

## Role kvantového vakua

Václav Dostál, obrázky jsou převzaty, citáty kurzívou

### Postatou hmotného světa je vakuum

Článek K. Maise „Primární role kvantového elektromagnetického vakua v gravitaci a kosmologii“ z r. 2020 (<https://www.intechopen.com/books/cosmology-2020-the-current-state/primary-role-of-the-quantum-electromagnetic-vacuum-in-gravitation-and-cosmology>) v Abstraktu uvádí – dosud málo uvažovaný – pohled, že „*elektromagnetické vlny jsou oscilace... vakuového pole*“ [kvantového vakua, základní energie, pole nulového bodu]. Nebo: „*Fluktuace základního stavu elektromagnetického pole přispívají ke kosmickému elektromagnetickému pozadí a mohou být zdrojem temné energie, která je považována jako zodpovědná za pozorované kosmické zrychlování.*“ Toto tvrzení měním: „Fluktuace základní energie (kvantového vakua) **vytvářejí** také záření kosmického pozadí (např. CMB) a jsou zdrojem implicitní (skryté) energie vakua (energie nulového bodu). Místo termínu „temná energie“ použijeme názvu „základní, ale skrytá energie“, která je zodpovědná za existenci těles, částic, elektromagnetického záření a průvodního („gravitačního“) pole.“ Tato energie ovšem nerozpíná vesmír, ale všechno v něm vytváří (veškerou měřitelnou energii-hmotu).

Abstrakt článku dokonce tvrdí, že „*gravitační konstanta ... odhaluje elektromagnetickou povahu gravitace.*“ Podle naší teorie „gravitace – ve skutečnosti **kompulze** – je přinejmenším podobná **Casimirovu** jevu: Kosmická tělesa jsou stejně jako Casimirovy desky k sobě přitlačována zvenčí. Mezi tělesy vzniká oblast „stínu“, kde je základní pole změněno na průvodní. V této oblasti je nižší hustota energie „vakua“, zatímco vně těles je větší. „Vakuum“ tlačí zvnějšku tělesa k sobě.“ Také: „Těleso v beztížném stavu (např. kosmonaut ve „volném“ prostoru) není Zemí přitahováno, nýbrž je k ní „vakuem“ přitlačováno, velikost „síly“ je však tatáž, jako kdyby bylo přitahováno.“

To (a jiné) proto, že: „Energie-hmota má **jedinou** podstatu, formu ovšem může mít různou. Může být ve formě skryté a přitom základní, může však být ve formě měřitelné jako tělesa či částice, jako elektromagnetické pole nebo jako průvodní („gravitační“) pole. Může se z jedné formy přeměňovat na jinou, ale nemůže se „ztratit“ do nějaké singularity ani se z nicoty nějak sama od sebe „vynořit.“ Mezi „polem“ či „energií“ a „látkou“ je jen kvantitativní rozdíl.“

Musím ovšem ke tvrzení v Úvodu: „*Nedávné studie považují temnou energii jako složenou hlavně z energie vakua*“ uvést, že sice naše „základní energie“ (nebo také energie kvantového vakua, energie nulového bodu) je **také** skrytá (implicitní), ale nerozpíná prostor nebo vesmír. Je – podle nás – zdrojem pozorovatelné (explicitní) energie-hmoty. Tyto měřitelné formy se ovšem mohou zpětně měnit na formu základní a přitom „neviditelnou“.

Následující větu: „*Kosmické rozpínání bylo potvrzeno četnými nezávislými studiemi*“ jsem „nucen“ opravit, že ve skutečnosti jsou ty studie **závislé** – hlavně na „standardním“ přístupu, který nazývám „korporocentrismus“. Při tomto pohledu jsou základem všeho hmotného tělesa, která kolem sebe „budí“ základní elektromagnetické pole. Můj přístup je opačný, viz předposlední větu předchozího odstavce. Navíc mnohé „nezávislé“ „důkazy“ jsou dost silně deformovány – jak je tomu např. při výkladu světelných křivek supernov typu Ia (viz třeba <http://vaclavdostal.8u.cz/svetelkrivkyarozpinani.pdf>).

Níže se úvodu píše, že „*že hustota energie vakua by měla být přibližně  $10^{-9} \text{ J m}^{-3}$ . Rozpor mezi experimentální hodnotou a odlišnými teoretickými odhady je  $10^{120}$ , nehorší kdy uvedený ve vědě.*“ Tento rozpor je „standardním“ přístupem neodstranitelný. Navíc „horní“ hodnota  $10^{111} \text{ J m}^{-3}$  je určena pomocí tzv. Planckových jednotek, které jsou (ovšem mylně) pokládány za nejmenší možné, jako základní hodnoty kvantování. Tato „horní“ hodnota znamená, že by základní frekvence fotonů základního vlnění (základních fotonů) byla blízká  **$10^{43} \text{ Hz}$** .

