

Jan Novotný

John D. Barrow o problému svobodné vůle

Pokroky matematiky, fyziky a astronomie, Vol. 67 (2022), No. 1, 45–50

Persistent URL: <http://dml.cz/dmlcz/150397>

Terms of use:

© Jednota českých matematiků a fyziků, 2022

Institute of Mathematics of the Czech Academy of Sciences provides access to digitized documents strictly for personal use. Each copy of any part of this document must contain these *Terms of use*.



This document has been digitized, optimized for electronic delivery and stamped with digital signature within the project *DML-CZ: The Czech Digital Mathematics Library*
<http://dml.cz>

John D. Barrow o problému svobodné vůle

Jan Novotný

Abstrakt. Britský kosmolog, teoretický fyzik, matematik a filozof John D. Barrow nedávno zemřel. Zaujal čtenáře na celém světě zejména jako autor knih, které spojují informace o pokroku vědy s hlubším pohledem na její historický vývoj a filozofické pozadí. Informujeme o jeho nejzávažnějších publikacích a soustředujeme se zejména na ty, jež byly přeloženy do češtiny. Připojujeme překlad kapitoly Problém svobodné vůle z Barrowovy knihy *Impossibility*.

1. John D. Barrow (26. 11. 1952 – 26. 9. 2020)

Jen náhodou jsem zjistil, že v 67. roce svého života zemřel profesor univerzity v Cambridge John D. Barrow. Byla to pro mě velmi smutná zpráva – přeložil jsem do češtiny pět jeho knih a vícekrát jsem se na něj obracel s prosbou o vysvětlení a informace. Reagoval spolehlivě, rychle a stručně. Myslím, že si zaslouží podrobnější připomenutí i proto, že byl vlastně „náš“ – z jeho asi dvaceti knih jsme přeložili a vydali třináct.

Barrow bývá charakterizován jako kosmolog, teoretický fyzik, matematik, filozof a spisovatel. Velký zájem vzbudila už jeho kniha *The anthropic cosmological principle* [15], kterou napsal společně s Frankem J. Tiplerem. Bylo o ní právem řečeno, že patrně nebude nikdy překonána. Autoři s udivujícími znalostmi, schopností vybrat a zdůraznit podstatné a podat je v poutavé formě provádějí čtenáře historií poznávání souvislostí mezi existencí člověka a zákony i tvářností světa, z něhož a do něhož se člověk zrodil. Od antiky se dostáváme až k hledání mimozemských civilizací a k předpovědím budoucnosti vesmíru.

Během života Barrow napsal stovky odborných článků věnovaných převážně (ale nikoliv výhradně) různým aspektům kosmologie. Z hlediska originality a čtenářského ohlasu však můžeme považovat za nejvýznamnější část jeho pozdějšího díla knihy, jejichž zařazení do škatulky „popularizace“ je problematické – právě tak by mohly být zařazeny jako „filozofie“ či „historie vědy“. Jsou to vlastně jakési životopisné romány idejí, nikoliv osobností. Uvedeme zde pouze díla přeložená do češtiny.

Původ vesmíru [1] představuje stručný výklad kosmologie zejména se zřetelem na jeho počátek a rané fáze vývoje. *Vesmír plný umění* [4] ukazuje, jak je příroda zdrojem krásy a inspirace pro umělce v oblasti literatury, výtvarného umění, hudby. Autor například dokázal vyhledat v ornamentech různých dob a kultur symetrie všech 17 tapetových grup (tj. dvourozměrných krystalografických grup). *Konstanty přírody* [6] jsem zahlédl v mnoha knihovnách kolegů – je to snad nejucelenější pojednání nejen o konstantách, ale i o možnostech jejich faktické nekonstantnosti. V knize *Pí na nebesích* [5] autor rozvíjí své oblíbené téma vztahu mezi matematikou a realitou.

