

## Vakuum jako zdroj hmoty nebo energie

Václav Dostál

Ve svém textu budu postupovat v pořadí, jak jsem na jednotlivé rozebírané články „narazil.“ Jeví se, že většinový pohled na vakuum zůstává dlouhodobě stejný a proto je celkem jedno, že ty články jsou časově neuspořádané.

Důvodem napsání tohoto textu je přítelův dotaz, kdy narazil“ na tvrzení, že z vakua je možné vyzískat hmotu. Protože ví, že se tématem zabývám, tak se ptá, zda je to možné.

### Na počátku

Gn 1:1: „*Na počátku stvořil Bůh nebe a zemi. Země byly pustá a prázdná a nad propastnou tůň byla tma. Ale nad vodami vznášel se duch Boží.*“

Překladatelé k tomu poznamenávají: „Verš je možno chápat jako nadpis k celé kapitole. Nebe stvořil Bůh pro sebe, zemi pro člověka (sr. Ž 115:16).“

Stvoření nebe jako oblasti, vyhrazené Tvůrci, podle mého soudu nemůžeme klást do stejného času se stvořením země jako oblasti pro člověka. Oblast, vymykající se našim časovým měřítkům, nemá tentýž počátek jako oblast s tokem našeho času. Jsem přesvědčen, že výraz „nebe a země“ zde – podobně jako i jinde – znamená náš vesmír.

Druhá věta ovšem mluví o zemi jako o pustotě a prázdnotě a dokonce jako o „propastné tůni.“ Myslím, že tyto charakteristiky se týkají jak vesmírných oblastí, tak naší planety. Dokonce si dovolím tvrdit, že planetu Zemi nelze ani v době jejího stvoření považovat za prázdnotu – prázdny prostor. Také řeč o „propastné tůni“, neboli o velmi hluboké potenciálové jámě (což je moderní alegorie, stejného významu jako ona historická alegorie „propastná tůň“) se netýká planety Země, ale spíše toho vesmírného prostoru.

Takže, podle mého přesvědčení, je zde řeč o tvorbě pusté Země a „prázdného prostoru“, tj. vakua. Jedině o vakuu lze tvrdit, že jeho potenciálová jáma neboli „tůň“ je „propastná“ čili moderně řečeno „téměř nekonečně hluboká.“

Částice z vakua „vylétající“ (jež se nazývají „virtuální“) nemohou překonat obrovskou hloubku potenciálové jámy a tak vzápětí „padají“ zpět. Získání částic z vakua by bylo možné spíše tunelovým jevem než dodáním obrovské energie, potřebné pro překonání oné hloubky.

O tom, zda je možné uměle vůbec nějak z vakua „něco“ získat, je celý tento článek. Přesto se potvrzuje, že „vakuum“ je vlastně základní fyzikální entita, z níž se i reálně „vynořuje“ látka a pole, hmota i energie. A to nám přímo před očima: přece vidíme, jak z vesmírné „prázdnoty“ „vyčnívá“ nespočetné množství hvězd a všudypřítomné elektromagnetické záření různých vlnových délek! Tvrzení, že tato hmota a energie nijak s onou „prázdnotou“ nesouvisí, by bylo dnes už směšné!

### Hmota z vakua

[Josef Kučera v článku z roku 2009](#) píše, že ve vakuu **nelze** zanedbat „virtuální páry kvarků a antikvarků, **stejně jako** gluony a ostatní virtuální částice, ustavičně vynořují z kvantového vakua, aby vzápětí opět mizely v nicotě.“ Vzápětí pokračuje: „Proton (a neutron samozřejmě také) už vůbec není tou jednoduchou částicí složenou ze tří kvarků jako na začátku našich úvah, ale **složitý propletenec všech možných stavů,**“

O něco níže: „*Jak se ukázalo, do výpočtů hmotností nukleonů je třeba zahrnout i virtuální částice, a to nejen gluony, ale i virtuální kvarky.*“

