

ZAŠTO SE SVEMIR MORA ŠIRITI BRZINOM SVJETLOSTI?

Ladislav Babić
V.Nazora 2, 40000 Čakovec, Hrvatska
lord@net.hr

SAŽETAK

U ovom kratkom radu se, na osnovu takozvane *plankonske teorije*, pokazuje kako se svemir opisan *specijalnom teorijom relativnosti* (STR), *općom teorijom relativnosti* (OTR) i *kvantnom teorijom* (KT), uz dodatnu pretpostavku o stvaranju prostora tijekom njegova širenja, neizostavno mora širiti brzinom svjetlosti (c).

Pretpostavimo da osnovnu strukturu svemira možemo opisati tzv. *planckovim veličinama*¹. Temeljem tzv. *plankonske teorije* ([1], [2]), možemo pisati:

$$\begin{aligned} R &= N\tilde{\lambda}_p & \tilde{\lambda}_p & - \text{Planckov radius} \\ t &= Nt_p & t_p & - \text{Planckovo vrijeme} \\ V &= N^3v_p & v_p & - \text{Planckov volumen} \end{aligned} \quad (1)$$

Ovdje je N tzv. *kvantni broj svemira*, cjelobrojna pozitivna veličina koja raste (od $N=1$ do današnje vrijednosti $N \approx 10^{61}$) tijekom širenja svemira, dok R , t , i V predstavljaju respektivno, *radius*, *starost* i *volumen* svemira. Širenje svemira posljedica je stvaranja prostora, dakle – povećanje volumena dV svemira, posljedica je novostvorenog prostora. Iz (1) proizlazi, za veličinu novostvorenog prostora tijekom promjene kvantnog broja svemira:

$$dV = 3N^2v_p \cdot dN \quad (2)$$

što diobom sa dt daje:

$$\frac{dV}{dt} = 3N^2v_p \cdot \frac{dN}{dt} \quad (3)$$

odnosno,

$$\frac{d}{dt} \left(\frac{4\pi}{3} R^3 \right) = 3N^2v_p \left(\frac{1}{t_p} \right) \quad (4)$$

Raspisujući,

$$4\pi R^2 \cdot \frac{dR}{dt} = 3N^2 \frac{v_p}{t_p}, \quad (5)$$

¹ $\tilde{\lambda}_p = \left(\frac{G\hbar}{c^3} \right)^{1/2} = 1.61 \cdot 10^{-35} \text{ m}$, $t_p = \frac{\tilde{\lambda}_p}{c} = 5.38 \cdot 10^{-44} \text{ s}$, $M_p = \left(\frac{\hbar c}{G} \right)^{1/2} = 2.18 \cdot 10^{-8} \text{ kg}$, itd...

i uzimajući u obzir relacije (1), te označavajući brzinu širenja svemira kao $v = \frac{dR}{dt}$, dobivamo:

$$v = c \quad (6)$$

Svemir se, uslijed nastanka prostora mora širiti brzinom svjetlosti! Daklem, ako se u svemiru stvaraju subkvantne prostorne ćelije volumena $v_p = \frac{4\pi}{3}\tilde{\lambda}_p^3$ (za dani kvantni broj svemira N ima ih N^3) svemir se mora širiti brzinom svjetlosti. Pri promjeni kvantnog broja svemira za jedinicu ($dN=1$) volumen svemira se – prema (2) – promijeni za:

$$dV = 3N^2 v_p \quad (7)$$

Za svaki N stvara se $3N^2$ subkvantnih ćelija. Što znači da je svemir „započeo“ sa 3 subkvantne ćelije², dok ih se danas – nakon *13.7 milijardi godina* uz ($N \approx 10^{61}$), tijekom svake jedinice Planckovog vremena $t_p = 5.38 \cdot 10^{-44} s$, stvara oko 10^{122} !

