

Zdroj : http://technet.idnes.cz/experiment-bicep2-mereni-zareni-z-dob-vzniku-naseho-vesmiru-pqi-/veda.aspx?c=A140317_130024_veda_mla

Zásadní objev: po sto letech se Einsteinovy gravitační vlny potvrzují

- **Komentář a doplněk je níže**

17. března 2014 14:30, aktualizováno 17:55

Experimentální zařízení na Jižním pólu oznámilo nové výsledky měření záření z raných dob našeho vesmíru. Jsou zásadním pro potvrzení **teorie "nafouknutí"** našeho vesmíru těsně po Velkém třesku. Může se také jednat o jedno z prvních potvrzení tzv. gravitačních vln, které Einstein předpověděl už v roce 1916.

Amundsen-Scottova stanice na Jižním pólu, kde je umístěn i experiment BICEP2 ("mísa" na budově vpravo). Slunce na tomto snímku zastiňuje teleskop SPT (South Polar Telescope), který mimo jiné také studie reliktní záření. | foto: KI, Dispatches from the Bottom of the World

***Aktualizováno 17.3.2014 -16:40:** Spekulace se potvrdily, článek jsme rozšířili o další informace o objevu.*

Tým z pokusu BICEP umístěného v Antarktidě zachytil zajímavé informace o vzniku našeho vesmíru. Nejen, že znovu potvrdil Einsteinovy teorie, ale především se tak poprvé podařilo zachytit důkaz potvrzující, že náš vesmír prošel těsně po svém vzniku v neuvěřitelně krátké době prudkou expanzí. Podle fyziků jde o jeden z největších objevů posledních let.

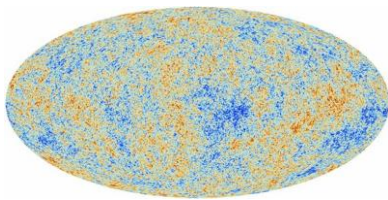
Podle zveřejněných údajů a odborných prací se fyzikům podařilo velmi "zatočení" (polarizaci) vln záření, které prostupuje vesmírem z jeho raných dob. Vědci z projektu BICEP zjistili, že vlny tohoto záření jsou zatočeny způsobem, který mohly podle fyziků způsobit pouze gravitační vlny v raném okamžiku vesmíru. Z těchto informací lze pak získat alespoň nějaké informace o tom, jaké podmínky v raném vesmíru panovaly. Získali jsme tak pohled téměř na okamžik Velkého třesku.

Jde také o teprve druhé nepřímé pozorování gravitačních vln, které Einstein předpověděl už před zhruba 100 [lety](#), a vůbec první pozorování tohoto typu polarizace reliktního záření. Všechny [práce](#) týmu BICEP jsou [dostupné na této stránce](#).

Po stopách počátků

Experiment BICEP, přesněji jeho současná inkarnace BICEP2, je jeden z mnoha vědeckých pokusů, které se zabývají zkoumáním tzv. reliktního (zbytkového) záření. To je velmi slabé záření, které prostupuje celým vesmírem – tvoří jakýsi "šum v pozadí" - a vzniklo zároveň s Velkým třeskem. Toto tzv. reliktní (zbytkové) záření je obrazem vesmíru z dob asi 380 tisíc let po jeho vzniku, ale nese v sobě i informace o jeho ranějším vývoji.

Reliktní záření se podařilo přesvědčivě zachytit poprvé až téměř před 50 lety. To byl okamžik, kdy věda o vzniku a podobě vesmíru – tj. kosmologie – přestala být jen teoretickou disciplínou, kde meze kladla jen fantazie a stala se vědou exaktní. Náhle bylo co měřit. Dnes díky přesnějším měřením z reliktního záření známe například přibližné rozložení hmoty ve vesmíru těsně po jeho vzniku a mnoho detailů o jeho vývoji.



Mapa reliktního záření podle zatím nejpřesnějšího pozorování sondou Planck. Nepravidelnosti, které jsou ve skutečnost velmi malé a těžko měřitelné, jsou [odrazem](#) nerovnoměrnosti v raném vesmíru, které daly zárodek všem "strukturám" ve vesmíru, tedy galaxiím i jednotlivým hvězdám a planetám.

