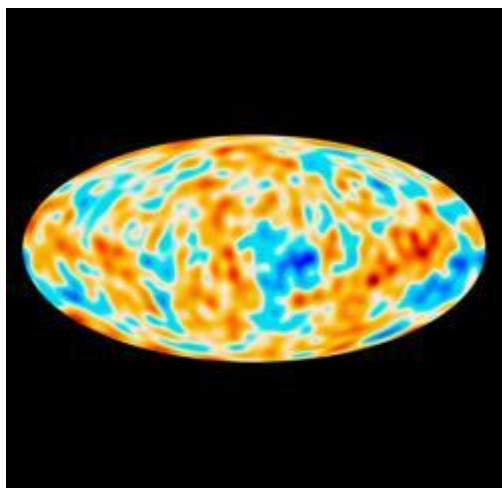


Zdroj : http://www.osel.cz/index.php?obsah=6&akce=showall&clanek=6805&id_c=121167

Teleskop Planck, fluktuace reliktního záření a konec koperníkovského principu

ESA za velkého zájmu zveřejnila zatím nejpodrobnější mapu teploty reliktního záření vesmíru, založenou na datech vesmírného teleskopu Planck. O **zasvěcený komentář** jsme požádali Pavla Bakalu z Ústavu fyziky Filozoficko-přírodovědecké fakulty Slezské univerzity v Opavě.

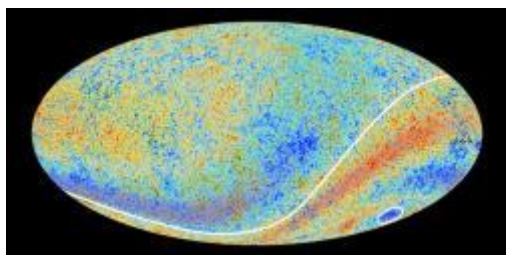
[Zvětšit obrázek](#)



*Anomaly v reliktním záření odvozené z rozdílu mezi pozorováním sondy Planck a standardním modelem.
Kredit: ESA & Planck Collaboration.*

Nejnovější výsledky **mapování nehomogenit a anizotropií kosmického reliktního mikrovlnného pozadí** pomocí orbitální observatoře Planck Evropské kosmické agentury přinášejí nové výzvy pro moderní kosmologii. Reliktní mikrovlnné pozadí, či reliktní záření (anglicky Cosmic Microwave Background radiation, CMB) je považováno za produkt velmi raných stádií evoluce našeho vesmíru a představuje jedno z mála observačních oken, vedoucích do tak hluboké minulosti universa. Jeho pozorované prostorové **fluktuace teplot** se všeobecně považují **za produkt kvantových fluktuací prostoročasu, hmoty a energie** ve velmi raném vesmíru. **Kvantové fluktuace teploty byly** (*myslím, že autor tu míchá kvantové fluktuace vakua s kvantovými fluktuacemi teploty, což je nebe a dudy...*) později kosmologickou inflací nadsvětelnou rychlostí rozfouknuty do velkých rozměrů a staly se zárodky velkoškálové struktury našeho vesmíru a jsou proto zodpovědné za námi pozorované rozložení galaxií i dalších extragalaktických kosmických struktur.

[Zvětšit obrázek](#)



Osa zla a chladná skvrna. Anomaly v mapě teploty reliktního záření sondy Planck. Kredit: ESA & Planck Collaboration.

Nová měření observatoře Planck upřesnili některé parametry současného standardního kosmologického modelu, jako je zastoupení stále mysteriózní repulzivní temné energie (pokles o 4,5 % oproti předešlým odhadům) nebo velikost Hubbleovy konstanty a s ní spojený odhad stáří našeho vesmíru (13,82 miliardy let, tedy nyní o něco starší).

Kosmologové tak mohou být relativně šťastni, když se jim základní rysy standardní kosmologie potvrzují a dále zpřesňují. Vědecky nejvíce vzrušující jsou ale taková experimentální data, která nezapadají do všeobecně přijímaného paradigmatu. Analýzy observačních dat družice Planck potvrdily kromě fluktuací CMB, které předpovídá standardní inflační kosmologie, i existenci výrazné anizotropie fluktuací teploty CMB, populárně nazývané „Osou zla“ (Axis of Evil), pro kterou standardní kosmologie nenalezá vysvětlení. Potvrdily také existenci chladné skvrny (CMB cold spot), dokonce větší, než se doposud myslelo. Jde o podivnou oblast vesmíru, jejíž reliktní záření je zhruba o 70 mikrokkelvinů chladnější, než průměrná teplota reliktního záření celého vesmíru, a **spekuluje se** o ní jako o zvláštním kosmologickém fenoménu, například stopě existence jiného vesmíru.

