

Pokroky matematiky, fyziky a astronomie

Emilie Těšínská

Je to neobyčejně milý člověk, ten znamenitý Einstein!

Pokroky matematiky, fyziky a astronomie, Vol. 60 (2015), No. 3, 239–254

Persistent URL: <http://dml.cz/dmlcz/144418>

Terms of use:

© Jednota českých matematiků a fyziků, 2015

Institute of Mathematics of the Czech Academy of Sciences provides access to digitized documents strictly for personal use. Each copy of any part of this document must contain these *Terms of use*.



This document has been digitized, optimized for electronic delivery and stamped with digital signature within the project *DML-CZ: The Czech Digital Mathematics Library* <http://dml.cz>

Je to neobyčejně milý člověk, ten znamenitý Einstein!

Emilie Těšínská, Praha

Reflexe Viktora Trkala ze studijního pobytu na univerzitě v Leidenu v letech 1919–1920

1. Úvod

Profesní kariéra Alberta Einsteina a jeho cesta ke konečné podobě obecné teorie relativity měly také svou krátkou, nicméně důležitou „pražskou“ etapu. Povolání A. Einsteina na tehdejší c. k. německou Karlo–Ferdinandovu univerzitu v Praze a jeho pražskému pobytu, inspiracím a reflexím bylo věnováno již hodně pozornosti ze strany historiků vědy i fyziků a matematiků, českých i zahraničních. V tomto článku se připojíme k připomenutí stého výročí obecné teorie relativity citací a stručným komentářem dosud nepublikované dobové reflexe obecné teorie relativity (přesněji řečeno ověření jejích teoretických předpovědí) a osobnosti Alberta Einsteina, která zazněla v osobní korespondenci mladého českého fyzika Viktora Trkala z jeho studijního pobytu na univerzitě v Leidenu v letech 1919–1920.¹

2. Viktor Trkal, vědecká kariéra přerušená první světovou válkou

Fyzik Viktor Trkal (1888–1956) je českému čtenáři většinou dobře znám a k připomenutí jeho profesního curricula se proto omezíme jen na několik kontextuálních poznámek. V letech 1906–1910 studoval matematiku a fyziku na české univerzitě v Praze (která podobně jako výše zmíněná, v Praze paralelně existující německá univerzita nesla tehdy oficiální název c. k. česká Karlo–Ferdinandova univerzita). Dne 15. prosince 1910 dosáhl způsobilosti pro výuku matematiky a fyziky na středních školách a od 1. února 1911 nastoupil jako středoškolský profesor (ve zkušebním roce) na českou státní reálku v Praze VII. Během půlročního působení na střední škole dokončil doktorskou disertaci s názvem *O problému Dirichletově a Neumannově s hlediska*

¹Technická poznámka. V citacích dopisů zachováváme dobový pravopis, případné zkratky užívané v dopisech jsou rozepsány. Vynechané části v citacích (pro daný kontext nepodstatné) jsou vyznačeny tečkami v hranatých závorkách. Vysvětlivky a komentáře k dopisům jsou uvedeny v poznámkách pod čarou a omezují se většinou na upřesnění jmen a postavení osob zmiňovaných v dopisech, s případným doplněním jejich vazby k českým zemím. Pro podrobnější historický výklad o teoretických předpovědích a ověření obecné teorie relativity odkazujeme k již publikované literatuře (viz např. [6], [9], [17]). K novějšímu stavu obecné teorie relativity viz např. [40].

rovníc integrálních a po složení rigorózních zkoušek byl na univerzitě 22. června 1911 promován doktorem filozofie (titul PhDr., studium přírodovědných oborů bylo tehdy na univerzitě ještě včleněno do rámce filozofických fakult). Od 1. října 1911 pak nastoupil jako jednoroční dobrovolník k výkonu vojenské prezenční služby. Po návratu, ve šk. letech 1912/13 a 1913/14, učil (jako suplující učitel) na Československé obchodní akademii v Praze. Působení A. Einsteina v Praze, které spadá do doby od května 1911 do července 1912, se v Trkalově profesním curriculum nijak neodráží.

K 1. červenci 1914 byl Trkal (oficiálně) ustanoven asistentem Ústavu pro teoretickou fyziku na české univerzitě v Praze (jako nástupce F. Závisky, který byl po smrti profesora F. Kolářka jmenován přednostou ústavu a mimořádným profesorem); Trkal nicméně místo zastával (neoficiálně) již od května t.r. Po vypuknutí první světové války, hned 1. srpna 1914 byl Trkal mobilizován a následně odvelen na ruskorakouskou frontu, kde v březnu 1915 upadl do ruského zajetí. Na přímluvu ruského fyzika Oresta D. Chvolsona (k níž došlo zatím ne zcela objasněnými cestami) byl v únoru 1917 přidělen jako asistent na univerzitu v Permu, kde se v listopadu 1918 habilitoval víceméně příležitostnou prací o teplotě kontaktního odporu. Pod lektorským posudkem této práce, který v závěru ocenil Trkalův důvtip při formulaci problému a jeho schopnost využít analytické metody považované v té době za nejobtížnější (šlo o řešení integrálních rovnic pomocí Besselových funkcí), byl spolupodepsán ruský fyzik (a Trkalův vrstevník) Alexander A. Fridman (1888–1925, do latinky transkribováno též Friedmann). Jde o téhož fyzika, který o několik let později, v článku z roku 1922, dospěl na základě rovnic Einsteinovy obecné teorie relativity (a na rozdíl od Einsteina) k závěru o rozpínajícím se vesmíru (viz [35], [39]).

3. Návrat do vlasti a odjezd na studijní pobyt k P. Ehrenfestovi na univerzitu v Leidenu

Někdy na přelomu let 1918/19 se Trkal vrátil do vlasti (již samostatného československého státu) a k 1. únoru 1919 se hlásil k opětovnému nástupu asistentké služby na univerzitě. Místo asistenta v Ústavu pro teoretickou fyziku na univerzitě zastával od 1. října 1916 o tři roky mladší PhDr. Karel Teige; ustanoven byl původně jako náhradník za Trkala (poté, co do Prahy dorazila zpráva o Trkalově zajetí) do jeho návratu z válečné vojenské služby, avšak nejdéle do 30. září 1918. Nejasnosti kolem obsazení asistentury i touha dohnat roky ztracené v profesní kariéře válkou vedly Trkala k tomu, že hned ve školním roce 1919/20 odjel na zahraniční studijní pobyt. Zamířil do Nizozemska k P. Ehrenfestovi na univerzitu v Leidenu; v žádosti o cestovní stipendium formuloval nicméně cíl svého studijního pobytu obecněji jako studium na holandských univerzitách, zvláště v Leidenu (viz [27]).

Paul Ehrenfest (1880–1933) patřil k předním teoretickým fyzikům té doby. Narodil se ve Vídni. Studoval na univerzitě a technice ve Vídni a na univerzitě v Göttingen, doktorskou disertaci obhájil u Ludwiga Boltzmana. V letech 1907–1912 působil se svou manželkou, ruskou matematickou Taťjanou roz. Afanasjevovou, v Petrohradě v Rusku; k osobnostem petrohradské univerzity, s nimiž byl tehdy v úzkém kontaktu, patřil také A. A. Fridman. Když pak v roce 1912 Ehrenfest hledal pevnější postavení na některé z evropských německojazyčných univerzit, ucházel se i o profesuru teoretické fyziky po A. Einsteinovi na německé univerzitě v Praze. V trojici kandidátů byl tenkrát



Obr. 1. V. TRKAL (1888–1956), pasová fotografie z r. 1919. [Národní archiv, Praha, viz [27].]

navržen na druhém místě, po rakouském fyzikovi Philippu Frankovi. V návrhu datovaném 23. května 1912, pod nímž byli podepsáni A. Einstein (jako referent), A. Lampa a G. Pick, byl Ehrenfest charakterizován jako fyzik jasného a kritického úsudku, s mimořádnou schopností vystihnout jádro fyzikálních teorií, ve svých názorech na moderní fyzikální teorie nezávislý, schopný vyložit obtížnou látku jasně a poutavě (viz [22]). Ehrenfest však nakonec přijal nabídku profesury po H. A. Lorentzovi na univerzitě v Leidenu, přestože byla vázána na výuku v nizozemštině (viz [34]). Ve svých vědeckých pracích se tehdy zabýval hlavně kinetickou teorií tepla a statistickou teorií záření. K precizování pojmů teorie relativity přispěl např. myšlenkovou úvahou zformulovanou v roce 1909, tzv. Ehrenfestův paradox (viz [14], [21], [38]).

