

dr. sc. Ivan Šimatović, dipl. inž. el.
neovisan istraživač/independent researcher
ivan0simatovic@gmail.com

00-00

ETER U FIZICI: DA, NE, ILI IPAK – DA!

Kamen što ga odbaciše graditelji postade kamen zaglavni.

Sažetak: Prikazana je hipoteza o eteru u fizici XIX. stoljeća i njezino napuštanje. Navedena su nova eksperimentalna istraživanja koja jasno upućuju na njegovo postojanje, ali ih znanstvena središnjica ne uvažava. Ukazano je na nužnost neodložnog preispitivanja hipoteze o eteru koju je konsenzusom odbacila znanstvena središnjica i valjanosti drugog postulata *Posebne teorije relativnosti* - konstantnost, izotropnost i neprekoračivost vakuumske brzine svjetlosti.

Ključne riječi: eter, svjetlost, uzdužni val, kvantni vakuum, izotropnost

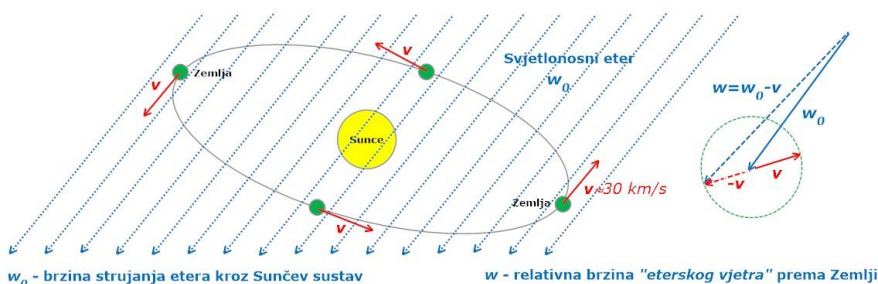
1. Ukratko o hipotezama o eteru u fizici

U fizici od XVII. do kraja XIX. stoljeća brojni prirodoznanstvenici [1,3] nisu mogli zamisliti kako se svjetlost, u analogiji sa zvukom, može širiti bez medija, a posebice kako se bez njega širi na ogromne udaljenosti gotovo posve praznim i neizmjernim svemirskim prostranstvima. Stoga su, u namjeri da sve pojave svedu na zorno i lakše razumljivo mehaničko tumačenje, pretpostavljali postojanje univerzalne suptilne kontinuirane tvari, krutine, fluida i/ili polja, koju su nazivali eter. On posve ispunjava svemirski prostor, prožima svu materiju i služi kao prijenosni medij za širenje radijalnih gravitacijskih, električnih i magnetskih interakcija, privlačnim i odbojnim međudjelovanjima, te za rasprostiranje svjetlosti.

Općenito se pretpostavljalo da je eter nezamjetan i savršeno proziran fluidan medij, da nema mjerljivu masu te da se ne može detektirati fizički i kemijski poznatim metodama jer ne stupa u interakciju s materijom. Kao medij ima mehanička i kinetička svojstva. Vlada se kao savršen fluid bez unutrašnjeg trenja (viskoznosti) i stoga se ne suprotstavlja gibanju tijela. Da bi se njime prenosile na daljinu privlačne i odbojne sile eter ujedno mora biti savršeno elastičan.

Smatralo se da o svojstvima etera ovise sve pojave u svemiru. Isprva se, po A. J. Fresnelu, držalo da je on stacionaran pa bi se stoga sva gibanja tijela mogla promatrati prema njemu kao prirodnom referentnom okviru. Alternativa Fresnelovom stacionarnom eteru bila je hipoteza G. G. Stokesa da je eter mobilan i nalazi se u određenom stanju gibanja koje predstavlja 'eterski vjetar' u Sunčevom sustavu, slika 1. Uz pretpostavljenu brzinu strujanja svjetlonosnog etera w_0 u Sunčevu sustavu na njegovu relativnu brzinu strujanja w prema Zemlji utječu:

- brzina gibanja Sunčevog sustava od 230 km/s zbog rotacije naše galaktike oko njezinog središta, poprečna je na ravninu putanje Zemlje,
- orbitalna brzina kruženja Zemlje oko Sunca 30 km/s odgovorna je za moguće veće periodičke sezonske varijacije 'eterskog vjetera' i
- tangencijalna brzina Zemljine vrtnje $v_\varphi = 464 \cdot \cos \varphi$ m/s na geografskoj širini φ uslijed koje nastaju manje dnevne oscilacije glavnine 'eterskog vjetera' zbog kruženja Zemlje oko Sunca.



Sl.1 - Pretpostavljeni 'eterski vjetar' i njegove sezonske varijacije tijekom godine

Zanimanje za svjetlonosni eter povećalo se nakon što je 1865. škotski fizičar J. C. Maxwell (1831. – 1879.) objavio svoju potpunu fenomenološku dinamičku teoriju elektromagnetskih polja u stacionarnom, mirujućem, eteru. U njoj je dovršio, objasnio te cjelovito egzaktno povezo Faradayeve empirijski iznađene temeljne zakonitosti elektromagnetizma i formuirao ih je u strogom matematičkom obliku – sustavu od dvadeset skalarnih jednadžbi koje je 1873. preformulirao u matematički naprednije i preglednije kvaternionske jednadžbe.

Na temelju tih jednadžbi postalo je razvidno postojanje elektromagnetskih valova, a u njih spada i svjetlost, kao vrlo brze interakcije uzajamno spregnutog i međusobno okomitog solenoidnog dinamičkog električnog i magnetskog

polja, koja se rasprostire ogromnom brzinom od gotovo 300 000 km/s, ali nije bilo jasno kako se to u osnovi odvija. Otkrićem elektromagnetskih valova u završnici XIX. stoljeća za istraživače je bilo prioritetno iznalaženje mehanizma prijenosa prostorom elektromagnetskih interakcija koje su dokazano najbrže u svemiru.

Kao jedino logično rješenje za tumačenje njihovog širenja bila je na raspolaganju već uvelike te u više varijanti razrađena hipoteza o svjetlonosnom eteru za koji se držalo da je, kao nezamjetan fluidan medij i/ili energijsko polje, nositelj elektromagnetskih polja i njihovih interakcija. No, spoznajom da valovi svjetlosti i elektromagnetski valovi, koje je pokusima na rezonatoru s iskrištem 1888. dokazao njemački eksperimentalni fizičar Heinrich Hertz (1857. – 1894.), titraju poprečno odmah je iskrsnula nova teškoća jer idealno elastičan i neviskozan (superfluidni) eter ne može titrati poprečno, već samo uzdužno.

Stoga je na fluidni eter bio postavljen težak dodatni zahtjev – da se ujedno mora vladati i kao savršena krutina koja, uz uzdužna tlačna i vlačna naprezanja, prihvaća i prenosi poprečna naprezanja na smicanje pa može poprečno titrati. Posve oprečni zahtjevi da eter ujedno ima odlike savršeno elastičnog neviskoznog fluida i savršeno elastične (kvazi)krutine nespojivi su pa je tim pretpostavkama prenapregnuta teorija svjetlonosnog etera postala u sebi proturječna i neuvjerljiva i zapala je 'u nemilost'. Stoga su ju znanstvenici, preopterećenu posve nespojivim zahtjevima, kao konceptualno neodrživu i nakaradnu, počeli napuštati.

Na razradi teorije etera, prvo gravitacijskog, a kasnije svjetlonosnog, kao pretpostavljenog neophodnog univerzalnog prijenosnog medija, zdušno su tijekom gotovo tri stoljeća radili mnogi europski prirodoslovci [1,12]:

- **Christian Huygens** (1629. – 1695.), nizozemski fizičar, astronom i matematičar, 1678. postavio je temelje valnoj, undulatornoj, teoriji svjetlosti koja se kosila s tada prihvaćenom Newtonovom čestičnom, korpuskularnom, teorijom. Svjetlost je zamišljao kao uzdužni val čestica etera.
- **Sir Isaac Newton** (1643. – 1727.), engleski matematičar, fizičar, astronom i teolog, smatrao je da svjetlost čine korpuskule (fine čestice – preteče fotona) koje se pravolinijski rasprostiru eterom čije postojanje predlaže 1704. u svojoj trećoj knjizi *Optike*. Držao je mogućim sve prirodne pojave svesti na počela mehanike zbog zornosti i intuitivnosti. Bio je uvjeren da prirodne pojave određuju privlačne i odbojne sile međudjelovanja čestica tijela, koje se prenose eterom. Smatrao je, nadalje, da se tvar može preobraziti u svjetlost i svjetlost u tvar.
- **Mihail Vasiljevič Lomonosov** (1711. – 1765.), svestrani ruski znanstvenik, smatrao je eter osnovnom gradbenom tvari u svemiru od koje su sazdane sve ostale tvari (kemijski elementi).
- **Michael Faraday** (1791. – 1867.), samouki engleski fizičar i kemičar, zamišljao je 'svjetski eter' gusto ispunjen silnicama koje se protežu prostorom. Preko njih se, od točke do točke u prostoru, prenose sva među-

djelovanja. gravitacijska, električna i magnetska. Kategorički je negirao nepojmljivu mogućnost bilo kakvog međudjelovanja na daljinu kroz prazninu.