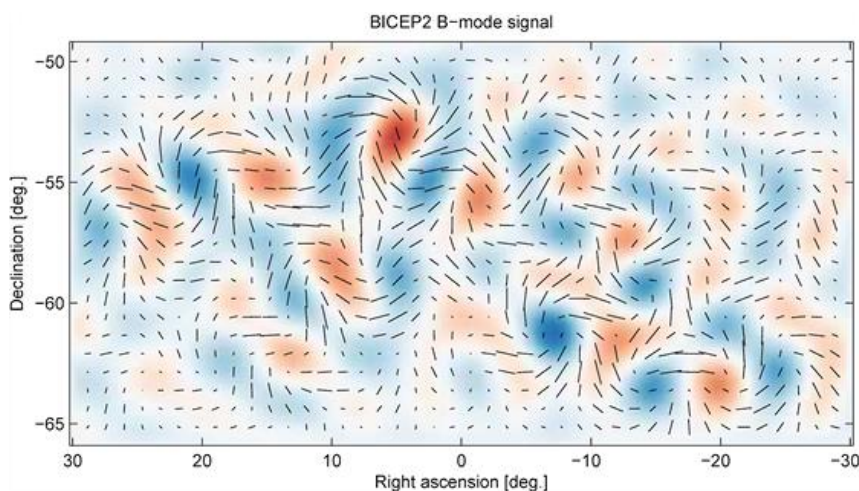
Tým z BICEP přišel s dalším důležitým dílem skládačky. Jeho experimenty (BICEP2 předcházely BICEP1) měly zachytit stopy polarizace reliktního záření. Polarizované záření je takové, jehož vlny jsou určitým způsobem uspořádané. Zatímco u nepolarizovaného záření (např. viditelného [světla](#)) jsou vlny neuspořádané a jsou orientované náhodně, u polarizovaného například kmitají výhradně v jednom jediném směru kolmém na směr jeho šíření.

Polarizované záření - hlavně světlo - je všude kolem nás. Vzniká například z běžného světla při odrazu od zrcadla, které světlo "srovná" do jednotné podoby. BICEP je určen na zachycení jednoho určitého typu polarizace, tzv. B-módu. Jak a proč se liší od jiných typů polarizace není až tak důležité a je to poměrně složité. (Koho fyzikální detaily zajímají, může se o nich více dozvědět od popolanějších, třeba [z blogu fyzika Luboše Motla](#).) Důležité jsou především důsledky.

Fyzici se totiž domnívají, že k polarizaci dnešního reliktního záření došlo v raném vesmíru [během](#) jednoho určitého děje zvaného inflace. [Fyzici se zcela neshodují na tom, jak a proč inflace měla probíhat](#), ale [v podstatě](#) ??? jde o nesmírně prudké a rychlé "nafouknutí" raného vesmíru do mnohem větších rozměrů. Měla být blesková – začít mohla 10^{-36} sekundy po vzniku vesmíru a skončit během 10^{-32} sekundy po vzniku vesmíru.

Za tento neskutečně krátký časový úsek se měl vesmír neuvěřitelně zvětšit: o celých 29 řádů, tedy stovky bilionů miliard. Během tohoto prudkého děje [měly vzniknout gravitační vlny](#), [a jak víme, gravitace zakřivuje časoprostor](#), a

gravitační vlny jsou pokládány „přímo“ za **vlnící se dimenze časoprostoru**, tedy veličin „Délka“ a „Čas“ ... **Pokud** se „vlní – křiví“ sám časoprostor, **pak** proč by mělo být „neskutečným“ šílenstvím se domnívat, že „křivením“ časoprostoru vesmír vyrábí vlnobalíčky na Planckových škálách a tím se „vyrábí“ hmotové stavy, tedy i pole i elementární částice. Do mediálního éteru se vysílají v posledních desetiletích až stovky mnohem méně logických fantasmagorií od samotných kosmologů... které zanechaly konkrétní stopy (B-mód polarizaci) na podobě záření ve vesmíru.



O tohle jde. Mapa polarizace reliktního záření podle výsledků experimentu BICEP. Polarizaci v daném místě vyznačují černé úsečky a patrné tak jsou "víry" charakteristické pro B-mód polarizaci.

Teorie inflace je dnes uznávaná především proto, že nic lepšího nemáme. Fyzikové nemají ! Já jeden návrh mám, už 30 let.