Zahraněční stáž u Ehrenfesta si Trkal dojednal údajně sám. Záležitost však nutně konzultoval se svým šéfem, profesorem Závíškou (kterému ostatně zahraniční stáž u J. J. Thomsona v Cavendishově laboratoři v Cambridgi v Anglii v letech 1906–1907 také pomohla překlenout nejisté období v počáteční akademické kariéře). K přijetí Ehrenfestem napomohly Trkalovi, jak sám posléze vzpomínal, kontakty navázané v Rusku (viz [38]). Mohla tu ovšem příznivě zapůsobit i Ehrenfestova reminiscence na



Obr. 2. P. Ehrenfest a A. Einstein (s Ehrenfestovým synem Pawlikem), Leiden červen 1920. Fotografie z písemné pozůstalosti F. Závíšky s připsaným věnováním od P. Ehrenfesta: *Zur freundl. Erinnerung an einen für mich sehr frohen Tag. 23. V. 1921.* [Masarykův ústav a Archiv AV ČR, fond F. Závíška, i. č. 26, k. 1.]

Prahu. Svou roli při výběru a dojednání Trkalova studijního pobytu sehrály nejspíš i přímé kulturní a vědecké kontakty (v přírodovědných i humanitních oborech) mezi českými zeměmi a Nizozemskem. Ostatně na univerzitě v Leidenu u H. A. Lorentze, byl na stáži již v letech 1908–1909 český fyzik Julius Suchý (1879–1920), od roku 1913 docent a od roku 1919 profesor fyziky na české technice v Praze; mimochodem, přijetí jeho habilitace na české technice v Praze v roce 1912 kladným posudkem údajně podpořil právě A. Einstein (viz [33]).

Pro uvedení do světa moderní fyziky byla stáž u P. Ehrenfesta mimořádně šťastnou volbou. V seminářích pořádaných Ehrenfestem na univerzitě v Leidenu se scházela a hostovala řada vynikajících osobností tehdejší fyziky, patřil k nim i A. Einstein. Živé diskuse účastníků seminářů se staly inspirací a prubířským kamenem mnoha fyzikálních hypotéz (viz např. [19]). Leiden a další vědecká centra v Nizozemsku hrály v tehdejší vědě (nejen fyzice) důležitou roli; svědčí o tom i udělení Nobelovy ceny (1902 H. A. Lorentz a P. Zeeman, 1910 J. D. van der Waals, 1913 H. Kamerlingh Onnes, 1936 pak P. Debye ...).

4. Studijní pobyt a jeho reflexe v dopisech příteli ze studií

Ke studijnímu pobytu na univerzitě v Leidenu nastoupil Trkal v říjnu 1919 (se stipendiem čs. ministerstva školství a národní osvěty 4 000 korun tehdejší měny a roční

placenou studijní dovolenou na univerzitě v Praze). Vrátil se v srpnu 1920. O vědecké atmosféře v Leidenu, novinkách ve fyzice, vlastních vědeckých pokrocích i tápání referoval mj. v několika dopisech příteli ze studií Bohumilu Kladivovi. V těchto dopisech zazněla také zpráva o potvrzení Einsteinovy obecné teorie relativity na základě pozorování úplného zatmění slunce v květnu 1919 dvěma britskými astronomickými výpravami (vyličená v širším kontextu teoretických předpovědí obecné teorie relativity a možností jejího ověření na základě astronomických pozorování) a také nadšená reflexe Trkalova osobního setkání s Albertem Einsteinem.

Moravan Bohumil Kladivo (1888–1943) studoval (stejně jako Východočech Viktor Trkal) matematiku a fyziku na české univerzitě v Praze. V roce 1911 složil zkoušku učitelské způsobilosti a 25. května 1912 dosáhl doktorátu filozofie (jako disertaci předložil práci s názvem *Theorie induktivně sprážených oscilujících kruhů*). V červnu 1912 nastoupil na místo asistenta geodetického ústavu při české technice v Brně. Na popud přednosta ústavu profesora A. Semeráda si v letech 1912–1914 doplnil odborné vzdělání v geodézii a astronomii krátkými studijními pobyty ve Vojenském zeměpisném ústavu ve Vídni, na Pulkovské observatoři v Rusku, v Ústavu pro výzkum země v Postupimi, na Pařížské národní observatoři a v Mezinárodním ústavu pro míry a váhy v Sèvres u Paříže. V roce 1920 se na české technice v Brně habilitoval z vyšší geodézie a sférické astronomie, v roce 1921 byl pak jmenován mimořádným a v roce 1927 řádným profesorem. V letním semestru 1922 byl zároveň pověřen přednáškami a cvičeními z astronomie na Přírodovědecké fakultě Masarykovy univerzity v Brně a v roce 1924 také zatímní správou tamního astronomického ústavu. Povolání do armády za první světové války ho nepostihlo, osudovou se mu však stala druhá světová válka. Za Protektorátu byl jako sokolský funkcionář gestapem opakovaně vězněn a na následky věznění v roce 1943 zemřel. Publikoval řadu vědeckých prací, např. z gravimetrie, které si získaly i mezinárodní uznání (viz [31]).

4.1. Trkal Kladivovi, Leiden 7. prosince 1919

Své „pokroky“ a zajímavé události z prvních dvou měsíců pobytu v Leidenu vylíčil Trkal v dopise Kladivovi ze 7. prosince 1919: *Navštěvuji přednášky profesorů Lorentze², Ehrenfesta, Kuenena³ (známý badatel v oboru stavovjevné rovnice) a „ryji se“ v knihách a časopisech, hledaje, co by se dalo udělat. Ale nějak mi nic nenapadá. Ty dva měsíce, co jsem zde, přinesly mi ve směru receptivním velice mnoho, ve smyslu produktivním však dosud nic. To mě značně trápí, ale tím více pohání do práce.*

Jednou týdně koná se zde kolokvium fyzikální za předsednictví Ehrenfestova, první kolokvium zahájil Einstein, který tu pobyl asi 2 neděle u Ehrenfesta, výkladem o své teorii gravitace a principu relativnosti. V krátkosti referoval o měření, která koná

²HENDRIK ANTOON LORENTZ (1853–1928) působil v té době na univerzitě v Leidenu jako externí profesor. Profesury teoretické fyziky, kterou zde zastával od jejího zřízení v roce 1877, se vzdal v roce 1912, kdy přijal post kurátora fyzikálního kabinetu při Teylerově Muzeu v Haarlemu. Za svého nástupce na univerzitě v Leidenu chtěl v roce 1912 získat A. Einsteina, ten byl však při odchodu z Prahy vázán příslibem vrátit se na techniku v Curychu. Lorentzovým nástupcem se tak v roce 1912 stal P. Ehrenfest.

³JOHANNES PETRUS KUENEN (1866–1922), profesor fyziky na univerzitě v Leidenu (od roku 1907) a spolu s H. Kamerlingh Onnesem vedoucí tamní laboratoře nízkých teplot.

právě mladý astronom Freundlich⁴ v Berlíně a která mají za účel potvrditi Einsteinovu theorii gravitace experimentem. (Dosud jedině takové potvrzení Einsteinovy theorie bylo uzorné vyložení dosud jinak nevysvětlitelné difference mezi astronomickým pozorováním a Newtonovou theorii u planety Merkur (pozvolné postupování perihelia jeho dráhy ve směru pohybu jeho v této dráze, a to za sto let o $45'' \pm 5''$ — Einsteinovi vychází $43''$.) Nyní jde Freundlichovi o jiné potvrzení: Srovnáváme-li určitou spektrální čáru, na př. natriovou čáru D pocházející z hvězdy veliké hmoty (na př. slunce), s čárou toutéž pocházející ze zemského zdroje v téměř spektroskopu, musí se dle theorie Einsteinovy objeviti pošunutí čáry světla pocházejícího z hvězdy velké hmoty (slunce) směrem k červenému konci spektra dle formule $\nu_0 = \nu_1 (1 + \phi/c^2)$, kde ν_0 ve známém označení se vztahuje k zemskému zdroji, ν_1 k hvězdě (slunci), ϕ je rozdíl gravitačních potenciálů na povrchu hvězdy a země, c rychlost světla. Tento zjev, který obnáší u slunce pro délku vlny $\lambda = 400\mu\mu$ asi $0,008 \text{ \AA}$, dá se těžko stanoviti u slunce experimentálně, neboť velikost jeho leží na hranici pozorovacích chyb⁵. Dále pak neznáme gravitační potenciály. Ale existují dvě možnosti, jak zjistiti, ačli ovšem