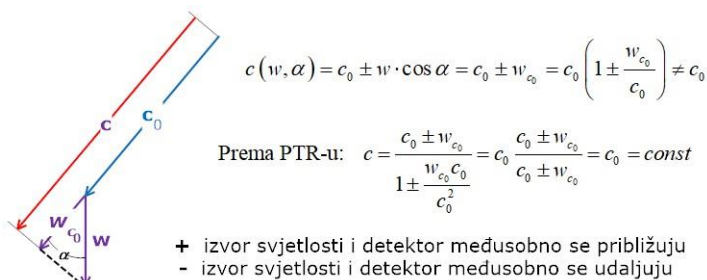
- **James Clerk Maxwell** (1831. – 1879.), škotski fizičar, izveo je svoje jednadžbe elektromagnetizma na temelju analogije s vrtložnim gibanjem idealnog fluida. Svjetski eter koji ispunjava svemirski prostor smatra stacionarnim fluidom kojim se šire elektromagnetske interakcije.
- **Augustin Jean Fresnel** (1788. – 1827.), francuski fizičar, zastupao je hipotezu gotovo mirujućeg, stacionarnog, svjetlonosnog etera prema kojoj sva materija u gibanju za sobom vuče ili povlači eter. Fresnelova hipoteza potvrđena je Fizeauovim eksperimentom 1851.
- **Sir George Gabriel Stokes** (1819. – 1903.), irski matematičar i fizičar, pretpostavio je da je eter potpuno uvučen unutar materije te prijanja uz njezinu površinu poput graničnog sloja fluida. Ta hipoteza neplanirano je potvrđena prvo pedantnim Michelsonovim te zatim unaprijeđenim Michelson-Morleyevim interferometrijskim mjerenjima (1881. – 1887.).
- **Sir William Thomson** (Lord Kelvin) (1824. – 1907.), britanski matematičar, fizičar i inženjer, razradio je vrtložnu teoriju atoma i nekoliko modela etera za koji je držao da je savršen nestlačiv fluid bez unutrašnjeg trenja, viskoznosti.
- **Sir Joseph John Thompson** (1856. – 1940.), engleski fizičar poznat po otkriću elektrona, razradio je na hipotezi o eteru vrtložnu teoriju materije i njezine interakcije s eterom. Na temelju teorije vrtložnog etera dokazao je 1903. da je ukupna energija koju sadrži masa m_0 jednaka $E = m_0 \cdot c^2$, što je 1905. Einstein glatko preuzeo u *Posebnoj teoriji relativnosti* (PTR).
- **Dmitrij Ivanovič Mendeljejev** (1834. – 1907.), ruski kemičar i znanstvenik, pokušao je odrediti kemijska svojstva etera i uvrstio ga je u svoju prvotnu tablicu elemenata u nultoj grupi i nulti red, povrh plemenitih plinova, pod imenom *njutonij*. Za Mendeljejeva je eter '*ključna osnova*', tvorbeni materijal svih kemijskih elemenata u njegovoj tablici.

2. Poznati Michelson-Morleyevi interferometrijski eksperimenti

Valja istaći da napuštanjem nakaradne teorije svjetlonosnog etera nije bila odbačena pretpostavka o njegovom postojanju i stoga se traganja za njim nastavljaju. Znanstvenici su bili složni da se eter nalazi u stanovitom stanju gibanja koje rezultira '*eterskim vjetrom*' prema Zemlji i pretpostavljali su da se kolijenearna komponenta w_{co} njegove brzine w prema pravcu putovanja svjetlosne

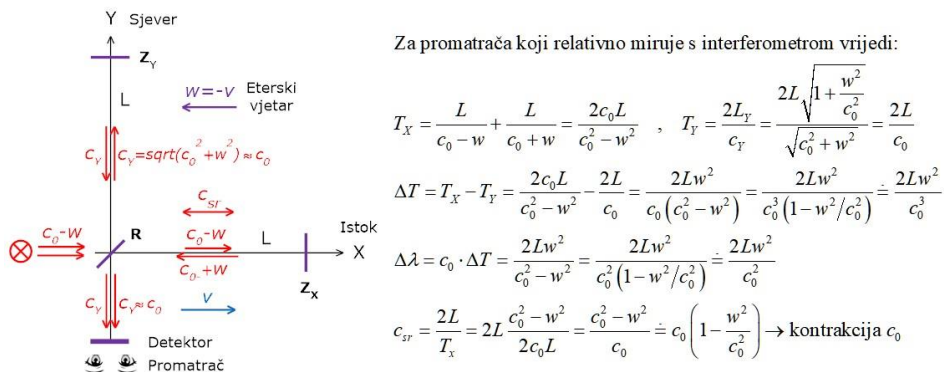
zrake, po Galilejevom načelu, pribraja/oduzima postojećoj brzini svjetlosti u eteru c_0 , pa se time mijenja brzina rasprostiranja svjetlosti koju mjeri promatrač.

Stoga su ulagani veliki naponi da se iznađe prikladna mjerna metoda kojom bi se to moglo vjerodostojno provjeriti i time napokon dokazati, ili opovrći, postojanje (čeonog) 'eterskog vjetera' zbog kojeg je brzina svjetlosti duž istog pravca, ovisno o njezinom smjeru širenja (amo ili tamo), malko anizotropna.



Sl. 2 – Pribrajanje/oduzimanje čeonog brzine 'eterskog vjetera' w_{c0} brzini svjetlosti c_0

Tog veoma teškog zadatka entuzijastično se prihvatio vrstan američki eksperimentalni fizičar Albert Abraham Michelson (1852 – 1931.) koji je, prema Maxwelllovom prijedlogu da se istovremeno mjeri brzina svjetlosti u dva međusobno okomita smjera, koncipirao i pedantno izradio jednakokračni križni interferometar [2,4], čija je principijelna shema djelovanja prikazana slikom 3.



Sl. 3 – Principijelna shema djelovanja Michelsonovog jednakokračnog interferometra

Način djelovanja Michelsonovog plutajućeg križnog interferometra načelno je jednostavan i izgleda ovako: Iz koherentnog izvora bijela polarizirana svjetlost putuje duž osi X do polupropusnog zrcala-razdjelnika R na kojem se ona razdvaja. Jedna zraka djelomično se reflektira duž poprečnog kraka Y i putuje do zrcala Z_y , a druga zraka djelomično prolazi razdjelnikom i nastavlja put duž kraka

X do zrcala Z_x . Od oba zrcala zrake svjetlosti se reflektiraju te se po krakovima X i Y vraćaju se do razdjelnika R na kojem se rekombiniraju.

Od njega rekombinirane povratne svjetlosne zrake iz dva okomita smjera zajedno nastavljaju put naniže duž osi Y, interferiraju te dolaze do zaslona ili dalekozora na kojem se mogu opažati manje ili više izražene interferencijske pruge zbog pretpostavljenih različitih brzina i stoga različitih trajanja rasprostiranja svjetlosti duž međusobno okomitih krakova X i Y jednake duljine L .

Pretpostavi li se da eter miruje, a da se promatrač i interferometar gibaju prema njemu duž X osi jednolikom brzinom v [4], što je po načelu relativnosti isto kao da oni miruju, a prema njima '*puše*' u suprotnom smjeru uzdužni (čeonni) '*eterski vjetar*' brzinom $w = -v$, kao što je prikazano na slici 3. Sukladno tome pored sheme interferometra navedeni su izrazi za očekivana trajanja T_x i T_y dvosmjernog putovanja razdvojenih zraka svjetlosti od polupropusnog zrcala-razdjelnika R i natrag do njega za oba kraka interferometra.

