroda jest příčinou, a to účelovou.“ (Phys. 199b30) Aristotelés si opět vypomáhal analogií s artefakty vytvořenými lidskou rukou: „Je-li účelnost v umění, tedy i v přírodě.“ (Phys. 199b30) Svá tvrzení ilustroval na příkladech živočichů a rostlin, jejichž pudové projevy nejsou zapříčiněny rozumovou úvahou. Tak například

masožravci mají přední zuby „ostré a uzpůsobené k trhání“, zatímco jejich stoličky jsou „široké a užitečné pro rozměňování potravy“ (Phys. 198b25). Podobně „vlašťovka... účelně staví hnízdo a pavouk spřádá síť“ (Phys. 199a25). Teleologická zaměřenost se podle Aristotela projevuje nejen u živočichů, „také v rostlinné říši vzniká to, co prospívá účelu, jako například listy ochrání plodu“ (Phys. 199a24–25).<sup>1</sup>

Právě tato kvazinaturní koncepce teleologie zažila strmý nárůst popularity na přelomu 19. a 20. století ve vitalismu a později v kontinentální biologii. Mnozí myslitelé byli nespokojeni s Darwinovou interpretací evolučního vývoje, který podle něj může být zcela vysvětlen pomocí mechanických sil přirozeného a pohlavního výběru. Odpůrci darwinismu tvrdili, že těmito procesy nelze objasnit ortogenezi, tedy vývoj od jednodušších životních forem k těm složitějším. Proto se mezi mnohými filozofy a některými vědci začaly šířit nejrůznější finalistické teorie, které v aristotelské příchuti působily přeci jen vědecktějším dojmem než platónské varianty otevřené sympatizující s teismem. Bergsonův vitalismus měl sice údajně překonat mechanicismus i finalismus, ale nauka o élan vital byla přesto od počátku ovlivněna teleologickým uvažováním (Bergson 1907). Vitalismus Driesche ještě více akcentoval tvořivý element v evoluci živého. Driesch se k naturální teleologii a finalismu explicitně přihlásil použitím aristotelského pojmu „entelechie“, kterým označil autonomii a zacílenost organismů (Driesch

1908, 143–44). Po druhé světové válce začala teleologie pronikat i do vědeckých či zdánlivě vědeckých teorií badatelů stojících mimo hlavní proud biologie. Projevem této tendence byl například telefinalismus, jehož původcem byl francouzský biofyzik Pierre Lecomte du Noüy (1947), nebo telismus amerického botanika Edmunda Ware Sinnotta (1955). Pro české filozofické prostředí byl zvláště inspirativní švýcarský zoolog Adolf Portmann (1960), který se domníval, že touhu organismů po sebevyjádření nelze vysvětlit darwinisticky. Vzhled živočichů není podle Portmanna výsledkem působení přirozeného a pohlavního výběru, ale snahou o zvnějšnění jejich niternosti – příkladem prý může být krása pavího ocasu nebo pestré zbarvení jedovatých hadů.

Kvazinaturní teleologie našla zastání i u soudobých myslitelů. Například americký analytický filozof Thomas Nagel ve svých textech konstatoval neuspokojivost materialistických teorií. Považuje se přitom za představitele naturalismu – oproti mechanistické variantě ovšem preferuje „teleologický naturalismus“, který by existenci živých organismů a vědomých myslí explikoval odkazem na jejich účelové příčiny (Nagel 2012, 65–68, 91–93). Podle Nagela je vesmír rozumně řízen víc než jedním způsobem. Není možné jeho chod redukovat pouze na kvantitativní zákony fyziky, které popisují příčiny věcí, ale je třeba zohlednit i principy řídicí směrování věcí k určitým cílům. Nagel se domnívá, že bez obohacení vědy o přirozenou teleologii nebude možné vysvětlit záhadu života a vědomí. Tvrdí,

1 Další příklady lze nalézt ve spise *O částech zvířat I.1* (*De part. animal.* 639a–642b).

že vědecké vysvětlení bude limitováno nanejvýš na oblast neživé přírody. Ani toto stanovisko není v dějinách filozofie neobvyklé, protože je zastával už Immanuel Kant, když v Kritice soudnosti suggestivně psal o nemyslitelnosti „Newtona stébla trávy“. Organické bytosti údajně nelze poznat ani vysvětlit podle pouhých mechanických principů přírody, a proto musí přijít ke slovu účelovost (Kant 1975, 191–92).

Je třeba dodat, že dělení teleologie do dvou nesouměřitelných variant je sice možné považovat za zdůvodněné, ale někdy není lehké jednotlivé myslitele správně zařadit. Ani samotní zastánci teleologie tyto přístupy striktně nerozlišují, často z taktických důvodů. Například Teilhard de Chardin psal větší část *Le Phénomène humain* jako sympatizant imanentní aristotelské účelovosti, která má být kompatibilní s dobovou vědou. Teprve v závěrečné kapitole vyložil karty na stůl a přihlásil se k transcendentní platónsko-křesťanské teleologii, kterou lze přijmout jen z perspektivy mystika či věřícího. Domnívám se, že hlavním důvodem popularity aristotelského pojetí je v dnešní době snaha imunizovat teleologii před obviněním z náboženského obsahu. V další kapitole ukážu, že tato strategie není příliš úspěšná – darwinistická etiologie vyvrací jak supranaturální, tak i kvazinaturnální odnož teleologických spekulací.

## 2. DARWINISTICKÁ NATURÁLNÍ ETIOLOGIE

Darwinismus vznikl v intelektuálním prostředí britského naturalismu, který navazoval na raně novověký

mechanicismus René Descarta a Thomase Hobbesa. Není proto divu, že darwinistická biologie pocítovala silnou nedůvěru k možnosti teleologického vysvětlení, jež bylo v empirismu kritizováno od počátku 17. století. Francis Bacon už v roce 1623 napsal, že fyzika se má zabývat hledáním příčin a metafyzika hloubáním nad formami, zatímco „zkoumání účelových příčin je jalové a podobně jako panna zasvěcená bohu nic nezplodí“.<sup>2</sup> Nejdůležitější zdroje Darwinova myšlení ovšem nepocházely z filozofie, nýbrž ze starší přírodovědné tradice, do níž patřil Darwinův děd Erasmus nebo francouzští myslitelé Georges Buffon a Jean-Baptiste Lamarck. Ve filozofii byl Darwin pouhým amatérem a jeho čtenářské zkušenosti v této oblasti byly nevelké. Nejvíce byl ovlivněn Davidem Humem, a to nejen zprostředkovaně přes spisy Adama Smithe, Williama Paleyho a Thomase Malthuse. Na Darwinově seznamu knih k přečtení najdeme Humovo *Zkoumání o lidském rozumu*, které zmiňuje hned v několika pasážích svých deníků.<sup>3</sup> Ve výčtu již přečtených knih figurují *Dialogy o přirozeném náboženství*, *Přirozené*

