

Zdroj : [http://technet.idnes.cz/vedci-poodhalili-podstatu-hmoty-jsou-ji-pry-quantove-fluktuace-vakua-1ku-/tec\\_vesmir.aspx?c=A081223\\_142614\\_tec\\_vesmir\\_kuz](http://technet.idnes.cz/vedci-poodhalili-podstatu-hmoty-jsou-ji-pry-quantove-fluktuace-vakua-1ku-/tec_vesmir.aspx?c=A081223_142614_tec_vesmir_kuz)

## Vědci poodhalili podstatu hmoty. Jsou jí prý kvantové fluktuace vakua

27. června 2009

- 
- 
- 
- 

Francouzským, německým a maďarským vědcům se podařilo s dosud největší přesností spočítat hmotnost protonu. Výzkumníci při práci narazili na překvapivé **souvislosti týkající se podstaty hmoty. Podle nich je za vším třeba hledat kvantové fluktuace. Ano. Za podstatou hmoty je třeba hledat kvantové fluktuace....čeho ?, no fluktuace samotného časoprostoru. Co jiného může ve vesmíru fluktuovat ?**



ilustrační foto | foto: [Profimedia.cz](http://Profimedia.cz)

Už na základní škole se učí, že hmota se skládá z atomů. Ty se dále dělí na nukleony, tedy protony a neutrony tvořící atomární jádro, a elektrony, které okolo jádra obíhají. Elektrony jsou velmi lehké (hmotnost protonu je asi 1800krát větší než elektronu, neutron je ještě o něco těžší), takže je v dalších úvahách klidně můžeme zanedbat.

## Kvarky, gluony a co dál?

Každý proton i neutron je složen ze tří kvarků. Pokud by kvarky existovaly samostatně, což je ovšem za normálních okolností zcela nemožné, **příspěvek jejich individuálních hmotností k celkové hmotnosti nukleonu by ale činil asi jen jedno procento.** A to je překvapivě málo.

Nabízí se tedy otázka: **co tvoří těch zbývajících 99 procent hmotnosti? Nebo jinými slovy: co je podstatou běžné hmoty?** **Podstatou** je realizace křivosti samotného časoprostoru ( i na mikroúrovni i na makroúrovni jako je Planckova velikost ) a tím „výroba“ různých křivých stavů čp, a výroba vlnobalíčků ( elementy které se už chovají jako hmotné ) „z časoprostoru“, což je výroba s použitím dimenzí veličin, dvou veličin „Délka“ a „Čas“. Odpověď nejen na tyto otázky hledal mezinárodní výzkumný tým pod vedením Stephana Dürra z Institutu Johna von Neumanna v německém Jülichu. Jeho primárním úkolem ale bylo provést teoretický výpočet hmotnosti protonu.

## QCD

Podle teorie kvantové chromodynamiky (QCD) **je oněch 99 procent hmotnosti uloženo v energii vazby, která kvarky váže k sobě.** Takže tu autoři chtějí říci, že hmotnost protonu je složena a to z a) pravé hmotnosti kvarků a pak z energie vazby, čili energii vazby pokládají také za hmotnost. ...ovšem otázka je „jaká, čím“ je to hmotnost ta „energie vazby“ ?? Této síle fyzici říkají **silná jaderná síla.** Pro klasickou „sílu“ je nutné „vzít“ hmotu, hmotové elementy. Ale tu se žádné elementy hmotové pro „energií vazby“ nenabídlly. Tak jak to je a bude ? K tomu aby kvarky v protonu (či neutronu) držely pohromadě, je potřeba lepidlo. To v tomto případě představují gluony, **virtuální** částice, které silnou interakci zprostředkovávají. Fyzikové nám tu nabízejí za onu „energií vazby“ virtuální částice. No...ale to už se dostáváme troššššičku mimo reálno. Je-li hmotnost protonu = 1% kvarky + 99% virtuální částice, v realizační podobě „jako“ vazbová energie, pak ...jak vidím... ti fyzikové moc nevyřešili. A už vůbec **podstatu.** Respektive nám tu nabízí za podstatu „kvantové fluktuace vakua“ respektive „virtuální částice“. A nabízí „kvantové fluktuace vakua“ o nichž opět moc neví a neví „co“ fluktuje...