Zbog pretpostavljenog djelovanja '*eterskog vjetra*' duž X kraka dolazna i reflektirana svjetlost putuju malko različitim brzinama. Na putu svjetlosti od izvora duž X kraka prema zrcalu Z_x '*eterski vjetar*' neznatno smanjuje njezinu brzinu ($c_0 - w_{c0}$), a na povratnom putu ju povećava za jednak iznos ($c_0 + w_{c0}$).

Duž poprečnog kraka Y zraka svjetlosti blago se otklanja od osi Y zbog vektorski pribojene tangencijalne brzine '*eterskog vjetra*' na c_0 (abercija) i brzinom $c_y = \sqrt{c_0^2 + w^2}$ putuje do zrcala Z_y i natrag do polupropusnog zrcala-raspršivača R po blago klinastom putu L_y koji određuje, u odnosu na c_0 , neznatno povećana brzina svjetlosti c_y koja je stoga malko nakošena prema osi Y.

3. Rezultati interferometrijskih mjerenja, premda skromni, nisu '*nulti*' pa jasno upućuju na postojanje '*eterskog vjetra*', a time i etera!

U pomno pripremano Michelsonovo interferometrijsko mjerenje 1881. u Potsdamu nedaleko Berlina bile su polagane velike nade. Bio je to nedvojbeno najiščekivaniji znanstveni eksperiment u fizici u završnici XIX. stoljeća. Michelson i brojni znanstvenici očekivali su da će izmjerena brzina '*eterskog vjetra*' biti oko 30 km/s, kolika je orbitalna brzina kruženja Zemlje oko Sunca.

No, dobiveni mjerni rezultati bili su nekoliko, a nerijetko i višestruko puta manji od nje i ujedno su bili podložni velikim fluktuacijama zbog neizbježnih utjecaja iz okoliša: temperature varijacije, mikrovibracije te moguće promjene brzine '*eterskog vjetra*' u međuplanetskom prostoru duž Zemljine orbite.

Naknadna bitno unaprijeđena interferometrijska mjerenja desetak puta veće točnosti Michelson je načinio 1887. s američkim kemičarom Edwardom Williamsom Morleyem (1838. – 1923.) u Clevelandu (SAD), ali su ona, unatoč njihovim očekivanjima, dala još skromnije mjerne rezultate. Sve naprednijim interferometrijskim mjerenjima, koja su naknadno izveli brojni američki i europski

istraživači, također su dobiveni razočaravajuće skromni mjerni rezultati najvećih brzina 'eterskog vjetra', što je pregledno prikazano u tablici 1.

Tablica 1 – Pregledni prikaz izvoditelja interferometrijskih mjerenja, lokacija mjerenja i dobivenih mjernih rezultata najveće brzine 'eterskog vjetra'

Preuzeto s: https://en.wikipedia.org/wiki/Michelson%E2%80%93Morley_experiment

Ime mjeritelja	Lokacija	Godina	Duljina krakova	Gornja brzina eterskog vjetra	Razlučivost	Nulti rezultat
Michelson	Potsdam	1881.	1,2 m	~ 20 km/s	0,02	da
Michelson i Morley	Cleveland	1887.	11,0 m	~ 4–8 km/s	0,01	da
Morley i Miller	Cleveland	1902–1904.	32,2 m	~ 3,5 km/s	0,015	da
Miller	Mt. Wilson	1921.	32,0 m	~ 8–10 km/s	nejasna	nejasan
Miller	Cleveland	1923–1924.	32,0 m	~ 5 km/s	0,03	da
Miller (sunčeva svjetlost)	Cleveland	1924.	32,0 m	~ 3 km/s	0,014	da
Tomaschek (zvjezdano svjetlo)	Heidelberg	1924.	8,6 m	~ 7 km/s	0,02	da
Miller	Mt. Wilson	1925–1926.	32,0 m	~ 8–10 km/s	nejasna	nejasan
Kennedy	Pasadena Mt. Wilson	1926.	2,0 m	~ 5 km/s	0,002	da
Illingworth	Pasadena	1927.	2,0 m	~ 2 km/s	0.0004	da
Piccard i Stahel	balon	1926.	2,8 m	~ 7 km/s	0,006	da
Piccard i Stahel	Bruxelles	1927.	2,8 m	~ 2,5 km/s	0,0007	da
Piccard i Stahel	Rigi	1927.	2,8 m	~ 2,5 km/s	0,0007	da
Michelson i surad.	Pasadena	1929.	25,9 m	~ 3 km/s	0,01	da
Joos	Jena	1930.	21,0 m	~ 1,5 km/s	0,002	
n = 15	Srednja vrijednost w_{sr}			~ 4,71 km/s	Brzina nije nulta!	
	Standardna devijacija s_w			~ 2,54 km/s		
	Standardna devijacija od w_{sr}			~ 0,66 km/s		

Michelsonovi interferometrijski eksperimenti bili su rađeni na pretpostavci postojanja stacionarnog svjetlonosnog etera pa je stoga Zemlja koja se prema njemu giba po orbiti oko Sunca zahvaćena čeonim 'eterskim vjetrom' koji utječe na brzinu svjetlosti na uzdužnom kraku interferometra. Stoga se pretpostavljalo da će zrakama svjetlosti koje putuju dvosmjerno u međusobno okomitim smjerovima biti potrebno različito vrijeme da prijeđu jednake udaljenosti L duž njegovih krakova, što će rezultirati njihovim faznim pomakom i interferencijom.

Očekivalo se da će uzdužnoj zruci svjetlosti na putu od razdjelnika R do zrcala Z_x i natrag biti potrebno nešto više vremena nego poprečnoj zruci svjetlosti na putu od razdjelnika R do zrcala Z_y i natrag zbog pretpostavljenog čeonog '*eterskog vjetra*' u uzdužnom smjeru. Shodno tome povratne zrake svjetlosti reflektirane od zrcala Z_x i Z_y na zajedničkom putu od polupropusnog zrcala-razdjelnika R prema zaslonu fazno su pomaknute pa interferiranjem proizvode pruge.

Posve neočekivani i zbunjujući ishodi eksperimenta, koji su davali najveće brzine '*eterskog vjetra*' znatno manje od očekivane 30 km/s, upućivali su na zaključak da su povratne zrake stizale do zaslona gotovo istovremeno i stoga uz neznatan fazni pomak, zbog čega su izostajale izraženije interferencijske pruge.

Nakon niza iznijetih hipoteza zbog čega su mjerni rezultati brzina '*eterskog vjetra*' bili znatno manji od očekivanih 30 km/s te brojnih burnih rasprava koje su potrajale punih dvadesetak godina, prevladalo je mišljenje da su, radi mogućih znatnih pogrešaka mjerenja i velikih fluktuacija, dobiveni šaroliki mjerni rezultati upitni i nulti pa su ta mjerenja dogovorno okarakterizirana kao neuspjela.

Zbog toga je početkom XX. stoljeća znanstvena središnjica svjetlonosnom eteru, koji je pao u nemilost, pridavala sve manji značaj i naposljetku ga je konsenzusom odbacila na Konferenciji o Michelson-Morleyevom eksperimentu održanoj 4.-5. veljače 1927. u Mount Wilson zvjezdarnici kod Pasadene u Kaliforniji. Na njoj su aktivno sudjelovali istaknuti znanstvenici: A. A. Michelson, H. A. Lorentz, D. C. Miller, R. J. Kennedy, E. R. Hedrick i P. S. Epstein.

Otada je u fizici postalo i ostalo je do danas demodirano, pa i nepoželjno, javno raspravljati o eteru, ili podržavati njegovo postojanje, jer oni koji se u to nesmotreno upuste mogu dovesti u pitanje svoj stručni ugled, pa i karijeru.

Sporazumni zaključak znanstvene središnjice da zbog izostanka '*eterskog vjetra*' nema ni etera bio je Einsteinu polazište za formuliranje drugog postulata o konstantnosti, izotropnosti i neprekoračivosti vakuumske brzine svjetlosti c_0 , a da za to naknadno nije dao niti jedno valjano eksperimentalno ili teorijsko pokriće. Dogovorno odbacivanje hipoteze o postojanju svjetlonosnog etera, čije strujanje narušava izotropnost prostora, bilo je presudno za nesmetan bljeskovit uspjeh i veliku javnu popularnost Einsteinove *Posebne teorije relativnosti* (PTR).