2 Latinský originál se nachází ve spise *De dignitate et augmentis scientiarum* (III.5): „Nam Causarum Finalium inquisitio sterilis est, et tanquam virgo Deo consecrata nihil parit.“ (Bacon 1857, 571). Různé anglické verze se mírně liší: „For the inquisition of Final Causes is barren, and like a virgin consecrated to God produces nothing.“ (Bacon 1858, 365); „[T]he inquiry into final causes is sterile and, like a virgin consecrated to God, produces nothing.“ (Bacon 1901, 168). Dostí nepřesný český překlad se nachází ve Spaemann a Löw (2004, 10).

3 Např. *Notebook M* [1838], §104; *Notebook N* [1838–1839], §101 (Barrett et al. 1987).

*dějiny náboženství a Dějiny Anglie* – k poslední položce Darwin připojil hodnotící poznámku „obdivuhodné“. Ve svých úvahách o morálním instinktu u zvířat se Darwin odvolával na Zkoumání o zásadách mravnosti (C. Darwin 1871, 85, pozn. 19; čes. 2006, 326). Darwin s Humem sympatizoval v názorech na lidskou přirozenost, příbuznost člověka s jinými zvířaty, souměřitelnost jejich intelektuálních schopností, existenci rudimentární morálky u sociálně žijících živočichů, snad i ohledně kritiky náboženství a teleologie. Na druhou stranu existuje evidence o určitém vlivu Aristotela na Darwinovo myšlení. Kromě poznámky pod čarou z předmluvy ke čtvrtému vydání *O vzniku druhů přírodním výběrem* (C. Darwin 1866, xiii; čes. 2007, 27), ve které je kriticky zmíněna druhá kniha Aristotelovy *Fyziky*, se jedná především o dopis z 22. února 1882, jehož adresátem byl William Ogle, autor prvního překladu O částech zvířat do angličtiny. Darwin v dopisu píše, že „jeho dva bohové“ Linné a Cuvier byli „pouhými školáky ve srovnání se starým Aristotelem“ (F. Darwin 1887, 251–52). Otázkou zůstává, nakolik se jednalo o projev zdvořilosti viktoriánského gentlemana a nakolik byl motivací skutečný zájem o Aristotelovo dílo (Gottlieb 1999). Darwin každopádně zemřel o necelé dva měsíce později, 19. dubna 1882, takže jeho případný zájem o Aristotela neměl dlouhé trvání. Pravděpodobně přečetl pouze Oglovu předmluvu a několik úvodních stran z O částech zvířat. Tato filozofická nevyhraněnost je příčinou interpretačních nejasností, o nichž bude řeč za chvíli.

Darwinův objev přirozeného výběru je mnohými chápán jako definitivní překonání teleologického vysvětlení ve vědách o životě. Shrňme si nejprve stručně, v čem darwinismus spočívá.<sup>4</sup> Vlastnosti živých organismů vznikají náhodnými změnami dědičných znaků, které jsou selektovány nenáhodným přirozeným výběrem. Nepatrné mutace genetického kódu způsobují, že se potomci rodí s malými odchylkami oproti fenotypu svých předchůdců, což je zvýhodňuje, anebo naopak znevýhodňuje v boji o přežití a vzácné zdroje, jakými jsou například potrava a sex. Produkce odchylek je stochastická, tedy zachytitelná pouze pomocí počtu pravděpodobnosti. Nelze dost dobře předpovědět, které odchylky budou pro nositele pozitivní či negativní, to se prokáže až budoucím vývojem. Úspěšné organismy prostě přenášejí výhodné znaky na své potomky, až se po mnoha generacích stanou v populaci dominantní. Je omylem domnívat se, že v boji o přežití uspívají ty nejdokonalejší organismy, ve skutečnosti jsou to ty nejlépe přizpůsobené aktuálnímu prostředí. To, co je v určitém období a na určitém místě výhodným znakem, může tento status později či jinde ztratit. „Vyšší“ organismy nejsou dokonalejší než organismy „nižší“; „vyšší“ zde znamená „nedávný v geologickém čase“ nebo „výše položený v rámci fylogenetického stromu“ (Mayr 2009, 247). Uvažovat

4 Nesnažím se zrekonstruovat původní Darwinův argument, protože v mnohém zastaral. Následuje parafráze hlavních tezí současné biologie, které se běžně říká „moderní syntéza“ – tj. spojení Darwinovy evoluční teorie a Mendelovy populační genetiky.

o komplexitě jako o známce progresivity je důsledkem neodůvodněného antropocentrismu – složitější organismy totiž často nedokážou konkurovat těm jednodušším a nejjednodušším.<sup>5</sup> Evoluce dopředu nic neplánuje, nikam nespěje a nesměruje, vlastně jen „přešlapuje na místě“ v neustále se měnícím prostředí.<sup>6</sup> Paleym nalezené hodinky opravdu mají svého hodináře, ale je jím slepá a neúprosná síla přirozeného výběru, pracující metodou pokusu a omylu, pomalým a vytrvalým tempem, bez ustání a po celé miliony let.