Ovaj zaključak možemo izvesti na ponešto drugčiji način. Pretpostavimo da svakih

$$t_p = \frac{\tilde{\lambda}_p}{c} = 5.38 \cdot 10^{-44} s \quad (8)$$

nastane jedna subkvantna ćelija prostora volumena

$$v_p = \frac{4\pi}{3}\tilde{\lambda}_p^3. \quad (9)$$

Tokom vremenskog intervala dt , tijekom kojega se – uslijed nastanka ovih ćelija – volumen svemira poveća za iznos dan relacijom (2), nastane

$$\frac{dt}{t_p} \quad (10)$$

ovih ćelija, ukupnog volumena

$$V_p = \frac{4\pi}{3}\tilde{\lambda}_p^3 \cdot \frac{dt}{t_p}. \quad (11)$$

Kako je to upravo jednako povećanju volumena svemira ($dV=V_p$), možemo pisati

² Ovaj zaključak je dvojnmljiv, jer za rane faze razvoja (kada je dN reda veličine N) ne bismo smjeli koristiti diferencijale - kontinuirane matematičke veličine. Vjerojatnije je da “se začelo” sa fluktuacijom veličine *planckovog volumena*.

$$4\pi R^2 dR = \frac{4\pi}{3} \lambda_p^3 \cdot \frac{dt}{t_p}, \quad (12)$$

iz čega, uzimajući u obzir (1), proizlazi:

$$v = \frac{c}{3N^2}. \quad (13)$$

Odmah se vidi kako je to različito od rezultata (6) no, **to je samo posljedica naše pogrešne pretpostavke (10)** – tijekom vremenskog intervala dt **ne nastaje** dt/t_p subkvantnih ćelija, već $3N^2$ **puta više!** Uvevši ovo usklađivanje u razmatranja što slijede od relacije (10) na dalje, dolazimo do ispravnog, prvobitnog zaključka (6). Ovakvo alternativno izvođenje relacije je instruktivno, jer nas ponovno navodi na već ranije izrečeni zaključak, nakon relacije (7): za svaki N – odnosno, svakih $t_p = 5.38 \cdot 10^{-44} s$ - stvara se $3N^2$ subkvantnih ćelija prostora. Je li faktor 3 možda (vidjeti primjedbu ⁽²⁾) povezan sa trodimenzionalnošću prostora koji se stvara, nije nam poznato.

Kako su *planckove veličine* konstruirane od fizikalnih veličina (G, c, \hbar) koje karakteriziraju *teoriju gravitacije* (opću teoriju relativnosti), *specijalnu teoriju relativnosti*, te *kvantnu teoriju*, rečeni zaključak ne bi trebao biti iznenađenje; jedina fizikalna veličina koja ima dimenziju brzine, konstruirana od rečenih veličina, može biti samo c – *brzina svjetlosti*. Dakle, mogli bismo pojednostavljeno reći – svemir se širi brzinom svjetlosti, zato što se prostor stvara brzinom svjetlosti. Jasno, ova konstatacija izbjegava pitanje: smanjuje li se, povećava li se, ili pak brzina svjetlosti ostaje konstantna, tijekom širenja svemira. Najnovija istraživanja koja upućuju na ubrzano širenje svemira, govorela bi u prilog prvoj pretpostavci. Neki radovi ([3], [4], [5]) upućuju na mogućnost sekularnog smanjenja brzine svjetlosti, što bi bilo u skladu sa donedavnim stavom o usporavanju ekspanzije svemira.

Na kraju valja istaknuti – zaključak (6) trebao bi važiti za svemir opisan sa tri spomenute teorije (OTR, STR, KT) koje, na današnjem nivou fizikalne spoznaje, koristimo za njegov opis. Svaku dilemu glede ovog zaključka i njegove eventualne promjene, uzimanjem u obzir možda još nepoznatih područja fizikalnih znanosti, mogla bi riješiti samo promatranja.

U Čakovcu, 25.3.2011.

Ladislav Babić

LITERATURA

- [1] Babić L., „Prema kvantnoj kozmologiji“, 1999.(neobjavljeno), <http://planckon.nav.to/>
- [2] Babić L., „Pogled preko Planckovog zida“, 2002.(neobjavljeno), <http://planckon.nav.to/>
- [3] Babić L., "Svemir kao crna rupa? I/II", neobjavljeno, 1996, <http://planckon.nav.to/>
- [4] Haranas Ioannis Iraklis, York University, Department of Physics and Astronomy, "A Simple Calculation of a Possible Variation in the Speed of Light", Journal of Theoretics, 2001, <http://www.journaloftheoretics.com/Articles/3-2/light2-final.htm>
- [5] Segor Carl, „Varying Speed of Light Theory that is Consistent with Energy Conservation“, <http://www.orbits.00space.com/vsl.html>, 2.11.1999.

WHY THE UNIVERSE EXPANDS WITH THE LIGHT VELOCITY?

This short work shows, on the basis of so called planckon theory, that the Universe - described with *special theory of relativity*, *general theory of relativity* and *quantum theory*, with additional hypothesis of space creation during its expansion - inevitably has to expand with the speed of light (c).