Prof. RNDr. JAN NOVOTNÝ, CSc., Katedra fyziky, chemie a odborného vzdělávání, Pedagogická fakulta, Masarykova univerzita, Poříčí 7, 603 00 Brno,
e-mail: novotny@physics.muni.cz

Sérii Barrowových knih spojuje to, že jsou věnovány extrémním pojmům. *Teorie všeho* [2] líčí cestu a vyhlídky hledání finální fyzikální teorie. Autor knihu později přepracoval a doplnil pod názvem *Nové teorie všeho* [9]. Velkou pozornost tu věnuje úloze matematiky a zvláště díla Kurta Gödela. *Teorie ničeho* [7] (původní název *The book of nothing*) spojuje trojí „nic“: číslo nula, prázdnou množinu a fyzikální vakuum. *Knihy o nekonečnu* [8] (původní název *The infinite book*) sleduje osudy ideje nekonečna v matematice, fyzice i ve filozofii. *Knihy vesmírů* [11] nás všestranně seznámí s historií a současností kosmologie i s jejími tvůrci. Do této série dobře zapadá i kniha *Impossibility* [3], která by si podle mého názoru rovněž zasloužila český překlad.

Vrcholným Barrowovým dílem je *Vesmírná galerie* [10]. Autor se v ní věnuje obrazům, které urychlily rozvoj a pochopení vědy, popřípadě jí byly použity nebo inspirovány. Nemá na mysli jen umělecká díla, ale i grafy, schémata, vědecké ilustrace a fotografie, počítačové kreace. Patří sem třeba Minkowského diagram. Neomezuje se na fyziku a astronomii, ale všímá si i geografie, geologie, technických inovací. Jeho erudice je až neuvěřitelná. Neztrácí přitom smysl pro poutavé podání příběhu s obrazy spojeného. Bohaté ilustrace způsobují, že kniha poskytuje i velký estetický zážitek.

V poslední etapě života autor do jisté míry změnil žánr. Trojice knih se společným názvem *100 důležitých věcí, které možná nevíte (a možná ani nevíte, že je nevíte)* s podtituly *Matematika všedního dne* [12], *O sportu* [13], *O umění a matematice* [14] představuje tři stovky půvabných miniatur z nejrůznějších oblastí vědy a života. Mimo jiné jde o výborný materiál pro zpestření školní výuky.

John Barrow byl mužem mnoha talentů. V mladých letech vynikal jako sportovec. Zajímal se o vztah vědy a náboženství, za své úvahy o tomto tématu získal Templetonovu cenu. Jeho divadelní hra *Infinities* se s úspěchem hrála na italských jevištích. Zálibou, kterou uplatnil ve většině knih, bylo vyhledávání citátů aforistické, paradoxní či poetické povahy. Aspoň jeden příklad: pojednání o omylech, kterých se dopouštěli hledači extrasolárních planet, uvedl mottem: „Bože, pomoz mi při hledání pravdy, a chraň mě před těmi, kdo si myslí, že ji našli.“

V době, kdy už věděl, že jeho život se chýlí ke konci, navštívil Barrow navzdory covidové epidemii milovanou Itálii. Zatím toliko v italštině vyšla jeho poslední kniha *1 + 1 non fa (semper) 2*. Snad i tu si budeme moci časem přečíst v češtině?

Loučím se s Barrowem listováním v jeho knihách a každou chvíli se přistihnu, že se nemohu odtrhnout od čtení. Věřím, že ještě poskytne čtenářům mnoho poučení i potěšení.

Jako ukázkou z jeho díla jsem zvolil kapitolu *Problém svobodné vůle* z knihy *Impossibility*. Čtenáři doporučuji text porovnat s tím, jak podobné téma zpracoval Martin Gardner [16].