Darwin nemohl formulovat svou teorii v takto krystalické podobě, protože ještě neznal pozdější objevy biologie,

ekologie, paleontologie, geologie, genetiky, etologie a dalších disciplín. Mnohdy se vyjadřoval nejasně či nekonzistentně, jeho dílo je svědectvím o zápase s tehdy vznikajícím jazykem věd o životě. Z tohoto důvodu se ve filozofii biologie a historii vědy rozhořel interpretační spor o rezidua teleologie v Darwinově myšlení. Při pozornější četbě Darwinových spisů se totiž ukazuje, že se viktoriánský autor teleologie možná nikdy zcela nevzdal. Aristotelský badatel James Lennox v článku „Darwin Was a Teleologist“ (1993) dokládá, že Darwin a jeho spolupracovníci o účelovosti běžně uvažovali, o čemž svědčí používání teleologicky zabarveného jazyka. Například v Darwinových denících se pojem „účelová příčina“ objevuje několikrát, obvykle ve spojení s adaptivním účelem nějaké živočišné nebo rostlinné struktury.<sup>7</sup> Jiným často citovaným pramenem je Darwinovo pojednání z roku 1862, v němž zpochybnil – snad jen metodologicky – možnost vysvětlit koevoluci orchidejí a jejich opylovačů pomocí přirozeného výběru. Uvažoval, jestli není možné vidět v důmyslné konstrukci květu, která dokonale odpovídá tvaru hmyzího těla, známky účelového uspořádání. Vypomohl si dokonce stejným příměrem jako Aristotelés a Paley, když přirovnával činnost přírody ke strojníkovi, který dává dohromady kolečka, pružiny a kladky (C. Darwin 1862, 348). Ještě větší podezření vzbudila slavná výměna s Asou Grayem, který Darwina ocenil dosti nečekaným

5 Pro antropocentrické chápání světa představuje darwinismus těžkou ránu. Je dost dobře možné, že samotné lidstvo mohlo již minimálně jednou vyhynout, a to v důsledku erupce sopky Toba na indonéském ostrově Sumatra, k níž došlo před 74 tisíci lety. Počet přeživších příslušníků našeho druhu byl zřejmě redukován jen na několik tisíc, různě roztroušených v částech Afriky, Evropy a Asie. Nebezpečně jsme se tak mohli přiblížit pověstnému *hrdlu lahve* („bottleneck effect“), ve kterém druh vymírá z důvodů dramatického snížení populace a poklesu genetické diverzity. Jiným příkladem bezcílnosti evolučního vývoje je takzvaná *fušeřina* („tinkering“), která u živých organismů dává vzniknout strukturám, jež lze označit za případy neinteligentního designu. Čítankovými příklady je škytavka jako pozůstatek našeho dávného života v oceánech, bolest zad v důsledku vzpřímeného držení těla, kýla způsobená nedostatečnou svalovou oporou našich vnitřností nebo tendence k dušení se potravou kvůli nesprávné orientaci průdušnice a jícnu.

6 Tomuto principu se v dnešní biologii říká efekt červené královny podle postavy z *Alenky za zrcadlem* Lewise Carrolla, která také „běžela, aby zůstala na stejném místě“ (srv. Matt Ridley 1999).

7 Např. *Notebook B* [1837–1838], §49; *Notebook D* [1838], §135, §167; *Notebook E* [1838–1839], §48 a jinde (Barrett et al. 1987).



způsobem. V článku ze 4. června 1874 americký botanik napsal: „Darwinovou velkou službou přírodní vědě je, že do ní znovuzavedl teleologii.“ (Gray 1874, 81) Darwin poklonu kvitoval s povděkem, když Grayovi v soukromém dopise z následujícího dne odepsal: „Těší mě zvláště, co jste řekl o teleologii, protože si toho zatím nikdo nevšiml. Vždy jsem vás považoval za muže, který dovede udeřit hřebík na hlavičku.“ (F. Darwin 1887, 189) Znovu narážíme na problém, nakolik byla odpověď myšlena upřímně a do jaké míry se jednalo o projev zdvořilosti. Lennoxově interpretaci oponuje filozof biologie Michael T. Ghiselin, podle něhož je Darwinovo zdánlivé přijetí teleologie způsobeno jednak nepochopením jeho metaforického jazyka, jednak neznalostí dobových konvencí (Ghiselin 1994; srv. také 2009, 24–25). Podle Ghiselina je bláhové chápat Darwinovy spisy doslovně a přehlížet jemné nuance diskurzu, který autorům znemožňoval vyjadřovat se zcela otevřeně. Darwin si byl dobře vědom ateologických důsledků evoluční teorie a nechtěl si situaci ještě zhoršovat formulacemi, v nichž by explicitně popíral existenci božského konstruktéra. Zatímco v případě představitelů osvícenského ateismu se někdy mluví o „teologickém lhaní“ (Berman 1987), jež mělo ze sebezáchovných důvodů zamlžit obhajovanou pozici předstíráním náboženského nadšení, v případě Darwina bychom mohli spekulovat o eventualitě lhaní teleologického.

Ať už si Darwin myslel o účelových příčinách cokoli, současná biologie se bez finalismu neproblematicky obejde. Elementárním principem vědy je

neúcta k autoritám, jež se projevuje odmítáním argumentum ad verecundiam. Hnacím motorem bádání je falzifikace starších hypotéz, byť by pocházely ze sebevíc důvěryhodného zdroje. Můžeme být Darwinovi vděční, že nám – snad nevědomky – ve svém díle poskytl robustní teoretický základ, díky němuž se můžeme účelovosti při popisu života zcela zbavit (Haeckel 1868, 85). Teleologii lze díky Darwinovi beze zbytku nahradit etiologií, tj. naukou o evolučních příčinách současných biologických znaků, která mnohem lépe odpovídá principu Ockhamovy břitvy. Místo abychom se zabývali, k čemu orgány slouží, měli bychom si klást otázku, jakým způsobem evolučně vznikly. Takto Darwinův přínos komentují jeho bezprostřední i časově vzdálenější pokračovatelé. Britský anatom Thomas Huxley, označovaný současníky za Darwinova buldoka, ve své rané obhajobě evoluční teorie napsal: „Teleologie, jak jí běžně rozumíme, dostala z rukou pana Darwina smrtelnou ránu.“ (Huxley 1870, 330) Filozofující biolog G. G. Simpson o století později varoval před vitalistickými a finalistickými pokusy zpochybnit darwinismus: „Vitalismus předstírá, že v přírodě našel místo pro nadpřirozeno. Finalismus se pokouší vpustit zadními dveřmi teleologii, kterou Darwin vymetl z předních dveří.“ (Simpson 1960, 973) Podobně kategoricky se na mnoha místech svých textů vyjadřoval analytický filozof W. V. O. Quine, podle něhož došlo v roce 1859, kdy byl poprvé publikován spis *O vzniku druhů*, nejen k mimořádnému biologickému, ale i filozofickému

objevu. Podle Quina se Darwinova teorie stala metlou tradiční metafyziky, protože rozpustila Aristotelovu účelovou příčinu a nahradila ji příčinou účinnou. Přirozený výběr je prostředkem, jímž lze projevy cílevědomého uspořádání živých organismů vysvětlit čistě kauzálně. Ve vědě a filozofii již není třeba odkazovat k budoucím cílům, stačí se soustředit na minulé příčiny (Quine 1996, 161; 2008a, 342; 2008b, 179).