Valja reći da je taj dogovorni zaključak elitnih pripadnika tadašnje znanstvene središnjice, nažalost, proizvoljan, ishitren i neutemeljen jer:

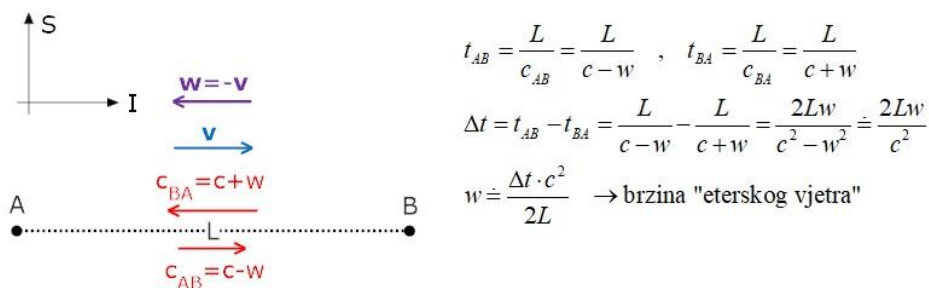
- nategnuta hipoteza o nultoj brzini '*eterskog vjetra*' zbog velikih podbačaja mjernih rezultata prema očekivanoj brzini od 30 km/s nije nimalo uvjerljiv znanstveni argument da ga nema, posebice zato što nije provedeno statističko testiranje navedenog niza mjernih rezultata, kao relevantan znanstveni kriterij za njezino prihvaćanje ili odbacivanje te
- stav da zbog nulte brzine '*eterskog vjetra*' ne postoji ni eter je logički i znanstveno promašen jer njegovo nepostojanje, čak da je i istinito, nije vjerodostojan dokaz da nema etera. Naime, postoji li eter, a Zemlja i niža

atmosfera ga povlače za sobom, tada na njezinoj površini, zbog njihovog relativnog mirovanja prema eteru, nema '*eterskog vjetra*', premda je on veoma snažan u međuplanetskom prostoru – oko 400 km/s [9].

4. Što govore mjerenja trajanja jednosmjernog rasprostiranja signala?

Unazad četrdesetak godina, naglim razvojem GPS-a i riješenom zadovoljavajuće točnom sinkronizacijom visoko preciznih atomskih satova na udaljenim lokacijama dobivena je mogućnost dovoljno točnih mjerenja trajanja putovanja i time određivanja brzine širenja svjetlosnih ili elektromagnetskih signala duž istog prijenosnog puta u oba smjera. Ta mjerenja predstavljaju veliko dostignuće u suvremenoj eksperimentalnoj fizici, ali su '*nezgodna*' za teorijsku fiziku (PTR).

Dobiveni mjerni rezultati niza takvih mjerenja [5–10] rječito govore da putovanje signala u smjeru zapad-istok, koji se podudara sa smjerom Zemljine vrtnje, traje nešto dulje nego u protivnom smjeru istok-zapad, što nedvojbeno upućuje da postoji mjerljiv učinak '*eterskog vjetra*' koji u jednakim uvjetima, protivno Einsteinovom drugom postulatu PTR-a, uvjerljivo daje neznatno različita trajanja putovanja i time malko različite brzine širenja signala duž istog prijenosnog puta u protivnim smjerovima. To je neumoljiva činjenica nad kojom se teorijskim fizičarima valja dobroano zamisliti jer ona može biti velika prekretnica!



Sl. 4 – Rasprostiranje signala u protivnim smjerovima po istom prijenosnom putu

4.1 Trajanje putovanja svjetlosnog signala između San Franciska i New Yorka

Višekratna GPS mjerenja koja je proveo Paul Marret pokazala su da svjetlosnom signalu koji putuje optičkim kabelom od San Franciska do New Yorka u pravcu istoka treba 28 ns više vremena nego signalu koji njime putuje od New Yorka do San Franciska, dakle u protivnom smjeru od istoka prema zapadu.

Uz brzinu rasprostiranja signala u optičkom kabelu od oko 200 000 km/s te pretpostavljenu duljinu kabela između tih gradova približno jednaku cestovnoj udaljenosti 4670 km, povećanje brzine signala u smjeru zapada, odno-

sno njezino smanjenje u smjeru istoka, uslijed djelovanja '*eterskog vjetra*' duž trase, iznosi:

$$w = \frac{\Delta t \cdot c^2}{2L} = \frac{28 \cdot 10^{-9} \text{ s} \cdot (200\,000 \text{ km/s})^2}{2 \cdot 4670 \text{ km}} \approx 0,120 \text{ km/s}$$

4.2 Trajanje putovanja signala između Los Angelesa i Washingtona

Nizom GPS mjerenja je utvrđeno da svjetlosni signali putuju malo kraće od Washingtona do Los Angelesa nego obrnuto malenom, ali dosljedno ponovljenom razlikom od 37 ns. Uz brzinu rasprostiranja signala u optičkom kabelu oko 200 000 km/s i duljinu kabela trase između tih gradova približno jednaku cestovnoj udaljenosti 4300 km, povećanje brzine signala duž trase u smjeru zapada i njezino smanjenje u pravcu istoka, zbog djelovanja '*eterskog vjetra*', iznosi:

$$w = \frac{\Delta t \cdot c^2}{2L} = \frac{37 \cdot 10^{-9} \text{ s} \cdot (200\,000 \text{ km/s})^2}{2 \cdot 4300 \text{ km}} \approx 0,172 \text{ km/s}$$

4.3 Trajanje putovanja signala oko Zemlje duž ekvatora

Mjerenja pomoću GPS-a koje je proveo Al Kelly pokazuju da svjetlosnom signalu koji putuje oko ekvatora u smjeru istoka treba 414,8 ns više vremena nego signalu koji istom trasom putuje u suprotnom smjeru prema zapadu. Uz brzinu signala u atmosferi 300 000 km/s i duljinu trase oko ekvatora 40 000 km, povećanje brzine signala oko njega u smjeru zapada, zbog '*eterskog vjetra*' iznosi:

$$w = \frac{\Delta t \cdot c^2}{2L} = \frac{414,8 \cdot 10^{-9} \text{ s} \cdot (300\,000 \text{ km/s})^2}{2 \cdot 40\,000 \text{ km}} \approx 0,467 \text{ km/s}$$

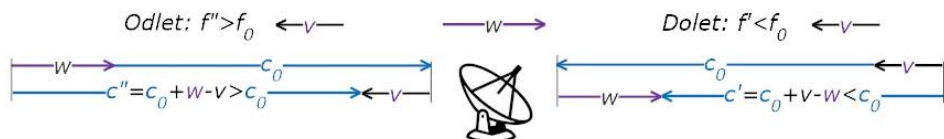
i podudara se s tangencijalnom brzinom rotacije Zemlje na ekvatoru 0,464 m/s.

4.4 Anomalija proleta svemirskih letjelica naizgled prkosi Dopplerovom učinku

Znatno veće brzine '*eterskog vjetra*' dobivene su pri proletu američkih međuplanetskih letjelica visoko preciznim mjerenjem prijemnih frekvencija radiosignala koje one emitiraju. Kad se letjelica na proletoj orbiti približava prijamoj stanici na Zemlji (dolet), zbog Dopplerovog učinka, očekivana frekvencija primljenog signala mora biti malo veća od frekvencije emitiranog signala i mora biti nešto niža kad se letjelica od nje udaljava (odlet). No, u stvarnosti je to obrnuto – malo manja je prijemna frekvencija pri doletu, a malo veća pri odletu!

Taj zbunjujući fenomen neznatno manje prijamne frekvencije f' pri doletu i neznatno povišene frekvencije f'' pri odletu, koji naizgled prkosi Dopplerovom učinku, poznat je u fizici, koja ga ne razumije i ne može objasniti, kao '*anomalija proleta*'. Uz uvažavanje hipoteze o postojanju etera ona je jednostavno i logično

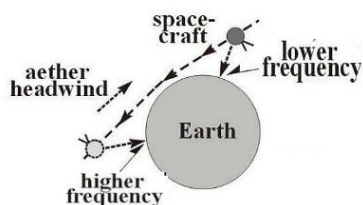
protumačiva djelovanjem snažnog 'eterskog vjetra' u svemirskom prostoru, koji je stotinjak puta jači nego na površini Zemlje i u nižoj atmosferi, slika 5.



