

Rozhledy matematicko-fyzikální

Leontýna Šlégrová; Jan Šlégr

Věda vs. konspirace: Proč se vlastně zdržovat vědou?

Rozhledy matematicko-fyzikální, Vol. 100 (2025), No. 4, 52–60

Persistent URL: <http://dml.cz/dmlcz/153277>

Terms of use:

© Jednota českých matematiků a fyziků, 2025

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>

Věda vs. konspirace: Proč se vlastně zdržovat vědou?

Leontýna Šlégrová, Jan Šlégr

Přírodovědecká fakulta Univerzity Hradec Králové

Abstrakt. Jak poznat rozdíl mezi vědeckou teorií a konspiračním tvrzením? V článku ukazujeme, že vědecké teorie musí být v souladu s ověřenými poznatky, jejich výsledky musí být možné nezávisle zopakovat a procházejí přísným recenzním řízením. Na příkladech teorií duté Země, studené fúze nebo údajného supravodiče LK-99 ukazujeme, proč je reprodukovatelnost klíčem k potvrzení objevů. Zároveň upozorňujeme na rozdíl mezi skutečnými odbornými časopisy a publikacemi, které otiskují „zázračné“ výsledky bez kritické kontroly.

Úvod

V předchozích dvou dílech našeho seriálu jsme se zabývali tím, že konspirační teorie často neuspějí při experimentálním ověřování jejich tvrzení a také tím, že konspirační teorie často ani experimentálně ověřit nejde – jsou často formulovány tak, aby nebyly falzifikovatelné. V tomto díle se podíváme na další vlastnosti skutečných vědeckých teorií, které konspirační teorie často postrádají.

Konzistence s existujícími poznatky

Tvrzení konspiračních teorií často nejsou v souladu s obecně uznávanými teoriemi (což jsme viděli již na příkladu ploché Země). Poučený čtenář by mohl namítnout, že například taková speciální teorie relativity přece také byla v rozporu s do té doby uznávanou newtonovskou fyzikou, a přesto bylo experimentálně dokázáno, že je správná. Ovšem speciální teorie relativity není s newtonovskou fyzikou v rozporu – pro malé rychlosti její popis reality přechází v popis klasický: Lorentzův faktor se pro malé rychlosti blíží jedničce:

$$\lim_{v \rightarrow 0} \frac{1}{\sqrt{1 - \frac{v^2}{c^2}}} = 1.$$

Relativistické rovnice pak přecházejí v rovnice, které známe z klasické (newtonovské) fyziky.

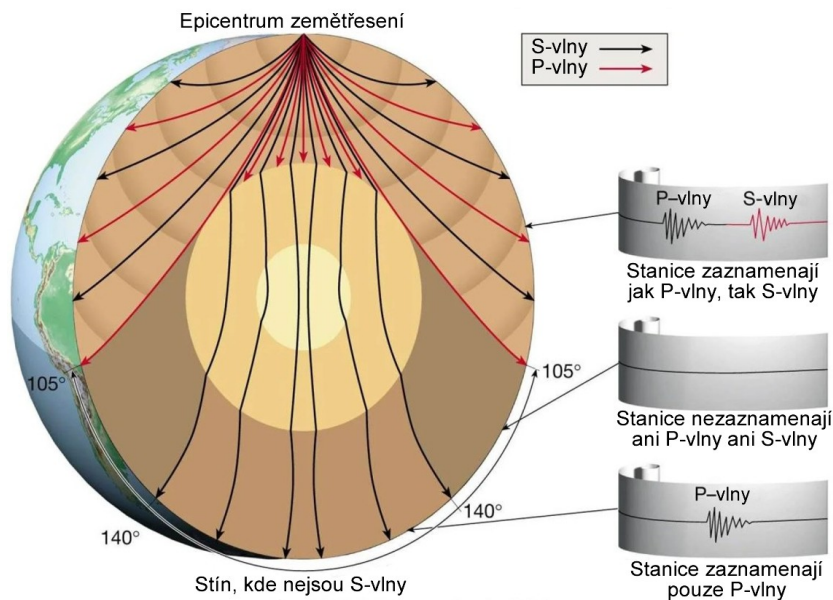
Protože teorii ploché Země, která je v příkrém rozporu s klasickou astronomií, geofyzikou, gravimetrií, optikou a leccím dalším, jsme už řešili, ukážeme si výše uvedené na příkladu jiné konspirační teorie o tvaru naší planety, a sice na teorii *duté Země*.