Někteří myslitelé zašli ještě dál a začali označovat finalistické koncepce za pseudovědecké. Představitelé pozdního novopozitivismu navázali na úvahy Wittgensteina a Carnapa o empirickém kritériu významu a aplikovali je i na antidarwinisticky zaměřené biologické teorie. Carl Gustav Hempel ostře odsoudil vitalistické a telefinalistické hypotézy, protože kvůli nedostatečnému empirickému obsahu není možné je jakýmkoli způsobem testovat. Jedná se proto spíše o „pseudohypotézy“, které nemají explanační ani prediktivní sílu, a jako takové nemají místo v kontextu vědeckého poznání (Hempel 1950, 41–42). Takřka identicky argumentoval Hans Reichenbach, někdejší Hempelův souputník z berlínské školy, když vyloučil z vědy imateriální substance, životní síly, entelechie a další supranaturální entity. Tvrdil, že biologie má být pěstována v duchu darwinismu, protože ke svému vysvětlení nepotřebuje principy porušující zákony fyziky. Zdánlivá teleologie živých organismů je podle něj plně redukovatelná na kauzální zákonitosti, cokoliv nad tento rámec je nevědecké (Reichenbach 1951, 202). Novopozitivistická rétorika byla převzata i hlavním

proudem biologie, jak je vidět na četných vědeckých pracích z tohoto období. Americký biolog Leo Francis Koch se kriticky ohrazoval vůči pronikání telismu a telefinalismu do vědeckého diskurzu, protože tyto směry považoval za projevy mysticismu, iracionální předsudečnosti a přílišného spoléhání na intuice (Koch 1957, 248). Akcentace účelovosti je neblahým dědictvím primitivních animistických světonázorů, které byly charakteristické pro nejstarší vývojové období lidské kultury. Dovolávat se dnes teleologie je nezdůvodněné, protože účely jsou imaginární koncepty na úrovni flogistonu či éteru. Moderní věda se těchto zastaralých názorů zbavila důslednou aplikací Ockhamovy břitvy, protože dokáže tytéž jevy vysvětlit za pomoci mnohem menšího a empiricky lépe doloženého pojmového aparátu. Podle Kocha ve druhé polovině 20. století neexistuje žádná kontroverze mezi materialismem na jedné straně a vitalismem či finalismem na straně druhé. Badatelé prosazující antidarwinistické koncepce byli vytlačeni na okraj zájmu vědeckého společenství, ale laickou veřejností je jim stále věnována nepřiměřená pozornost. Na vině je podle něj především vliv popularizačních médií, která v neinformovaných čtenářích vyvolávají mylnou představu, že byl darwinismus akcentující mechanistický pohled na život vyvrácen, nebo dokonce nahrazen novějším přístupem.<sup>8</sup>

8 Ohlašování konce darwinismu patří mezi oblíbené filozofické kratochvíle více než sto let. Už v roce 1909 Emanuel Rádl tvrdil, že „Driesch znamená konec darwinismu“ (Rádl 2006, 377). Dnes je překonání darwinismu spíše spojováno s evoluční vývojevou

Obvinění z pseudovědeckosti finalistických teorií padlo mezi akademickými badateli na úrodnou půdu, o čemž svědčí několik velice hrubých odsudků teleologicky zaměřených myslitelů. Britský imunolog Peter Medawar zveřejnil v prestižním časopise *Mind* zničující recenzi anglického překladu Teilhardovy knihy, v níž nešetřil posměšky a invektivami:

Větší část [...] tvoří nesmysly přikrášlené celou škálou úmorných metafyzických přirovnání. Před obviněním z nečestnosti omlouvá autora jen skutečnost, že dříve, než oklamal ostatní, musel vynaložit obrovské úsilí, aby ošálil i sám sebe. Knihu *Le Phénomène humain* nemůžete číst bez pocitu, že se dusíte, bez lapání po dechu a tápání po jejím smyslu. (Medawar 1961, 99)

Ve stejném duchu hodnotil práci „nových mystiků“ už zmiňovaný G. G. Simpson. Mezi tyto „evoluční teology“ podle něj patřili Pierre Lecomte du Noüy, Edmund Ware Sinnott a Pierre Teilhard de Chardin. Simpson se domníval, že jejich názory nemohou být považovány za teorie, protože jsou nevědecké – netestované a netestovatelné. Finalismus předstírá, že poskytuje vysvětlení biologických jevů, ale ve skutečnosti tak

biologií a epigenetikou, případně s objemem genetického driftu a genového toku (např. Fodor a Piattelli-Palmarini 2010). Netřeba dodávat, že darwinismus je ve stejně dobré kondici jako ve druhé polovině 19. století, což se biologové snaží filozofům trpělivě vysvětlovat (srv. Kellogg 1907; Coyne 2009 a další).

autoři přiznávají neznalost (Simpson 1964, 217). Zvláště Teilhardovo chápání evoluce je naprosto neudržitelné, protože je založené na mystické vizi, jež nemůže zdůvodnit žádné pravdivé přesvědčení (1964, 232–33).

Nejrozšířenější vysokoškolské učebnice evoluční biologie se dnes o teleologii buď vůbec nezmiňují (Mark Ridley 2004), nebo ji explicitně odmítají.<sup>9</sup> Námitky současné biologie vůči účelovosti přehledně shrnul Ernst Mayr (1974, 92–94; 1992, 122–23), podle něhož se teleologické koncepce proviňují ve čtyřech hlavních ohledech: 1) zavádějí do vědy náboženské a metafyzické doktríny, které nejsou ověřitelné; 2) odmítají fyzikálně-chemická vysvětlení v živé přírodě; 3) uznávají působení budoucích cílů na minulé události, což je projevem převrácené kauzality; 4) jsou zatíženy antropocentrismem. Mayr se domnívá, že zdánlivá účelovost živých organismů, která vyplývá z evolučního vývoje, může být označována jako teleonomie (poprvé Pittendrigh 1958, 394; srv. Flegr 2018, 44–46). Oddělení účelnosti a účelovosti by zabránilo konfúznímu směšování darwinistické biologie s metafyzickou teleologií. Teleonomické vysvětlení totiž není v rozporu s kauzálním vysvětlením na fyzikálně-chemické úrovni, je pouze

9 „There is nothing mysterious or purposeful about evolution by natural selection; it just happens. It is an automatic consequence of heritable differences in replication.“ (Herron a Freeman 2013, 12). „Modern biology views the development, physiology, and behavior of organisms as the results of purely mechanical processes, resulting from interactions between programmed instructions and environmental conditions or triggers.“ (Futuyma a Kirkpatrick 2017, 57)

užitečnou heuristickou zkratkou. Za účelný je prostě a jednoduše považován ten biologický znak, který je výsledkem činnosti přirozeného výběru v evoluční historii příslušného organismu.