[https://cs.wikipedia.org/wiki/Planckova\\_délka](https://cs.wikipedia.org/wiki/Planckova_délka): „*Planckova délka je fyzikální konstanta*

značená  $l_p$ . Jde současně také o jednotku délky přibližně rovné  $1,6 \times 10^{-35}$  metrů.“ Místo Planckovy délky pro vlnovou délku kosmonu (základního fotonu) uvažujeme Comptonovu vlnovou délku protonu  $\lambda_{c,p} = 1,301\,409\,853 \cdot 10^{-15}$  m. Z toho plyne základní frekvence (podle  $\nu = c/\lambda$ , kde  $c$  je rychlost světla)  $\nu_0 = 2,30311348 \cdot 10^{23}$  Hz, což je rozumnější a pravděpodobně správná hodnota. Planckovu délku nemůžeme brát jako základní také proto, že **gravitace je elektromagnetické povahy** - jak tvrdí i Mais. Ve vztahu pro Planckovu délku figuruje gravitační konstanta:  $l_p = \sqrt{(\hbar G)/c^3}$ , kde vlastně o konstantu nejde, neboť je závislá na tom EM poli, lépe na hustotě energie základního pole (na hustotě energie „vakua“).

V Úvodu je také odkaz na opačný názor (Gründler G.), na který chci reagovat níže. Tento opačný názor K. Mais uvádí pravděpodobně jako proti němu se vymezující.

Ve čtvrté kapitole („Základní stav elektromagnetického pole, vztah náboj-hmotnost a gravitační konstanta“) je uvedeno:

„Když nahradíme Planckovu konstantu v energii fotonu  $E_k = \hbar\omega_k$  ekvivalentním výrazem, získaným z konstanty jemné struktury  $\alpha = e^2/4\pi\epsilon_0\hbar c \approx 1/137$ , která je bezrozměrná, pak energie volného fotonu závisí přímo na náboji elektronu. To bylo vždy zcela záhadné a často zdokonaleno, že **fotony a elektrony/ pozitrony by měly být silně související fyzikální entity**.

$$|\xi| = \left| \frac{\hbar}{4\pi e c} \right| = 1,747 \cdot 10^{-25} \text{ Vm}^{-1} \text{ s}^2 \quad (2)''$$

Z této rovnice a „z výrazu pro konstantu jemné struktury přímo vyhotovíme, že lepton / antileptonový proton/ antiprotonový elementární náboj, základní fyzikální konstanta je vyjádřena exaktně pomocí kvantované amplitudy  $\xi$  základního stavu elektromagnetického pole:

$$e = \pm(4\pi)^2 \alpha \frac{|\xi|}{\mu_0} = \pm 1,602 \cdot 10^{-10} \text{ C} \quad (21)$$

... „Můžeme ukázat, že hmotnosti **všech** elementárních částic můžeme získat z hmotnosti elektronu a z konstanty jemné struktury s přesností zhruba 1%.“

... gravitační konstanta  $G$ , elementární náboj  $e$ , konstanta amplitudy vektorového potenciálu  $\xi$  přímo souvisejí:

$$G = \frac{l_p^2 c^2}{4\pi e \xi} \quad (26)$$

V Závěru, kromě opakování, že „**elektromagnetické vlny jsou oscilacemi tohoto vakuového pole**“ autor uvádí: „**Fluktuace základního stavu elektromagnetického pole mohou zrodit pomíjivé [virtuální] fotony pozorované hustoty vakuové energie, považované za příčinu ... záření kosmického pozadí a jeho anizotropií.**“ (Místo tří teček je uvedeno „kosmické zrychlování“ expanze vesmíru, což vylučují).

