



PRASEVANJE RAZKRIVA SKRIVNOSTI VESOLJA

Evropski vesoljski observatorij Planck je po dobrem letu meritev prasevanja raziskovalcem in širši javnosti ponudil do zdaj najnatančnejšo podobo ustroja in sestave Vesolja kot celote.

BESEDILO: **ANDREJ GUŠTIN**

FOTOGRAFIJI: **ESA**

Danes se zdi teorija velikega poka (Big Bang) najsprejemljivejši model nastanka vesolja. Med najpomembnejšimi dokazi za pravilnost te teorije je mikrovalovno sevanje ozadja oziroma prasevanje, ki sta ga prejkone naključno leta 1964 odkrila ameriška radijska astronoma Arno Penzias in Robert Wilson. S svojo anteno sta ves čas zaznavala enakomeren radijski šum, ki se ga nista mogla znebiti in je očitno prihajal iz vseh smeri neba. Ko sta svoje težave omenila kolegom kozmologom, so ti od vesolja poskočili do stropa, in so danes večinoma še tam, saj sta prišla na sled bistvenemu elementu teorije velikega poka.

Prasevanje je elektromagnetno valovanje z valovno dolžino okoli enega milimetra (mikrovalovi) in zaliva vesoljski prostor. Spekter prasevanja je tak, kot bi ga sevalo telo s temperaturo nekaj manj kot tri stopinje Celzija nad absolutno ničlo. Po splošnem prepričanju je izvor tega sevanja kozmološke narave in ni nastalo kasneje v galaksijah, prašnatih oblakih v globinah Vesolja ali kje drugje, o čemer lahko sklepamo že iz tega, da prihaja enakomerno iz vseh smeri.

Satelit oziroma vesoljski observatorij za prasevanje Planck med

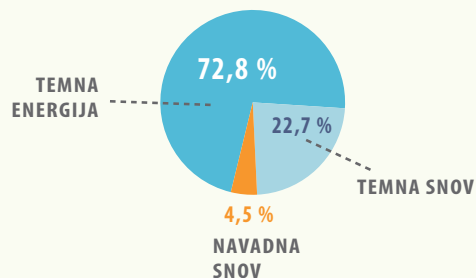
zadnjim čiščenjem pred izstrelitvijo v Francoski Gvajani

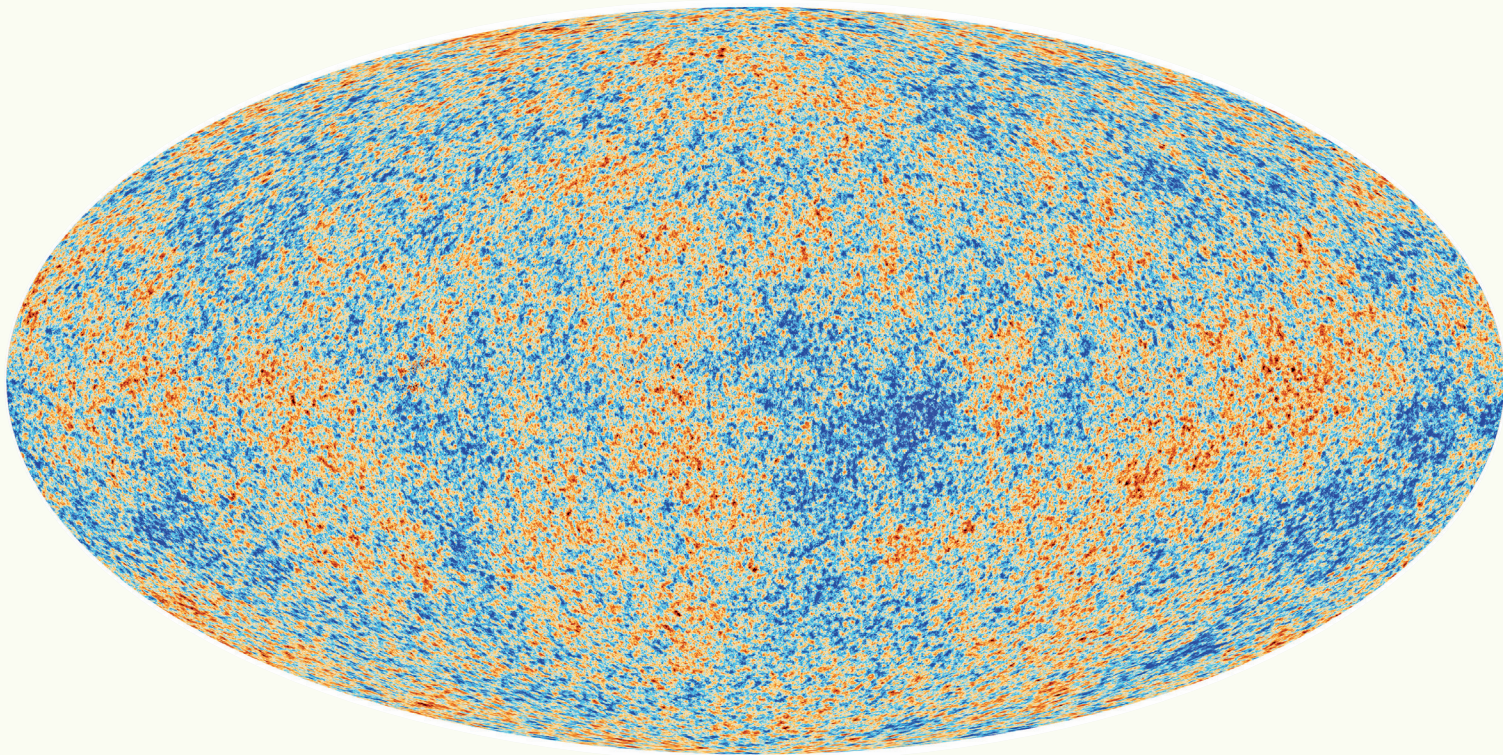
Po teoriji velikega poka naj bi bilo Vesolje nekoč bolj vroče, gostejše in se je po vsej verjetnosti spočelo iz nekakšnega »praatoma«. Prasevanje, ki tako enakomerno z vseh strani zaliva naše nebo, je nekakšen odzven dramatičnega dogodka rojstva prostora in časa. To je elektromagnetno valovanje, ki je napolnjevalo mlado Vesolje in se je razbežalo po prostoru, ko sta se gostota snovi in temperatura primerno zmanjšali. To se je zgodilo približno štiristo tisoč let po velikem puku.