2. Problém svobodné vůle (J. D. Barrow)

Musíme věřit ve svobodnou vůli. Nemáme jinou volbu.
ISAAC SINGER¹

Byl to Karl Popper, kdo poprvé užil gödelovského stylu argumentace pro otázku sebeznalosti, svobodné vůle a determinismu. Učinil tak ve dvou člancích, které napsal

¹I. Singer, citováno v *The Times (London) Diary*, 21. 6. 1982.

pro první vydání *Britského časopisu pro filozofii vědy* v roce 1950.² Popper ukázal, že deterministický počítačový stroj nemůže podat předpověď svého vlastního budoucího stavu, která by zůstala platná poté, co bude sama vložena do počítače, protože proces vložení ji nutně učiní neaktuální. Fyzici důvěrně znali heuristický obraz Heisenbergova principu neurčitosti, který znemožňuje přesné měření, protože sám akt měření bude přinášet do systému relativně větší a větší poruchu s tím, jak se budou zkoumat menší a menší rozměry. Popper užil logické ekvivalence této poruchy, která je logickým důsledkem starších argumentů Gödela a Turinga, aby omezil schopnost počítače úplně pochopit a předpovědět vlastní chování: úplný sebepopis je logicky nemožný. Toto dilema je blízké Tristramu Shandymu³. Ten shledal, že není schopen ve svém vlastním životopise udržet krok se svým vlastním životem. Neboť

aby sám sebe úplně předpověděl, musí předpovědět sebe, jak úplně předvídá sebe, a pak musí dále předvídát sebe, jak předvídá sebe úplně předvídajícího sebe. Nekonečný regres je zřejmý.⁴

Tento argument převzal a konkrétněji použil na teologické a filozofické otázky britský kognitivní vědec Donald MacKay, který psával o obecně zajímavých problémech náboženství a vědy. Jeho styl byl střídavý a logický a v jeho přístupu bylo možno vytušit kalvínský základ. Trvale ho zajímalo téma svobodné vůle a determinismu a snažil se užívat Gödelových a Popperových argumentů, aby vyjasnil zamotanou diskusi, kterou shledával ve většině debat o determinismu, predestinaci a svobodné vůli. Jeho argumenty, jakkoliv logicky přesné a rigorózní, byly docela přímočaré a objevily se v mnoha časopisech určených běžnému čtenáři. Patrně poprvé tomu tak bylo ve dvou číslech týdeníku BBC *The Listener* v květnu 1957.

MacKay vyzval, abychom uvažovali o naprosto deterministickém světě (zapomeňme na chvíli na kvantově mechanickou neurčitost a omezenou citlivost měřicích přístrojů); všechny jevy, včetně osobních rozhodnutí a názorů, považujeme za dopředu určené soustavou neporušitelných zákonů přírody. Je uskutečněna Laplaceova vize. Tážeme se, zda je nyní možné, alespoň v principu, v takovém světě úplně předpovědět něčí chování.

Na první pohled to vypadá, že by to mělo být možné. Ale podívejme se na problém důkladněji. Uvažujme o osobě, které se tážeme, jak si na oběd vybere mezi polévkou a salátem. Přibereme-li neurovědce, který nejenom zná úplný stav mozku dané osoby, ale také přítomný stav celého vesmíru, můžeme položit otázku, zda tento vědec je schopen neomylně stanovit, jaká bude volba oběda. Odpověď je: „Nemůže.“ Osoba může být zatvrzelá a přijmout následující strategii: „Řeknete-li, že si zvolím polévku, já si zvolím salát, a opačně.“ Za těchto podmínek je logicky nemožné, aby vědec neomylně předpověděl, co si osoba zvolí, pokud vědec svou předpověď zveřejní.

To neznamena, že je pro vědce nemožné neomylně vědět, co si osoba zvolí. Pokud si ponechá svou znalost pro sebe, jeho deterministická teorie strávníkových myšle-

²K. R. Popper, *British Journal for Philosophy of Science* 1 (1950), 117–133, 173–195.

³Poznámka překladatele: Tristram Shandy je hrdinou románu *Život a názory blahorodého pána Tristrama Shandyho*, který napsal britský pastor Lawrence Sterne v letech 1759–1767.