Myšlenka duté Země se poprvé objevila v 17. století, kdy se Edmund Halley snažil vysvětlit anomálie v magnetickém poli, zejména magnetickou deklinaci (že kompas na různých místech neukazuje přesně k zeměpisným pólům Země) a to, že se magnetické póly Země pohybují. Navrhl hypotézu, že je Země tvořena několika soustřednými kulovými vrstvami, které jsou odděleny dutinami, a z nichž každá má své vlastní magnetické pole. Podle Halleyho se tyto vrstvy mohou nezávisle otáčet, což by vysvětlovalo pomalé posuny magnetických pólů a složitý charakter magnetického pole [1]. To byla ve své době naprosto přijatelná hypotéza, protože v té době ještě neexistovala seismologie, která by popsala nitro Země, ani geofyzikální modely jádra, které popisují vznik magnetického pole Země. Koneckonců, gravitační měření hustoty Země provedl Cavendish až v roce 1798. Halleyho hypotéza nebyla konspirační – byla založena na tehdy dostupných datech.

Situace se změnila v 19. století, kdy John Cleves Symmes propagoval teorii tzv. „polárních otvorů“, kterými by bylo možné vstoupit do nitra planety, a kdy vznikla i komunita kolem představy Cyruse Teeda, který jako první tvrdil, že lidé ve skutečnosti žijí uvnitř duté Země. Pro někoho, kdo je seznámen se základními myšlenkami ploché Země, to není nic nepředstavitelného – prostě žijeme na vnitřním povrchu koule a to, čemu říkáme vesmír, je jakýsi mlžný oblak se dvěma většími tělesy (Sluncem a Měsícem), který se otáčí uprostřed kulové dutiny. Později vznikly různé okultní teorie, v nichž např. německé společnosti jako Vril a Thule kombinovaly myšlenky duté Země s mysticismem, ztracenými civilizacemi a energetickými zdroji. Jacques Bergier ve své knize *Jitro kouzelníků* [2] dokonce píše, že za druhé světové války němečtí vědci zaměřovali radarové vlny tak, aby se odrazily od vnitřního povrchu planety a umožnily sledovat objekty na opačné straně Země. Toto tvrzení však není doloženo žádnými historickými prameny ani technickými údaji a většina historiků ho považuje za Bergierovu fabulaci. Neexistuje žádný důkaz, že by Wehrmacht či SS vyvíjeli technologii založenou na modelu duté Země.¹⁾

¹⁾ V tuto chvíli jsme z jedné konspirační teorie plynule přešli do druhé; to se občas stane. Berme to ale rovněž jako ukázkou toho, že nesmysly nemusí být jen na Internetu, ale i v tištěných knihách.

Moderní věda poskytuje jednoznačné důkazy, že Země dutá není: Seismologie využívá zemětřesné vlny k určení struktury naší planety. Seismologie nám umožňuje zjistit vnitřní stavbu Země díky analýze šíření seizmických vln, které vznikají při zemětřeseních nebo umělých explozích. Existují dva hlavní typy vln: P-vlny (primární, podélné) se šíří stlačováním a rozpínáním hornin a dokážou procházet pevnými, kapalnými i plynnými látkami, zatímco S-vlny (sekundární, příčné) se šíří kmitáním kolmo na směr pohybu a neprocházejí kapalinami. Měřením rychlosti, odrazů a lomů těchto vln v různých hloubkách dokážeme určit, kde se mění hustota a složení hornin (viz obr. 1). Pokud například S-vlny určitou oblastí vůbec neprocházejí, znamená to, že tam musí být kapalně prostředí.