Pojem „teleonomie“ se nám může zdát příliš vyumělkovaný a je pravdou, že se nevžil, a to ani v odborné literatuře. Naštěstí jej nemusíme používat, protože nauku o teleonomii lze elegantně nahradit pečlivějším rozlišením mezi účely a funkcemi. Může nám k tomu napomocet evoluční či etiologické pojetí biologických funkcí, které ve filozofii vědy existuje už od 70. let 20. století (Wright 1973; srv. 1976). Funkce podle této teorie nemají na rozdíl od účelů teleologické závazky. Funkcionální vysvětlení se neliší od kauzálního, jedná se o dvě strany téže mince – o dva různé druhy etiologického vysvětlení. V obou případech nás zajímají příčiny, které způsobily evoluční vznik nějakého biologického znaku. Otázka „Jak orgán vznikl?“ se kategoricky neliší od „Proč orgán vznikl?“. Přirozený jazyk nám umožňuje ptát se obojím způsobem, akcentovat minulost či budoucnost. Výhodou etiologického přístupu také je, že biologické znaky mohou sloužit k mnoha různým účelům, i když původně měly jen jedno funkcionální vysvětlení. To nám umožní odlišit znaky vzniklé adaptací, které svým nositelům přinášejí bezprostřední evoluční výhodu, od vedlejších produktů těchto adaptací, jejichž výhodnost je pro nositele sekundární a odvozená.

V našem pátrání po povaze účelů a funkcí se můžeme odvážit ještě o krok dál. Dejme tomu, že je možné účely převést na funkce, takže nám z bio-

logické metodologie vypadne potřeba teleologického tázání. Pak by nemělo být obtížné funkcionální vysvětlení zcela nahradit vysvětlením fyzikálním. Vodítko nám poskytl Daniel Dennett, když rozlišil různé druhy postojů, které můžeme zastávat k přírodninám i artefaktům. Na mnoha příkladech ukázal, jak na činnost nějakého objektu nahlédíme pomocí fyzikálního, projektového a intencionálního postoje.<sup>10</sup> Vezměme v úvahu třeba klasický natahovací budík. V perspektivě fyzikálního postoje jej můžeme popsat jako soubor součástí, mezi něž patří pružiny, ozubené převody, hřídele, ručičky, ciferník nebo zvonek. Činnost přístroje lze považovat za souhrn kauzálních dějů odehrávajících se podle zákonů klasické mechaniky a termodynamiky. Pokud přijmeme projektový postoj, pak budík pokládáme za přístroj, který byl zkonstruován tak, aby ukazoval přesný čas a v určenou hodinu zazvonil. Stačí jej nastavit podle instrukcí projektanta a ke kýženému výsledku dojde, aniž bychom rozuměli vnitřnímu uspořádání zařízení. Intencionální postoj nám zase umožňuje nahlížet na budík jako na agenta s vlastními záměry, který „ví“, kolik je hodin, a „má v úmyslu“ spáče probudit, protože „nechce“, aby přišel pozdě do práce. Tato personifikace neživého stroje je důvodem, proč můžeme vůči budíku pocítovat emoce, které jsou jinak vyhrazeny

10 V angličtině Dennett používá termíny „physical, design and intentional stance“ (Dennett 1987, 16–17), český překlad pochází od Jaroslava Peregrina (Dennett 1997, 37). Projektový postoj vyjadřuje funkcionální či teleologické vysvětlení (Dennett 2017, 36–37).

myslícím bytostem – například vztek či vděk. Stejnou explanační strategii můžeme použít i při zkoumání živých organismů. Stěhovaví ptáci migrují, protože přirozený výběr v minulosti zvýhodňoval ty jedince, kteří se vydali na cestu do podnebně příznivějších zimovišť. Toto etiologické vysvětlení můžeme nahlížet i funkcionálně, protože funkcí migrace je strávit nehostinné období v lokalitě s dostupnějšími zdroji potravy. Prizmatem intencionálního postoje pak máme sklon domnívat se, že si čáp uvědomil snižující se teplotu v hnízdišti, rozhodl se vyhledat společnost dalších společníků a naplánoval si odlet do subsaharské Afriky. Všechny tři postoje mají své výhody a módy použití, ale jen ten fyzikální odpovídá skutečně vědeckému vysvětlení. V každodenním životě, v němž se řídíme lidovou psychologií a hovoříme přirozeným jazykem, se bez účelovosti a záměrnosti neobejdeme. Naopak ve vědeckém diskurzu je eliminace účelů a intencí nejen možná, ale i žádoucí. V posledním oddíle svého článku se proto zaměřím na hledání kořenů teleologického myšlení v naší kognitivní výbavě.

### — 3. TELEOLOGICKÉ ZKRESLENÍ

Mezi dnešními biology má tedy teleologické vysvětlení punc naivity, je považováno za projev nevědomosti či reliktní animismu. Vědecké poznatky totiž čím dál víc odporují intuitivně budovaným hypotézám o fungování světa, které vycházely z teleologie, antropomorfismu či antropocentrismu. Termíny jako „účel“ nebo „cíl“ jsou biology nadále

používány, protože autorům usnadňují výklad problematiky a čtenářům její pochopení. Teleologický jazyk je ovšem při popisu zvyšování zdatnosti používán nikoli metafyzicky, ale didakticky. Jak už jsme viděli, vyjadřoval se tak i sám Darwin, což vedlo mezi jeho současníky i pokračovateli k neporozumění. Spis *O vzniku druhů* je prospěkovan pasážemi, v nichž se autor odvolával na účel určitých orgánů. Uvedu jeden zvlášť markantní příklad:

Příklad plovacích měchýřů ryb je skutečně vhodný, protože nám jasně ukazuje velmi důležitou skutečnost, že orgán, vytvořený původně pro jeden účel, v tomto případě pro plavání, mohl být změněn v jiný orgán se zcela odlišným posláním, a to v orgán sloužící k dýchání. (C. Darwin 2007, 206)