⁴K. Svozil, *Undecidability everywhere?*, in: J. L. Casti, A. Karlqvist (ed.), *Boundaries and barriers: on the limits to scientific knowledge*, Addison Wesley, New York, 1996. Popper užívá příběhu Achilla a želvy pro vyjádření téhož názoru.

nek a činů může zůstat neomylná. Může ji sdělit jiným lidem. Může dokonce zapsat předpověď na papír a ukázat ji strážníkovi poté, co on si svůj oběd vybere. V obou případech vědec může správně předpovědět, ale nemůže nijak ovlivnit svobodnou volbu strážníka, jak on ji učinil. Teprve když vědec oznámí předpověď strážníkovi, věci se obrátí proti němu a strážník bude vždy schopen jeho předpověď falzifikovat. Stane-li se předpověď známou, nemůže bezpodmínečně vázat osobu, jejíž činy předvídá. Osoba může vždy jednat tak, aby předpověď falzifikovala. Nemusí to udělat, ale může; jistotu nemáme.

Posuňme úvahu o něco dál. Předpokládejme, že máme úplnou teorii pro předpověď vašeho příštího činu, pokud známe současný stav vašeho mozku. Předvedeme, jak jsme v tom dobří, když ukážeme naše předpovědi jiným lidem a všichni potvrdí, že jednáte přesně tak, jak bylo předpovězeno. Předpokládejme, že váš mozek je ve stavu 1 a my předvídáme, že vy provedete P(1). Budete oprávněni věřit předpovědi P(1), když vám ji ukážeme?

Především musíme uvážit vliv, který má na stav vašeho mozku víra v předpověď P(1). Jestliže víra v předpověď mění stav vašeho mozku ve stav 2, pak akt uvěření předpovědi P(1) převede váš mozek do odlišného stavu, než byl ten, na kterém byla založena předpověď. Nový stav mozku 2 dá vzniknout nové předpovědi P(2). Klíčová otázka je, zda můžeme do našich předpovědí zabudovat vlivy předpovědi P(1), kterou znáte, abychom mohli vytvořit předpověď P(2). Ale pokud bychom to udělali, nemohli bychom si činit nárok, že P(2) je to, čemu byste měli věřit, protože je to mozkový stav 2, který vede k předpovědi P(2), a jestliže jste uvěřili P(2), opět to změní váš mozkový stav ze stavu 2 na nějaký nový stav 3 a P(2) opět nebude spolehlivá předpověď činu, který z tohoto stavu vyplývá. Spolehlivost každé předpovědi, kterou můžeme udělat pro vaše chování, je ovlivněna tím, že této předpovědi nevěříte.

To je zajímavý stav věcí. Obvykle si myslíme, že je-li něco „pravda“, pak je to pravda pro každého. Zde však taková univerzalita neexistuje. Korelace mezi mozkovými stavy a znalostí vytváří logickou neurčitost ohledně budoucnosti: je rozdíl mezi tím, zda je něco předvídatelné druhými, a tím, zda je to nevyhnutelné pro nás samotné.

MacKayovým cílem bylo ukázat, že deterministický model mozkové činnosti by nemusel zpochybnit víru, že jedinci mají (za normálních okolností) svobodu volby. Neodvolává se na kvantovou neurčitost či nespočítatelnost. Dělá také nejsilnější možný předpoklad o mozkovém zakódování osobních myšlenek a pocitů: vše, co lidé vidí, slyší, cítí, věří, je úplně a jednoznačně zakódováno v jejich fyzikálním mozkovém stavu. Tudíž změna víry v něco (tedy změna mysli) je reprezentována specifickou transformací od jednoho mozkového stavu k druhému.