Obr. 1: P-vlny a S-vlny při průchodu Zemí. Původní obrázek © Pearson Prentice Hall, Inc.

Díky této metodě vědci zjistili, že Země má vrstvenou strukturu: tenkou kůru, silný plášť, kapalně vnější jádro a pevné vnitřní jádro. Klíčové objevy přinesl Richard Oldham (1906), který z absence S-vln usoudil,

že Země musí mít kapalné vnější jádro, a Inge Lehmann (1936), jež objevila pevné vnitřní jádro podle odrazů P-vln. Kdyby byla Země dutá, seizmické vlny by se chovaly zcela jinak – vznikaly by rozsáhlé tiché zóny a naměřené signály by se zásadně lišily od toho, co dnes pozorujeme. Navíc gravitační měření dokazují, že hustota Země činí asi $5\,500\text{ kg}\cdot\text{m}^{-3}$, což by bylo u duté planety nemožné.

Ke stejnému výsledku lze dojít také z oběhu Měsíce kolem Země (samozřejmě pokud předpokládáme, že Měsíc obíhá kolem téměř kulové Země): Gravitační síla, kterou Země působí na Měsíc, je silou dostředivou, která jej udržuje na kruhové trajektorii:

$$M_M \frac{v^2}{r} = G \frac{M_Z M_M}{r^2}.$$

Hmotnost orbitujícího tělesa se zkrátí (takže hmotnost Měsíce nemusíme znát) a ze známé doby oběhu (27,3 dne) a obvodu oběžné dráhy (uvažujeme kružnici s poloměrem 384 000 km) určíme hmotnost Země:

$$M_Z = \frac{v^2 r}{G} = \frac{(2\pi r)^2 r}{GT^2} = \frac{4\pi^2 r^3}{GT^2} \doteq 6,02 \cdot 10^{24}\text{ kg}.$$

Pokud budeme uvažovat Zemi jako kouli o poloměru 6 371 km, získáme hustotu

$$\rho = \frac{M_Z}{\frac{4}{3}\pi R_Z^3} \doteq 5\,500\text{ kg}\cdot\text{m}^{-3}.$$

Máme tedy několik nezávislých důkazních linií, které směřují ke stejnému závěru: Země má vrstvenou strukturu. Magnetické pole navíc vzniká v kapalném vnějším jádru, což koncept duté Země vylučuje. Současná geofyzika tak poskytuje konzistentní model, který experimentálně vyvrací všechny varianty teorie.

Reprodukovatelnost výsledků

Na první pohled to vypadá jako samozřejmost, ale pokud máme teorii, která něco předpovídá, musí být daný postup nebo experiment nezávisle reprodukovatelný dalšími výzkumníky.

Například teorie ploché Země v jedné ze svých variant pracuje s tím, že Slunce ve skutečnosti nezapadá (kam by taky zapadalo na ploché Zemi, že), ale že se od pozorovatele pouze vzdaluje. To dokládají různými obrázky a videi, kdy pomocí zoomu fotoaparátu „vytáhnou“ Slunce zpoza obzoru, případně ukazují, že večer má Slunce jinou velikost než přes den.

Autoři tohoto článku se pokusili jejich tvrzení ověřit a pomocí fotoaparátu s astronomickou solární fólií zjistili, že se velikost slunečního disku během dne nemění (i když během západu může být deformován vlivem lomu světla v atmosféře) a že ani 125násobným zoomem není možné Slunce u obzoru najít, jakmile jednou zapadne.