Toto odvážné tvrzení potom opravňuje další výpověď: „*Poukazuje přitom na významný fakt, že „i kdyby hmotnosti kvarků z výpočtů úplně zmizely, hmotnosti nukleonů by se příliš nezměnily.*“ [Cituje Andrease Kronfelda z amerického Fermilabu]. To je podle něj „jasný důkaz toho, že za **existenci hmoty vděčíme především kvantovým fluktuacím vakua.**“

Michal Švanda ve [svém článku](#) z r. 2014 pod hustotou vesmíru rozumí (shodně s většinovým pojetím) hustotu **látky**, danou např. počtem atomů (nejčastěji vodíku) v objemové jednotce. Takže tvrzení „*Absolutní prázdno však nikde ve vesmíru nenajdeme*“ by podle toho znamenalo, že ve vesmíru se nachází velmi řídký prach a plyn. Jenže následující věty mají jiný smysl: „*v naprostém prázdnu neustále vznikají páry částice–antičástice, které téměř okamžitě anihilují. Odborníci mluví o fluktuacích vakua nebo o energii vakua.*“

Podobný zmatek je v článku [VAKUUM: „NIC“ NEBO „NĚCO“? - Czech Press Group](#) : „*Vesmír je skoro celistvé vakuum, v němž je hmota výjimkou. Ale i ona se skládá v podstatě z prázdnoty. V měřítku atomu je vzdálenost mezi jádrem a elektrony obrovská. Často slyšíme, že se látka skládá z vakua, ale hmota, která je vytváří, je soustředěna v nicotných částech prostoru.*“

Věty v podobném duchu jsem napsal už dost dávno ve svém textu „*Vakuum jako základ všeho hmotného*“, v první kapitole – o složení atomu. Ale v závěru jsem napsal, že hmota se nemůže skládat převážně z ničeho a jen zcela nepatrně, naprosto zanedbatelně, z hmoty.

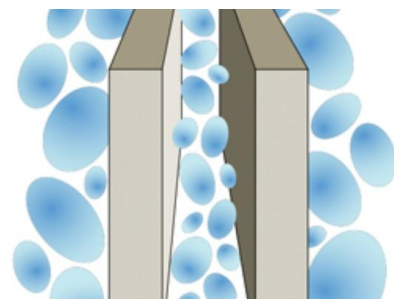
Po větách z předminulého odstavce ale hned následuje: „*Proti této koncepci, „všudy přítomnost“ vakua a krajní zředěnost látky, existuje jiná, která nechápe vakuum jako prázdnotu. John Wheeler o tom napsal: Žádné jiné tvrzení mi nepřipadá tak fundamentální jako toto: vakuum není prázdnota, je to oblast projevu **nejmocnějších** fyzikálních procesů.*“ Tak vysvětluje problém kvantová teorie, oblast vědění, která popisuje strukturu a procesy probíhající v mikrosvětě. Ale jak je to možné?“

Výklad je „*klasický*“. „*Setkáváme se s tím, čemuž fyzikové říkají „energie absolutní nuly“.* Vakuum v tomto stavu neustále **kmitá**, podobně jako vlny na povrchu. ... K pochopení ... [slouží] **Heisenbergův** princip neurčitosti. Jeho podstata tkví v tom, že není možné současně změřit rychlost částice a určit její polohu. ... **Virtuální** částice, vzniklé z „ničeho“ a nezbytně tamtéž mizející, jsou po dobu své krátké existence stejně reálné jako ostatní“

Avšak o něco níže je: „*Kmitání polí vzniká ze všech částic počínaje nejlehčími (elektrony) a konče nejtěžšími ve fyzice vysokými energiemi. Ve vakuu přitom existují také dosud **neznámé** částice. Proto nemůžeme vakuum definovat jako „prázdný prostor“, inertní a oproštěný od všeho, nýbrž jako prostor s hojností energie.*“

Výše uvedené texty obsahují určité náznaky „poněkud“ odlišného chápání vakua jako aspoň potenciálního zdroje hmoty (částic) či energie.