Když MacKay vysvětluje, co míní „svobodou“, píše:

Nazýváme-li člověka „svobodným“, (a) můžeme mít na mysli, že jeho čin nemůže nikdo předpovědět, což bych nazval svobodou rozmaru; (b) můžeme tím myslet, že výsledek jeho rozhodnutí je na něm v tom smyslu, že dokud se nerozhodne, rozhodnutí nebude provedeno, že je v situaci, kdy je může učinit, a že již neexistuje žádná plně určená specifikace výsledku, kterou by musel právem přijmout jako nevyhnutelnou a nebyl schopen ji falzifikovat, kdyby o ní věděl.⁵

⁵D. MacKay, *Clockwork Image: Christian Perspective on Science*, s. 110, Inter-Varsity Press, London, 1974.

Mackay to aplikuje na otázku božího předzvědění a říká,

že boží předzvědění není něčím, čemu by bylo správné věřit, jakmile bychom to věděli – neboť pro nás (na rozdíl od Boha) by to vedlo k rozporu.⁶

Odtud dospívá k závěru, že fyzikální determinismus (neurálních procesů) neimplikuje „metafyzický determinismus (popírající realitu lidské svobody a odpovědnosti)“. Navíc to, co mnozí považují za teologickou doktrínu predestinace, je logicky nemožné. Minulé spory se týkaly závažného neporozumění logice situace:

To může znít podivně pro ty z nás, kteří si navykli přepokládat, že doktrína boží predestinace znamená právě toto – že již dnes existuje popis nás a naší budoucnosti, zahrnující volby, které jsme dosud neučinili, ale svazují nás, jakmile o nich víme, protože jsou známy Bohu. Ale já doufám, že je teď jasné, že takovým nárokem nečiníme Bohu žádnou poctu; protože tím bychom byli pouze tlačeni k tomu, abychom si ho představovali jako logicky rozporného. V dané chvíli jsme neschopni takový popis podat; kdyby existoval, popisoval by nás jako ty, kdo mu nevěří. Ale v tomto případě by bylo chybou mu věřit, protože naše uvěření by jej falzifikovalo. Na druhé straně by bylo neúčinné změnit popis tak, aby popisoval nás jako ty, kteří mu věří; v tomto případě je totiž v dané chvíli klamný, a tudíž ačkoliv by se stal správným, kdybychom mu věřili, nebylo by chybou mu nevěřit. Tudíž boží předzvědění naší budoucnosti kupodivu na nás nevznáší žádný nepodmíněný logický nárok, o kterém bychom nevěděli.

To, jak věřím, ukazuje blud podkládající teologický spor mezi arianismem a kalvinismem a filozofický spor mezi fyzikálním a psychologickým determinismem... a libertariánem ve vztahu k lidské odpovědnosti... dokonce ani boží všemoc nad každým zvratem a obratem našeho dramatu tomu neodporuje... věříme, že jsme svobodní v tom smyslu, že již neexistuje žádná determinující specifikace, kterou kdybychom znali, bylo by správné jí věřit a nesprávné jí nevěřit, ať se nám to líbí nebo nelíbí.⁷

Tyto argumenty mají jasné a prosté poselství pro každý typ prediktivního a vysvětlovacího studia. Existují nepředvídatelné aspekty naprosto deterministických jevů.⁸

Z Popperových a MacKayových argumentů může být vytvořeno ještě další dilema. MacKay si představuje Superbytosť, která předvídá, a předmět předpovědi Superbytosťi jako dvě rozdílné „mysli“. Ale co když je to jedno a totéž? Předpokládejme, že

⁶Op. cit. s. 110.

⁷Op. cit. s. 82.

