

Branko Hanžek

HAZU, Zavod za povijest i filozofiju znanosti, A. Kovačića 5, HR-10000 Zagreb
bhanzek@hazu.hr

**Hrvatski sljedbenici teorije relativnosti
u Einsteinovo vrijeme**

*Posvećeno prof. dr. Vatroslavu Lopašiću
(Pakrac, 9. XII. 1911. – Zagreb, 17. XII. 2003.)*

Sažetak

U ovom članku daje se prikaz hrvatskih sljedbenika teorije relativnosti iz redova matematičara, fizičara, prirodoslovaca i tehničara. Istraživanje se odnosi na sveučilišna predavanja, seminare, znanstvene i popularne članke, prevedene znanstvene, stručne i popularne knjige i ostale publikacije u svezi s Einsteinovom teorijom relativnosti. Prikaz rezultata istraživanja iznosi se povijesnim redoslijedom s kratkim osvrtom na značenje i osnovne biografske podatke sljedbenikâ teorije relativnosti kod nas.

Ključne riječi

teorija relativnosti, Albert Einstein, Vatroslav Lopašić, biografije

Kada je prije nekoliko godina prof. dr. Vatroslav Lopašić u jednom razgovoru sa mnom istaknuo da je relativist, spoznao sam da pred sobom imam našeg najvjernijeg sljedbenika Einsteinove teorije relativnosti. Istovremeno, te Lopašićeve riječi bile su pravi poticaj za početak istraživanja o ostalim sljedbenicima teorije relativnosti u Hrvatskoj, i to od samog njezina nastanka. Stoga, zahvalnost za podatke dobivene istraživanjem i objavljivanje rezultata tog povijesnog istraživanja dugujemo V. Lopašiću, nažalost posthumno.

Sljedbenik, ali i preteča Einsteina bio je među prvima u Hrvatskoj Vinko Dvořák (1848.–1922.), profesor fizike na Sveučilištu u Zagrebu.

Vinko Dvořák (1848.–1922.)

Prema pisanju antirelativista Stjepana Mohorovičića, njegov profesor V. Dvořák je na sveučilišnim predavanjima naučne godine 1908./1909. tumačio Einsteinov *coupé* na predavanjima (3 sata tjedno) i vježbama iz optike (1 sat tjedno). Iz današnjeg kuta gledanja, može se iz te tvrdnje zaključiti da je riječ o ispitivanju istodobnosti dvaju svjetlosnih događaja viđenih iz *coupé*a vlaka i s perona. To ukazuje da je Dvořák bio upoznat sa sadržajem poznatog Einsteinova rada. U pogledu tvrdnje da je Dvořák preteča



Einsteina, treba spomenuti da se to odnosi na njegovo citiranje od strane Petra Lebedeva (1866.–1912.), koji je prvi izmjerio tlak svjetlosti. U svojoj disertaciji 1900. godine, Lebedev je višestruko navodio Dvořáka i njegove rezultate u svezi s mehaničkim silama na akustičke rezonatore. Kako je svjetlost elektromagnetski val kojim se prenosi impuls p , u obliku energije zračenja koje svake sekunde pada na neku površinu, prouzročit će tlak P na tu površinu. To se danas zna, ali je to prvi pouzdano tvrdio Lebedev na osnovi dugog i napor-nog eksperimentalnog rada. U drugoj tvrdnji Lebedev je tumačio da je tlak

svjetlosti razmjern upadnoj energiji zračenja. Dakle, $p = \frac{E}{c}$, a po definiciji je $P = \frac{F}{A} = \frac{1}{A} \cdot \frac{dp}{dt} = \frac{1}{A} \cdot \frac{d}{dt} \left(\frac{E}{c} \right) = \frac{1}{c} \cdot \frac{dE}{dt} \cdot \frac{1}{A} = \frac{1}{c} \cdot I$, gdje je I intenzitet

zračenja po definiciji. Valja istaći da se intenzitet zračenja mjeri energijom koja svake sekunde ozračuje 1m^2 svojim okomitim upadom. Vidljiva je veza

sa čuvenom Einsteinovom relacijom $p = mc = \frac{E}{c} \Rightarrow m = \frac{E}{c^2}$.