Mnohem určitější je článek [Something from Nothing? A Vacuum Can Yield Flashes of Light ...](#): (z r. 2013): „*Vakuum se může jevit jako prázdný prostor, ale vědci objevili získání něčeho, např. **světla**, ze **zdánlivé** nicoty....Badatelé také předpověděli dynamický Casimirovův jev, kdy se zrcadla pohybují nebo podstupují nějakou změnu, Nyní kvantový fyzik Pasi Lähteenmäki z Aalto University ve Finsku a jeho kolegové odhalili, že při změně rychlosti [spíše při změně tloušťky prostoru mezi Casimirovými deskami], jíž může letět světlo, se může objevit **světlo** z **ničeho**.*“



Casimirov jev. Převzato

„*Badatelé detekovali fotony, odpovídající předpovědím dynamického Casimirova jevu. Například takové fotony by zobrazovaly silnou vlastnost kvantového propletení,*“ [kdy z vlastností zachycené částice stanovíme vlastnosti velmi vzdálené částice, což se podle Einsteina jeví jako „tajemné působení na dálku nekonečně velkou rychlostí.“]

„*Willson, nyní z University of Waterloo in Ontario říká: „zcela nedávno jsme získali technologii, rozvinutou do technického režimu experimentů, kde jsme mohli vidět velmi rychlé změny, které mohou mít dramatické účinky na **elektromagnetická** pole,*““

Moore [ve svém článku](#) píše o vzniku částic, ale má na mysli fotony: „A srdcem této práce je myšlenka, že vakuum není přesně prázdnota. „Je lepší říkat, následuje fyzika Paula Diraca, že vakuum, nic, je kombinací hmoty a antihmoty,“, částic a antičástic. Jejich hustota je **děsivá**, ale nemůžeme vidět žádnou z nich, protože jejich pozorované účinky ničí jedna druhou,“ řekl Sokolov.“

„Hmota a antihmota se vzájemně **ničí** za normálních podmínek když se dostávají do kontaktu. „Ale silné **elektromagnetické** pole, tuto anihilaci, což je typicky ukrývající mechanismus, může být zdrojem nových **částic**,“ řekl Nees. „Při anihilaci vznikají gama **paprsky**, což může produkovat nové elektrony a pozitrony.“ Foton gama je vysokoenergetická částice **světla**. Pozitron je antielektron, zrcadlová částice týchž vlastností jako elektron, ale opačného- kladného náboje.“

Musím zdůraznit, že řeč je pořád o fyzikální neboli kvantovém vakuu a ne o technickém vakuu – nacházejícím se ve vakuových zařízeních: v žárovkách, zářivkách, obrazovkách, kalorimetrech a v termoskách. V technice opravdu z určitého prostoru vysáváme vzduch (a prach), takže můžeme mluvit o „vzduchoprázdnu“. Ale v těchto zařízeních je zbývající hustota ještě pořád mnohem vyšší než v mezihvězdném vakuu nebo ve fyzikálním vakuu.

Dále si jistě každý povšimnul, že ačkoli se píše o „hmotě nebo o „částicích“, jde vlastně o vznik záření či energie. Jestliže si ovšem vzpomeneme na proslulý Einsteinův vztah, který říká, že hmota má energii a že energie má hmotnost, pak nám taková záměna mezi „hmotou“ a „energií“ nebude vadit. Jestliže v této Einsteinově rovnici pro rychlost světla místo kilometrů za sekundu použijeme světelných let lomených roky, dostaneme jednodušší formu,  $E = m$ . Zde nejde jen o matematickou rovnost, ale jde o stejnou fyzikální podstatu. Rovnice nám říká, že mezi energií a hmotou není fyzikální rozdíl v jejich podstatě. To také Einstein zdůrazňuje, když tvrdí, že tento rozdíl je **pouze** kvantitativní.

Už jenom z takové úvahy vyplývá, že z vakua můžeme také získat energii – v pojetí, že jde o schopnost práce. Zařízením, které by mělo větší výstupní výkon, než vstupní, nemusí tedy znamenat perpetuum mobile – stroj získávající energii z nicoty.

## **Energie z vakua**

Zde uvedu své dávné poznámky:

Až do poloviny února 2010 jsem neměl tušení, že existují elektrické stroje, které nějak „čerpají“ energii z vakua a že také existují teorie, prosazující éter.

