

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

•
•
•

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.



[Další 2 fotografie v galerii](#)

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.

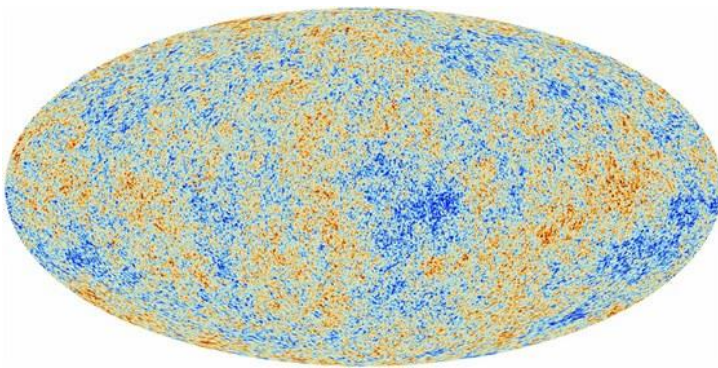
Podle zveřejněných údajů a odborných prací se fyzikům podařilo velmi "zatočení" (polarizaci) vln záření, které prostupuje vesmírem z jeho raných dob. Vědci z projektu BICEP zjistili, že vlny tohoto záření jsou zatočeny způsobem, který mohly podle fyziků způsobit pouze gravitační vlny v raném okamžiku 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 nejpresnějšího pozorování sondou Planck. Nepravidelnosti, které jsou ve skutečnost velmi malé a těžko měřitelné, jsou [odrazem](#) nerovnoměrností v raném vesmíru, které daly zárodek všem "strukturám" ve vesmíru, tedy galaxiím i jednotlivým hvězdám a planetám.

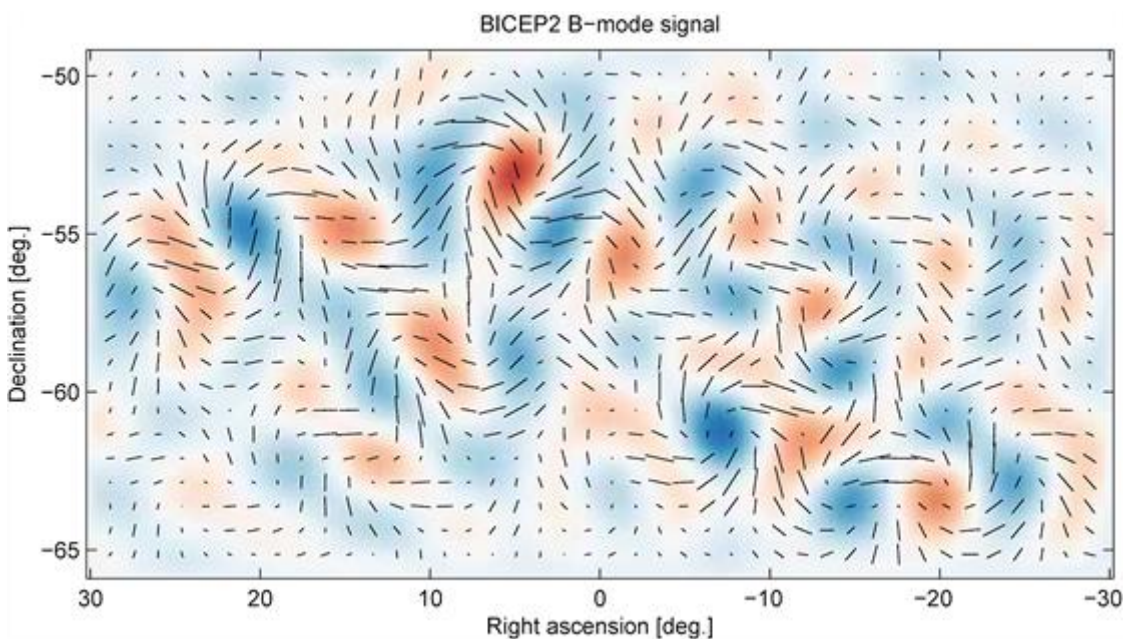
Tým z BICEP přišel s dalším důležitým dílem skládačky. Jeho experimenty (BICEP2 předcházela BICEP1) měly zachytit stopy polarizace reliktního záření. Polarizované záření je takové, jehož vlny jsou určitým způsobem uspořádané. Zatímco u nepolarizovaného záření (např. viditelného [světla](#)) jsou vlny 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 povolanějších, 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 už! pokládány „přímo“ za vlnící se dimenze časoprostoru, tedy veličin „Délka“ a „Čas“ ... **Pokud** se „vlní – křiví“ sám časoprostor, pak tak, tím se podle mé HDV „vyrábí“ hmotové stavy, tedy i pole i elementární částice. Mrzí mě že to už 33 let nikdo neposlouchá, nečte a nezajímá nikoho taková idea... 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. Inflace, jakožto „vědecký“ nápad ((.. 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 minikamžiku po Třesku, je o mnohem víc spekulativní než