Bohužel, proto že jsem laik, „musí“ (!) být takový návrh, taková hypotéza, špatná. Jen proto !!! Inflace, jakožto „vědecký“ nápad ((.. a..a víme, že pro každý „vědecký“ nápad se najde matematik, který k nápadu umí vykonstruovat matematické formulace „zapadající“ do modelu ...)), čili inflace jakožto řešení rozepnutí se prostoru 10^{50} krát v jednom miniokamžiku po Třesku, je o mnohem víc spekulativní (přestože se matematika k inflaci „našla“...“našla“..) než moje hypotéza, kdy navrhuji chápat inflaci jako „zkrabatění se“ prostoru (časoprostoru) do „pěny“...; udělá to stejný efekt, efekt rozfouknutí tj. „natažení“ prostoru. To ovšem z d a l e k a není celý ten nápad-návrh : Velký Třesk byl pouze „změnou stavu“, stavu předchozího v následný. Nikoliv „stvoření z ničeho“. Tedy „tichý“ **přechod** před-bigbangového plochého časoprostoru 3+3 dimenzionálního, (v PBB je poměr jednotek dimenzí veličin „délka“ a „čas“ $c = 1/1$) naprosto plochého, nekonečného, bez hmoty, bez polí, bez „chodu, plynutí“ času, bez „rozpínání“ prostoru, tj. **přechod na stav po Třesku**, tedy „Třesk“, v němž nastává ona změna stavu vesmíru „předTřeskového“ v tom smyslu, že podle principu střídání symetrií dojde v PBB „lokálně“ (v tom PBB 3+3D čp) ke **k ř i v e n í** dimenzí. Přichází po Třesku „první stav“ na následující posloupnosti stavů (posloupnost je „strom, vějíř“ nepřeborné košatosti až ke člověku) stav oné „časoprostorové pěny“ (stav pěny z níž vyskakují ony virtuální páry částic ...tehdy po Třesku, i nyní,