Aspoň některá praktická zařízení vykazují **navenek** účinnost vyšší než 100%, což lze vysvětlit vnikem energie vakua do daného zařízení, takže měřitelný výstupní výkon je větší než vstupní výkon. Konstrukteři, soustředění na praktické využití, si tento fakt nedovedou vysvětlit a hovoří o „nad-jednotkových“ („overunity“) zařízeních či strojích. Vědí, že musí použít permanentní magnety. O nich soudí, že svými vnitřními souhlasně orientovanými vířivými proudy nějak harmonizují s vakuem, které nějak chybějící energii dodá. Někteří ovšem prohlašují, že u těchto zařízení dochází k porušení zákona zachování energie. Naměřené hodnoty vstupních a výstupních veličin, z nichž lze jednoduchým způsobem vypočítat účinnost, jim poskytují dostatečný důvod pro takováto prohlášení. Skutečně, jestliže budeme považovat vakuum za prázdnotu s nulovou vnitřní energií, odkud se bere vyšší výstupní výkon než vstupní? Zejména, když i oni započtou ztráty v železe popř. třením? Jsou-li zjištěné velikosti fyzikálních veličin správné, pak musíme buď předpokládat, že „chybějící“ energie je dodávána odnikud, neboli že zákon zachování energie neplatí, nebo musíme předpokládat, že je dodávána z vakua. Tento druhý předpoklad je mnohem přijatelnější, zejména když si uvědomíme strukturu jednotlivých atomů – daného zařízení. Víme totiž, že každý atom se skládá z nepatrného procenta látky či „hmoty“ (protonů, neutronů a elektronů) a také, a to hlavně, z vakua. Zbývá doplnit, že ono vakuum není žádná prázdnota, že má jistou energii. Má-li energii, má také hmotnost. Energie „vnitřního“ vakua atomu bude sice

v objemové jednotce několikanásobně menší než energie částice v téže objemové jednotce, ale zato bude převažovat svou celkovou rozlohou! To vyplývá už jenom z faktu, že vakuum v atomu zaujímá mnohonásobně větší část celkového objemu atomu než jednotlivé částice.

Takovéto vysvětlení je zcela originální, zatím není, pokud je mi známo, nikde uváděno. Je ovšem nutné dodat, že bychom měli ono „vnitřní“ vakuum chápat jako jednu z forem fyzikální reality, nebo, chceme-li, energie – hmotnosti. Atom by pak byl tvořen v celém svém objemu **jedinou** fyzikální podstatou v různých formách: ve formě částic, ve formě jaderného a atomového pole a ve formě základní fyzikální reality, základní energie. Zatímco prvé dvě formy jsou měřitelné neboli explicitní, ta poslední je skrytá, neměřitelná neboli implicitní. Vakuum takto pojaté je tedy vlastně základní energií, těsně svázanou s jinými formami hmoty. Jinak řečeno: v přírodě existují různé formy energie/hmotnosti, některé jsou explicitní, a ta základní je implicitní. Energie se může přeměňovat z jedné formy do druhé, např. z „neviditelné“ do měřitelné, ale nemůže se vynořit odnikud nebo naopak do ničeho mizet. Ještě jinak, zákon zachování energie/hmotnosti platí dokonale, byť se část energie měnila na formu námi neměřitelnou nebo naopak. Toto tvrzení je plně fyzikální – na rozdíl od tvrzení, že zákon zachování energie je v případech „nad-jednotkových“ strojů porušen.

Prokázaný úspěch jednoho studenta, předvádějícího na soutěži „České hlavičky“ jedno „nad-jednotkové“ zařízení a uváděné jiné konkrétní principy jiných strojů či zařízení ze stejného „soudku“ aspoň částečně smazávají podezření ze šarlatánství.

Nad vysvětlením jak, jakým způsobem, se energie „prázdnoty“ „přelévá“ do výstupní energie nějakého stroje, musíme ovšem pokrčit rameny nebo dokonce o něm hlasitě prohlásit, že to nevíme. To není žádná hanba, to jenom konstatujeme, že množství dosud neobjevených jevů a zákonů je mnohem větší než to, které už umíme aspoň nějak vysvětlit.

Teď si povšimněme existujících vysvětlení. V tom panuje značný zmatek. Někdo píše o tzv. volné energii, jiný o energii z vakua, další o éteru či fyzice éteru nebo jiný zase propaguje tzv. éterometrii.