Odvážná tvrzení o původu EM záření a částic z vakua pomocí přímého odvození ze známých vztahů při pojetí, že právě „základní stav elektromagnetického pole“ odpovídá našemu pojetí, že „základní energie, jež je EM povahy“ je příčinou všeho hmotného. To se dá charakterizovat pomocí vět mého otce z r. 1970 (!), která jsem zahrnul do své „Knihy o vakuu“:

„Ve vakuu se všechno děje. Všechno z něj vzniká a všechno do něj zaniká. Je prahmotou, hmotnorodem. Tělesa či lépe koncentrace, vzniklá z vakua, jsou podle dnešních chápání člověka kvalitativně od vakua odlišná. To však nebrání názoru, že kvalitativní odlišnost koncentrací od vakua je nepatrná. Při řešení jakéhokoliv jevu ve vesmíru (v přírodě) je nutno opustit stanovisko lidské (antropocentrické) a postavit se na stanovisko vakua (vakuocentrické). Není to násilné: lidský organismus je ze 60% voda – z kolika procent je vakuum?“

Mnohem blíže ke stovce. Většina jevů, které byly dosud přičítány hmotným tělesům, vlastně koncentracím, je vlastností vakua a ne těchto koncentrací. Koncentracím dalo vakuum vznik a drží je pohromadě. Toto obrácené hledisko musí být správnější než dosavadní, protože je, doufejme dokonale, obecné a jen z něho je možno poznat všechno.“

## Kritika neexistence energie kvantového vakua

A nyní několik výše slíbených poznámek k článku G. Gründlera „Casimirův jev: Žádný projev energie nulového bodu“ (<https://arxiv.org/pdf/1303.3790.pdf>). Autor píše, že „měření této síly [v Casimirovu jevu] nepotvrzují Casimirův model“

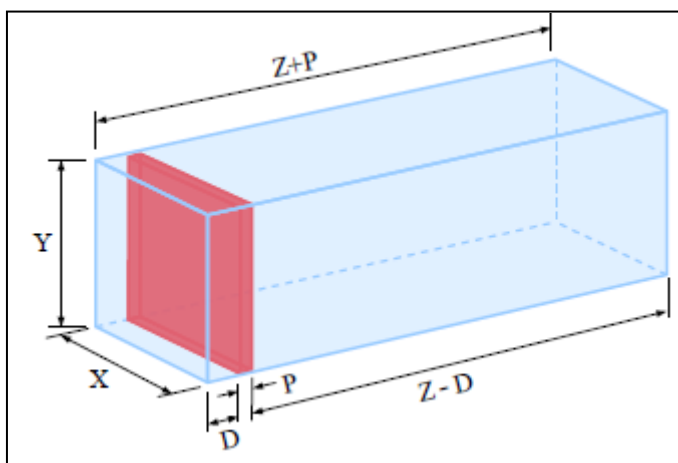
„Ale jakmile se pokoušíme kombinovat tyto úspěšné teorie [obecnou relativitu a kvantovou teorii pole], nastávají vážné problémy. Jedním z nejnápadnějších příkladů takové **neslučitelnosti** byl přezdívaný „problém kosmologické konstanty“.

Samozřejmě, že **nelze jednoduše sloučit** teorii relativity, v níž se uplatňuje „prostor-časové **kontinuum**“ s kvantovou teorií, kde se naopak uplatňuje **kvantování**. Pokusy o kvantování prostoročasu odporují jeho základní a výchozí vlastnosti, že jde o kontinuum!

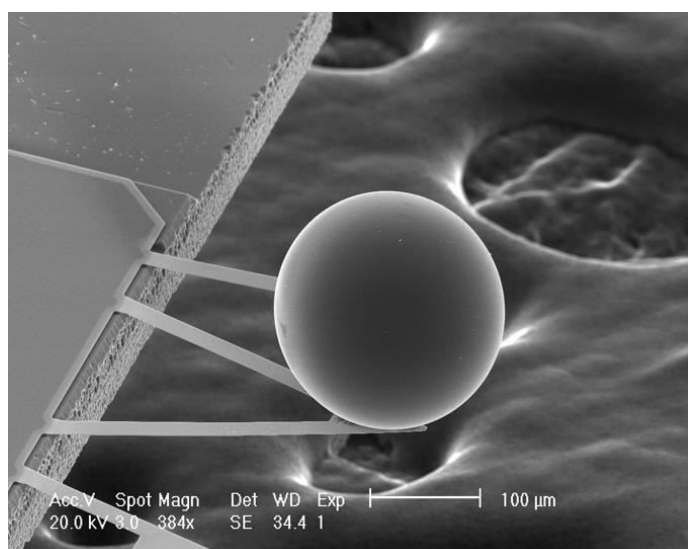
Za „kosmologickou konstantou se dnes skrývá příčina rozpínání vesmíru, tedy tzv. temná energie (**ne** ovšem, jak je výše uvedeno, naše skrytá = implicitní základní energie).

Pan Gründler chce vyvrátit Casimirův předpoklad o větším „tlaku“ energie nulového bodu (kvantového vakua) na desky zevnějšku vzhledem k menšímu tlaku mezi nimi. To je ovšem dnes obecně uznávaná příčina a já ji také hlásám.