Sl. 5 –Slaganje brzina: emitiranog signala c_0 , čeonog 'eterskog vjetra' w i čeine brzine letjelice v pri njezinom odletu i doletu zorno objašnjava 'anomaliju proleta'

Pri doletu letjelice protivno usmjerena čeona komponenta w brzine 'eterskog vjetra' u pravcu emitiranog signala prema prijamnoj stanici znatno je veća od čeine komponente njezine doletne brzine v pa je frekvencija prijemnog signala f' , zbog njegove prividno smanjene brzine putovanja $c' < c_0$ prema prijamnoj anteni, nešto niža od emitirane frekvencije f_0 jer ju ne nadoknađuje znatno manja čeona komponenta doletne brzine letjelice v u smjeru prijemnog signala.

Pri odletu letjelice čeona komponenta w brzine 'eterskog vjetra' u pravcu emitiranog signala ka prijamnoj stanici prividno povećava njegovu brzinu pa je, frekvencija f'' prijemnog signala, zbog njegove povećane brzine $c'' > c_0$ prema prijamnoj anteni nešto veća od emitirane frekvencije f_0 jer ju ne nadoknađuje znatno manja čeona komponenta odletne brzine letjelice v protivna smjeru prijemnog signala.



Cahill je 2006. analizirao niz preleta svemirskih letjelica na različitim točkama pored Zemlje i odredio je prosječnu brzinu 'eterskog vjetra' u Sunčevom sustavu od 400 ± 20 km/s. Analizom niza mjerenja preleta, koju je 2008. načinila NASA, dobivena je srednja brzina 'eterskog vjetra' u planetskom prostoru od 420 ± 30 km/s.

5. Izmjerena je nadsvjetlosna brzina putovanja snopova neutrina!?

Tijekom 2009. do 2011. iz CERN-a više puta ispaljivane su zrake neutrina u obliku vrlo kratkih snopova čestica prema detektoru u talijanskom tunelu Gran Sasso duž pravocrtne (tetivne) udaljenost od 730,5 km [14]. Njihovo očekivano vrijeme leta (oko 2,44 ms) izmjereno je visokom točnošću u nanosekundama sinkroniziranim cezijevim satovima.

Tijekom tih eksperimenata tim CNGS-a je svaki puta izmjerio neznatno kraće trajanje njihovog putovanja prema očekivanom trajanju za stabilnih $\Delta t = 61$ ns, što je navodilo na logičan, ali znanstveno 'nedopustiv', zaključak da su neutriini putovali neprekoračivom nadsvjetlosnom brzinom $c_0 + \Delta c$.

Prekoračenje njihove brzine Δc je lako izračunati – ono iznosi:

$$\Delta t = \frac{L}{c_0} - \frac{L}{c_0 + \Delta c} \rightarrow \Delta c = \frac{\Delta t \cdot c_0}{L/c_0 - \Delta t} \approx \frac{\Delta t \cdot c_0^2}{L} = \frac{61 \cdot 10^{-9} \text{ s} \cdot (3 \cdot 10^5 \text{ km/s})^2}{730,5 \text{ km}} = 7,52 \text{ km/s}$$

Taj '*nezgodan*' rezultat, koji izravno prkosi Einsteinovom drugom postulat PTR-a o univerzalnosti i neprekoračivosti brzine svjetlosti, pokušavalo se na brzinu objasniti i prikriti pogreškom mjerenja, što nije djelovalo uvjerljivo. Voditelj CNGS tima je to, nakon provjere mjerne opreme, naime demantirao.

Bolje objašnjenje vjerojatno jest da je kraća trajanja putovanja snopova neutrina pospješila komponenta brzine '*eterskog vjetra*' w_{c0} duž njihovog puta. Ona je njihovu brzinu neznatno povećala s c_0 na $c_0 + \Delta c$ pa su oni putovali '*niz vjetar*', prema PTR-u, '*nedopustivom*' nadsvjetlosnom brzinom.

6. Drugi Einsteinov postulat o univerzalnosti brzine svjetlosti je upitan

Prema prethodno navedenim mjerenjima načinjenim unazad dvadesetak godina nepobitno je dokazana anizotropnost prostora zbog neznatno različitih brzina jednosmjernog rasprostiranja elektromagnetskih signala u optičkim kabe-
lima, a posebice radio i radarskih signala u međuplanetskom prostoru zbog djelovanja snažnog '*eterskog vjetra*' koji tamo vlada – izmjereno oko 400 km/s!

Ti '*apokrifni*' mjerni rezultati rječito govore da je Einsteinov drugi postulat PTR-a o konstantnoj, univerzalnoj te neprekoračivoj brzini svjetlosti u praznom prostoru $c_0 \approx 300\,000 \text{ km/s}$ upitan. Oni, naime, jasno upućuju da je brzina svjetlosti u odnosu na promatrača c jednaka brzini svjetlosti $c_0 \pm$ brzina izvora prema promatraču, ili brzina svjetlosti $c_0 \pm$ brzina promatrača prema izvoru, što je u skladu s prvim postulatom PTR-a – Galilejevim načelom relativnosti – koje vrijedi za zbrajanje i oduzimanje kolinearnih brzina. To znači da drugi postulat o stalnosti brzine svjetlosti nije vjerodostojan (Prilog 1). Za nju, naime, oba Einsteinova postulata ne mogu biti istovremeno važeća jer su posve proturječna.

Iznenadujuća i neupitna saznanja unazad četrdesetak godina da brzina svjetlosti c_0 u praznom prostoru nije univerzalna konstanta ima dalekosežne implikacije u fizici. Stoga treba neodložno provjeriti kako to utječe na 120 godina staru PTR te ujedno valja kritički preispitati (ne)utemeljenost konsenzusom znanstvene elite odbačene hipoteze o postojanju etera početkom XX. stoljeća.

Za mladog Einsteina, naime, eter nije postojao kao stvaran fizički entitet. Po njegovom poimanju on je tek plod pogrešnih razmišljanja tijekom povijesti znanosti. Einstein je, olako izbacivši eter iz fizike, jer je predstavljao veliku smetnju njegovoj razradi PTR-a, raskinuo ključnu neraskidivu pojmovnu svezu između prostora, materije i energije. Time je PTR, po Teslinom mišljenju, posve odvojena od fizičke stvarnosti pa je stoga apstraktna, spekulativna i neuvjerljiva.

Stoga ju treba pomno kritički preispitati i doraditi prema recentnim neu-moljivim eksperimentalnim činjenicama o učincima '*eterskog vjetra*' w , koji blago narušava izotropnost svemirskog prostora i varira brzinu širenja svjetlosti ($c_0 \pm w_{co}$) duž promatranog pravca (anizotropija), što upućuje da posvuda u sve-miru postoji manje ili više mobilan vrtložni eter. Pritom valja uvažiti saznanja moderne fizike i radioastronomije iz 1965. o svemirskoj mikrovalnoj pozadini (CMB) – kao prirodnom referentnom okviru za iskazivanje brzina u svemiru.

7. Što govori jednakost brzina širenja svjetlosnih i gravitacijskih valova?

Sredinom kolovoza 2017. detektori LIGO i Virgo registrirali su događaj gravitacijskog vala GW170817 koji je prouzročio rijedak fenomen makronove. On nastaje zbog silovitog sudara i stapanja dviju neutronske zvijezde, ili neutronske zvijezde i crne rupe, uslijed njihovog sve bržeg gravitacijskog spiralnog približavanja i spajanja u galaktici udaljenoj od Zemlje oko 144 milijuna svjetlo-snih godina (sg) [15]. Njihovo dramatično spajanje oslobodilo je u nekoliko se-kundi enormno veliku energiju koju bi Sunce proizvelo tijekom desetak milijardi godina, ako toliko potraje.

Ta nezamislivo silovita svemirska kataklizma proizvela je snažan gravi-tacijski val i žestok popratni bljesak γ -zračenja koji je prispio do međunarodnog Fermijevog svemirskog teleskopa γ -zraka oko 1,7 sekundi kasnije od dolaska gra-vitacijskog vala do visoko osjetljivih zemaljskih detektora LIGO i Virgo.

Beznačajno mala vremenska razlika u njihovom dolasku (1,7 s prema $1,44 \cdot 10^8$ sg), s obzirom na njihovo enormno dugo trajanje putovanja neizmjenim svemirskim prostranstvom, može bitna je posljedica usporavanja γ -zraka prolazom kroz oblake prašine koji na gravitacijske valove nemaju učinka. Gotovo sa-vršena istodobnost prispjeća ta dva vala do Zemlje s te nezamislivo velike uda-ljenosti rječito govori da gravitacijski valovi također putuju brzinom svjetlosti.