Drugi od sljedbenika koji su u Hrvatskoj promicali teoriju relativnosti bio je Stanko Hondl (1873.–1971.).



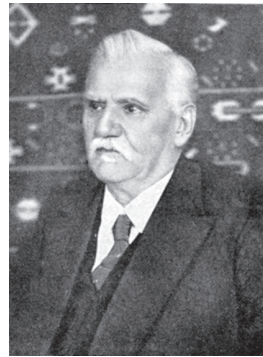
Stanko Hondl (1873.–1971.)

Hondl je već 1910. godine na sveučilišnom predavanju kao privatni docent, u sklopu kolegija pod nazivom »O prostoru i vremenu« (1 sat tjedno), spominjao Einsteinove transformacije. Na Sveučilištu u Zagrebu Hondl je naslijedio Dvořáka. O izvođenju Einsteinovih transformacija napisao je i rad koji je objavljen 1921. godine u Zagrebu u *Nastavnom vjesniku XXIX*, str. 238–241. Taj rad napisan je prije nego što se zbio važan događaj u popularizaciji prirodoslovlja u Hrvatskoj. Tada je osnovana fizikalno-kemijska sekcija Hrvatskog prirodoslovnog društva. Ona je utemeljena 6. XI. 1921. u Zagrebu, a za pročelnike su izabrani Stanko Hondl (relativist) i Ivan Plotnikov (antirelativist). Valja istaknuti da je ta sekcija već 10. XI 1921. održala kolokvij pod nazivom: Diskusija o temeljnim principima Einsteinove teorije relativnosti i Wienerovoj apsolutnoj teoriji. Važno je spomenuti da su u diskusiji sudjelovali S. Hondl, O. Kučera, S. Mohorovičić, F. Brössler i Wieser. U radu »Pogledi suvremene fizike«, *Rad JAZU*, knjiga 236, str. 45–98, Zagreb 1929., Hondl na šest stranica znanstveno-povijesnim principom, uz uvažavanje preteča, daje znanstveni i stručni prikaz specijalne teorije relativnosti. Hondl u radu »Autonomija fizikalni znanosti«, koji je objavljen u *Glasniku Hrvatskog prirodoslovnog društva*, Zagreb, 1936., na četiri strane (od 16) daje osvrt na teoriju relativnosti, ističući kritiku pojma istodobnosti dvaju različitih događaja, te ekvivalentnost mase i energije.

Vladimir Varićak (1865.–1942.)

Objavljuje 26 znanstvenih radova o teoriji relativnosti. Tih 26 radova objavio je u razdoblju od 1910.–1936., istražujući analogije između Einsteinove teorije relativnosti i neeuklidske geometrije Lobačevskog.

Važno je spomenuti da je, od toga, 12 radova objavio do 1916. godine. Kao profesor matematike na Sveučilištu u Zagrebu, 1914. je predavao kolegij »Geometrijske interpretacije teorije relativnosti (Theoria relativitatis)«, 2 sata tjedno u ljetnom semestru. U svim svojim radovima Varićak je izražavao nadu da bi geometrija Lobačevskog mogla postati matematički instrument za prikaz teorije relativnosti. U zapaženom radu »Interpretacija teorije relativnosti u geometriji Lobačevskoga«, potanko razlaže svoje ideje, a rad je izašao u pet različitih časopisa na pet različitih jezika. Valja istaknuti da je Varićak jedini hrvatski znanstvenik na čije je radove osvrtno dao sam Albert Einstein. To se dogodilo 1911. godine. Osim toga, on se i dopisivao s A. Einsteinom. Napisao je i rad »Primjedbe o teoriji relativnosti«, *Rad JAZU*, knjiga 198, str. 1–22, Zagreb 1913., u kome piše o Ehrenfestovu paradoksu u svezi s rotacijom valjka i iznosi svoje stavove, kao i o Bornovom paradoksu, s primjedbama i primjenom geometrije Lobačevskoga, a završava s aberacijom svjetlosti. U radu »Dopune nekim prethodnim radnjama«, *Rad JAZU*, knjiga 228, str. 144–157, Zagreb 1923., navodi da je gđa dr. Makanec primijetila da bi u njegovu izrazu u ranijem radu trebali u nazivniku doći hiperbolni kosinusi, a ne sinusi. On to uvažava i s tom ispravkom nastavlja dalji izvod. Dakle, nesporno je da je Varićak svojim radovima do 1942. godine pridonio razvoju teorije relativnosti u afirmativnom smislu.