⁴ERWIN FINLAY-FREUNDLICH (1885–1964), byl o 6 let mladší než Einstein a o 3 roky starší než Trkal. Studoval na univerzitě v Göttingen (disertace u F. Kleina). V červenci 1910 nastoupil na místo asistenta na pruské královské observatoři v Berlíně. Zaujala ho otázka gravitační absorpce světla. V roce 1911 ho Einstein požádal o spolupráci při přesném stanovení pohybu perihelia planety Merkur. Freundlichova pozorování potvrdila hodnotu vyvozenou Einsteinem z jeho teorie ($43''$ za sto let); výsledky publikoval v článku z roku 1913 přes odpor ředitele observatoře. V roce 1914 zorganizoval výpravu na Krym, do Ruska, za pozorováním úplného zatmění Slunce v srpnu toho roku; cílem výpravy bylo ověřit Einsteinem vyvozené (v jeho pražském článku v roce 1911, na základě principu ekvivalence) úhlové odchylky dráhy světelného paprsku vzdálené hvězdy v gravitačním poli Slunce ($0,83''$ na okraji slunečního kotouče). V důsledku vypuknutí první světové války byli účastníci výpravy v Rusku zajatí a jejich vybavení zabaveno, k pozorování nedošlo. V roce 1916 Einstein předpovězenou hodnotu opravil ($1,75''$); tuto hodnotu potvrdila měření dvou britských astronomických expedic při zatmění Slunce v květnu 1919 (viz dále). V článku uveřejněném v roce 1914 se Freundlich zmínil o dalším potenciálním testu Einsteinovy obecné relativity, tzv. gravitačním rudém posuvu spektrálních čar. Pokusy změřit tento efekt ve spektrech hvězd různých hvězdných soustav však tehdy neposkytly průkazné výsledky. V roce 1918 Freundlich své asistentké místo opustil a s podporou *Kasier-Wilhelm Gesellschaft* začal plně spolupracovat s A. Einsteinem. V roce 1920 byl jmenován pozorovatelem a v roce 1921 hlavním pozorovatelem a profesorem astrofyziky Einsteinova ústavu při astrofyzikální observatoři v Postupimi. Po emigraci z Německa v roce 1933 působil nejprve na univerzitě v Istanbulu v Turecku. V roce 1937 nalezl dočasné útočiště jako profesor astronomie na německé univerzitě v Praze; jedna z přednášek, kterou zde vypsal v letním semestru 1938, měla název (přeloženo z němčiny) *Teorie zatmění a její význam pro současnou astronomii*. V lednu 1939 Freundlich Prahu opustil; přes Nizozemsko emigroval do Velké Británie, kde mu byl nabídnut post na univerzitě v Edinburghu. (Viz např. [15], [18].) Na Freundlicha jako astronoma upozornil Einsteina v roce 1911 údajně LEO WENTZEL POLLAK (1888–1964), mimochodem Trkalův vrstevník. Pollak se narodil v Praze, byl německé národnosti. V letech 1906–1911 studoval na pražské německé univerzitě matematiku a fyziku. V letním semestru 1911 si zde zapsal Einsteinovu přednášku z termodynamiky a seminární cvičení. V té době měl za sebou již rigorózní zkoušky (první složil 3. 6. 1910 a druhou 27. 1. 1911, doktorem filozofie však byl promován až 13. 6. 1912) a působil (od ledna 1911, bezplatně) jako demonstrátor v Ústavu kosmické fyziky na německé univerzitě, v jehož čele stál prof. Rudolf Spitaler. V roce 1922 se pak Pollak na německé univerzitě v Praze habilitoval (pro meteorologii, v roce 1926 požádal o rozšíření oboru habilitace o geofyziku), v roce 1927 byl jmenován mimořádným a v roce 1929 řádným profesorem (geofyziky); v roce 1929 se stal nástupcem Spitalera ve vedení ústavu (přejmenovaného poté na Geofyzikální ústav). Pro své studium Pollak organizoval různé exkurze, i do ústavů na české Karlově univerzitě. Na jaře 1930 podnikl se studenty exkurzi do Berlína a Postupimi, na jejímž programu byla také návštěva tamní astrofyzikální observatoře a „Einsteinovy věže“. Počátkem roku 1939 Pollak z Československa emigroval do Irsku, v letech 1947–1963 působil jako profesor na *School of Cosmic Physics* při *Dublin Institute of Advanced Studies*.

⁵Dnes nezvyklé vyjádření $\mu\mu$ je zjevně rozměrově totožné s nanometrem (nm, tj. 10^{-9} m).

existuje, pošunutí spektrálních čar. Jedna z nich je měření bílých heliových hvězd, kde toto pošunutí měřeno v efektu Dopplerově obnáší asi 4 km.⁶ Druhá možnost je měření spektra mlhovin, zejména mlhoviny v Orionu. Měření jsou v chodu a nelze dosud říci, jaký bude výsledek.

Julius⁷ z Utrechtu měl k tomu celou řadu upozornění (známý autor sluneční teorie, viz na př. Pringsheim, *Physik der Sonne*⁸).

Ale nejhlavnější bylo to, že se na tomto kolokviu dověděl Einstein ponejprv o potvrzení své teorie (dle časového pořadí druhé potvrzení) na předpověděném jím zkřivení paprsku vyslaného od hvězdy k zemi v gravitačním poli slunce; následkem tohoto zakřivení musí se hvězda objevit proti své správné poloze pošunuta o kousek, který odpovídá na okraji sluneční desky 1,7" a ubývá úměrně se vzdáleností od středu slunečního. A tu, jak se už objevilo v denních listech anglických, nizozemských, německých a našich, pozorování při posledním totálním zatmění slunce 29. května t.r. zpracovaná Eddingtonem et Co⁹ dala touž hodnotu, o čemž Eddington uvědomil profesora Hertzsprunga¹⁰ (Dán, zdejší praktický astronom) ještě před památným zasedáním Royal Society. To, co se objevilo u nás v některých novinách (Národní Listy, zejména Dr. Hynek Kliment, Jičín, 28. XI. večerní vydání)¹¹, je naivní říkání a nesprávné. Od té doby bylo

⁶Zřejmě míněna tzv. nadbytečná radiální rychlost s jednotkou km/s. (Srov. např. [16].)

⁷WILLEM HENRI JULIUS (1860–1925), profesor fyziky a ředitel fyzikální laboratoře v Utrechtu. Zabýval se fyzikou Slunce. Einstein s ním diskutoval možnost pozorování gravitačního rudého posuvu ve slunečním spektru. Julius označil efekt za příliš malý pro tehdy dostupné pozorovací prostředky. (Viz např. [20].)

⁸Zřejmě odkaz na knihu E. Pringsheima *Vorlesungen über die Physik der Sonne* (viz [30]), v jejíž páté kapitole je pojednáno mj. o Juliusově sluneční teorii a její kritice.

⁹ARTHUR STANLEY EDDINGTON (1882–1944), britský astrofyzik, od 1913 profesor a ředitel astronomické observatoře na univerzitě v Cambridgi. Jako sekretáři *Royal Astronomical Society* mu byl v roce 1916 nizozemským astronomem W. de Sitterem zaslán separát Einsteinova článku s výslednou podobou obecné teorie relativity. S cílem ověřit Einsteinem předpověděné zakřivení dráhy světelného paprsku vzdálené hvězdy v gravitačním poli Slunce zorganizoval Eddington společně s královským astronomem Frankem Dysonem dvě výpravy za pozorování úplného zatmění Slunce v květnu 1919. Jedna výprava (vedená A. C. D. Crommelinem) směřovala do Sobralu v Brazílii, druhá (vedená A. S. Eddingtonem) na ostrov Principe u západního pobřeží Afriky. Zpráva o výsledcích pozorování byla předložena A. S. Eddingtonem na společné slavnostní schůzi londýnské Královské společnosti (*Royal Society of London*) a Královské astronomické společnosti (*Royal Astronomical Society*) 6. listopadu 1919. Výsledky pozorování byly interpretovány ve prospěch Einsteinovy obecné teorie relativity. Toto konstatování sehrálo pro přijetí teorie ve světě klíčovou roli. Pohnulo také pruské ministerstvo kultury ke zřízení již zmíněného Einsteinova ústavu při astrofyzikální observatoři v Postupimi s úkolem pracovat na posílení experimentálních základů Einsteinovy teorie gravitace. (Podrobněji např. [9], [17].) O potvrzení Einsteinovy obecné teorie relativity v roce 1919 a o přípravě dalšího nezávislého pozorování při úplném slunečním zatmění v září 1922 se na stránkách Časopisu pro pěstování matematiky a fyziky v roce 1922 zmínil F. Závíška (viz [41]).