Istovjetnost brzina širenja uzdužnih gravitacijskih valova i poprečnih elektromagnetskih valova, koje čine, po svojoj prirodi, dva posve različita polja (izvorno G-polje i vrtložno poprečno EM-polje), upućuje da ima mjesta pretpo-stavci da se njihovi valovi rasprostiru istim medijem – fizičkim vakuumom (ete-rom) čija tromost ograničava njihovu brzinu rasprostiranja na oko 300 000 km/s.

8. Što krije naizgled prazan fizički prostor?

Bez obzira na urušavanje i odbacivanje proturječne i neodržive hipoteze o svjetlonosnom eteru ona je ipak bila korisna jer je upućivala na logičnu pretpo-stavku da naizgled prazan prostor – fizički vakuum – nužno mora imati neku izu-zetno složenu uzročnu suptilnu energijsko-informacijsku infrastrukturu koja ga prožima. Po analogiji s računalima može se reći da ona ujedno sadrži i svemirski

operativni sustav koji trajno generira, distribuira i održava posvuda u prostor-vremenu neprekršive i nepromjenljive fizikalne zakone.

Njihova narav je metafizička i oni djeluju jednosmjerno – '*odozgo*' prema '*dolje*'. Po njima se striktno odvijaju sve znane prirodne pojave, počevši od najjednostavnijih pa do najsloženijih.

Iz te nezamjetne uzročne funkcionalno izuzetno složene hiperdinamične pozadinske infrastrukture proizlaze univerzalna inherentna fizikalna svojstva prostor-vremena koji posvuda utjelovljuje u latentnom istovjetnom obliku sve fizikalne zakone i pripadne temeljne prirodne (fizičke) konstante:

- gravitacijska konstanta $G = 6,67408 \cdot 10^{-11} \text{ N} \cdot \text{m}^2/\text{kg}$
- magnetska permeabilnost vakuuma (etera) $\mu_0 = 4 \cdot \pi \cdot 10^{-7} \text{ H/m}$ predstavlja magnetsku inerciju etera
- dielektrična permitivnost vakuuma (etera) $\varepsilon_0 = 8,85419 \cdot 10^{-12} \text{ F/m}$ predstavlja električnu elastičnost etera.

Iz konstanti μ_0 i ε_0 proizlaze još dvije važne prirodne konstante:

- vakuumska (eterska) brzina svjetlosti $c_0 = 1/\sqrt{\varepsilon_0 \mu_0} \approx 3 \cdot 10^8 \text{ m/s}$
- valni otpor vakuuma (etera) $Z_0 = \sqrt{\mu_0/\varepsilon_0} \approx 376,73 \text{ } \Omega$

Apsolutno prazan prostor bez materije i energije ima samo dimenzije (primjerice 3D ili hiperprostor nD, $n \geq 4$), može biti euklidski (ravan) ili neeuklidski (zakrivljen). Homogen je i izotropan te ima definiranu metriku. U njemu se, kao u apstraktnom i beživotnom matematičkom entitetu, ne mogu odvijati nikakve fizikalne pojave niti interakcije jer zbog izostanka uzročne suptilne pozadinske infrastrukture on nema za to nužna inherentna fizička svojstva koja bi ih omogućila. Njih posjeduje samo fizički prostor – superfluidan kvantni vakuum.

Prema saznanjima kvantne fizike i kozmologije tu krajnje tajnovitu pozadinsku prostornu infrastrukturu, koja apstraktan beživotni geometrijski prostor pretvara u vrlo živahan hiperdinamički supstancijalan fizički prostor, vjerojatno predstavlja superfluidni kvantni vakuum udružen s postuliranom nezamjetnom i veoma tajnovitom fluidnom '*tamnom energijom*' koja, poput etera, jednoliko ispunjava čitav svemirski prostor te ga svojim protugravitacijskim djelovanjem sve brže širi. Procjenjuje se da ona čini oko 68 % ukupne energije svemira.

Njima valja pridružiti i manje tajnovitu '*tamnu tvar*', drugu postuliranu sastavnicu svemira koja ne emitira i ne reflektira dovoljno zračenja da bi se mogla izravno opažati. Ona čini oko 85 % ukupne mase u svemiru i, u suradnji s vidljivoj tvari, sažima ga svojim moćnim gravitacijskim djelovanjem, ali nedovoljnim da nadvlada nadmoćnije protugravitacijsko djelovanje '*tamne energije*'. Valja istaći da se zbog protivnog djelovanja tih dvaju naizgled srodnih te još nedovoljno istraženih '*tamnih*' entiteta fizikalne kozmologije oni ne smiju brkati!

Suvremena kvantna mehanika može se koristiti za opisivanje 4D prostor-vremena, kao nepraznog, samo u iznimno malim razmjerima. Njegovim hiperdimamičkim fluktuiranjem bljeskovito se pojavljuju (nastaju) i u njemu nevjerojatno brzo nestaju virtualni parovi čestica. Neki fizičari (Dirac, Bičkov i Zajcev) pretpostavljaju da bi superfluidni kvantni vakuum, u kombinaciji s još veoma tajnovitom '*tamnom energijom*', i eventualno '*tamnom tvari*', koje se manifestiraju u makro razmjerima, mogli biti ekvivalent za famozni eter, ili predstavljati čvrst okvir unutar čijeg raznovrsnog i bogatog sadržaja se on zasigurno krije.

9. Eter i svojstva eterona u teoriji rumunjskog akademika Popescua

Unatoč stotinjak godina starog oficijelnog stava znanstvene središnjice da eter ne postoji, što otada do danas stoji u svim udžbenicima teorijske fizike kao neupitna činjenica, za njim se i dalje intenzivno traga novim i sve domišljatijim mjerenjima te se razrađuju njegova svojstva na postavkama kvantne fizike i mehanike fluida. Sve to odvija se gotovo bez publiciteta u stručnoj javnosti jer takve radove, u pravilu, ne prihvaća recenzija pripadnika znanstvene središnjice za objavljivanje u uglednim časopisima ili za iznošenje na konferencijama.

Unatoč tome veliki originalni doprinos na razradi suvremene teorije čestičnog etera i eterona (ili etona) u okviru kvantne fizike te nove teorije gravitacije zasnovane na čestičnom eteru dao je rumunjski fizičar – akademik Ioan-Iovitz Popescu (1932. – 2023.). U svojem znanstvenom radu [11] predstavio je novo objašnjenje Newtonovog zakona gravitacije polazeći od sljedećih postavki:

- svemir je konačan i ispunjen je česticama vrlo malene mase (eteronima ili etonima) koje u njemu kaotično putuju vrlo velikim relativističkim brzinama bliskim brzini svjetlosti,
- sva materijalna tijela u svemiru sazdana su od eterona (etona),
- materija u svemiru pretežito je u obliku eterona (etona).

Popescu u razradi svoje teorije čestičnog etera drži da je to fluidni (plinoviti) oblik postojanja materije, ali se kvalitativno razlikuje od uobičajene tvari (atomske i molekularne) ili zračenja (fotoni). Eterom, kao ultrarelativističkim fluidom, upravlja načelo održanja impulsa, a njegova prisutnost proizvodi promjenu u geometriji prostor-vremena (zakrivljenost). U Einsteinovoj Općoj teoriji relativnosti objavljenoj 1916. zakrivljenost prostora je posljedica djelovanja gravitacijskog polja velikih masa.

Popescuova teorija čestičnog etera, kao medija koji ima mehaničke i kinetičke osobine, razrađena je na osebujnom G. L. Le Sageovom kinetičkom modelu gravitacije iz 1748. koji se zasniva na strujanju ultra-svjetskih čestica ('*krvnih zrnaca*'). Popescu pretpostavlja konačan svemir ispunjen eteronima (etonima) – ekstremno malim točkastim elementarnim česticama sljedećih svojstava:

masa	$\approx 1,35 \cdot 10^{-69}$ kg
energija	$\approx 10^{-33}$ eV
veličina	$\approx 1,62 \cdot 10^{-35}$ m ≈ 1 plankion

On drži da su od eterona, kao temeljne gradbene tvari, sazdane sve elementarne čestice, atomi i sva tvar u svemiru – vidljiva i nevidljiva. Prema njegovom izračunu svemir sadrži oko $7,4 \cdot 10^{121}$ eterona. Njihova prosječna gustoća u (naizgled) praznom svemirskom prostoru je oko $8 \cdot 10^{42}$ eterona/m³, a njihov međusobni srednji minimalni razmak je $2,77 \cdot 10^{-15}$ m.