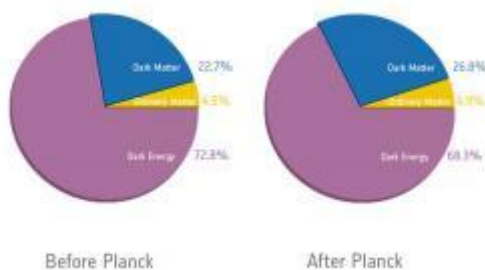
[Zvětšit obrázek](#)



Planck versus přediwo kosmologie. Kredit: ESA/ C. Carreau.

Anizotropie CMB, a tedy i pozorovaného vesmíru na největších možných škálách jde zcela proti duchu, v jakém se vyvíjela moderní fyzika a kosmologie od svých začátků položených již Galileem, Koperníkem a Brunem. Symetrie vůči změnám rozličných fyzikálních veličin hrají klíčovou roli ve formulacích moderního fyzikálního popisu jak na makroskopické, tak i kvantové úrovni. Na kosmologických škálách je symetrie vůči posunutí i rotaci popisována tzv. koperníkovským principem, který lze asi nejobecněji formulovat tak, že pozorovatel na Zemi není nikterak privilegován. Historicky tomu odpovídá heliocentrická degradace Země na jednu z planet Sluneční soustavy, následná představa Slunce jako jedné z mnoha hvězd, nepriviligované místo Slunce v Mléčné dráze a konečně představa Mléčné dráhy jako jedné ze stamiliard galaxií.

[Zvětšit obrázek](#)

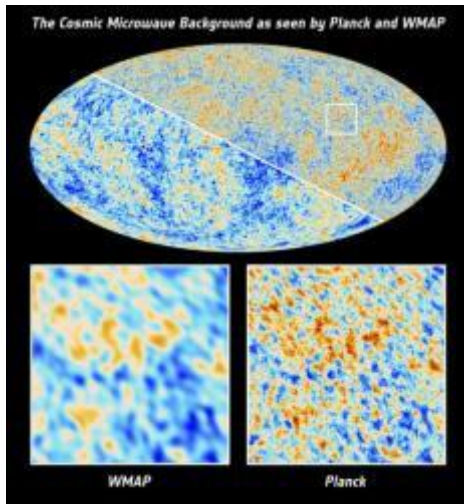


Změna receptu na vesmír. Kredit: ESA & Planck Collaboration.

Zcela v souladu s koperníkovským principem standardní model velkého třesku, i s pozdějším inflačním vylepšením, popisuje galaxie jako zrnka prachu unášená expandující kosmologickou kapalinou. Taková představa je založena na použití slavných Einsteinových rovnic gravitačního pole pro celý vesmír, které byly kosmologicky poprvé interpretovány Fridmanem. Pozorovatel unášený expanzí universa by měl na velkých škálách pozorovat homogenní a izotropní vesmír, ve kterém je rudý posuv pozorovaných galaxií mírou jejich vzdálenosti. Přirozeně, v takovém vesmíru není místo pro žádný privilegovaný směr reliktního mikrovlnného záření.

Einsteinovy rovnice gravitačního pole jsou klíčovou součástí obecné teorie relativity, prozatím jedinou vážně přijímanou teorií gravitace. Nicméně problémy obecné relativity jsou všeobecně známy: neumíme dobře kvantovat gravitační pole, a tak právě raná stádia vesmírné evoluce, kdy kvantové efekty hrají zcela zásadní úlohu, jsou přesně tou prostoročasovou oblastí, kde bychom nějakou obecnější kvantovou teorii gravitace potřebovali. (Dalšími problematickými body v prostoročasovém kontinuu jsou singularity v nitru černých děr.) Výsledky snah o obecnější teorii (superstruny, kvantová smyčková gravitace) jsou však prozatím i přes enormní úsilí všech zúčastněných velmi nepřesvědčivé.

[Zvětšit obrázek](#)



Porovnání výkonu sond WMAP a Planck. Kredit: NASA/ WMAP Science Team.

[Zvětšit obrázek](#)



Pavel Bakala (Kredit: [SLU.cz](http://slu.cz)) dirigent Vesmíru

Speciálně relativistická lorentzovská invariance požadující invariantní mezní rychlost šíření všech interakcí a tím i zachování kauzality leží hluboko v srdci relativity obecné a je přímo provázaná s homogenitou a izotropií časoprostoru. Nové Planckovy výsledky ovšem ukazují, že na velmi velkých škálách je minimálně pro pozorovatele na Zemi vesmír anizotropní. Je to pouze důsledek naší speciální pozice ve velkoškálové vesmírné struktuře, nebo náznak nové fyziky ležící za hranicemi platnosti obecné teorie relativity?

No, jinak to jsou bla-bla-bla kecy, tj. omílání a omílání toho co bylo už 1000x řečeno jinde.

Literatura

ESA News 21.3. 2013, Wikipedia (Planck – spacecraft, Cosmic microwave background radiation).

Autor: Pavel Bakala

Datum:24.03.2013 v 07:57

Pod čarou :

...za existenci hmoty vdčíme 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