Fran Mihletić (1876.–1922.) napisao je tri rada koja s povezana s teorijom relativnosti. Prvi je rad »Geometrija i prostor«, *Nastavni vjesnik XXI*, 1912–1913., str. 342–351. U njemu ističe da je Einstein uklonio apsolutno i sva je mjerenja položaja i vremena shvatio relativno, pa su se uz tu relativnost mogle ukloniti poteškoće Lorentzove eksperimentalne fizike etera (problem realnosti »kontrakcije« uzdužnih udaljenosti). U drugom radu, koji je ustvari osvrtno na knjigu *La Rose Der Äther*, objavljenom u *Nastavnom vjesniku*, knjiga XXIII, sv. 9, 1914–1915., str. 694–695, ističe da je ta knjiga dobar uvod u Einsteinovu teoriju relativnosti, a eter je suvišan pojam. U trećem radu, »Princip relativnosti«, *Nastavni vjesnik*, XXIV, 1915–1916., sv. 3, str. 161–186, Mihletić znanstveno-popularno objašnjava kako je došlo do teorije relativnosti. Počeo je od mehanike, pa je preko Hertzove teorije elektrona, uz naslanjanje na Lorentzovu elektromagnetsku teoriju svjetlosti, stigao do Einsteinove teorije relativnosti. U radu ističe dilataciju vremena i kontrakciju dužine koje se ne moraju posebno uvažavati, već slijede iz osnovne Einsteinove postavke: i u mirujućem i u pokretnim sustavima širi se svjetlost konstantnom brzinom c . Ističe radikalizam teorije relativnosti, nazivajući je najrevolucionarnijom idejom u povijesti ljudske misli. Teorija relativnosti izašla je evolucijom iz teorije Maxwella, Hertza i Lorentza – ističe Mihletić. Ne zaboravlja spomenuti prof. Varićaka i njegovu nakanu uvođenja neeuklidske geometrije Lobačevskog u teoriju relativnosti. Mihletić napominje da mu je namjera bila pokazati kako se relativistička misao razvijala u fizici, te je na taj način radu dao povijesno-genetički karakter.

Zdenka Makanec (1894.–1971.) napisala je rad »O relativnosti« u dva dijela, koji je izašao u *Prirodi*, VII, broj 5 i 6, Zagreb 1917., str. 108–111 (I dio) i 137–140 (II dio). U prvom dijelu daje znanstveno popularni prikaz relativnosti brzine, gibanje i energije, a u drugom relativnost vremena. Posebno je istaknula da je na relativnost vremena prvi upozorio Einstein. Ističe i Einsteinov princip brzine svjetlosti, koji nije postavljen samovoljno, već je ovisan o pokusima. Ne ističe da je Einstein odbacio niti zanemario hipotezu etera, već opisuje Lorentzovu teoriju apsolutno mirujućeg etera i teoriju Stokesa i Hertza, prema kojoj tijelo u gibanju povlači eter sa sobom. U drugom radu »Geometrijsko značenje homogenih koordinata pravca« *Rad JAZU*, knjiga 228, Zagreb 1923., str. 158–171 nadovezuje se na radnju V. Varičaka, koji je primijetio da se nekim veličinama ne može dati jednostavno geometrijsko značenje u geometriji Lobačevskog. U tom radu daje i svoje izvode.

Franjo Brössler (1893.–1953.), po struci bio je kemičar, a po zanimanju dobavljač kemijskih uređaja za sveučilišnu nastavu. U članku »Borba o teoriju relativnosti«, *Priroda* XII, br. 1, str. 13–15; br. 2, str. 36–38, Zagreb 1922., ističe da se specijalna i opća teorija relativnosti objašnjavaju na primjeru željezničkog vlaka koji se kreće. Ističe da protiv specijalne teorije relativnosti ne govori niti jedna činjenica: npr. Michelsonov pokus, rezultati mjerenja učinka magnetskog i električnog polja na brze katodne zrake. Po njemu je specijalna teorija relativnosti istinita i prema svakodnevnom iskustvu i prema opažanjima i prema pokusima.