Takových případů najdeme v šestém vydání knihy i na dalších místech Darwinových textů desítky. Všechny tyto formulace se ale dají snadno přeložit do jazyka bez teleologického vyznění (srv. Bass 1968, 27–28). Například výraz „účelem očí je vidět“ můžeme správněji přepsat jako „oči přijímají vizuální stimulace z okolí“. Poučku, že „plíce slouží k okysličování krve“, lze podat neutrálně: „plíce dodávají do krevního oběhu kyslík“. Analogicky „srdce má za úkol pumpovat krev“ prostě znamená, že „srdce pumpuje krev“. Tento neutrální jazyk sice ztratil informaci o předchozím působení přirozeného výběru, ale předchází vytváření teleologických tvrzení, která jsou v rozporu

s vědeckými poznatky. Prokletím teleologie totiž je, že svádí mluvčí k pronášení výroků, které převrací kauzalitu („účelem fotosyntézy je uvolnit do atmosféry kyslík umožňující dýchání živočichů“) nebo zavádějí normativitu („úkolem ženy je rodit děti a starat se o domácnost“). Na nejelementárnější úrovni se teleologie v přirozeném jazyce projevuje používáním mentálních sloves při popisu biologických jevů. Zjednodušující zkratky jako „evoluce usiluje“, „přirozený výběr chce“ nebo „organismy mají za cíl“ nelze interpretovat doslovně, ale vhodnější je se jim zcela vyhnout. Je patrné, že v lidské mysli existují silné dispozice myslet a mluvit teleologicky. Povšiml si toho už Francis Bacon, který tendenci k finalistickému výkladu zařadil do klamů řadících se k idolu rodu. Účelové příčiny podle něj nejsou vlastností světa, ale jsou spíše odvozeny z přirozenosti člověka (Bacon 1974, 101). Bacon tak jasnozřivě předešel dnešní diskuse vývojových a kognitivních psychologů, které se týkají připisování účelovosti.

Průkopnicí psychologického zkoumání teleologického zkreslení („teleological bias“) je Deborah Kelemenová. Její výzkum se ve svých počátcích nejprve zaměřil na malé děti v předškolním věku, které mají k teleologickým úvahám zvláště blízko. Děti totiž pomocí účelovosti zdůvodňují i existenci objektů neživé přírody (např. „hory jsou k lezení“, „mraky jsou k pršení“), zatímco dospělí teleologii selektivně omezují na živé organismy a jejich části („nosy jsou k čichání“, „uši jsou k slyšení“ atd.). Kelemenová tvrdí, že u dětí

se uplatňuje tzv. promiskuitní teleologie („promiscuous teleology“). Slovo „promiskuitní“ má v dnešní češtině výlučně sexuální vyznění, ale v angličtině termín znamená i „nevybíravý“ či „nahodilý“. Promiskuitní je proto taková teleologie, která je všudypřítomná či nadužívaná (Kelemen 1999). Příčinou zřejmě je, že malé děti nesvedou správně používat teorii mysli. Jedná se o nástroj, jak efektivně připisovat přesvědčení, intence, přání a pocity jiným myslícím bytostem. Děti v relativně nízkém věku tří až čtyř let začínají chápat, že jejich vlastní mentální obsahy mají obdobu u ostatních lidí. Protože k jiným myslím nemáme přímý kognitivní přístup, musíme si osvojit teorii mysli, tedy schopnost odhadovat myšlenkové pochody nám podobných tvorů. U dětí v předškolním věku je tato dovednost rozvinuta až příliš štědře, protože je nesprávně zaměřena i na neintencionální objekty. Dospělí se tomu pak musejí dosti pracně odnaučit. Přebujelá teleologie byla detekována i u pacientů s Alzheimerovou chorobou (Lombrozo, Kelemen a Zaitchik 2007). Toto neurogenerativní onemocnění mozku je nejčastější příčinou demence, která se projevuje postupnou ztrátou kognitivních a intelektuálních schopností. Průvodní poruchy paměti limitují znalosti pacientů, kteří zapomínají dříve nabytá kauzální vysvětlení, a proto se mnohem častěji uchylují k teleologickým konfabulacím (srv. Tvrđý 2015, 127–33).

Existuje evidence, že teleologické smýšlení je charakteristické také pro stoupence paranormálních jevů, jako je například astrologie nebo mimosmyslové

vnímání (Willard a Norenzayan 2013), nebo pro přívržence konspiračních teorií (Wagner-Egger et al. 2018). Účelovost je nástrojem, jak prisuzovat význam chaotickým událostem v obtížně předvídatelném světě, ať už nabývá formu horoskopů, nebo nauk o utajených spiknutích. Nadměrný sklon k teleologickým narativům vykazují i teisté a kreacionisté (Kelemen 2004; Kelemen a DiYanni 2005). Promiskuitní teleologie je předstupněm pro přijetí „intuitivního teismu“. Teleologické vysvětlení předpokládá designéra, který stanovil účely přírodních objektů, a už děti v předškolním a raném školním věku mu dávají antropomorfní podobu. Náboženství navíc může být považováno za svébytný druh konspirační teorie, podle níž existuje všemocný agent jednající ve skrytu za kulisami dějin. Dosud není úplně jasné, jakou povahu má přesně vztah teleologie a religiozity, korelace mezi oběma jevy totiž může být projevem hlubší kauzální souvislosti. Otázkou je, který jev předchází ten druhý – zda mají věřící větší tendenci uchýlovat se k účelovým vysvětlením, anebo naopak lidé snáze podléhají

teleologickému zkreslení častěji vyhledávají organizovaná náboženství.

Nejlepším receptem na překonání promiskuitní teleologie je formální vzdělání v oblasti přírodních věd, jež příjemcům odhaluje skutečné kauzální příčiny událostí. Situaci ale značně komplikuje, že zakořeněný teleologický bias je jednou z hlavních překážek pro pochopení a přijetí evoluční teorie (Kelemen 2012). Stáváme se tak obětí fatálního paradoxu. Čím méně toho víme o kauzálních příčinách, tím větší máme potřebu spekulovat o účelových vysvětleních. Finalismus je systematické vyjádření lidové nebo naivní biologie („folk biology“), která je epistemicky podřízena biologii vědecké a jež v současném diskurzu nemá místo. Filozofové obhajující účelovost by měli zvážit, zda se chtějí spolupodílet na rozvoji vědeckého obrazu světa, anebo podporovat doktrínu vykazující prvky magického a konspiračního myšlení. Pokud se rozhodnou oponovat vědě, mohou být oprávněně podezříváni, že tak činí z neznalosti anebo z obavy před nehostinným vesmírem, v němž chybí útěšná představa smyslu.