⁸Věda je nesnadná, protože neexistuje žádný automatický způsob, jak nalézt vzory, které svazují dohromady rozličné vlastnosti reálného světa. Je pozoruhodné, že toto podezření lze vyjádřit teoremem, který dokázal E. M. Gold roku 1967 (*Information and Control* 10, 447–474). Ukazuje, že máme-li nějakou mechanistickou inteligenci jako je počítač a nějaké jiné formy lidské či umělé inteligence, pak existuje pravidlo spojující vstupní a výstupní data, které tato inteligence nemůže objevit. Tudíž není žádný systematický recept pro nalezení pravidel, která by vážala její vstup k jejímu výstupu. Zajímavým příkladem konečného automatu, který má vlastnost komplementarity toho druhu, jaký vystupuje v kvantové mechanice, podává K. Svozil v 10. kapitole své knihy *Randomness and undecidability in physics*, World Scientific, Singapore, 1993. Tato kniha je nejdůležitějším zdrojem pro studium styčných ploch mezi matematickou nerozhodnutelností a fyzikou. Viz také J. F. Traub, *Do negative results from formal systems limit scientific knowledge?*, *Complexity* 3 (1997), 29–31.

vím tak mnoho o činnosti mozku a okolního vesmíru, že mohu spočítat, co si zvolím k jídlu na oběd. Dále předpokládejme, že jsem trochu perverzní a tak se rozhodnu, že si záměrně zvolím nejíst to, co mi mé výpočty předpověděly. Úspěšně jsem tedy učinil logicky nemožným předpovědět, co si zvolím. Ale kdybych se rozhodl chovat se rozumně, mohl bych se záměrně rozhodnout, že budu jíst to, co předpověděly mé výpočty. V tomto případě jsem schopen úspěšně předvídat své budoucí činy – ale pouze, když se rozhodnu takto činit. Paradoxně to vypadá, že jsem schopen se rozhodnout, zda mohu či nemohu předvídat svou budoucnost.

Podívejme se, jaký typ dilematu z toho vyplývá pro naši Superbytnost. Jestliže si zatvrzele přeje jednat proti tomu, co její předpoklady říkají, že učiní, pak nemůže předpovědět budoucnost, ani kdyby byl vesmír naprosto deterministický. Nemůže tedy znát celou stavbu našeho vesmíru. Vševědoucnost je pro ni logicky nemožná, pokud si přeje být popěračkou. Ale nepřeje-li si jí být, pak může být vševědoucí. Žádná bytnost nemůže předvídat, co učiní, pokud neučiní, co předvídá, že učiní!

L i t e r a t u r a

- [1] BARROW, J. D.: *Původ vesmíru*. Archa, 1996.
- [2] BARROW, J. D.: *Teorie všeho*. Mladá fronta, 1996.
- [3] BARROW, J. D.: *Impossibility: The limits of science and the science of limits*. 1998.
- [4] BARROW, J. D.: *Vesmír plný umění*. Jota, 1999.
- [5] BARROW, J. D.: *Pí na nebesích: o počítání, myšlení a bytí*. Mladá fronta, 2000.
- [6] BARROW, J. D.: *Konstanty přírody*. Paseka, 2005.
- [7] BARROW, J. D.: *Teorie ničeho*. Mladá fronta, 2005.
- [8] BARROW, J. D.: *Kniha o nekonečnu*. Paseka, 2007.
- [9] BARROW, J. D.: *Nové teorie všeho*. Dokořán, Argo, 2008.
- [10] BARROW, J. D.: *Vesmírná galerie*. Dokořán, Argo, 2011.
- [11] BARROW, J. D.: *Kniha vesmírů*. Paseka, 2013.
- [12] BARROW, J. D.: *Sto důležitých věcí, které nevíte (a ani nevíte, že je nevíte)*. Matematika všedního dne. Dokořán, 2013.
- [13] BARROW, J. D.: *Sto důležitých věcí o sportu, které nevíte (a ani nevíte, že je nevíte)*. Dokořán, 2015.
- [14] BARROW, J. D.: *Sto důležitých věcí o umění a matematice, které nevíte (a ani nevíte, že je nevíte)*. Dokořán, 2017.
- [15] BARROW, J. D., TIPLER, F.: *The anthropic cosmological principle*. Oxford University Press, 1986.
- [16] GARDNER, M.: *Mystérium svobodné vůle*. Čs. čas. fyz. 50 (2000), 202–212. Dostupné z: <https://www.physics.muni.cz/media/3236773/myster.pdf>