Stjepan Szavitz Nossan (1894.–1975.) po zanimanju inženjer građevine, koji je završio poznatu ETH u Zürichu, kao i A. Einstein. U svom radu »Potpuna pomrčina Sunca 21. rujna 1922. i Einsteinova teorija relativnosti«, koji je izašao u zagrebačkoj *Prirodi* XII, broj 7, str. 149–150, izvještava o vrlo povoljnim rezultatima po Einsteinovu teoriju relativnosti u svezi s opažanjem pomrčine sunca 1919., koje su izvršili engleski astronomi. U radu najavljuje pomrčinu Sunca 1922. godine u istočnoj Africi, koja će biti vidljiva u Indijskom oceanu, južnoj Aziji i Australiji.



Josip Goldberg (1885.–1960.) napisao je četiri rada u svezi s teorijom relativnosti. U radu »Siranno de Beržerak i teorija relativnosti«, *Srpski književni glasnik*, knjiga 9, br. 7, str. 534–538, koji je izašao u Beogradu 1923., naglašuje da je u jednom stručnom časopisu (*Die Naturwissenschaften*, 1923, str. 135) skrenuta pozornost na odlomke iz djela de Bergéraca *Fragment die Physique*. Pjesnik de Bergérac u tom djelu iznosi svoje misli o prostoru, kretanju i silama. Tu se pokazuje da je Bergérac mnogo bliži relativističkom shvaćanju nego ikoji od fizičara u prvoj polovici XVII. stoljeća. Pjesnik je jasno i svjesno

razlučio znanstveni dogovor onoga vremena od znanstvene istine. Na kraju, Goldberg ističe da se Einsteinova teorija relativnosti uz svu osporenost smatra najvećim i najsmjelijim podvigom u modernoj teoriji fizike.

Rad »Spor oko Einsteina«, napisan je u Sarajevu i izišao u časopisu *Narodna židovska svijest* broj 76–77, god. 1924/25., str. 4–5. Treći rad napisao je Goldberg kao znanstveno popularni prikaz knjige *Teorija relativiteta*, dr. Sime M. Markovića, Beograd 1924. Taj je prikaz objavljen u časopisu *Glasnik profesorskog društva*, knjiga V/1925, str. 147–149. U prikazu se uz prednosti izno-

se i nedostaci prikazane knjige. Najvažniji nedostatak jest što je Marković pre naglasio da se Einsteinova specijalna teorija relativnosti temelji na negativnom rezultatu da se fizički ustanovi kretanje Zemlje relativno prema eteru (Michelson – Morleyev pokus). Naime, on se može tumačiti tako da se ne napusti ideja klasične fizike. Tu je Goldberg spomenuo i Fizeauov pokus koji protuslovi pokretnom eteru i De Sitterova promatranja astronomskih pojava koja protuslove Ritzovoj teoriji. Goldberg je napisao i rad »Zur Deutung der Einsteinschen Kastenexperimente« koji je objavljen u *Astronomische Nachrichten*, Bd. 246 (1932).

Vladimir Vrkljan (1894.–1974.) mogao bi se označiti kao najsvestraniji znanstveni sljedbenik teorije relativnosti, kvantne fizike i molekularno kinetičke teorije s obzirom na Einsteinove doprinose. Osim toga, on je bio prvi koji se u znanstvenoj publicistici sa znanstvenom ozbiljnošću i stručno-znanstvenim argumentima sučelio protivnicima teorije relativnosti. Napisao je četiri znanstveno-popularna rada u zagrebačkom časopisu *Priroda*. To su »O Einsteinovoj teoriji relativnosti« god. XIX, br. 4/5, str. 126–130, 1929. god., »Teorija kvanta« god. XIX, str. 7–15, 1929. , »Nešto o teoriji relativnosti« god. XIX, br. 3, str. 61–62, 1923. god., »Postoje li molekule?« god. XXIII, br. 10, str. 310–314, 1933. godine. Napisao je i znanstveni rad »O Einsteinovoj specijalnoj teoriji relativnosti«, u *Vjesniku ljekarnika*, br. 11 (str. 587–594), br. 12 (str. 625–629) iz 1926. i brojevima 1 (str. 43–48), 2 (str. 99–103), 3 (str. 151–156), 4 (str. 203–208), 5 (str. 265–275) iz 1927. godine.