¹⁰EJNAR HERTZSPRUNG (1873–1967), dánský astrofyzik (původně vystudoval chemii), od roku 1919 profesor a zástupce ředitele astronomické observatoře W. de Sittera na univerzitě v Leidenu (od roku 1935 de Sitterův nástupce). Srov. např. Hertzsprungův–Russelův diagram.

¹¹Šlo o dopis Dr. Hynka Klimenta otištěný v Národních listech, večerním vydání, 28. listopadu 1919. Autor dopisu (v reakci na článek *Revoluce ve vědě* v týchž novinách) mj. napsal: „Mezi nebem a zemí dějí se arci věci, o nichž moudrost lidská nemá ani zdání, ale přece myslím, že vynálezu prof. Einsteina přičítá se přemrštěný význam. Je ovšem zajímavou věděti, že hvězdy, nalézající se při zatmění poblíže slunce, když byly ofotografovány, změnily zdánlivě svoji posici, ale to již by nemělo nijak překvapovati. Světelný paprsek, vycházející z dotyčné hvězdy, prochází-li končinami poblíže slunce, se skutečně „ohýbá“ a zachycený našim okem promítá nám naši hvězdu na jiné místo a „šidí“ tak i fotografickou desku. [...] Odvozovat však z toho, že onen paprsek je ohýbán na základě zákona gravitačního a že tedy paprsek sám je hmotou, protože hmota působiti může jenom na hmotu, je vědecký

mnoho zajímavých temat na tapetě v našem kolokviu. — Studuji hlavně teorii kvant a Bohrov model atomu. (Viz [1].)

4.2. Trkal Kladivovi, Leiden 2. ledna 1920

V dopise Trkala Kladivovi z 2. ledna 1920 zazněla nejprve gratulace k přítelovu sňatku a pevná víra, že již dokončil habilitační práci. Následovaly další novinky z Trkalova studijního pobytu, přičemž terminologie kvantové fyziky se tentokrát promítla i do běžného slovníku: *Ptáš se asi, co já dělám. Tedy to je stále stejné, stále recipuji, absorbuji po kvantech (spojitě to teď nelze, ty časy jsou už dávno pryč), ale nic neemituji, ve sporu se všemi zákony, nad jichž řádným plněním bdí naši páni preláti.*¹² [. . .]

*Z novinek fyzikálních Ti mohu sdělit, co jsem se dověděl od Ehrenfesta. V laboratoři J. J. Thomsona v Cambridge učinil F. W. Aston důležitý objev, ještě to není ani publikováno.*¹³ *Dokázal, že neon atomové váhy 20,2 neexistuje, nýbrž že je to směs dvou isotopů neonu atomové váhy 20 a atomové váhy 21 (celá čísla), rovněž chlor atomové váhy 35,5 neexistuje, nýbrž je to směs dvou isotopů chloru 35, 36. Tedy odchylky atomových vah prvků od celých čísel jsou vysvětlitelné isotopy, t.j. prvky, kterým náleží v soustavě Mendělejevově totéž místo, mají — nehledíme-li k nepozorovatelným rozdílům — tytéž chemické a optické vlastnosti, ale různé atomové váhy a různé radioaktivní vlastnosti. Povstávají vyloučením několika α -částic z atomového jádra atomu příslušné radioaktivní látky.*

Z jiných mých „činností“ zde zmíním se Ti o návštěvě u profesora Lorentze v Haarlemu, kde se se mnou mile celé dvě hodiny bavil. Potom prohlídku ústavu Kamerlingh Onnesova¹⁴ sluší uvést, ale tuto fabriku nelze přehlédnouti za jednou. Půjdu tam ještě častěji. Pak navštíví čttná musea a galerie. Krátce žiji. Kdybych měl moc a moc peněz, jezdil bych z místa na místo a studoval bych vědu a možná, že i umění. Ale tak, jako ubohému proletáři, nezbyvá mi než honba za babím létem, což mě značně deprimuje. Ale nechci Tě touto skepsí nakazit [1].

Mezi citované pasáže tohoto dopisu se ovšem vmísily také úvahy o probíhajících

„lapsus“. Prostá úvaha rozumová, že je nemyslitelné, aby se hmota pohybovala tak nesmírnou rychlostí, jako přibližně 300 000 kilometrů za jednu vteřinu, poučuje nás již, že tomu tak býti nemůže. Astronomové by měli být zároveň výbornými fyziky a tak drobet i filosofové, pak by přišli na to, že ohýbání světelného paprsku děje se na základě zákona Crookesova a ne na základě zákona gravitačního. William Crookes přišel totiž první na to, že paprsky katodové mohou být ohýbány magnetem na t.zv. α , β a γ paprsky. [. . .]“ (Viz [28].) Autor článku je zřejmě totožný s Hynkem [Ignácem] Klimentem, nar. 1863 v „Lomnici u Jičína“, absolventem Právnické fakulty na české univerzitě v Praze v roce 1896. (Srov. [2].) Autor dopisu podstatu fyzikálních objevů, o nichž se zmiňuje, nepochopil.

¹²Jsou mínění fyzikové v profesorských sborech Karlovy univerzity v Praze a Masarykovy univerzity v Brně.

¹³FRANCIS WILLIAM ASTON (1877–1945), britský chemik a fyzik. Do Cavendishovy laboratoře v Cambridgi přešel na pozvání ředitele J. J. Thomsona v lednu 1909 z univerzity v Birminghamu. Zde v roce 1919 pomocí jím zkonstruovaného přesného hmotového spektrografu dokázal existenci izotopů stabilních chemických prvků Ne a Cl. Sdělení o objevu publikoval v časopise *Nature* v listopadu a prosinci 1919 (viz [3]). Za objevy izotopů velkého množství neradioaktivních prvků pomocí hmotové spektrografie a formulování pravidla hmotnostních čísel obdržel v roce 1922 Nobelovu cenu za chemii.

¹⁴HEIKE KAMERLINGH ONNES (1853–1926), od roku 1882 profesor experimentální fyziky na univerzitě v Leidenu. V roce 1904 zde založil laboratoř nízkých teplot, v níž v roce 1908 jako první zkopalnil helium a v roce 1911 objevil supravodivost rtuti. Za výzkum vlastností hmoty při nízkých teplotách mu byla v roce 1913 udělena Nobelova cena za fyziku.

habilitacích a obsazování fyzikálních profesur v Praze a Brně a s tím spojených vyhlídkách Trkala na získání akademické pozice po návratu do vlasti.

4.3. Trkal Kladivovi, 22. května 1920

V dopise Kladivovi z 22. května 1920 charakterizoval Trkal výsledky svého dosavadního pobytu, který se blížil rychle k závěru, slovy: *Za ten čas, co jsem zde, jsem získal obrovsky přímo mnoho! Ještě více podnětů a plánů než skutečného provedení; ta „emisse“ byla celkem slabá. Překlad Lorentzova článku o Einsteinově teorii,¹⁵ pak společná práce s prof. Ehrenfestem „Odvození dissociační rovnováhy z teorie kvant a chemické konstanty“ v Akademii amsterodamské¹⁶; dále pak slíbil jsem panu profesoru Kučerovi¹⁷ článek o ústavu Kamerlingh Onnesově — pořád to ještě nemám pohromadě.¹⁸ Teď pak „ryji“ v Bohrově teorii spekter (nějaké drobnosti bych měl, ale chtěl bych to zobecnit, anebo nedá-li se to zobecnit, tedy zahodit). Prohlédl jsem několikrát ústav Onnesův, v Groningách ústav Jaegrův,¹⁹ v Utrechtě Juliusův a Ornsteinův,²⁰ v Delftě (technika) de Haasův,²¹ v Haarlemu Lorentzův; chci ještě do Amsterodamu k Zeemanovi²² a van der Waalovi²³. Je toho všeho mnoho a času málo. Následovala*