Danes je prostor posejan z zvezdami, ki so zbrane v galaksijah, galaksije pa se družijo v velikih jatah. Prostor med zvezdami in galaksijami je hladen, toda Vesolje ni bilo vedno tako. Po velikem puku in še nekaj časa zatem je bila vsa vsebina Vesolja zgoščena in vroča mešanica osnovnih delcev in sevanja. Ko se je Vesolje dovolj razširilo in ohladilo, se je iz elementarne prajuhe izoblikovala snov v obliki, kakršno poznamo danes. Nastali so atomi

MERITVE PRED PLANCKOM

Sestava Vesolja pred Planckom in po njem





Karta prasevanja vsega neba – podoba približno 400.000 let starega Vesolja, ki so jo po dolgotrajnih meritvah s satelitom Planck

nedavno objavili pri Evropski vesoljski agenciji ESA. Različno obarvana območja so majhna odstopanja oziroma nehomogenosti v prasevanju

(tipično 1 : 10.000 glede na povprečno vrednost), iz katerih astronomi lahko izluščijo sestavo, starost in druge lastnosti Vesolja.

in snov je nenadoma postala prosojna, zato se je prasevanje skoraj nemoteno razbežalo po prostoru, se kasneje zaradi širjenja Vesolja razredčilo in shladilo, ohranilo pa je vzorec oziroma razporeditev nehomogenosti v mladem vesolju, iz katerih so se nato izoblikovale galaksije oziroma jate galaksij. Prasevanje torej s seboj nosi ključne informacije o razmerah v mladem Vesolju, o količini snovi in drugih osnovnih lastnostih Vesolja.

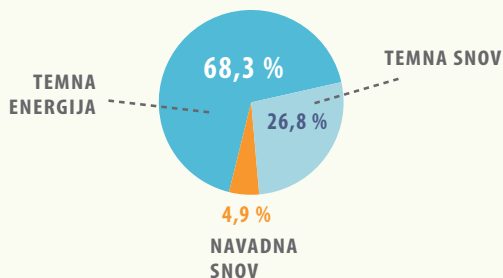
Velja poudariti, da je prasevanje najstarejša svetloba v vesolju, in ko opazujemo prasevanje, vidimo Vesolje, kakršno je bilo približno štiristo tisoč let po nastanku! Kar je bilo pred tem, načeloma ne moremo neposredno videti. To je tako kot pri oblaku, pri katerem vidimo le

njegov zunanji obris, saj svetloba iz notranjosti oblaka ne more prodreti navzven. Ko je bilo Vesolje mlajše od štiristo tisoč let, je bilo prav tako neprosojno.

Natančne meritve porazdelitve prasevanja so zelo zahtevne in dolgotrajne, saj je v naši Galaksiji in drugod po vesolju veliko virov, ki sevajo v podobnem območju. Z Zemlje so te meritve praktično nemogoče. Prve relevantne podatke je v začetku devetdesetih let preteklega stoletja dal satelit COBE, ki je posnel prvo karto prasevanja vsega neba. Sledile so meritve s stratosferskimi baloni, pred desetimi leti pa je izjemne rezultate dal Nasin satelit WMAP. Ta je prvič z meritvami prasevanja omogočil zelo zanesljive odgovore o tem, v kakšnem vesolju živimo. Šele letos smo s satelitom Planck dobili še natančnejše rezultate o starosti, geometriji in sestavi Vesolja.

Že prve meritve prasevanja so pokazale njegovo neverjetno enakomernost. Odstopanja sevanja v različnih smereh so neznatna, prav iz njih pa lahko astronomi izluščijo marsikaj. Ker podrobnejša razlaga zahteva obširnejši članek, se tokrat omejimo samo na najnovejše rezultate, ki jih je ponudil satelit Planck. V Vesolju je delež navadne snovi, iz katere so zvezde, planeti in mi, vsega 4,9 odstotka. Temna snov predstavlja 26,8 odstotka mase oziroma energije v Vesolju, kar je znatno več, kot so kazale predhodne meritve. Temna energija, ki sili Vesolje v vse hitrejše širjenje, predstavlja 68,3 odstotka vsebine Vesolja, kar je nekoliko manj od predhodnih domnev. Planckove meritve tudi kažejo, da se Vesolje širi nekoliko počasneje, kot so astronomi pred tem izmerili, starost vesolja pa je za odtenek večja, kot so menili poprej, in sicer 13,82 milijarde let.

PLANCKOVE MERITVE



Več o tem na spletnem naslovu www.esa.int/Our_Activities/Space_Science/Planck.