10. Veliki doprinos razradi teorije etera akademika Bičkova i Zajceva

U trećem izdanju na ruskom jeziku pozamašnog udžbenika od gotovo 800 stranica [12], koji nosi naslov *Matematičko modeliranje elektromagnetskih i gravitacijskih fenomena metodologijom mehanike kontinuiranih medija*, ambiciozan dvojac ruskih akademika – Bičkov i Zajcev – sustavno predstavlja posve novi pristup proučavanju i tumačenju temeljnih prirodnih pojava na pretpostavci o fizičkom (kvantnom) vakuumu kojeg oni poistovjećuju s eterom – sveprisutnim suptilnim medijem u kojem se odvijaju sve prirodne pojave. Nezavisno od njih, sličan koncept etera razradio je i nigerijski fizičar Musa D. Abdullahi [13].

U toj knjizi i u njihovim brojnim znanstvenim radovima, koji su besplatno dostupni na poveznici http://eth21.ru/index_en.html, oni eter smatraju jedno-komponentnim stišljivim medijem čije se stanje u svakoj točki prostora određenoj radij-vektorom $\mathbf{r}$ u promatranom trenutku t iskazuje gustoćom $\rho(\mathbf{r}, t)$ i brzinom strujanja $\mathbf{u}(\mathbf{r}, t)$. Pritom su zadovoljeni temeljni zakoni očuvanja količine materije i očuvanja impulsa, a nisu uključeni relativizam i kvantna mehanika.

Iz jednadžbi toka fluida, u kojima figuriraju te dvije karakteristične veličine etera, proizlazi niz rješenja koja se mogu inovativno fizikalno interpretirati. Na taj način autori matematičkim putem izvode osnovne zakone opće gravitacije i elektromagnetizma – jednadžbe elektrodinamike, Lorentzovu silu te Gaussov, Ampereov, Biot-Savartov i Coulombov zakon i Faradayev zakon indukcije.

Shodno tome oni su otkrili i uvjerljivo objasnili detaljni mehanizam mnogih prirodnih pojava koje u oficijelnom (bezeterskom) viđenju fizike nisu protumačive i doimaju se anomalnima ili paradoksalnima. Među njima su i famozne plazmoidne kuglaste munje kao maleni kratkoživući vrtlozi etera. Metoda potvrđivanja njihovog modela fluidnog etera, usvojenog u metodologiji matematičkog modeliranja, navodi na zaključak da taj dobro razrađeni model primjereno opisuje i uvjerljivo objašnjava sve znane elektromagnetske i gravitacijske pojave.

Provedene kvalitativne i kvantitativne analize velikog broja poznatih i novih eksperimentalnih činjenica, koje su autori sa suradnicima načinili unazad 15-ak godina, omogućuje da se u metodologiji fizike, kao temeljnoj egzaktnoj

prirodnoj znanosti koja uopćava eksperimente, napokon izvede utemeljen zaključak o prisutnosti etera – univerzalnog nezamjetnog medija u kojem se odvijaju svi procesi i koji se već više desetljeća krije pod nazivom fizičkog ili kvantnog vakuuma te *'tamne energije'* te možda *'tamne tvari'*, kao postuliranih entiteta makro prostora. Eter, kao univerzalni prijenosni medij koji ispunjava sav prostor, podržava gravitaciju, i kojim se šire svjetlost te ostali elektromagnetski valovi, svojstven je mikro i makro prostoru pa zato njegovo poistovjećivanje samo s kvantnim vakuumom vjerojatno nije dostatno za fizički makro prostor.

Zaključak

Suvremena GPS mjerenja jednosmjernih brzina rasprostiranja svjetlosnih signala optičkim kabelima u protivnim smjerovima, a posebice tzv. *'anomalija proleta'*, predstavljaju veliku prekretnicu u fizici. Ona upućuju na nedvojbeno postojanje nezanemarivih učinaka *'eterskog vjetro'*, a time i na postojanje etera. Stoga predstavljaju velik iskorak u odnosu na klasična dvosmjerna interferometrijska mjerenja vrlo osjetljiva na neizbježne ometajuće utjecaje iz okoliša koji mogu prouzročiti velike fluktuacije i značajne pogreške mjernih rezultata.

Unazad dvadesetak godina nizom mjerenja neosporno dokazanih učinaka *'eterskog vjetro'* napokon treba neodložno kritički preispitati ishitreno odbačenu hipotezu o postojanju etera konsenzusom znanstvene središnjice početkom XX. stoljeća. Tada se, naime, osim apstraktnog pojma praznog prostora bez materije, još ništa nije znalo o hiperdinamičnom kvantnom vakuumu te, na makrorazini, o krajnje tajnovitoj *'tamnoj energiji'* i još nedostatno poznatoj *'tamnoj tvari'*. Ta tri entiteta moderne fizike predstavljaju okvir raznovrsnog i bogatog sadržaja unutar kojeg se zasigurno krije famozni eter kao inherentna te funkcionalno izuzetno složena univerzalna hiperdinamična prijenosna prostorna infrastruktura.

Hamletovsko pitanje: Postoji li ili ne postoji eter? – zapravo se svodi na izlišnu dvojbu što je mjerodavnije – da li sporazumni kruti stav neprikosnovenih autoriteta znanstvene središnjice o njegovom nepostojanju, koji se već čitavo stoljeće iznosi kao neupitna činjenica u sveučilišnim udžbenicima i u nastavi teorijske fizike, ili brojni vjerodostojni mjerni rezultati anizotropne brzine širenja signala i svjetlosti koji ga očito opovrgavaju i nije ih moguće osporiti jer protiv njih nema dokaza. Stoga ih se u znanstvenoj središnjici već nekoliko desetljeća dosljedno ignorira i/ili omalovažava da bi u fizici sve ostalo nepromijenjeno.

Tu nikakvoj dvojbi nema mjesta jer u znanosti, zbog neizbježnog *'faktora iznenađenja'*, može svakog trena doći do novih saznanja koja ispravljaju ili opovrgavaju stara. Zato sve važeće postavke, postulati i teorije uvijek moraju biti otvorene za kritičko preispitivanje i reviziju, a ponekad i za napuštanje kad se za to steknu valjani eksperimentalni i/ili teorijski argumenti. U znanosti ništa ne može uživati imunitet i biti nedodirljivo. U protivnom mogu se nedodirljive

postavke i teorije preobraziti u 'neupitne' pseudoznanstvene dogme ili religije, što je u znanosti, koja uvijek mora stremiti prema istini ma kakva ona bila, apsolutno nedopustivo.

Za uklapanje moderne čestične teorije etera u kvantnu i u teorijsku fiziku od velike koristi mogu biti respektabilni radovi rumunjskog akademika I. I. Popescua te posebice ruskih akademika V. L. Bičkova i F. S. Zajceva.

Oni predstavljaju značajne i nezaobilazne originalne znanstvene doprinose u području teorije opće gravitacije i elektromagnetizma s kojima bi se neodložno trebali pobliže upoznati naši znanstveni i stručni krugovi da bi mogli usmjeriti teorijska i eksperimentalna istraživanja u tom zasigurno vrlo perspektivnom smjeru – što me potaknulo na pisanje ovog preglednog rada motivacijske naravi.

Prilog 1 – Einsteinovi postulati posebne teorije relativnosti

https://en.wikipedia.org/wiki/Postulates_of_special_relativity

1. Prvi postulat (Galilejevo načelo relativnosti)

Zakoni fizike imaju isti oblik u svim inercijskim referentnim okvirima.

2. Drugi postulat (invarijantnost brzine svjetlosti c_0) – ugaoni kamen PTR-a

Mjereno u bilo kojem inercijskom referentnom okviru svjetlost se uvijek širi u praznom prostoru određenom brzinom c_0 koja je neovisna o stanju gibanja tijela koje ju emitira, što znači da brzina svjetlosti u slobodnom prostoru ima u svim smjerovima istu (univerzalnu) vrijednost c_0 u svim inercijskim referentnim okvirima.