moje hypotéza, kdy navrhuji chápat inflaci jako „zkrabatění se“ prostoru (časoprostoru) do „pěny“...; udělá to stejný efekt, efekt „natažení“ prostoru. To ovšem není celý nápad-návrh: Velký Třesk byl pouze „změnou stavu“, stavu předchozího v následný. Tedy „tichý“ přechod plochého časoprostoru 3+3 dimenzionálního, (poměr jednotek dimenzí veličin „délka“ a „čas“ je $c = 1/1$) naprosto plochého, nekonečného, bez hmoty, bez polí, bez „chodu, plynutí“ času, bez „rozpínání“ prostoru, aa stav po Třesku, v němž nastává ona změna stavu vesmíru „předTřeskového“ v tom smyslu, že podle principu střídání symetrií dojde „lokálně“ (v tom 3+3D čp) ke křivě dimenzí. Přichází stav oné „časoprostorové pěny“ (z níž vyskakují virtuální páry částic ... jakožto vlnobalíčky, útvary čp, které po svém „kompaktifikování – zakřivení dimenzí, sbalení dimenzí“ vykazují „tvar“ a *tvar* pak fyzikálně reprezentuje „vlastnosti“ elementů, náboj, spin, paritu, i hmotnost ... atd.), ale nejen to: po Třesku se kříví celý časoprostor „tohoto Vesmíru“ a tím (!) se spouští i tok času, spouští se „rozpínání“ prostoru, spouští se výroba hmoty, tj. vlnobalíčků z dimenzí veličin (ty jsou jen dvě) ..., a nejen to: vývoj vesmíru (což je vývoj vztahů časoprostoru a elementů hmotových a...a fyzikálních sil) se řadí **do posloupnosti** nových a nových stavů. Vývoj se neděje jen v rovině vzniku hmoty, tj. vlnobalíčků elementárních částic „vyskakujících“ z té křivé čp pěny, (a některé se už „do pěny“ nevrací jako virtuální elementy) ale rodí se i fyzikální zákony, pravidla, principy. I ty se řadí jakožto paralelní posloupnost podle toho, jaké stavy už po Třesku se „vygenetovaly“ jako „hotové“ a tedy začnou mezi nimi platit „vztahy“ tj. zákony, pravidla, principy... Časoprostorová pěna jede dál, virtuální páry také, dodnes, ale některé útvary už se staly navěky „klonem“ – hmotové elementy jako kvark, elektron, foton, neutrino atd. Možná první tři elementy (vlnobalíčky) po Třesku ještě neměli-nepotřebovaly k sobě „vztah“ což jsou zákony... zákony vztahu, ale jakmile se „narodily“ další stavy-elementy, určitě vzniká paralelní vývojová posloupnost těch zákonů, pravidel,...; Po Třesku se časoprostor vyvíjí tak, že ...jakoby jeden stav čp byl vnořován do jiného stavu čp. (nevím jak to lépe vysvětlit) Prostě jakoby ta pěna čp, už zůstala ... dodnes...na Planckových škálách, ale škály nové „rodí“ nové stavy čp a ty pak „plavou“ v jiných čp stavech. Dnes máme téměř plochý vesmír (z naší škálové pozorovatelný) ale to neznamená, že „hned 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. Totálně plochý nekonečný časoprostor je dnes užíván matematicky jako „soustava os“, jako euklidovský prostor...a to běžně chápaný, a...a v tomto totálně plochém 3+3D časoprostoru jsou *prostě nějak* vnořeny stavy polí, sil interakcí atd. Nejsem natolik fundovaný fyzik abych to dokázal popsat dokonale.

Po Třesku – což je pouze změna stavu – nastupuje křivě 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 $c = 1/1$ 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 totéž jako „singulární pěna“, 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 konečně 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

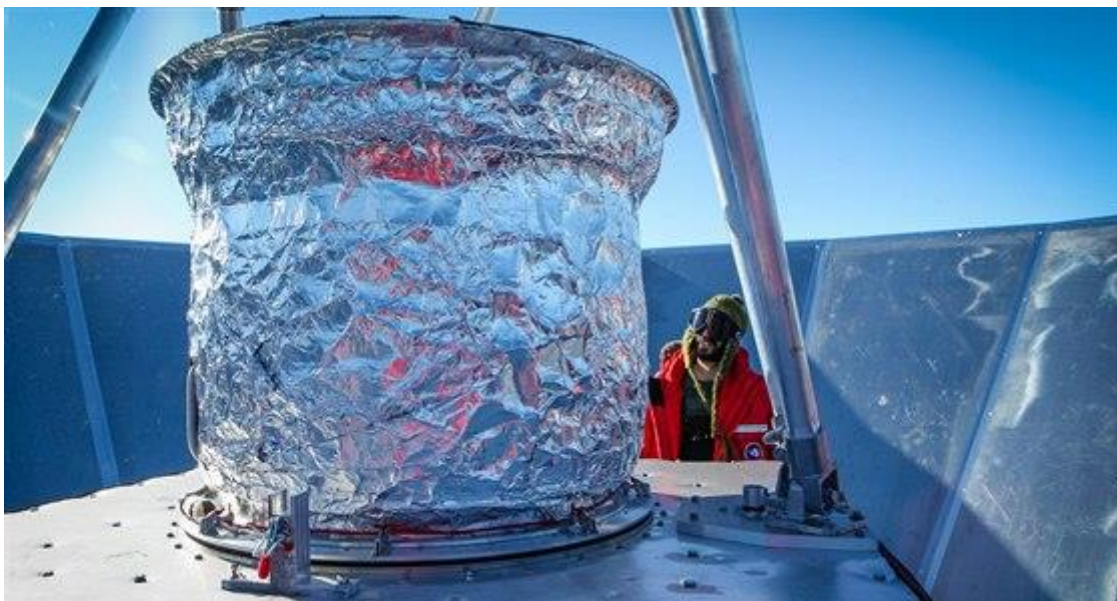
Oznámení má ještě jeden důsledek. Z matematicky a fyzikálně velmi solidních důvodů by pozorování tohoto typu polarizace u reliktního záření bylo také potvrzením existence tzv. gravitačních vln v raném vesmíru. To jsou slabounké vlny, které vznikají při pohybu libovolného tělesa v časoprostoru. V podstatě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

Jejich existence vyplývá ze zhruba jedno století starých Einsteinových rovnic, ale na rozdíl od otřesů 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 jedině 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, 18.03.2014