ovšem na Planckových škálách, jakožto vlnobalíčky, útvary čp, které po svém „*kompaktifikování – zakřivení dimenzí, sbalení se dimenzí*“ vykazují „tvar“ a *tvar* pak fyzikálně reprezentuje „vlastnosti“ elementů hmotových, náboj, spin, paritu, i hmotnost ...atd. atd.), ..ale nejen to : Po Třesku se kříví celý časoprostor „**tohoto** Vesmíru“ (na paralelní vesmíry moc nevěřím) a tím (!) se spouští i tok času, spouští se „rozpínání“ prostoru, spouští se výroba hmoty, tj. vlnobalíčků z dimenzí veličin (veličiny čp jsou jen dvě) ..., a nejen to : hmotovými elementy jsou kompaktifikované dimenze do vlnobalíčků, ale „křivení“ dimenzí realizuje také pole, fyzikální pole a síly, jsou to opět jisté stavy křivosti čp... a nejen to : Vývoj vesmíru (což je vývoj vztahů časoprostoru versus elementů hmotových a přenašečů sil – opět křivé stavy čp, a...a fyzikálních sil) se řadí **do posloupnosti !!!**, nových a nových a nových stavů. Každá změna, každý nový stav je defacto!!!!!!malý big-bang !!!
...prostě Třesk byl „první“ změna, pak další „třesky“ jsou další změny na generující se posloupnosti stavů !! ... a nejen to :Vývoj se neděje jen v rovině vzniku hmoty, tj. vlnobalíčků elementárních částic „vyskakujících“ z té křivé časoprostorové pěny, (a některé elementy se už „do pěny“ nevrací jako virtuální elementy), ale rodí se, po Třesku, i fyzikální zákony, pravidla, principy. A i ty se řadí jakožto paralelní posloupnost podle toho, jaké stavy hmotové, polí apod. už po Třesku se „vygenerovaly“ a tedy začnou mezi nimi (mezi dvěma posloupnostmi „vázanými“ platit „vztahy“, tj. zákony, pravidla, principy...; Časoprostorová pěna jede dál, virtuální páry také, dodnes, ale některé útvary-vlnobalíčky už se stanou navěky „klonem“ – hmotovými elementy jako je kvark , elektron, foton, neutrino atd. atd. - Možná první dva, tři elementy (vlnobalíčky) po Třesku ještě neměli-nepotřebovaly *k sobě* „vztah“, což jsou zákony..., možná „v tu chvíli“ existoval jen ten první zákon (o střídání symetrií s asymetriemi ... jinak by nenastal Velký Třesk ..) nebyly zákony vztahu, ale jakmile se „narodily“ další stavy-elementy,čtvrtý, pátý, určitě „pro ně“ vzniká paralelní vývojová posloupnost těch zákonů, pravidel,...; proč si to myslím ? Po Třesku nemohly existovat veškeré zákony fyzikální chemické a biologické které známe dnes. NEMOHLY, neměly by „tam“ smysl, po Třesku se rodí i hmotové elementy do posloupnosti, i pole, i zákony-pravidla do posloupnosti. A vazby mezi vším tím...Po velkém Třesku nemohl existovat zákon že se lakmusový papírek zbarví do žluta, protože byl namočen do kyselého roztoku, po Třesku nemohl existovat zákon o slučování kyselin se zásadami aby vznikla sůl...nemohl existovat,...teprve až vývoj dvou hlavních posloupností (hmotové a zákonové) došel k tomu „bodu-rozhraní“ vývoje kdy zase došlo „k malému big-bangu“ tj. ke změně stavu podle principu střídání symetrií s asymetriemi. ... a nejen to : Po Třesku se časoprostor vyvíjí tak, že ...jakoby jeden stav (křivosti) čp byl vnořován do jiného stavu čp. s jinou křivostí (nevím jak to lépe vysvětlit). Prostě jakoby ta pěna čp, co se po Třesku „narodila“ už zůstala ... dodnes...na zůstala „jen“ na Planckových škálách, ale škály nové „rodí“ nové stavy křivosti čp a ty pak „plavou“ v jiných čp stavech. Dnes máme téměř plochý vesmír, ovšem „na nové škále“ (z naší škálové pozorovatelné), ale to neznamená, že „hned tu vedle“ není neplochý časoprostor, např. gravitační, čili celý vesmír má i stav...i stav ... i stav křivosti parabolický, tedy „gravitační“ křivost, jiná pole mají jinou křivost, jsou to tedy jakési „čp-stavy“ , které v sobě jsou vnořeny. (i tu vězí onen prý neřešitelný problém „jak“ spojit obecnou relativitu s kvantovou mechanikou, kvantovka je lineární, gravitace nelineární...jsou to stavy „přechodu“, vedle

sebe, proč je „spojovat“? Anebo : kvantovka, vycházející z té „pěny čp“ přejde do parabolické křivosti velkoškálové .., a matematikové by měli vědět jak to vyřešit , asi tak, jako když uzavřená křivka elipsa „se roztrhne“ do paraboly. ... a nejen to : Totálně plochý nekonečný časoprostor je dnes užíván běžně matematicky jako „kartézská soustava os“, jako euklidovský prostor..., a to běžně chápaný, a...A v tomto totálně ideálně matematickém plochém 3+3D časoprostoru jsou *prostě nějak* vnořeny další stavy čp, stavy polí, sil interakcí , celá hierarchie chemických prvků, pak molekul, pak sloučenin, celá biologie až DNA , atd. Nejsem natolik fundovaný fyzik, abych to dokázal popsat dokonale.

...a nejen to : Po Třesku – což je pouze změna stavu – nastupuje k ř i v e n í dimenzí (to je možná první zákon po Třesku ““““křivit“““““ dimenze, nastává geneze výroby vlnobalíčků z dimenzí a tím se rekrutují vlastnosti hmotové, i hmotnost samotná – i to je vlastnost. Po Třesku tím, že nastává změna „plochosti“ $c = 1/1$ respektive $c^3 = 1^3/1^3$ na $v < c = 1/1$ se začne čp nejen křivit, ale také tím „nabíhá“ chod času, odvíjení se času, a také rozpínání časoprostoru (nikoliv to Guthovo inflační rozpínání ; ne... inflace je svým efektem totéž jako „šíření se singulární pěny“, která se bude šířit do plochého stavu čp...). O existenci inflace fyziky jsme přesvědčeni *via negativa*. Dnešní podoba vesmíru - třeba celkový tvar, který lze matematicky popsat - totiž nezapadá do prověřených fyzikálních teorií, pokud k něčemu podobnému jako inflace v začátku vesmíru nedošlo. Výsledky BICEP jsou tedy první skutečně naměřený podklad pro tuto mezi teoretiky velmi oblíbenou - a pro kosmologii nezbytnou - teorii.