U znanstveno-popularnom radu »Osvrti na neke prigovore protiv teorije relativnosti«, objavljenom u *Nastavnom vjesniku* br. 42, od 1933–1934., na str. 30–39, i od 197–202, pisao je o prigovorima protiv Einsteina. Osvrt na prigovor protiv specijalne teorije počinje objašnjenjem da je četverodimenzionalni svijet fizikalna relacija, jer tu dolaze fizikalne veličine i matematika ne može reći ništa o tome da su prostor i vrijeme sastavni dijelovi četverodimenzionalne tvorevine ili ne, a drugi prigovor – O paradoksu blizanaca – rješava se uz pomoć opće teorije relativnosti. Preteći Einsteina, Friedrichu Hasenöhrlu (1874.–1915.), koga je prvi spomenuo antirelativist Daniel Uvanović u časopisu *Hrvatska straža* 1932., Vrkljan je posvetio pozornost. Na primjedbu da je Hasenöhrl prvi utvrdio da energiji pripada troma masa, istaknuo je Vrkljan da je Hasenöhrl to pripisao zračenju crnog tijela, a Einstein je to pokazao općenito. Vrkljan napominje da to nije prigovor, nego samo potpora, kao što su svi pokusi pokazali. U znanstvenom popularnom radu »O Einsteinovoj teoriji relativnosti«, izašlom u *Prirodi* 1930., Vrkljan naglašuje da je Einstein 1905. godine princip relativnosti proširio na sva područja fizike samo tako da se promijenio nazor o prostoru i vremenu. Oni nisu međusobno neovisni, već su povezani, a Einstein je tu ideju matematički formulirao. Ističe da su masa i energija po relativistici jedno te isto. U znanstvenom radu »Da li je moguć obrat relativističkih izvoda?«, izašlom u *Glasniku Matematičko-Fizičkom i Astronomskom*, br. 4, 1949., na str. 19–22, Vrkljan ističe da je O. D. Chwolson 1913. upoznao javnost da se iz pretpostavke da je prirast kinetičke enrgije matematičke točke jednak radnji sile, može izvesti relativistički izraz za kinetičku energiju, ali i zaključak da svakoj masi pripada energija. Vrkljan je izvod obrnuo: iz pretpostavke da je



energija materijalne točke dana relativističkim izrazom, može se pokazati da je prirast energije jednak radnji, ali uz uvjet da postoji prirast mase kada se ova nađe u gibanju prema masi u mirovanju. U svezi s Vrkljanom, valja istaknuti još dvije značajne stvari. Prva se odnosi na podatak da je 24. travnja 1932., u popularno-znanstvenom tečaju zagrebačke radio stanice, održao predavanje »Svemir u vidu moderne fizike«, kada je govorio o specijalnoj i općoj teoriji relativnosti. Druga značajna stvar jest činjenica da je Vrkljan na Filozofskom fakultetu hrvatskog Sveučilišta u zimskom semetru 1943. godine predavao kolegij Teoretska fizika (specijalna teorija relativnosti), 2 sata tjedno i Seminarske vježbe iz racionalna mehanike i teoretske fizike, 2 sata tjedno.

Stjepan Škreb (1879.–1952.)



Napisao je tri rada u svezi s teorijom relativnosti. Prvi rad »Ein Verhältnis zwischen Arithmetik, Geometrie und Physik«, izašao u *Annalen der Philosophie*, VI, Leipzig, 1927. opisuje neeuklidske geometrije (Lobačevski, Riemann) i napominje da je za opis Newtonove fizike dovoljna euklidska geometrija. Ističe da je V. Varićak pokazao da je Einsteinova fizika dobro opisana u geometriji Lobačevskog, isto kao što je Newtonova fizika u euklidskoj geometriji. Ukazuje na treću kinematiku (prva je Newtonova prostor-vremenska, druga Einsteinova specijalno relativistička, a treća brzinska kinematika s hipotezom dilatacije).