¹⁵Šlo o Trkalův překlad Lorentzova článku o Einsteinově teorii relativity do češtiny (viz [25]). Původní Lorentzův článek vyšel nizozemsky v novinách *Nieuwe Rotterdamse Courant* 19. listopadu 1919 (datován byl v Haarlemu 13. listopadu t. r.). Mimochodem, Trkal během pobytu údajně zvládl nizozemštinu natolik, že v ní byl schopen i psát. O autorovi článku Trkal v překladu v poznámce pod čarou uvedl: *Dr. Hendrik Antoon Lorentz, proslulý profesor theoretické fyziky v Lejdech (Leiden, Nizozemsko), je známou autoritou v odborných kruzích vědeckých. Světznámé jsou jeho práce na př. o elektronové teorii. Některými svými myšlenkami stal se do jisté míry předchůdcem Einsteinovým v teorii relativnosti. V letním nástinu vědecké kariéry A. Einsteina v závěru článku je také zmínka o Einsteinově krátkém působení na německé univerzitě v Praze a o jeho návštěvách v Nizozemsku.*

¹⁶Práce byla předložena Královské akademii věd v Amsterodamu na schůzi 28. února 1920 a uveřejněna paralelně nizozemsky a anglicky (viz [10]). Ve zkrácené verzi vyšla také německy (viz [11]). O práci podrobně referoval v *Physikalische Berichte* v roce 1921 německý fyzik Wilhelm Lenz (viz [24]).

¹⁷BOHUMIL KUČERA (1874–1921), v té době profesor experimentální fyziky na české univerzitě v Praze a redaktor fyzikální části Časopisu pro pěstování matematiky a fyziky.

¹⁸O Kamerlingh Onnesově ústavu se Trkal podrobně zmínil až ve zprávě z roku 1926 (viz [36]). O ústavu však referoval již v roce 1908 na IV. sjezdu českých přírodopvců a lékařů v Praze J. Suchý.

¹⁹FRANS MAURITS JAEGER (1877–1945), fyzikální chemik, od roku 1909 profesor univerzity v Groningen. Je znám zejména studiem symetrie krystalů. Na stáži u něho na univerzitě v Groningen byl český fyzikální chemik Antonín Šimek, Trkalův o rok starší vrstevník a od roku 1920 pak profesor fyzikální chemie na Masarykově univerzitě v Brně.

²⁰LEONARD ORNSTEIN (1880–1941), teoretický fyzik, žák H. A. Lorentze, od roku 1914 profesor na univerzitě v Utrechtu (jako nástupce P. Debye). V roce 1922 se stal ředitelem fyzikální laboratoře, která pod jeho vedením získala světovou proslulost v oboru studia intenzit spektrálních čar.

²¹WANDER JOHANNES DE HAAS (1878–1960), fyzik a matematik známý pracemi o magneto-elektrických jevech. Studoval na univerzitě v Leidenu, v letech 1905–1911 byl asistentem H. Kamerlingha Onnese. V roce 1910 se oženil s dcer H. A. Lorentze. Během působení v Německu v letech 1911–1915 se setkal s A. Einsteinem (společně popsali tzv. Einsteinův – de Haasův jev). Profesorem na technice v Delftu se stal v roce 1917.

²²PIETER ZEEMAN (1865–1943), fyzik, studoval na univerzitě v Leidenu (žák a asistent H. A. Lorentze). V roce 1896 objevil štěpení spektrálních čar atomů v magnetickém poli (Zeemanův jev, Nobelova cena za fyziku v roce 1902 spolu s H. A. Lorentzem). Od roku 1900 profesor fyziky na univerzitě v Amsterodamu, od roku 1908 ředitel tamního fyzikálního ústavu (jako nástupce van der Waalse).

²³Zřejmě JOHANNES D. VAN DER WAALS ST. (1837–1923), laureát Nobelovy ceny za fyziku v roce 1910 (za práce o stavové rovnici plynů a tekutin). V roce 1877 byl jmenován profesorem fyziky na nově zřízené univerzitě města Amsterodamu.

zmínka o další návštěvě A. Einsteina v Leidenu a tentokrát i o osobním setkání Trkala s ním: *Po velikonocích měli jsme tu sjezd středoškolských profesorů matematiky a fyziky (organizovaný hlavně Ehrenfestem), teď je tu už podruhé Einstein; je jmenován čestným honorovaným profesorem v Leidenu na univerzitě a členem amsterodamské Akademie.*²⁴ *Měl přednášku pro široké publikum; skvěle se vydařila — účast byla obrovská — hlava na hlavě — na konci tleskali, dupali. Vůbec jsou všichni velmi nadšení. Je to neobyčejně milý člověk, ten znamenitý Einstein. Mluvil jsem s ním několikrát a vždy jsem si velmi mnoho odnesl. V závěru dopisu se Trkal ještě jednou ohlédl za svým studijním pobytem, tentokrát s povzdechem nad rychle ubíhajícím časem a se stínem obav ohledně dalšího uplatnění: *Získal jsem tu mnoho cenných vědomostí, zkušeností a spoustu osobních známostí — zkrátka otevřel se mi svět. Potřeboval bych tak ještě rok k dovršení díla, jež jsem započal, a — bohužel, dovolená vypršela. Nutno se vrátit. Kéž bych aspoň něčím mohl doma prospěti.* V tomto dopise se Trkal zmínil také o tom, že byl vyzván krajanem, profesorem klasické filologie na univerzitě v Lublani Luňákem (s jehož synem, lékařským chemikem, působil na univerzitě v Permu), aby se zúčastnil konkursu na profesuru fyziky na univerzitě v Záhřebu. K takovému kroku, spojenému s odchodem z vlasti, se však Trkal nedokázal odhodlat (viz [1]).²⁵*

5. Návrat do vlasti a další profesní kariéra

Přání, aby po návratu do vlasti mohl alespoň něčím prospět, Trkal během své následující profesní kariéry na Karlově univerzitě a také např. jako čelný funkcionář (generální sekretář) České akademie věd a umění bezesporu úspěšně a se ctí naplnil. Studijní pobyt u P. Ehrenfesta a kontakt s velikány tehdejší fyziky přitom sehrály důležitou roli. V lednu 1921 se Trkal na Přírodovědecké fakultě UK habilitoval pro teoretickou fyziku, i když jako habilitační práci předložil, poněkud překvapivě, starší ruskou publikaci o kontaktním odporu, která byla v roce 1918 uveřejněna v časopise Fyzikálně-matematické společnosti při ruské státní univerzitě v Permu (viz [26]). Koncem roku 1921 byla jeho habilitace pro teoretickou fyziku přijata i na ČVUT v Praze (což souviselo s úmrtím již zmíněného profesora J. Suchého a suplováním jeho výuky fyziky). V prosinci 1922 byl na Univerzitě Karlově jmenován mimořádným a v únoru 1929 řádným profesorem; od školního roku 1929/30 zde stál v čele semináře a od roku 1931/32 (spolu se Závíškou) také semináře pro teoretickou fyziku. Do Trkalovy akademické kariéry posléze znovu zasáhly historické události: uzavření českých vysokých škol v roce 1939 a po válce pak únor 1948. Ve vědecké práci se Trkal zaměřil hlavně na kvantovou fyziku a hydrodynamiku. Po druhé světové válce se výrazně angažoval také v organizaci čs. jaderného výzkumu. (Podrobněji o V. Trkalovi např. [7].) Mimořádně, po válce (na základě usnesení profesorského sboru Přírodovědecké fakulty UK z 21. června 1945 a se souhlasem ministerstva školství a osvěty z 30. července 1945) byl Trkal pověřen zatímní správou fyzikálního ústavu bývalé německé univerzity v Praze ve Viničné ulici (viz [26]).

Společná práce Trkala s Ehrenfestem nebyla sice Trkalem předložena jako práce

²⁴A. Einstein byl zvolen zahraničním členem fyzikálního oddělení Královské akademie věd v Amsterdamu 19. května 1920 (datum potvrzení volby královnou). Tehdejší sekretář akademie P. Zeeman o tom Einsteina informoval dopisem z 21. května, Einstein volbu přijal dopisem z 24. května a již 29. května t. r. byl oficiálně představen ve schůzi akademie. Podrobněji viz [23].