Tento požadavek je standardní součástí vědecké práce: Např. v březnu 1989 oznámili chemici Martin Fleischmann a Stanley Pons z University of Utah, že dosáhli studené fúze – jaderné reakce uvolňující energii při pokojové teplotě. Aby lehčí jádra sfúzovala na jádra těžší, je potřeba překonat elektrostatickou sílu, která je odpuzuje. Pokud se jádra dostanou dostatečně blízko k sobě, převáží silná jaderná síla a dojde ke sloučení jader a uvolnění energie. Proto fúzní reakce probíhají za vysokých teplot, kdy mají částice takovou rychlost, že se dokáží dostat blízko k sobě alespoň na tak dlouho, aby silná síla převážila předtím, než částice rozežene elektrostatická síla. Ve hvězdách se to děje tak nějak automaticky, na Zemi jsou k tomu potřeba složitá zařízení, jako je např. tokamak. Proto by studená fúze byla revolučním zdrojem energie. Fleischmann a Pons tvrdili, že v elektrolytickém článku s palladiovou elektrodou a těžkou vodou (D_2O) naměřili nadbytečné teplo a produkty jaderné reakce, zejména neutrony, což by znamenalo, že skutečně dochází k jaderným reakcím.

Krátce po zveřejnění proběhly desítky nezávislých pokusů, ale většina laboratoří nedokázala výsledky zopakovat. Další analýzy ukázaly, že pozorované efekty lze vysvětlit chybami měření a chemickými procesy, nikoli jadernou fúzí.

Případ způsobil obrovský mediální rozruch, ale vědecká komunita jej nakonec odmítla, protože reprodukovatelnost je základním kritériem potvrzení objevů.

K podobné situaci došlo poměrně nedávno: V červenci 2023 korejský tým vedený Sukbaem Lee a Ji-Hoonem Kimem zveřejnil objev materiálu LK-99, který se chová jako supravodič za pokojové teploty a normálního tlaku [3]. Jako supravodiče označujeme materiály, které mají nulový elektrický odpor, což je velmi užitečná vlastnost pro energetiku – např. v urychlovači LHC v CERNu se používají supravodivé vodiče z niobu a titanu (NbTi), které pracují při teplotě asi 1,9 K a umožňují vést proudy kolem 12 kA bez odporu a ztrát tepla. Pokud bychom chtěli stejný proud vést běžným měděným vodičem při pokojové teplotě, musel by mít obrovský průřez – pro ztráty jen 1 kW na kilometr by vycházel průřez asi $2,5 \text{ m}^2$, tedy kabel o průměru přibližně 1,8 metru. Jinak by docházelo

k masivním tepelným ztrátám. Díky supravodivosti mohou mít vodiče v LHC mnohem menší průměr.

Všechny známé supravodiče však mají jedno společné – fungují pouze při velmi nízkých teplotách. Některým stačí chlazení kapalným dusíkem na 77 K, ale jiné vyžadují ještě nižší teploty, dosažitelné jen pomocí kapalného helia. Proto by supravodič fungující za pokojové teploty znamenal energetickou revoluci. O to větší rozruch vyvolal LK-99, složený z běžně dostupných prvků (olovo, měď, fosfor a kyslík).



Obr. 2: Údajná levitace vzorku materiálu LK-99 (<https://en.wikipedia.org/wiki/LK-99>)

Autoři publikovali na serveru arXiv dva články, v nichž uváděli, že pozorovali nulový odpor a částečnou levitaci vzorků v magnetickém poli – typický znak supravodivosti – a navíc přidali i návod na syntézu materiálu. Desítky laboratoří po celém světě se proto okamžitě pustily do pokusů o reprodukci výsledků. Během několika týdnů se ale ukázalo, že tvrzení nejsou správná: většina nezávislých týmů místo supravodivosti naměřila chování typické pro polovodiče nebo izolanty. Podrobné analýzy nakonec ukázaly, že zvláštní magnetické projevy LK-99 souvisely s přítomností nečistot z fosfidu mědi (Cu_2P), který je feromagnetický, a že původní experimenty měly metodické chyby. Do konce srpna 2023 byla hypotéza o supravodivosti LK-99 považována za vyvrácenou a případ se stal dalším příkladem, proč je nezávislá reprodukovatelnost výsledků pro vědu zásadní – podobně jako u případu studené fúze z roku 1989.