## BIBLIOGRAFIE

- Aristotelés. 2008. *Metafyzika*. Přeložil Antonín Kříž. 2. vyd. Praha: Nakladatelství Petr Rezek.
- . 2010. *Fyzika*. Přeložil Antonín Kříž. 2. vyd. Praha: Nakladatelství Petr Rezek.
- Bacon, Francis. 1857. „De dignitate et augmentis scientiarum“. In *The Works of Francis Bacon*, Vol. I, editovali James Spedding, Robert Leslie Ellis a Douglas Denon Heath, 431–837. London: Longman and Co.
- . 1858. „Of the Dignity and Advancement of Learning“. In *The Works of Francis Bacon*, Vol. IV, editovali James Spedding, Robert Leslie Ellis a Douglas Denon Heath, 275–498. London: Longman and Co.
- . 1901. *Advancement of Learning*. Editoval Joseph Devey. New York: P. F. Collier & Son.
- . 1974. *Nové organon*. Přeložil Miroslav Zůna. Praha: Svoboda.
- Barrett, Paul H., Peter J. Gautrey, Sandra Herbert, David Kohn a Sydney Smith, ed. 1987. *Charles Darwin's Notebooks: 1836–1844*. Cambridge: Cambridge University Press.
- Bass, J. Carl. 1968. „Function versus Purpose“. *Bios* 39 (1): 26–30.
- Bergson, Henri. 1907. *L'Évolution créatrice*. Paris: Felix Alcan.
- Berman, David. 1987. „Deism, Immortality, and the Art of Theological Lying“. In *Deism, Masonry, and the Enlightenment: Essays Honoring Alfred Owen Aldridge*, editoval J. A. Leo Lemay, 61–78. Newark: University of Delaware Press.
- Broadie, Sarah. 2012. *Nature and Divinity in Plato's Timaeus*. Cambridge: Cambridge University Press.
- Coyne, Jerry A. 2009. *Why Evolution Is True*. Oxford: Oxford University Press.
- Darwin, Francis, ed. 1887. *The Life and Letters of Charles Darwin*, Including an Autobiographical Chapter, Vol. 3. London: John Murray.
- Darwin, Charles. 1862. *On the Various Contrivances by Which British and Foreign Orchids Are Fertilised by Insects*. London: John Murray.
- . 1866. *On the Origin of Species by Means of Natural Selection*. 4. vyd. London: John Murray.
- . 1871. *The Descent of Man, and Selection in Relation to Sex*. London: John Murray.
- . 2006. O původu člověka. Přeložili Josef Wolf a Zora Wolfová. Praha: Academia.



- . 2007. *O vzniku druhů přírodním výběrem*. Přeložili Emil Hadač, Alena Hadačová a Hana Marsault-Rejková. Praha: Academia.
- Dennett, Daniel C. 1987. *The Intentional Stance*. Cambridge: MIT Press.
- . 1997. *Druhy myslí: k pochopení vědomí*. Přeložil Jaroslav Peregrin. Bratislava: Archa.
- . 2017. *From Bacteria to Bach and Back: The Evolution of Minds*. New York: W. W. Norton & Company.
- Driesch, Hans. 1908. *The Science and Philosophy of the Organisms*. London: Adam and Charles Black.
- Flegr, Jaroslav. 2018. *Evoluční biologie*. 3. vyd. Praha: Academia.
- Fodor, Jerry A. a Massimo Piattelli-Palmarini. 2010. *What Darwin Got Wrong*. New York: Farrar, Straus and Giroux.
- Futuyma, Douglas J. a Mark Kirkpatrick. 2017. *Evolution*. 4. vyd. Sunderland: Sinauer Associates.
- Ghiselin, Michael T. 1994. „Darwin’s Language May Seem Teleological, But His Thinking Is Another Matter“. *Biology and Philosophy* 9 (4): 489–92. <https://doi.org/10.1007/BF00850377>.
- . 2009. *Darwin: A Reader’s Guide*. San Francisco: California Academy of Sciences.
- Gotthelf, Allan. 1999. „Darwin on Aristotle“. *Journal of the History of Biology* 32 (1): 3–30. <https://doi.org/10.1023/A:1004404206298>.
- Gray, Asa. 1874. „Charles Robert Darwin: A Sketch“. *Nature* 10 (240): 79–81.
- Haeckel, Ernst. 1868. *Natürliche Schöpfungsgeschichte: Gemeinverständliche wissenschaftliche Vorträge über die Entwicklungslehre im Allgemeinen und diejenige von Darwin, Goethe, und Lamarck im Besonderen*. Berlin: Reimer.
- Hempel, Carl G. 1950. „Problems and Changes in the Empiricist Criterion of Meaning“. *Revue Internationale de Philosophie* 4 (11): 41–63.
- Herron, Jon C. a Scott Freeman. 2013. *Evolutionary Analysis*. 5. vyd. London: Pearson.
- Huxley, Thomas Henry. 1870. „Criticisms on ‚The Origin of Species‘“. In *Lay Sermons, Addresses, and Reviews*, 328–50. London: Macmillan.
- Kant, Immanuel. 1975. *Kritika soudnosti*. Přeložili Vladimír Špalek a Walter Hansel. Praha: Odeon.
- Kelemen, Deborah. 1999. „The Scope of Teleological Thinking in Preschool Children“. *Cognition* 70 (3): 241–72. [https://doi.org/10.1016/s0010-0277\(99\)00010-4](https://doi.org/10.1016/s0010-0277(99)00010-4).
- . 2004. „Are Children ‚Intuitive Theists‘? Reasoning About Purpose and Design in Nature“. *Psychological Science* 15 (5): 295–301. <https://doi.org/10.1111/j.0956-7976.2004.00672.x>.
- . 2012. „Teleological Minds: How Natural Intuitions About Agency and Purpose Influence Learning About Evolution“. In *Evolution Challenges: Integrating Research and Practice in Teaching and Learning about Evolution*, editovali Karl S. Rosengren, Sarah K. Brem, E. Margaret Evans a Gale M. Sinatra, 66–92. Oxford: Oxford University Press. <https://doi.org/10.1093/acprof:oso/9780199730421.003.0004>.
- Kelemen, Deborah a Cara DiYanni. 2005. „Intuitions About Origins: Purpose and Intelligent Design in Children’s Reasoning About Nature“. *Journal of Cognition and Development* 6 (1): 3–31. [https://doi.org/10.1207/s15327647jcd0601\\_2](https://doi.org/10.1207/s15327647jcd0601_2).
- Kellogg, Vernon L. 1907. *Darwinism To-day*. New York: Henry Holt and Company.
- Koch, Leo Francis. 1957. „Vitalistic-Mechanistic Controversy“. *The Scientific Monthly* 85 (5): 245–55.
- Lecomte du Noüy, Pierre. 1947. *L’Homme et sa destinée*. Paris: La Colombe.
- Lennox, James G. 1993. „Darwin Was a Teleologist“. *Biology & Philosophy* 8 (4): 409–21. <https://doi.org/10.1007/BF00857687>.