²⁵Šlo zřejmě o Jana Luňáka (1847–1935), rodáka z Dolánků u Jičína.

habilitační, na seznamu jeho vědeckých publikací při habilitačním řízení však figurovala. V posudku habilitační komise (zvolené ve schůzi profesorského sboru Přírodovědecké fakulty UK 20. října 1920 a tvořené profesory matematikem K. Petrem a fyziky B. Kučerou a F. Závíškou) byla referentem komise Závíškou představena a zhodnocena slovy: *V této společné práci s prof. Ehrenfestem odvozuje se disociační rovnováha z teorie kvant a odtud se počítají Nernstovy chemické konstanty. Práce podrobuje ostré kritice dosavadní metody pro výpočet chemických konstant a hledí odstraniti temný bod ve všech dosavadních odvozeních, jak totiž vměstnati buď N^{-N} ([Otto] Sackur) anebo $(N!)^{-1}$ ([Hugo] Tetrode) ve výraz pro theromodynamickou pravděpodobnost plynu sestávajícího z N stejných molekul, aby pro entropii vyšla hodnota, která by byla k potřebě. Opravdu průhledného stanovení závislosti na N lze docíliti dle mínění autorů jen tím, že N se změní zvatným procesem a pak se poměry pravděpodobnostní srovnají s příslušnými rozdílly entropií. Autoři uvažují plynovou směs, počet molekul jednotlivých plynů mění pomocí disociace a hledají, který z rozličných stavů disociačních má relativně největší pravděpodobnost. Porovnáním takto obdržených disociačních rovnic s příslušnými rovnicemi theromodynamickými plynou pak hodnoty pro vyskytující se tam kombinace Nernstových chemických konstant. Kromě prohloubení logického postupu podává práce ještě tento nový výsledek: číselná hodnota chemické konstanty každé molekuly závisí netoliko na její hmotě a jejích momentech setrvačnosti, nýbrž i na jejím čísle souměrnostním. Na konci práce jest stejnou methodou odvozena formule pro tlak páry při velmi nízkých teplotách.* (Srov. [26], posudek habilitační komise datovaný 15. listopadu 1920.)

6. Pozdější zpětná ohlédnutí za studijním pobytem a osobnostmi

Na pobyt v Leidenu a významné fyziky, s nimiž se tam setkal, Trkal s odstupem času zavzpomínal také na stránkách Časopisu pro pěstování matematiky a fyziky. Například ve zprávě o úmrtí Kamerlingha Onnese v roce 1926 napsal: *Věhlas obou velikých fysiků lejdenských: Kamerlingha Onnese a H. A. Lorentze přivábil do Leidenu mnoho fysiků zahraničních, jednak k práci vědecké nebo spolupráci, jednak k dalšímu vzdělání; mezi nimi nescházeli ani příslušníci našeho národa.* (Srov. [36, s. 422].) O dva roky později, ve zprávě o úmrtí H. A. Lorentze, uvedl: *Dostalo se mi též toho štěstí poslouchati přednášky Lorentzovy, které konával každé pondělí v 11 hod. dopoledne v posluchárně pro teoretickou fysiku ve fysikálním ústavě lejdské university. [...] Vykládal, maje v ruce deník, kde měl celou přednášku pečlivě vypracovanou; velmi často byly to nové věci původní, které si v neděli před tím do sešitů zapisoval ve své pracovně v Haarlemu, pokuřuje při tom libovonný nizozemský doutník. A což kolokvia, tj. hovory, které míval s kroužkem fysiků z okolních měst, taktéž v Haarlemu! Byl to muž neobyčejně skromný a ušlechtilý v každém ohledu [...]. Trpěl jako málokdo neštěstím Evropy a namáhal se se všech sil vzkřísiti válkou přerušenu nebo ochromenu spolupráci všeho lidstva.* (Srov. [37, s. 166–167].) Nejsmutnějším ohlédnutím byla zjevně Trkalova zpráva o úmrtí P. Ehrenfesta, který ukončil svůj život 25. září 1933 ve věku 53 let. Trkal tehdy zavzpomínal na Ehrenfesta jako fyzika, na jeho vztah k českým zemím a na svůj pobyt u něho slovy: *Ehrenfest se zabýval se zvláštní láskou zejména moderní fysikou; znal výborně teorii relativnosti, avšak hlavně přilnul k teorii kvant, v níž jeho práce mají čestné místo, na př. adiabatická hypotese v teorii kvant (1916) je*

jeho dílo, nebo jiný příspěvek jeho: t. zv. Ehrenfestův teorém o šíření vlnového klubka (Wellenpaket) ve vlnové mechanice (1927) má trvalý význam. Učitel byl výborný, jak jsem sám poznal v letech 1919/20, kdy jsem u něho studoval; z diskusí s ním vznikla roku 1920 na jeho popud naše společná práce o entropické konstantě víceatomových plynů. Spolupracoval s různými fysiky i nejzvučnějších jmen (jako na př. Kamerlingh Onnes, Einstein, Epstein²⁶, Uhlenbeck²⁷, Breit²⁸, Bateman²⁹, Rutgers³⁰ a j.); počet jeho publikací dosahuje čísla 70. Navštívil také Prahu (1922), kde na pozvání JČMF přednášel o aktuálních problémech moderní fysiky; za své návštěvy projevil zájem o naše vědecké, národnostní a hospodářské poměry — měl totiž také jakýsi vztah k území naší republiky: jeho předkové pocházeli z Boskovic na Moravě.

Ehrenfest byl duch neobyčejně kritický a logický, jak o tom svědčí všechny jeho vědecké publikace; jeho kritičnost byla snad také částečně na újmu jeho původní produkci. Věda ztrácí v něm jistě velmi mnoho. Jako člověk získal si dobrotou svého srdce a ochotou pomoci dobré věci ve svých spolupracovnících a žácích nejlepší přátele, kteří želi jeho předčasného skonu. Sám vděčím Ehrenfestovi za velice mnoho; můj zájezd k němu souvisel do jisté míry s mým dřívějším pobytem v Rusku, kde měl Ehrenfest oddané přátele. [...] (Srov. [38, s. 128–129].)

Dodejme, že P. Ehrenfest, H. Kamerlingh Onnes a H. A. Lorentz byli v roce 1923 navrženi a zvoleni čestnými členy Jednoty čs. matematiků a fyziků. Jméno A. Einsteina v dobových publikovaných seznamech členů Jednoty nefiguruje. Svůj přátelský postoj k české fyzice nicméně projevil i Einstein, např. při krátké návštěvě Prahy v lednu 1921 (kdy byl pozváním k přednášce v pražském německém lidově vzdělávacím spolku Urania) vykonal v doprovodu profesora Ph. Franka také zdvořilostní návštěvu ve fyzikálním ústavu české (Karlovy) univerzity. Je pravděpodobné, že se s ním tehdy v Praze znovu setkal i V. Trkal.

7. Reflexe potvrzení obecné teorie relativity v československé encyklopedii XX. století — co dalo lidstvu

Pro zprostředkování Einsteinovy teorie relativity (speciální i obecné) širší české veřejnosti vykonal ovšem více než V. Trkal jeho někdejší šéf a pozdější kolega F. Závíška, jehož vědeckému zaměření byla tato problematika také bližší pro své historické vazby s Maxwellovou elektrodynamikou. Již v roce 1923 vyšel v Závíškově českém překladu

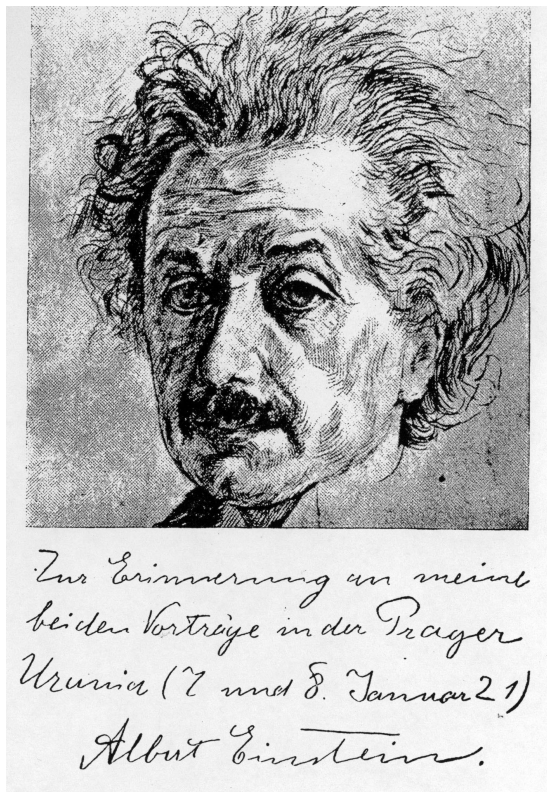
²⁶PAUL SOPHUS EPSTEIN (1883–1966), matematický fyzik židovského původu, narozený ve Varšavě. Studoval a následně působil v Rusku a Německu. Po první světové válce pracoval v Nizozemsku u Lorentze a Ehrenfesta. Od roku 1921 působil v USA. Je známý pracemi z kvantové mechaniky.