Co se týče konspiračních teorií, asi nejpopulárnější teorií, která se vzpírá nezávislému ověření výsledků, jsou různá zařízení využívající „vol-

nou energii“, tedy zařízení, která bychom bez uzardění mohli označit jako perpetuum mobile. Obvykle se objevují vědecky znějící pojmy jako nulový bod energie vakua, magnetické generátory nebo to, že jsou zařízení inspirovaná Teslovými patenty (které ale podle jiných teorií údajně skončily v trezorech zlotřilých korporací, které je před veřejností tají). Typicky jsou prezentována videa, kde se točí motory, rozsvěčují žárovky nebo napájejí spotřebiče „bez vstupní energie“. Společným znakem většiny těchto konstrukcí je, že neexistuje žádná ověřená dokumentace, publikace v recenzovaných časopisech ani nezávislé testy, které by jejich funkčnost potvrdily. Často se ukáže, že zařízení ve skutečnosti využívá skryté napájení nebo se spoléhá na akumulovanou energii, takže nedochází k žádnému porušení fyzikálních zákonů.

Z fyzikálního hlediska je problém v tom, že tato zařízení často předpokládají porušení zákona zachování energie. Podle první věty termodynamiky nelze vyrobit více energie, než do systému vstupuje, a jakékoliv zařízení, které by trvale dodávalo energii bez paliva nebo jiného zdroje, by muselo být perpetuum mobile prvního druhu – což odporuje experimentálně potvrzeným fyzikálním principům. Přesto mají „zdroje volné energie“ velký mediální i komerční ohlas. Na internetu se šíří schémata, návody a videa, ale pokud se někdo pokusí tyto konstrukce nezávisle reprodukovat, obvykle se ukáže, že zařízení nefunguje, nebo poskytuje jen zanedbatelný výkon využívající běžné fyzikální jevy. Tento fenomén ukazuje, jak důležitá je kritická analýza tvrzení a ověřování reprodukovatelnosti výsledků.

Peer review (recenzní řízení)

V předchozí kapitole jsme našli další důležitou vlastnost skutečných vědeckých teorií – vycházejí v odborných časopisech. Ty totiž před zveřejněním článku provádějí tzv. peer review – článek se pošle dvěma až třem odborníkům ze stejného oboru, kteří posoudí jeho kvalitu a metodu. Recenzenti článek obvykle dostanou anonymizovaný, aby hodnotili obsah a ne jméno autora. Proces je často dlouhý a pro autory úmorný – recenzenti mohou navrhnout rozsáhlé úpravy, nebo dokonce článek zamítnout, pokud má zásadní metodické nedostatky. To je součástí normální vědecké praxe a důvod, proč jsou publikované články považovány za ověřenější než tvrzení na blogu nebo na sociálních sítích.

V oblasti alternativní medicíny se často setkáváme s tvrzením, že popis „zázračných léků proti rakovině“ v odborných časopisech chybí kvůli spiknutí farmaceutických firem. To je typický znak konspiračních teorií:

předpokládají, že „vládnoucí elity“ záměrně tají pravdu, aby chránily své zisky. Homeopaté tento „problém“ vyřešili tak, že si založili vlastní časopisy, například *Indian Journal of Research in Homeopathy*. Ten sice tvrdí, že provádí peer review, ale recenzní proces probíhá téměř výhradně mezi zastánci homeopatie, což znamená, že kritická kontrola chybí. Časopis navíc publikuje téměř výhradně pozitivní výsledky, což je ve skutečné vědě velmi podezřelé – i účinné léky někdy nefungují tak, jak se očekávalo, a o těchto neúspěších se běžně publikují články.