Pokud jsem dobře pochopil, Fyzika éteru nebo Éterometrie či podobné teorie uvažují, že **existuje** éter jakožto prostředí, přenášející světlo. Uvádí, že nemůže existovat nehybný nebo dokonale strhávaný éter, avšak že existuje částečně strhávaný éter. Éter je považován za nehmotnou substanci, nemající žádnou setrvačnost. Přitom je gravitačním polem Země částečně strháván – nejvíce u jejího povrchu. Zde je rozpor: jak **může** být něco nehmotného gravitačně přitahováno hmotnou Zemí? Autoři nijak nezpochybňují gravitaci jako vzájemnou přitažlivost „hmot“, právě naopak, uvažují, že tato „síla“ působí na částice éteru (u každého jinak nazvané) a že je tedy částečně strhává. To však jaksí zapominají na své úvodní definice éteru. Nedává to smysl!

Moderní zastánci éteru vytýkají Einsteinovi postulát nezávislosti rychlosti světla na zdroji. Tvrdí, že tato rychlost konstantní není a že tedy také neplatí všude stejné fyzikální zákonitosti. Ovšem už nepíší o tom, **na čem** rychlost světla **závisí** a už vůbec ne jak. Ani se nezmiňují, jak by se měly fyzikální zákony místo od místa měnit, nebo co vlastně místo nich platí. V tom se podobají profesoru M. Simhonymu. Na rozdíl od něj neuvádějí konkrétní strukturu vakua, jen jaksí uznávají existenci prostorové mřížky. Jestliže ovšem tato mřížka existuje, potom je struktura „prázdňého prostoru“ kvantovaná. Odpor vůči kvantové teorii jim však toto nedovoluje tvrdit.

**Závěr** našeho rozboru je jednoznačný. Žádný „prázdňý prostor“ ve fyzikálním smyslu neexistuje. Název „vakuum“ je silně nevhodný, jde ve skutečnosti o základní fyzikální realitu, jejímiž variantami jsou námi pozorované formy této reality. Jednou z nich je světlo, jinou je elektron nebo jiná částice. Základní pole reprodukuje věrně své modulace, ovšem jenom ty, které jsou s ním v rezonanci. Světlo ke své reprodukci, tj. svému pohybu, nepotřebuje žádný prostředí, žádný éter. Přesně z téhož důvodu ke své existenci protony nepotřebují nějaký éter. Ani průvodní pole v blízkosti tělesa, tj. přibližně tzv. gravitační pole. Jednotlivé formy téže

fyzikální reality spolu vzájemně interagují, zjednodušeně řečeno interferují. Samozřejmě – vždyť jde pořád o tutéž podstatu! Řečeno hodně drasticky, „**prázdný prostor**“ nejen, že **prázdný není, ale je dokonce tvůrčí**.

### **Je tedy možné získat hmotu či energii z vakua?**

Mé o něco pozdější poznatky (než výše uvedené) jsou ze zpráv o experimentech laboratoří NASA, kde se experimentátoři vlastně nezabývají teorií vakua, ale prakticky zkoumají, zda je možné použít energii, „ukrytou“ ve vakuu, k pohonu kosmických lodí a sond. Ve svých pokusech dosáhli dost značného pokroku, když zjistili, že tato energie měřitelná a tedy použitelná je! Jenže výkon, který na svých pokusných zařízeních dosáhli, je velmi „slabý“, takže by pro zamýšlený účel nestačil. To však badatelům nevadí, aby kreslili kosmické koráby, putující z naší sluneční soustavy k nejbližším hvězdám.

Sen o mezihvězdných cestách je tak silný, že tyto experimentátory jaksi nezajímají tvrzení o vědecké zhoubnosti myšlenek získávání energie z vakua.

Odpověď na otázku, zda je možné uměle získat hmotu či energii z vakua tedy zní: **ano**, možné to je, ale praktické využití je ještě daleko. Dost pravděpodobně: naštěstí! Hustota energie vakua je **obrovská** a její uvolnění by mohlo mít nepředstavitelně katastrofální důsledky.