Podobně jako jiné virtuální částice **gluony neustále vznikají a zanikají, jakoby z ničeho,** Nikoliv ! Na planckovských velikostních škálách je časoprostor zvlněný, zakřivený do pěny, do různých forem a vizí křivosti dimenzí čp. Jen určité „vyvolené“ křivosti čp jsou využity a použity jako „pole“ a jen určité „vyvolené“ vlnobalíčky ( vyskakující z vřícího vakua, z té pěny čp ) jsou použity pro hmotové elementy, říkále jim částice. Jak to vesmír dělá, a podle jakých zákonů či pravidel, já nevím... nejsem Bůh, ale vím, že po Velkém Třesku se vesmír řídí mnoha pravidly a jedno z nich je „střídání symetrií s asymetriemi“ ...; takže nevznikají jakoby z Ničeho, ale vznikají z křivých stavů časoprostoru samotného... **a to díky kvantovým fluktuacím.** Což je co ? Podle mě je to projev pěnovitého stavu čp. Každá křivost čp je zárodkem hmoty, a pole. Ale jak vidno, jejich „existenci“ nelze při výpočtech hmotností nukleonů opomenout, neboť **tvoří podstatnou součást silné vazby.** Takže tu je už dost jasně řečeno, že hmotnost nukleonu ( 99% hmotnosti ) je tvořena-realizována energií silné vazby a ta je realizována virtuálními gluony, a ty jsou realizovány kvantovými fluktuacemi vakua... a co je vakuum ? no „vřící časoprostor“.

Já osobně si krotím hlavu nad tím, proč fyzikové už dávno nepřišli sami s myšlenkou, že hmota-hmotnost je výsledkem kvantových fluktuací vakua a to je stavem pěnovité vřící struktury čp, tedy křivé struktury čp a že **PODSTATOU** je „křivení“ čp...

## Mřížková chromodynamika

Díky QCD mají vědci k dispozici základní rovnice popisující silnou jadernou sílu, jenže zabralo celé dekády, než se jim ve výpočtech podařilo dopracovat se k nějakým smysluplným a reálným číslům. Řešení rovnic je ve většině případů, když ne zcela nemožné, tak aspoň velmi obtížné.

Fyzici se ale nutně potřebovali hnout z [místa](#). Naštěstí to netrvalo tak dlouho a po [čase](#) spatřila světlo světa [nová výpočetní metoda, tzv. mřížková QCD](#). [Ta je o krok blíž k vyjádření pěnivosti čp...](#) Ta hladký časoprostor v nukleonu nahrazuje sítí jednotlivých izolovaných bodů, což umožňuje aspoň přibližnou simulaci problému na [počítačích](#).

## Virtuální kvarky nelze zanedbat

S virtuálními gluony vědci sice při kalkulacích [hmotností nukleonů](#) běžně počítali, avšak stále opomíjeli jiné důležité složky vakua, a sice [virtuální páry kvarků a antikvarků](#). I ty se, stejně jako gluony a ostatní virtuální částice, [ustavičně vynořují z kvantového vakua, aby vzápětí opět mizely v nicotě](#). [Fyzikové jsou k HDV blízko...jenže jsou stejně blízko k HDV už 32 let a furt je nenapadlo prozkoumat možnost, že „virtuální elementy“ by mohly být vlnobalíčky vyrobené přímo z dimenzí časoprostorových...nechápu tu zarputilost alespoň o tom přemýšlet a zkoumat takovou myšlenku...](#) Jejich vliv celou věc ještě víc komplikuje, [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, které je nutné do výpočtů zahrnout](#). [A teoretická fyzika bude přešlapovat na místě donekonečna, bude „cítit“ stále komplikovanější podobu světa-vesmíru, dokud bude trucovat a nebude alespoň „akademicky“ přemýšlet nad HDV, tj. nad m o ž n o s t í realizací křivostí dimenzí veličin a výrobou hmoty z nich.](#)