Podobných časopisů je více. Například *Journal of Alternative and Complementary Medicine* otiskuje studie o homeopatii, akupunktuře nebo „energetickém léčení“, ale často bez dostatečně přísné metodiky. Další příkladem je řada predátorských časopisů, které vybírají poplatky za publikování a prakticky neprovádějí recenzní řízení – článek otisknou bez ohledu na jeho kvalitu. Oproti tomu prestižní časopisy jako *Nature*, *Science* nebo *The Lancet* požadují přísnou metodiku a zveřejňují i negativní výsledky. Například *The Lancet* v roce 2005 publikoval rozsáhlou metaanalýzu 110 klinických studií homeopatie a dospěl k závěru, že účinky homeopatie jsou srovnatelné s placebem [4]. To je dobrý příklad toho, jak se ve vědě postupuje – nespolehá se na jednotlivé „zázračné studie“, ale porovnává se větší množství dat.

Podobné rozdíly mezi vědeckým přístupem a konspiračními interpretacemi najdeme i v jiných oblastech. Například po útocích z 11. září 2001 se na internetu rozšířily stovky teorií o tom, že pád budov WTC byl způsoben řízenými explozemi, nikoli nárazem letadel. Konspirační weby často pracují se zpomalenými záběry, neověřenými svědectvími a izolovanými „důkazy“, zatímco odborné studie publikované v recenzovaných časopisech, například zprávy NIST (National Institute of Standards and Technology), analyzovaly tisíce fotografií, videozáznamů, svědectví a dat z konstrukce budov. Výsledky ukazují, že zhroutení budov bylo důsledkem kombinace strukturálního poškození a následných požárů, které oslabily nosné konstrukce [5]. Tady je dobře vidět rozdíl: zatímco vědecké publikace se snaží vyhodnotit všechna dostupná data a uvádějí i míru nejistoty, konspirační teorie často vytrhávají dílčí informace z kontextu a nedodržují metodické standardy.

Závěr

Ve vědě nejde o to, kdo má „pravdu“, ale o to, které tvrzení nejlépe odpovídá pozorováním a ověřeným datům. Skutečné vědecké teorie mají několik společných rysů: jsou konzistentní s ostatními poznatky, jejich

závěry lze nezávisle reprodukovat a procházejí přísným recenzním řízením. Kospirační teorie naopak často stojí na izolovaných tvrzeních, ignorují data, která se jim nehodí, a jejich „výsledky“ nebývají ověřitelné ani reprodukovatelné. To neznamená, že věda je neomylná – historie zná mnoho případů, kdy se teorie musely upravit nebo nahradit. Rozdíl je v tom, že ve vědě se teorie mění na základě nových důkazů, zatímco kospirační teorie se často přizpůsobují tak, aby byly nefalzifikovatelné a jejich závěry přežily bez ohledu na fakta. Zatímco věda své závěry ověřuje a kontroluje, kospirační teorie už dávno žije na Internetu vlastním životem.

Literatura

- [1] Halley, E.: An account of the cause of the change of the variation of the magnetical needle, with an hypothesis of the structure of the internal parts of the earth. *Philosophical Transactions of the Royal Society*, roč. 17 (1692), č. 195, s. 563–578.
- [2] Bergier, J., Pauwels, L.: *Jitro kouzelníků: úvod do fantastického realismu*. 2. vyd., Svoboda, Praha, 1990.
- [3] Lee, S., Kim, J.-H., Kwon, Y.-W.: *The First Room-Temperature Ambient-Pressure Superconductor*. (Preprint) <https://doi.org/10.48550/arXiv.2307.12008>.
- [4] Shang, A., Huwiler-Müntener, K., Nartey, L., Jüni, P., Dörig, S., Sterne, J. A. C., Pewsner, D., Egger, M.: Are the clinical effects of homoeopathy placebo effects? Comparative study of placebo-controlled trials of homoeopathy and allopathy. *The Lancet*, roč. 366 (2005), č. 9487, s. 726–732.
- [5] Shyam-Sunder, S. et al.: *NIST NCSTAR 1: Federal Building and Fire Safety Investigation of the World Trade Center Disaster: Final Report of the National Construction Safety Team on the Collapses of the World Trade Center Towers*. National Construction Safety Team Act Reports (NIST NCSTAR), National Institute of Standards and Technology, Gaithersburg, MD, 2005.