- Lombrozo, Tania, Deborah Kelemen a Deborah Zaitchik. 2007. „Inferring Design: Evidence of a Preference for Teleological Explanations in Patients With Alzheimer’s Disease“. *Psychological Science* 18 (11): 999–1006. <https://doi.org/10.1111/j.1467-9280.2007.02015.x>.
- Mayr, Ernst. 1974. „Teleological and Teleonomic, a New Analysis“. In *Methodological and Historical Essays in the Natural and Social Sciences*, editovali Robert S. Cohen a Marx W. Wartofsky, 91–117. Dordrecht: D. Reidel Publishing Company. [https://doi.org/10.1007/978-94-009-5345-1\\_10](https://doi.org/10.1007/978-94-009-5345-1_10).
- . 1992. „The Idea of Teleology“. *Journal of the History of Ideas* 53 (1): 117–35. <https://doi.org/10.2307/2709913>.
- . 2009. *Co je evoluce*. Přeložil Zdeněk Urban. Praha: Academia.
- Medawar, Peter. 1961. „Review of The Phenomenon of Man by Pierre Teilhard de Chardin“. *Mind* 70 (277): 99–106. <https://doi.org/10.1093/mind/LXX.277.99>.
- Nagel, Thomas. 2012. *Mind and Cosmos: Why the Materialist Neo-Darwinian Conception of Nature Is Almost Certainly False*. New York: Oxford University Press.
- Paley, William. 2006. *Natural Theology*. Editovali Matthew D. Eddy a David Knight. Oxford: Oxford University Press.
- Perlman, Mark. 2004. „The Modern Philosophical Resurrection of Teleology“. *The Monist* 87 (1): 3–51. <https://doi.org/10.5840/monist20048711>.
- Pittendrigh, Colin S. 1958. „Adaptation, Natural Selection and Behavior“. In *Behavior and Evolution*, editovali Ann Roe a George Gaylord Simpson, 390–416. New Haven: Yale University Press.
- Plantinga, Alvin. 1993. *Warrant and Proper Function*. Oxford: Oxford University Press.
- Platón. 2003. *Timaios*. Přeložil František Novotný. 3. vyd. Praha: OIKOYMENH.
- Portmann, Adolf. 1960. *Neue Wege der Biologie*. München: R. Piper & Co. Verlag.
- Quine, W. V. O. 1996. „Progress on Two Fronts“. *The Journal of Philosophy* 93 (4): 159–63. <https://doi.org/10.2307/2940885>.
- . 2008a. „Introducing Shepard“. In *Quine in Dialogue*, editovali Dagfinn Føllesdal a Douglas B. Quine, 342–43. Cambridge: Harvard University Press.
- . 2008b. „The Innate Foundational Endowments“. In *Confessions of a Confirmed Extensionalist and Other Essays*, editovali Dagfinn Føllesdal a Douglas B. Quine, 176–81. Cambridge: Harvard University Press.
- Rádl, Emanuel. 2006. *Dějiny biologických teorií novověku, díl II: Dějiny evolučních teorií v biologii 19. století*. Přeložili Zuzana Škorpíková, Tabita Landová, Ivan Landa, Tomáš Hermann, Anton Markoš a Zdeněk Neubauer. Praha: Academia.
- Reichenbach, Hans. 1951. *The Rise of Scientific Philosophy*. Berkeley: University of California Press.
- Ridley, Mark. 2004. *Evolution*. 3. vyd. Malden: Blackwell.
- Ridley, Matt. 1999. *Červená královna: sexualita a vývoj lidské přirozenosti*. Přeložil Martin Konvička. Praha: Mladá fronta.
- Sedley, David. 2010. „Teleology, Aristotelian and Platonic“. In *Being, Nature, and Life in Aristotle: Essays in Honor of Allan Gottlieb*, editovali James G. Lennox a Robert Bolton, 5–29. Cambridge: Cambridge University Press. <https://doi.org/10.1017/CBO9780511919275.004>.
- Simpson, George Gaylord. 1960. „The World into Which Darwin Led Us“. *Science* 131 (3405): 966–74. <https://doi.org/10.1126/science.131.3405.966>.
- . 1964. *This View of Life: The World of an Evolutionist*. New York: Harcourt, Brace & World.
- Sinnott, Edmund Ware. 1955. *The Biology of the Spirit*. New York: Viking Press.
- Spaemann, Robert a Reinhard Löw. 2004. *Účelnost jako filosofický problém: dějiny*

- a znovuobjevení teleologického myšlení.* Přeložil Karel Šprunk. Praha: OIKOYMENH.
- TeilharddeChardin, Pierre. 1990. *Vesmíralidstvo*. Přeložil Jan Sokol. Praha: Vyšehrad.
- Tomáš Akvinský. 1937. *Theologická summa*. Přeložil Emilián Soukup. Olomouc: Krystal.
- Tvrdý, Filip. 2015. *Nesnáze introspekce: svoboda rozhodování a morální jednání z pohledu filozofie a vědy*. Praha: Togga.
- Wagner-Egger, Pascal, Sylvain Delouée, Nicolas Gauvrit a Sebastian Dieguez. 2018. „Creationism and Conspiracism Share a Common Teleological Bias“. *Current Biology* 28 (16): R867–68. <https://doi.org/10.1016/j.cub.2018.06.072>.
- Willard, Aiyana K. a Ara Norenzayan. 2013. „Cognitive Biases Explain Religious Belief, Paranormal Belief, and Belief in Life’s Purpose“. *Cognition* 129 (2): 379–91. <https://doi.org/10.1016/j.cognition.2013.07.016>.
- Wright, Larry. 1973. „Functions“. *The Philosophical Review* 82 (2): 139–68.
- . 1976. *Teleological Explanations: An Etiological Analysis of Goals and Functions*. Berkeley: University of California Press.