Můj návrh není o nic méně logický jako každý jiný „lepší-vědecký“ o vzniku vesmíru z ničeho a pak honem inflace, aby se „napravila chyba“ nepochopitelného rozepnutí, a aby se vyhovělo konečné rychlosti světla atd.

http://www.hypothesis-of-universe.com/docs/b/b_078.doc;

<http://www.hypothesis-of-universe.com/index.php?nav=a> ;

<http://www.hypothesis-of-universe.com/index.php?nav=b> ;

<http://www.hypothesis-of-universe.com/index.php?nav=g> ;

<http://www.hypothesis-of-universe.com/index.php?nav=e>

Einsteinovo surfování

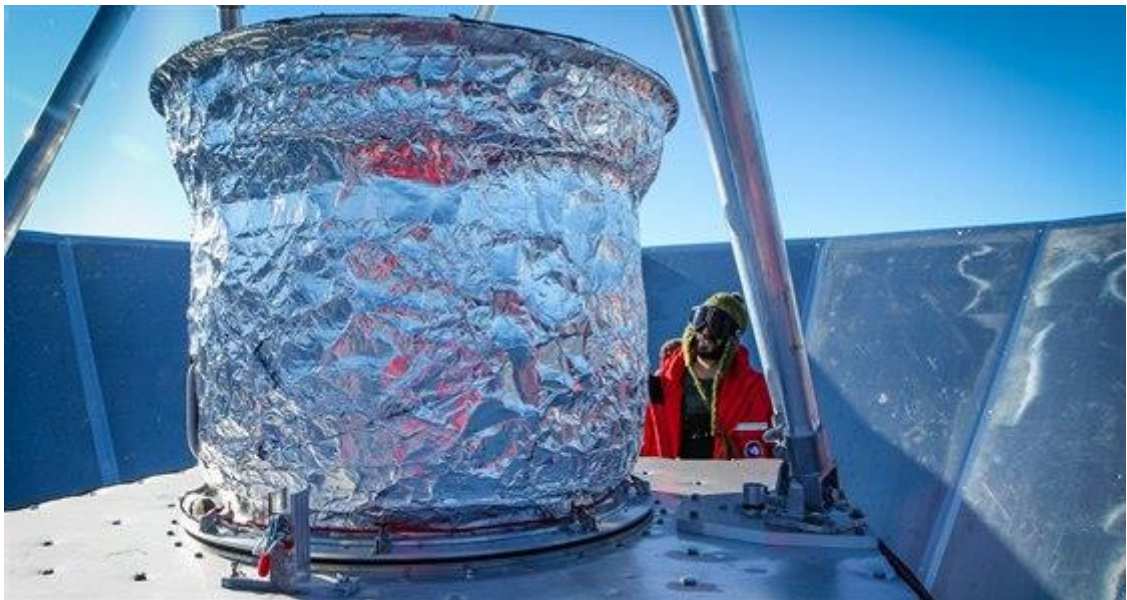
Oznámení má ještě jeden důsledek. Z matematicky a fyzikálně velmi solidních důvodů by pozorování tohoto typu polarizace u reliktního záření bylo také potvrzením existence tzv. gravitačních vln v raném vesmíru. To jsou slabounké vlny, které vznikají při pohybu libovolného tělesa v časoprostoru. V podstatě si je můžeme představit jako drobné vibrace, které se šíří od válejších se koule po bowlingové dráze.

Jejich existence vyplývá ze zhruba jedno století starých Einsteinových rovnic, ale na rozdíl od ořesů bowlingové koule je těžké si jich všimnout. Už Einstein si byl vědom toho, že gravitační vlny jsou tak slabé, že je nedokážeme nikdy zachytit. V 60. letech se jednomu experimentu údajně podařilo tyto vlny zachytit, ale tento výsledek se nikdy nepodařilo zopakovat, a rozhodně to nebylo kvůli nedostatku snahy.