Po Newtonovoj kinematici, algebarska je beskonačna suma veličina neograničena, po Einsteinovoj je beskonačna suma veličina konstantna, a po dilatacijskoj hipotezi je konačna suma veličina neograničena. Takve algebre primjenjuje Škreb na fizikalne veličine brzine. No, Škreb ističe da hipoteza koja vodi na konačnom sumom dobivenu neograničenu brzinu, nije razvijena. U drugom radu »Die Gravitation als Strahlung«, izašlom u *Astronomische Nachrichten*, br. 5867, sv. 245, 1932., povijesnim redosljedom (od Keplera) izlaže teoriju gravitacije ka teoriji zračenja. Nastavlja o specijalnoj teoriji relativnosti (u kojoj je konačna granična brzina) i napominje da se prema Minkovskom treba uzeti impuls kao 4-dimenzionalan. U trećem radu »Tumačenje prirodnih pojava« izašlom u časopisu *Hrvatski narod*, br. 615, str. 20, Zagreb 1942., govori o ideji »etera« kojeg spominje i Aristotel, od prvih početaka – od Homera, tj. od 2. tisućljeća prije Krista. Spominje i predavanje prof. Maxa Plancka u Zagrebu.

Vatroslav Lopašić (1911.–2003.) najvjerniji je sljedbenik Einsteinove teorije relativnosti. Prvi susret s teorijom relativnosti Lopašić je ostvario na predavanjima V. Varićaka 1931. godine, kada je slušao kolegij Geometrija u teoriji relativnosti. Godine 1986. Lopašić je objavio knjigu *Predavanje iz fizike*, u kojoj je opisao zamisao R. Boškovića o astronomskom dalekozoru napunjenim vodom. Taj je pokus izveo Airy 1871. godine. Dobiven je negativan rezultat, koji se i očekivao prema principu relativnosti, a što je Lopašić i pokazao na str. 196–201 spomenute knjige.



Zvonimir Richtmann (1901.–1941.) je već na diplomskom ispitu na Filozofskom fakultetu u Zagrebu dobio pitanja na pismenom ispitu iz fizike (ispitivač Stanko Hondl): Michelsonovi pokusi, i na 28 stranica odgovora tvrdio je – Eter se ne može održati. Iz racionalne mehanike i teoretske fizike (ispitivač Ladislav Stjepanek) dobio je pitanje na pismenom ispitu: Lorentzova transformacija i njezina primjena na sastavljanje brzina. Na predavanje antirelativiste J. Starka održanom u Zagrebu 1932., održao je Richtmann protupredavanje pod naslovom »Suvremena fizika i nazori u svijetu«. Već iduće, 1933. godine održao je Richtmann novo predavanje o Einsteinovoj teoriji. Napisao je i dva rada. U radu »Borba oko Einsteinove teorije relativnosti«, izašlom u časopisu *Kultura*, br. 2, 1933., želio je pokazati da je teorija relativnosti materijalistički utemeljena. Rad »Savremena naučna misao nije idealistička« izašao je u časopisu *Pečat*, br. 3, u Zagrebu 1940. U radu piše afirmativno o relativnosti. Na str. 12 tog rada govori o Einsteinovoj kritici pojma vremena problematizirajući istovremenost dva različita događaja. U predgovoru prijedora knjige *A. Einstein: O specijalnoj i opštoj teoriji relativiteta*, izašloj u Beogradu 1935. godine, pisao je o značenju teorije relativnosti na razvoj spoznaje. Svojim djelovanjem Richtmann je idejno raskrinkavao protivnike relativističke teorije.

Alfred Kurelec (1907.–1970.) napisao je rad »Svijet modernih egzaktnih prirodnih znanosti«, objavljen u *Glasniku jugoslavenskog profesorskog društva*, u Beogradu 1932., sv. 7 i sv. 8, str. 584–598 i str. 707–719. U radu opisuju Einsteinovu teoriju relativnosti i njezinu matematičku interpretaciju koju je dao Minkowski. Daje i kratak osvrt na opću teoriju relativnosti. Taj je članak pisan u Slavonskom Brodu.