²⁷GEORGE EUGENE UHLENBECK (1900–1988), nizozemský fyzik. Po semestru studií chemie na technice v Delftu pokračoval studiem matematiky a fysiky na univerzitě v Leidenu. Ehrenfest byl jedním z jeho univerzitních profesorů. Po dva roky působil jako Ehrenfestův asistent; s tímto obdobím je úzce spojen Uhlenbeckův a Goudsmitův objev spinu elektronu. V roce 1935 získal profesuru na univerzitě v Utrechtu, od roku 1939 působil v USA.

²⁸GREGORY BREIT (resp. Grigorij A. Brejt-Šnajder) (1899–1981), fyzik ruského původu. V roce 1921 byl asistentem Ehrenfesta na univerzitě v Leidenu. Od roku 1929 působil v USA.

²⁹HARRY BATEMAN (1882–1946), anglický matematik. Společně s Ehrenfestem publikoval v roce 1924 práci *The derivation of electromagnetic fields from a basic wave-function*.

³⁰AREND JOAN RUTGERS (1903–1998), nizozemský fyzikální chemik a fyzik. Po získání doktorátu chemie na univerzitě v Amsterdamu v roce 1926 pokračoval ve studiu teoretické fysiky u Ehrenfesta na univerzitě v Leidenu. Spolu s Ehrenfestem publikovali několik vědeckých článků. Od roku 1933 působil na univerzitě v Gentu v Belgii.



Obr. 3. Podobizna A. Einsteina (s jeho vlastnoručním věnováním v upomínku na dvě přednášky v pražském německém lidově vzdělávacím spolku Urania 7. a 8. ledna 1921). [Urania, Monatsschrift für moderne Bildungspflege 4 (1927), 96 (autor kresby neuveden).]

Einsteinův populárně vědecký spisek o teorii relativity [13]. Na závěr tohoto článku, jako paralelu k bezprostředním reflexím V. Trkala, připojujeme nicméně výklad, který podal Závaška o zhruba deset let později ve stati o teorii relativity napsané pro českou encyklopedii *XX. století — co dalo lidstvu*. Teoretické předpovědi Einsteinovy obecné teorie relativity a jejich ověření popsal Závaška v podkapitole „vliv gravitace na světlo“ slovy: *Ale teorie Einsteinova dává [oproti teorii Newtonově] přece něco více; vykládá jistou anomálii v pohybu Merkura, planety slunci nejbližší, kterou ze starší teorie Newtonovy nebylo lze vyložit. Ukazuje se totiž, že se dráhy všech planet kolem slunce zvolna stáčejí, což se zpravidla vyjadřuje tak, že se perihel, t.j. ten bod dráhy, který je slunci nejbliže, pohybuje v kruhu, v jehož středu je slunce. Z teorie Newtonovy se podařilo tento pohyb vyložit pro všechny planety v dobrém souhlasu s pozorováním, jen v pohybu Merkurova perihelu zůstal nevysvětlený zbytek. Činí pouze 42 úhlových sekund za 100 let, je tedy nesmírně nepatrný, ale přes to způsobil astronomům, kteří jsou zvyklí na souhlasy mnohem lepší, dosti starostí. Z Einsteinovy teorie plyne celý pohyb Merkurova perihelu přímo, v souhlasu s tím, co bylo pozorováno. Einstein učinil mimo to ze své teorie dvě předpovědi; obě možno dnes pokládati za potvrzené. Ukázal, že*

se gravitační silou světelné paprsky prohýbají, v gravitačním poli neštrší se tedy světlo přímočaře. Tento efekt je ovšem velmi nepatrný a na zemi se vůbec měřiti nedá, dá se však pozorovati na paprscích, které přicházejí k zemi od stálic a při tom prošly těsně kolem slunce, jehož gravitační pole je značně silnější. V něm se prohnou a následek toho je ten, že se zdánlivá poloha stálice na obloze poněkud posune. Nastane-li to skutečně, lze zkoumati jen za úplného zatmění slunce, poněvadž, vidíme-li na obloze slunce, nevidíme hvězd. Expedice vyslané na různá místa zeměkoule, aby studovaly úplné zatmění slunce, měly v programu mimo jiné hledati i tento zjev, a potvrdily jej. Byla to měření nesmírně obtížná, neboť největší posun zdánlivé polohy stálice, jenž se dal čekat, činí jen 1,75 úhlových sekund; to je úhel, pod kterým vidíme metrovou tyč, postavenou ve vzdálenosti 120 km od oka kolmo k směru, v němž se díváme. Stejně nesehnadné bylo potvrzení druhého zjevu Einsteinem předpověděného. Při něm jde o polohu čar ve spektru; gravitačním polem mají se tyto čáry posouvat k červenému konci spektra, a to tím více, čím je pole silnější. Fotografujeme-li tedy jednou spektrum nějakého pruku na zemi, po druhé spektrum světla téhož pruku, vysílaného sluncem, měly by v tomto spektru spektrální čáry vesměs ležeti blíže k červenému kraji než ve spektru světla vysílaného pozemským zdrojem. I to bylo potvrzeno po obtížných měřeních, vyžadujících několika let, poněvadž bylo nutno napřed bedlivě vyšetřiti všechny vlivy, kterými se může měniti poloha čar ve spektru slunce. Velmi zřetelně byl tento posun pozorován ve spektru družice Síriony, hvězdy, která sice není o mnoho větší než země, je však z látky asi 60 000krát hustší než voda, takže přes své poměrně malé rozměry má obrovskou hmotu, a tím i silné gravitační pole. (Srov. [42, s. 267–268].)³¹

8. Závěr

V článku citované dobové reflexe obecné teorie relativity a prvních pokusů o její ověření astronomickými pozorováními nebyly vědeckými pojednáními. Měly informativní nebo popularizační charakter, svázaný platformou dopisu, populárně-vědecké encyklopedie nebo časopisu, popř. novin. Preciznost a hloubka výkladu byla ovlivněna také bezprostředností zpráv a dobovým stavem vědeckého poznání. Na uvedených příkladech jsme chtěli ilustrovat živý zájem o teorii relativity a její pružnou reflexi v českých zemích jak u odborné, tak laické veřejnosti (což bezesporu souviselo i s Einsteinovým krátkým působením v Praze). Okolnosti a reflexe Trkalova studijního pobytu ilustrují zároveň dobovou provázanost vědecké komunity a neformální cesty komunikace, které přispívaly k pružnému transferu vědeckých novinek a podnětů. V neposlední řadě jsme tímto příspěvkem z historie chtěli doložit důležitost zahraničních studijních pobytů v profesní kariéře mladého člověka, která je ovšem nadčasová.

Poděkování. Děkuji redakci časopisu Pokroky matematiky, fyziky a astronomie za zájem a pobídku k sepsání článku. Za přečtení rukopisu a připomínky děkuji také

³¹Jméno A. Einsteina a reflexe jeho teorie relativity zazněly ovšem v osmidílné encyklopedii *XX. století — co dalo lidstvu* vícekrát, s drobnými modifikacemi úhlu pohledu a výkladu. Hned v prvním díle, nazvaném *Daleké vesmíry a naše země* a vydaném v roce 1931, se o Einsteinově teorii relativity (a také o Einsteinově pokusu o jednotnou teorii pole) zmínil tehdejší asistent astronomického ústavu Univerzity Karlovy v Praze Hubert Slouka v kapitole nazvané *Od Koperníka k Einsteinovi* (viz [32]). V sedmém díle, věnovaném duchovním naukám a vydaném v roce 1934, zahrnul stručnou zmínku o ověření Einsteinovy obecné teorie relativity do kapitoly o využití fotografie ve vědě (do podkapitoly o hvězdářské fotografii) také profesor fyziky na české technice v Brně Vladimír Novák (viz [29]).

RNDr. J. Dittrichovi, CSc., a RNDr. J. Grygarovi, CSc. Mé poděkování patří v neposlední řadě pracovníkům archivů a knihoven za jejich profesionální péči o historické prameny a pomoc badatelům.