Autor za výchozí bod si zvolil „dutinový rezonátor“ tvaru kvádru s pohyblivou deskou – viz obr. 1., kde asi schválně nejsou zakresleny okrajové čelní desky.



Obr. 1. Dutinový rezonátor s pohyblivou deskou



Obr. 2. Astronomický snímek dne 8. 1. 2004: Casimirův jev u kuličky a desky (pod kuličkou)

Ukazuje, že Casimirem vypočtená síla má v realitě, při měření, chybu 10 – 20%, což je samozřejmě moc. Místo Casimirovy síly (způsobené „vakuum“) navrhuje použití van der Waalsovy síly – přitažlivé a odpudivé síly mezi molekulami. Nezapomíná, že Casimirovy desky musejí být od sebe vzdáleny jen o mikrometry.

Ta nepřesnost je, jak píše autor, způsobena faktem, že Casimir uvažoval dokonale odrazivé desky pro všechny kmitočty, tedy např. i pro gama paprsky. Skutečné desky v experimentech pochopitelně neodrážejí dokonale. (Přesto se někdy nazývají „zrcadla“).

Dále ale autor – jako argument proti běžnému výkladu – uvádí, že

Casimirova síla mezi levým čelem XY (levou deskou, která v obr. 1. chybí) a vnitřní posuvnou deskou rezonátoru je odlišná od Casimirovy síly mezi pravým (vzdálenějším) čelem dutiny (zadní deskou) a vsunutou vnitřní deskou. Jenže tomu tak musí být i po-dle Casimira a současného pojetí.

Casimirův jev nastává i mezi deskou a koulí, jak bylo ukázáno: viz obr. 2. K tomu poznamenávám, že koule má poloměr asi 0,1 mm a že drsnost povrchu desky (pod kuličkou) má přibližně stejné rozměry. Zde tedy nelze měřit vzdálenost mezi deskou a koulí, protože nevíme, zda k úžlabinám nebo k vrcholům drsnosti povrchu nebo někam „uprostřed“. Ale – pomocí tenzometrických pásků, na nichž kulička leží) zjistit Casimirův „tlak vakua“ lze. Casimirova síla už nebude nepřímo úměrná čtvrté mocnině vzdálenosti desek, jak ji Casimir vypočetl pro kvádřovitou konfiguraci (obr. 3.), ale bude záviset na menší mocnině vzdálenosti.

Jestliže bychom nyní nahradili i druhou desku koulí, Casimirův jev nastane mezi dvěma koulemi a výsledná síla bude pravděpodobně nepřímo úměrná čtverci vzdálenosti mezi tělesy. Bude i svou velikostí evokovat Newtonovu závislost „gravitační“ síly. Tak se potvrzuje třetí odstavec tohoto článku.

Takže lze odmítnout odstavec ze Závěru Gründlerova článku: „Úhrnem, žádný experimentální důkaz vůbec **neukazuje** měřitelnou, pozorovatelnou existenci energii nulového bodu elementárních kvantových polí. Tudiž, místo renormalizace kosmologické konstanty ... je určitě slibnější přístup k problému přímo k jeho kořenu, tj. nějak **odstranit** energii nulového pole z teorie kvantového pole“. Naopak o energii kvantového vakua (energii nulového bodu) je správné uvažovat jako o základní energii, z níž všechno hmotné „vyrůstá“.

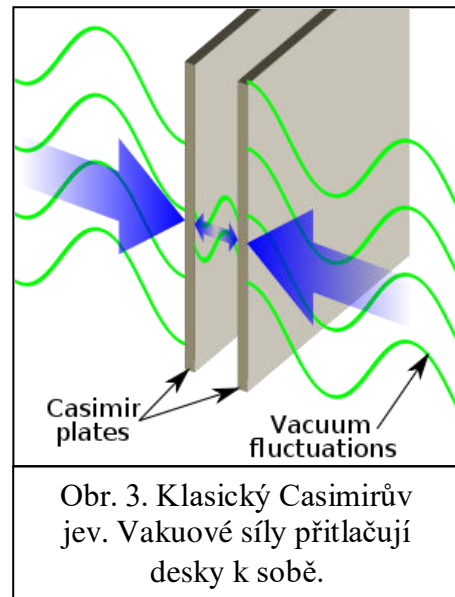
### Kroutící účinek vakua

Článek Jeremyho Mondaye <https://physicstoday.scitation.org/doi/10.1063/PT.3.4327> píše o torzním (zkrutném) účinku vakua při Casimirovu jevu.:

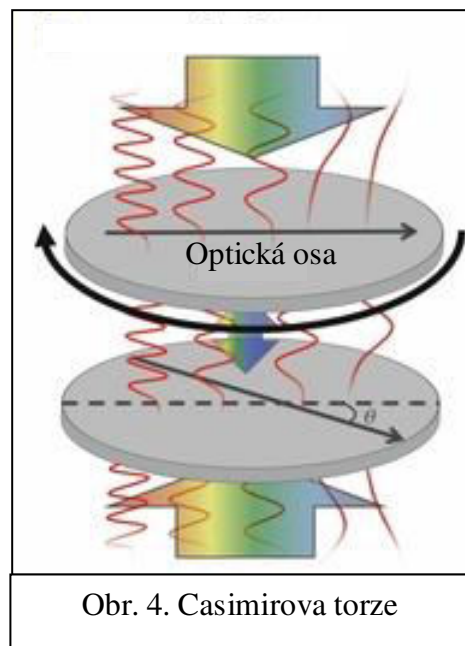
„V 70. letech se uvažovalo o nových konfiguracích: Co když optické vlastnosti **desek** jsou anizotropní – například, když použijeme **dvojlomné** krystaly, například vápenec? V tomto případě celková **volná** energie systému závisí nejen na vzdálenosti dvou rovnoběžných desek, ale také na úhlu  $\theta$ , který definuje jejich relativní orientaci. Systém by prodělával zkrut, který způsobuje, že desky **rotují** v místě minimální energie – to je Casimirova torze.“

Vliv dvojlomných krystalů na působení vakua musel Monday zahrnout a k síle stlačující desky k obě přidat zkrut, který podle měření závisel na  $\sin 2\theta$ . Navíc zjistil, že Casimirova síla je v tomto případě nepřímo úměrná **čtverci** vzdálenosti.

V experimentech se objevily technické obtíže: dodržování rovnoběžnosti desek, odstraňování prachu, nepřesnost měření vzdálenosti vlivem drsnosti povrchu



Obr. 3. Klasický Casimirův jev. Vakuové síly přitlačují desky k sobě.



Obr. 4. Casimirova torze

„desek“ a ohrožení měřitelnosti natočení  $\theta$ , které je malé.

Tým si pomohl nahrazením jedné dvojlomné desky tekutým krystalem. Přesto „laboratoř měřila torze o velikosti několika nanonewtonmetrů na čtverečný metr na površích, vzájemně vzdálených o desítky nanometrů.“

Popsaná varianta má použití ve světě „mikroelektromechanických systémů (MEMS)“ jako „filtr“ „jevů povrchové adheze, které způsobují poruchy zařízení“. Hodí se také jako senzor zkřutu \ je dalším příspěvkem v aplikaci tekutých krystalů. Nijak neruší možnost výzkumů vlivu vakua při mnou navrhovaném použití dvou koulí místo desek, a to také koulí různého průměru a z různého materiálu. Naopak k takovému výzkum vybízí.

### **Závěrem**

Nakonec „musím“ dodat, že můj pohled a přístup zcela odpovídá zprávě Gn 1-2: „*Na počátku stvořil Bůh nebe a zemi. Země byly **pustá a prázdná** a nad propastnou tůňí byla tma. Ale nad vodami vznášel se duch Boží.*“ Když je řeč o pustotě a prázdnotě, tak se to zřejmě netýká pouze „planety“ Země, ale také prostoru nad ní až na „okraj“ vesmíru. Bůh – podle mého chápání – jako první hmotnou entitu stvořil zatím nevábnu, od rostlin a živočichů prázdnu Zemi, a také „prázdny prostor“ mimo ni, tedy „vakuum“. Řeč o propastné tůňi je alegorie, kterou bych v současnosti pro moderní fyziku nahradil jinou alegorií – „nekonečně hlubokou potenciálovou jámou“, již modelujeme atomy nebo spíše jejich jádra. Původní význam biblického příměru byl asi „šeól“, říše mrtvých. Docela „klidně“ ovšem mohl mít zapisovač (Mojžíš) na mysli chaos, ale Bůh je nad ním „povznesen“ či jeho Duch se nad tím „vznáší“. Bůh umí z potenciálové jámy „vytáhnout“ částice (protony a neutrony) a vytvořit z nich hmotné objekty. Zda to dělal pomocí tunelového jevu nebo jinak, je podružné. Vakuum je tedy základní „látkou“, z níž v další dny Tvůrčího týdne Bůh vytvořil všechno hmotné.