Rikard Podhorsky (1902.–1992.), kemičar po struci, napisao je rad »Borba oko Einsteinove teorije relativnosti«, u časopisu *Književnik* br. 3, iz ožujka 1933., str. 127–128. Rad ima podnaslov: *Prigodom predavanja Z. Richtmanna u pučkom teatru* i pod tim podnaslovom Podhorsky iznosi stavove i antirelativista i relativiste Richtmanna, za koga navodi da ima ingeniozna objašnjenja. Istaknuo je da je teorija relativnosti nužan korak u lancu razvoja naučne misli i nije (do tada) oborena.

Tomislav Pinter (1899.–1980.), kemičar po struci, napisao je dva rada povezana s relativnošću. U radu »Razvoj pojma nesigurnosti (teoretske pogreške) u fizici i kemiji«, izašlom u *Almanahu suvremenih problema* 3, Astroklub, Zagreb 1936., ističe na 5. strani da je Einstein u dva pravca otišao dalje od Macha. Prvo, proširenjem principa relativnosti na sva područja fizike, te drugo, kritiziranjem pojma istovremenosti dvaju različitih događaja. Einstein je unio u fiziku novu neodređenost, novu teoretsku pogrešku, zbog relativnosti vremena u sustavima koji se relativno gibaju. Rad u časopisu *Pogledi*, Zagreb 1952. i 1953., izašao je pod naslovom »O prostoru i vremenu i o kretanju kao jedinstvu kontinuiteta i diskontinuiteta«, u tri dijela. U prvom dijelu rada Pinter govori o nazorima velikih filozofa. U drugom dijelu govori o shvaćanju prostora i vremena i kretanja nekih fizičara, dok u trećem govori o namjeri istraživanja odnosa teorije relativnosti i dijalektičkog materijalizma u svezi s apsolutnom i relativnom istinom, te ističe da nema namjeru razrađivati ili obarati teoriju relativnosti.

Ivan Supek (1915.) napisao je knjigu *Od antičke filozofije do moderne nauke o atomima*, u izdanju Nakladnog zavoda Hrvatske, Zagreb 1946. U VII. poglavlju te knjige Supek znanstveno-popularno piše o Einsteinovoj teoriji relativnosti, na str. 239–264.

U udžbeniku **Marina Katalinića (1887.–1959.)** i **Dragutina Mayera (1912.)**, *Fizika za više razrede gimnazije, za VIII razred, Nauka o elektricitetu i magnetizmu*, u izdanju Nakladnog zavoda Hrvatske, Zagreb 1947., na str. 226 u fusnoti povijesnog karaktera naznačeno je da je Albert Einstein znameniti teorijski fizičar koji je stvorio teoriju relativnosti (1905.–1916.) i razvio kvantnu teoriju svjetlosti.

Mira Hercigonja (1897.–1988.) u svojoj knjizi *N. I. Lobačevskij, mali osvrt na život i djelo osnivatelja neeuklidske geometrije*, u izdanju Hrvatskog prirodoslovnog društva, Zagreb 1947., ističe da je neeuklidsku geometriju utemeljio Lobačevskij, 23. veljače 1826. na sjednici fizičko-matematičkog odjela Kazanjskoga sveučilišta. On je tada pročitao raspravu: »Kratko izlaganje osnova geometrije sa strogim dokazom poučka o paralelama«. Isto tako, Hercigonja ističe ulogu prof. Varičaka u izučavanju Lobačevskoga, kao i primjenu te geometrije na specijalnu teoriju relativnosti. Hercigonja je istaknula da je Lobačevski bio prvi koji je naglasio da je metrika prostora posljedica fizikalnih zbivanja.



Danilo Blanuša (1903.–1987.) preveo je čuvenu knjigu Maxa Borna *Einsteinova teorija relativnosti*, 1948. god., i nadopunio je korisnim napomenama.