L i t e r a t u r a a a r c h i v n í p r a m e n y

- [1] Archiv Masarykovy univerzity, Brno, fond Přírodovědecká fakulta, osobní spisy, kart. č. 4 (Bohumil Kladivo).
- [2] Archiv UK, Praha, Matrika doktorů české Karlo-Ferdinandovy univerzity I. (1882–1900), i. č. 1, s. 396, Ignatius Klement.
- [3] ASTON, F. W.: *Neon*. Nature 104 (1919), 334; *The constitution of the elements*. Nature 104 (1919), 393.
- [4] BATTEN, A. H.: *Erwin Finaly-Freundlich, 1885–1964*. J. British Astronom. Assoc. 69 (1985), 33–35.
- [5] BESOUW, J. VAN, DONGEN, J. VAN: *The reception of relativity in the Netherlands*. Dostupné z: arxiv.org/pdf/1311.4406
- [6] BIČÁK, J.: *Einstein a Praha*. K stému výročí narození Alberta Einsteina. (Vydáno u příležitosti einsteinovských oslav v Praze v únoru 1979.) JČMF, Praha, 1979.
- [7] BRDIČKA, M., TRKAL, V., ML.: *Profesor Viktor Trkal, pouť moderní fyzikou*. Academia, Praha, 2007.
- [8] BURJAN, V.: *Korespondence P. Ehrenfesta V. Trkalovi*. Čs. čas. fys. A21 (1971), 546–586.
- [9] EARMAN, J., GLYMOUR, C.: *Relativity and eclipses: The British eclipse expeditions of 1919 and their predecessors, part I*. Hist. Stud. Phys. Sci. 11 (1980), 49–85.
- [10] EHRENFEST, P., TRKAL, V.: *Afleiding van het dissociatie-evenwicht uit de theorie der quanta en een daarop gebaseerde berekening van de chemische constanten*. In: Koninklijke Akademie van Wetenschappen te Amsterdam, Wis- en Natuurkundige Afdeeling 28 (1919–20), 906–929; *Deduction of the dissociation-equilibrium from the theory of quanta and calculation of the chemical constant based on this*. In: Proceedings of the Royal Academy of Sciences at Amsterdam, Section of Sciences 23 (1919–20), 162–183.
- [11] EHRENFEST, P., TRKAL, V.: *Ableitung des Dissoziationsgleichgewichtes aus der Quantentheorie und darauf beruhende Berechnung der chemischen Konstanten*. Ann. Phys., N.F. 65 (1921), 609–628.
- [12] EINSTEIN, A.: *Über den Einfluss der Schwerkraft auf die Ausbreitung des Lichtes*. Ann. Phys., N.F. 35 (1911), 898–908. (Datováno v Praze, v červenci 1911. V německém originále i českém překladu přetištěno v [6].)
- [13] EINSTEIN, A.: *Theorie relativity speciální i obecná. Lehce srozumitelný výklad*. František Borový, Praha, 1923. (Přeložil F. Závíška, předmluva A. Einsteina.)
- [14] FRENKEL, V. J.: *Paul Erenfest (rusky)*. Atomizdat, Moskva, 1971.
- [15] GILLISPIE, C. C. (ed.): *Dictionary of scientific biography, vol. VII*. New York, 1973, 181–184.
- [16] GRYGAR, J.: *Rudý posuv v astronomii*. PMFA 18 (1973), 18–26.
- [17] GRYGAR, J.: *Zatmění Slunce v květnu 1919 a relativita*. Vesmír 78 (1999), 387–399.
- [18] HENTSCHEL, K.: *Erwin Finlay Freundlich and testing Einstein's theory of relativity*. Arch. Hist. Exact Sci. 47 (1994), 143–201.

- [19] JANOUCH, F.: *Paul Ehrenfest — „svědomí fyziky“*. Čs. čas. fys. *A21* (1971), 541–546.
- [20] KAMP, P. VAN DE: *Einstein Recollections (Science, Ethic and Music)*. *Astronom. Nachr.* *300* (1979), 273.
- [21] KLEIN, M. J. (ed.): *Paul Ehrenfest*. Collected scientific papers. Amsterdam, North-Holland, 1959.
- [22] KLEIN, M. J., KOX, A. J., RENN, J., SCHULMANN, R. (eds.): *The collected papers of Albert Einstein, vol. 5. The Swiss Years: Correspondence, 1902–1914*. Princeton University Press, 1993.
- [23] KÜPPER, H. -J.: *Einstein and the Royal Academy of Sciences in Amsterdam*. Dostupné z: Albert Einstein in the World Wide Web, http://www.einstein-website.de/z.information/societies_academies/academy_amsterdam.html
- [24] LENZ, W. (referát o publikaci): *P. Ehrenfest and V. Trkal, Deduction of the dissociation-equilibrium from the theory of quanta and a calculation of the chemical constant based on this*. *Proc. Amsterdam 23* (1920), 162–183. In: *Phys. Ber. 2* (1921), 788–789.
- [25] LORENTZ, H. A.: *Gravitace a světlo. Potvrzení gravitační teorie Einsteinovy*. Čas. Pěst. Math. Fys. *49* (1920), 290–300.
- [26] Národní archiv, Praha. Fond Ministerstvo školství a kultury, osobní spis Trkal Viktor, kart. č. 240.
- [27] Národní archiv, Praha, fond Policejní ředitelství, Praha II, všeobecná spisovna, 1941–1950, sign. T 2043/14, k. 11 726 (Trkal Viktor, nar. 1888).
- [28] Národní listy *59* (1919), č. 271 (28. 11. 1919), večerní vydání, s. 1 (Z kulturního života. Einsteinova teorie).
- [29] NOVÁK, V.: *Užití fotografie ve vědě a v praxi*. In: XX. století — co dalo lidstvu, díl VII. Z duševní dílny lidstva. Vladimír Orel, Praha, 1934, 567–596.
- [30] PRINGSHEIM, E.: *Vorlesungen über die Physik der Sonne*. B. G. Teubner, Leipzig, 1910.
- [31] SEMERÁD, A.: *Prof. dr. Bohumil Kladivo*. Čas. Pěst. Math. Fys. *71* (1946), D27–D35.
- [32] SLOUKA, H.: *Od Koperníka k Einsteinovi*. In: XX. století — co dalo lidstvu, díl I. Daleké vesmíry a naše země. Vladimír Orel, Praha, 1931, 15–58.
- [33] TĚŠÍNSKÁ, E.: *Dějiny jaderných oborů v českých zemích (Československu). Data a dokumenty (1896–1945)*. Ústav pro soudobé dějiny AV ČR, v. v. i., Praha, 2010, 390–392.
- [34] TĚŠÍNSKÁ, E.: *Profilování teoretické fyziky na pražské univerzitě a vazby s pražským působením A. Einsteina před 100 lety*. *PMFA 57* (2012), 146–168.
- [35] TĚŠÍNSKÁ, E., SOROKIN, M. P.: *Český fyzik Viktor Trkal i prváji mírováji vojna (rusky)*. In: Jakovlev, V.: *Istorija i metodologija nauki, Mež-vuzovskij sbornik naučnych trudov*, vol. 9, Perm, 2002, 183–196.
- [36] TRKAL, V.: *H. Kamerlingh-Onnes*. Čas. Pěst. Math. Fys. *55* (1926), 419–422.
- [37] TRKAL, V.: *H. A. Lorentz zemřel*. Čas. Pěst. Math. Fys. *57* (1928), 164–167.
- [38] TRKAL, V.: *Paul Ehrenfest mrtev*. Čas. Pěst. Math. Fys. *63* (1934), 128–129.
- [39] TROPP, E. A., FRENKEL, V. J., CHERNIN, D. A.: *Alexander A. Friedmann: the man who made the Universe expand*. Cambridge University Press, Cambridge, 1993.
- [40] WEINBERG, S.: *Gravitation and cosmology: principles and applications of general theory of relativity*. Wiley, New York, 1972. Týž: *Cosmology*. Oxford University Press, 2008.
- [41] ZÁVIŠKA, F.: *K Einsteinově teorii gravitační*. Čas. Pěst. Math. Fys. *51* (1922), 58–60.
- [42] ZÁVIŠKA, F.: *Einsteinova teorie relativnosti*. In: XX. století — co dalo lidstvu, díl III. Z říše hmot a sil. Vladimír Orel, Praha, 1931, 237–270.