Uvedeným problémem se zabývalo a stále zabývá několik výzkumných skupin po celém světě. Například tým vedený Christinou Daviesovou z univerzity Glasgow před pěti [lety](#) dokázal vypočítat hmotnost mezonu Bc, jenže jejich situace byla přece jen o [poznání](#) jednodušší, neboť mezony se skládají jen ze dvou kvarků (přesněji z kvarku a antikvarku).

## 10 tisíc trilionů

Dürrova skupina se potýkala s mnohem složitějším úkolem, neboť výpočty s virtuálními kvarky představují práci s více než 10 000 triliony čísel. „Na Zemi neexistuje počítač, který by byl schopen pojmout do své paměti tak obrovské množství dat,“ poznamenal před časem Stephan Dürr na serveru časopisu New Scientist. Proto vědci [museli](#) k výpočtu použít hned celou počítačovou (paralelní) síť o výkonu 200 Teraflopů.

Nakonec bylo jejich úsilí korunováno zaslouženým úspěchem – jimi vypočtená hmotnost protonu se od experimentálně zjištěných hodnot liší o pouhá 2 procenta! To znamená skutečně velký skok kupředu, neboť předchozí pokusy pracovaly s 10procentní chybou.

Teď už stačí jen do výpočtů zahrnout účinky tzv. Higgsovo pole a teoretičtí fyzici budou mít, aspoň pokud jde o hmotnosti nukleonů, vystaráno. [??? I Higgsovo pole je „jistý stav křivosti čp“ ...](#) Jenže tak snadné to [jistě](#) nebude, fyziky čeká ještě spousta tvrdé práce. Cesta k poznání [nikdy nekončí](#). [Bez prozkoumání HDV to nepůjde,...HDV nelze ignorovat, ale lze jí pouze prostudovat a buď a\) zahodit nebo b\) dokončit do smysluplné teorie.](#)

Dürrův tým ale svým počinem zas jednou potvrdil správnost koncepce založené na starém dobrém standardním modelu, jehož nedílnou součástí kvantová chromodynamika je.

### **Podstatou hmoty jsou kvantové fluktuace**

Jak se ukázalo, do výpočtů hmotností nukleonů je třeba zahrnout i virtuální částice, a to nejen gluony, ale i virtuální kvarky. Andreas Kronfeld z amerického Fermilabu hodnotí přínos práce Dürrůva týmu slovy: „Protože jejich přesné výpočty souhlasí s výsledky laboratorních pokusů, nyní už víme, spíš než jen věříme, že **původ hmotnosti** obyčejné hmoty je v QCD.”

Poukazuje přitom na významný fakt, že „i kdyby hmotnosti kvarků z výpočtů úplně zmizely, hmotnosti nukleonů by se příliš nezměnily.” To je podle něj jasný důkaz toho, že **za existenci hmoty vděčíme především kvantovým fluktuacím vakua**. **A kvantové fluktuace vakua jsou projevy „vřící pěny čp“, tedy projevy stále se proměňujících křivostí dimenzí veličin čp**

**Zdroje:** cordis.europa.eu, www.sciencemag.com, www.newscientist.com

Autor: [Josef Kučera](#)

Zdroj: [http://technet.idnes.cz/vedci-poodhalili-podstatu-hmoty-jsou-ji-pry-quantove-fluktuace-vakua-1ku-/tec-vesmir.aspx?c=A081223\\_142614\\_tec-vesmir\\_kuz](http://technet.idnes.cz/vedci-poodhalili-podstatu-hmoty-jsou-ji-pry-quantove-fluktuace-vakua-1ku-/tec-vesmir.aspx?c=A081223_142614_tec-vesmir_kuz)