Isto tako, u *Almanahu Bošković* Hrvatskog prirodoslovnog društva, Zagreb 1950. (str. 200–221), iznio je Blanuša znanstveno-popularni prikaz u radu »Teorija relativnosti«. Specijalnu teoriju relativnosti prikazao je na 16 stranica, a opću na 5 stranica. U tom je radu koncizno i jasno protumačio teoriju relativnosti. Blanuša je u časopisu *Priroda*, XLII, br. 9, str. 321–328, napisao rad »Životno djelo Alberta Einsteina« povodom nje-

gove smrti 1955. U tom radu među prvima u Hrvatskoj Blanuša uočava da je Einstein čudesne 1905. napisao čak 6 radova.



Zlatko Janković (1916.–1987.) u svojoj je disertaciji: »Prilog izgradnji mehanike (Odnos klasične mehanike i specijalne teorije relativnosti)«, izašloj u Zagrebu 1950. godine, na 49 strana znanstveno utemeljeno, koristeći originalne članke na latinskom i ostalim jezicima, počevši od Newtona, dao vrijedni i originalni prilog izgradnji mehanike.

U knjizi Stanka Hondla, *Fizika za više razrede srednjih škola*, Zagreb 1922., na str. 77 ističe osnivača opće teorije relativnosti, Einsteina, koji gravitaciju dovodi u svezu s naukom o prostoru i vremenu. Naglašava da se gibanje planeta Merkura sasvim objašnjava općom teorijom relativnosti. U kasnijem izdanju iste knjige iz 1940., Hondl piše o specijalnoj teoriji relativnosti na elementarni način. U knjizi Nordmanna Charlesa *Einstein i svemir – tračak svjetlosti u tajnu svijeta*, izašle u Zagrebu 1924., daje se prikaz specijalne (tamo nazvane teorijom relativnosti u užem smislu) i opće (koja obuhvaća gravitaciju) teorije relativnosti. Knjigom se ističe i Riemannova geometrija koja ide uz teoriju relativnosti. Na kraju se knjige ističe: Kako bilo, u Einsteinove je nauke moć sinteze i predviđanja

i ona će veličanstveni skup jednadžbi preleti u znanost budućnosti. Einstein nam je u dubinama nepoznatoga otkrio nova svjetla. Knjigu je s francuskog prevela K. Brozović, a predgovor je napisao Stanko Hondl. U knjizi *Zanimljiva fizika*, od J. J. Pereljmana, u izdanju Hrvatskog prirodoslovnog društva, Zagreb 1949., svezak V, na str. 156 ističe se da svaki početnik fizike zna da se svjetlost širi brzinom od 300.000 km u sekundi. Na str. 165 iste knjige spominje se da specijalna teorija relativnosti tvrdi i znanstveno objašnjava pogrešne tvrdnje iz priče C. Flammariona »Na valovima beskonačnosti«. U knjizi Ivana Supeka *Teorijska fizika i struktura materije*, iz 1951. godine, u izdanju Školske knjige, na str. 397–429, piše se o teoriji relativnosti. U tom sveučilišnom udžbeniku fizike, gdje se pretpostavlja poznavanja osnova više matematike, autor se u predgovoru zahvalio Gaju Alagi i Dragutinu Mayeru.

Branko Hanžek

**Kroatische Anhänger der Relativitätstheorie
zu Einsteins Zeiten**

Zusammenfassung

Dieser Artikel gibt einen Überblick der kroatischen Anhänger der Relativitätstheorie aus den Reihen der Mathematiker, Physiker, Naturwissenschaftler und Techniker. Die Untersuchung berichtet über Vorlesungen an Universitäten, wissenschaftliche und populäre Artikel, Übersetzungen wissenschaftlicher und populärer Bücher sowie übrige Publikationen in Verbindung mit Einsteins Relativitätstheorie. Die jeweiligen Veranstaltungen und Publikationen werden in der Reihenfolge ihres geschichtlichen Erscheinens aufgeführt und sind versehen mit einem kurzen Kommentar zu ihrer Bedeutung sowie mit wesentlichen biografische Angaben zu den Anhängern der Relativitätstheorie hierzulande.

Schlüsselwörter

Relativitätstheorie, Albert Einstein, Vatroslav Lopašić, biographische Angaben