Pozorování gravitačních vln je jedna z priorit současné experimentální fyziky a cíl už řady velkých experimentů. Zatím však máme jen jediné nepřímé pozorování jejich existence na základě sledování dráhy dvou neutronových hvězd ([jde o pulsar PSR B1913+16](#)). Pozorování týmu BICEP tedy má i v tomto ohledu nesmírnou [cenu](#).

A co z toho?

Skutečný přínos výsledků bude samozřejmě možné odhalit až s odstupem času. Ze statistického hlediska se v tuto chvíli zdá, že signál je poměrně silný a pozorování tedy dosti jednoznačné a přesvědčivé (sigma je >5). Nelze vyloučit, že jde o chybu, jako třeba v případě "nadsvětelných" neutrin na experimentu OPERA před dvěma lety. Ale v tomto případě jde vlastně o výsledky dvou pokusů v jednom: podobný signál se objevil na experimentech BICEP1 i BICEP2, které sice měly stejné cíle, ale pracovaly každý s jinou technologií a byly na sobě zcela nezávislé.



Detektory na vrcholu antény experimentu BICEP2

Jistý zájem vzbudila skutečnost, že tento typ polarizace neobjevil u reliktního záření vesmírný [teleskop Planck](#), který byl také určen k jejímu zkoumání. Tým z Plancku se ovšem zřejmě ke zveřejnění těchto výsledků jednoduše nedostal a fyzikové z BICEP se nechali slyšet, že podle nich v dohledné době si oba experimenty své výsledky navzájem potvrdí.

Zajímavější bude v příštích dnech sledovat, co výsledky udělají s nepřehlednou řadou konkurenčních hypotéz o vzniku vesmíru a jeho fyzikálních zákonech. Pozorování například potvrzuje, že bude nutné nějak spojit teorii gravitace s kvantovou teorií, což je velký úkol, o který se fyzika snaží už desetiletí zcela bez úspěchu. Kdyby na gravitace nebylo ovšem "něco kvantového", tento výsledek by se vůbec nepodařilo naměřit. Informace by mohla poskytnout i

další údaje nutné k řešení dalších hádanek: třeba hledání odpovědi na otázku, proč se vlastně náš vesmír v mládí tak "nafoukl" - proč vlastně došlo k inflaci.

Kde si přečíst víc

Informace o objevu pomalu začaly vyplouvat několik dní předem. Tiskové oddělení Harvardu rozeslalo v týdnu od 10. ledna e-mail, že v pondělí 17. března pořádá tiskovou konferenci k novému zásadnímu objevu (přímý přenos by měl být k vidění [na této stránce](#) od pěti hodin našeho času, ale byl od začátku nedostupný). Vedoucí experimentu BICEP2 John Kovac minulý týden rozeslal řadě fyziků e-mail s odkazem [na heslem chráněnou stránku](#), kde měly být zpřístupněny podrobné vědecké informace.

Spekulace o výsledcích BICEP2 byla už druhého březnového týdne předmětem zájmu fyzikálních blogerů. Nabízíme hned několik tipů (všechny anglicky).

[The Reference Frame českého fyzika Luboše Motla](#). Působil na Harvardu a některé členy týmu BICEP2 tak zná osobně.

[viXra blog s textem Phillipa Gibbse](#). Ten si dokonce už v dalším příspěvku klade otázku, [kdo si za hypotézu inflace zaslouží Nobelovu cenu](#).

[U Shauna Hotchkisse najdete ještě delší seznam dalších blogů](#), kteří se zabývají zvěstmi o novém objevu a případně jeho důsledky.

Autor: [Matouš Lázňovský](#)

Kam dál?

- [Černé díry de facto neexistují, říká slavný fyzik Stephen Hawking](#)
- [Slavný fyzik Niels Bohr v utajení. Na pseudonym N. Baker zapomínal](#)
- [Pátrání po temné hmotě. Dočkáme se řešení fyzikálního skandálu?](#)
- [Vědci posunuli hranici stáří vesmíru. Je mu o 80 milionů let více](#)
- [Vstup do diskuse, zpět na hlavní stranu: **Technet.cz**](#)

Zdroj: http://technet.idnes.cz/experiment-bicep2-mereni-zareni-z-dob-vzniku-naseho-vesmiru-pqi-/veda.aspx?c=A140317_130024_veda_mla

JN 19.03.2014