Prilog 2 – Što su o eteru kazali poznati svjetski znanstvenici [12]

James Maxwell: *"Kad god se energija prenosi s jednog tijela na drugo, mora postojati medij, ili tvar, u kojoj postoji (pohranjuje se) energija nakon što napusti jedno tijelo sve dok ne stigne do drugog tijela".*

Albert Michelson: *"Valna teorija svjetlosti pretpostavlja postojanje medija (etera) čije vibracije proizvode toplinu i svjetlost i on bi trebao ispuniti sav prostor".*

"Čini se praktički sigurnim da mora postojati medij čija je ispravna funkcija prijenos svjetlosnih valova. Premda razmišljanje dovodi do zaključka da to nije običan oblik materije".

"Einstein ne uzima u obzir prijenos svjetlosti, ali drži da eter treba baciti preko palube".

Henri Poincaré: *"Znamo odakle dolazi naše vjerovanje u eter. Ako je svjetlosti potrebno nekoliko godina da stigne do nas s udaljene zvijezde, mora se negdje održati i poduprijeti nečim materijalnim".*

Hendrik Lorentz: *"Ne mogu, a da ne smatram da je eter obdaren određenim stupnjem supstancijalnosti, koliko god bio različit od obične materije".*

Nikola Tesla: *"Svi pokušaji da se objasni funkcioniranje svemira bez prepoznavanja postojanja etera i nezamjenjive uloge koju ima, uzaludni su i osuđeni su na zaborav".*

"Priroda je u svemiru pohranila beskonačnu energiju. Vječni primatelj i odašiljalac ove beskonačne energije je eter".

"Smatram se prvim otkrivačem istine koja se može izraziti izjavom: Eto nema energije u materiji osim one koju je dobila iz okoliša (etera)".

Paul Dirac: *"Prirodno je svjetlo promatrati kao brzinu neke stvarne fizičke tvari. Dakle prinuđeni smo imati eter".*

"Znanje u fizici je jako napredovalo od 1905., a situacija u pogledu znanstvene vjerodostojnosti etera ponovno se promijenila tako da je u novoj elektrodinamičkoj teoriji, prema kojoj je vakuum ispunjen virtualnim česticama, prilično smo prisiljeni prihvatiti postojanje etera".

John Bell: *"Eter je pogrešno odbačen na čisto filozofskim (pozitivističkim) osnovama – da ono što je neopažljivo ne postoji."*

Albert Einstein: Suprotno uvriježenom mišljenju bio je ipak pobornik etera, premda ga je isprva u razradi posebne teorije relativnosti 1905. energično odbacio autoritativno rekavši: *"Uvođenje 'svjetlonosnog etera' pokazat će se suvišnim."*

No, 1919. predomislio se i u pismu Lorentzu je napisao: *"Bilo bi ispravije da sam se ograničio samo na isticanje nepostojanje brzine 'eterskog vjetra', umjesto da argumentiram potpuno nepostojanje etera. Negirati postojanje etera, u krajnjoj liniji, znači negirati sva fizička svojstva praznog prostora."*

U svojem inauguracijskom predavanju na univerzitetu u Leidenu 1920. na temu Eter i teorija relativnosti izjavio je: *"Rekapitulirajući možemo reći da je prema općoj teoriji relativnosti svemir obdaren fizičkim svojstvima. U tom smislu postoji eter. Prostor bez etera je nezamisliv. Ne samo da ne bi bilo širenja svjetlosti, nego niti standarda prostora i vremena."*

Te dvije kasnije Einsteinove izjave o eteru u očitoj su suprotnosti s njegovom prvotnom izjavom iz 1905., ali njemu protuslovlje samom sebi, zavisno o aktualnoj potrebi i prigodi, očito nije bilo strano ako mu je to bilo od koristi.

N. E. Žukovski: *"Uvjeren sam da će problemi ogromnih brzina i osnovni problemi elektromagnetske teorije biti riješeni uz pomoć stare mehanike Galilea i Newtona."*

K. E. Ciolkovski: *"Ne slažem se s onim znanstvenicima koji su očajavali objasniti fenomen prirode mehaničkim sredstvima. Čini mi se da najnoviji put znan-*

stvenog istraživanja neće dugo trajati – ponovno će se okrenuti mehaničkim osnovama."

F. S. Zajcev & V. L. Bičkov na samom početku opsežnog predgovora svoje opsežne knjige [7] napisali su: "*U suvremenoj fizici, nakon više od pola stoljeća zaborava, tumačenje prirodnih pojava pomoću hipoteze o prisutnosti fizičkog vakuuma, kao medija u kojem se odvijaju svi procesi, ponovno postaje rašireno. Taj medij, nadalje, nazivamo eter.*"

Literatura

- [1] Ivan Supek, *Teorijska fizika i struktura materije*, prvi dio, šesto izdanje, Školska knjiga, Zagreb, 1992.
- [2] Ivan Supek, *Moderna fizika i struktura materije*, drugo prošireno izdanje, Novinsko izdavačko preduzeće Tehnička knjiga, Beograd, 1965.
- [3] Marko Grba, *Fizika nakon čuda 1905. – Nove teorije, neočekivani obrati i fantastični eksperimenti moderne fizike*, Alfa d.d., Zagreb, 2016.
- [4] Branko Vasiljev, *Zašto je najpoznatiji 'propali' eksperiment stvarno i slavno 'propao'?*, preuzeto 2024. s <https://vaso.weebly.com/michelson-morley.html>
- [5] James Marsen, *A Michelson-Morley Type Experiment Should be Performed in Low Earth Orbit and Interplanetary Space*, preuzeto 2019. s https://www.researchgate.net/publication/333865449_A_Michelson-Morley_Type_Experiment_Should_be_Performed_in_Low_Earth_Orbit_and_Interplanetary_Space
- [6] E. W. Silvertooth, *Experimental detection of the ether*, May 1986., preuzeto s <http://www.rexresearch.com/pdf/Experimental%20detection%20of%20the%20ether.pdf>
- [7] E. W. Silvertooth, *Special relativity*, Nature, vol. 322, August 14, 1986., preuzeto 2024 s <https://www.nature.com/articles/322590b0>
- [8] Reginald T. Cahill, *A New Light-Speed Anisotropy Experiment: Absolute Motion and Gravitational Waves Detected*, preuzeto s <https://progress-in-physics.com/2006/PP-07-15.PDF>
- [9] Jeremy Fiennes, *The Aether*, 2020., preuzeto 2021. s https://www.researchgate.net/publication/341219567_The_Aether
- [10] Stephan J. G. Gift, The University of the West Indies, St. Augustine, Trinidad and Tobago: *Detection of the Ether Using the Global Positioning System*, Applied Physics Research; Vol. 13, No. 1; 2021, Online Published by Canadian Center of Science and Education, April 7, 2021. preuzeto 2024. s https://www.researchgate.net/publication/344312942_Detection_of_the_Ether_Using_the_Global_Positioning_System
- [11] Ioan-Iovitz Popescu, *Ether and Etherons - A Possible Reappraisal of the Ether Concept*, Translated from the Rumanian Academy Journal of Physics, vol. 34, 1982.

- [12] F. S. Zaitsev, V. L. Bychkov, *Mathematical Modelling of Electromagnetic and Gravitational Phenomena by the Methodology of Continuous Media Mechanics*, MAKS Press, Moskva 2021., preuzeto 2024. s http://eth21.ru/index_en.html
- [13] Musa D. Abdullahi, *An Electric Field Model of the Aether*, Department of Physics, Umaru Musa Yar'adua University, Katsina, Nigeria, 2022., preuzeto s https://www.researchgate.net/publication/338013447_AN_ELECTRIC_FIELDED_MODEL_OF_AETHER
- [14] Eugenie Samuel Reich, *Neutrino experiment replicates faster-than-light finding*, Nature, November 2011, preuzeto s <https://www.nature.com/articles/nature.2011.9393.pdf>
- [15] <https://en.wikipedia.org/wiki/GW170817>

AETHER IN PHYSICS: YES, NO, OR STILL – YES!

The stone which the builders rejected became the chief cornerstone.

Abstract: The ether hypothesis in 19th century physics and its abandonment are presented. New experimental researches are clearly cited that point to its existence, but this is not respected by the scientific mainstream. The necessity of an immediate re-examination of the aether hypothesis, which has been rejected by consensus of the scientific mainstream, and the validity of the second postulate of the *Special relativity theory* is pointed out that favours constancy, isotropy and unsurpassibility of the vacuum speed of light.

Keywords: ether, light, longitudinal wave, quantum vacuum, isotropy