
Bergson a speciální teorie relativity

V říjnu letošního roku uplyne od narození Henriho Bergsona 160 let

Předmluva k překladu

Henri Bergson se s Albertem Einsteinem poprvé osobně setkal na konferenci, kterou uspořádala *Société française de philosophie* v roce 1922 v Paříži, a při této příležitosti ho konfrontoval se svými námitkami vůči speciální teorii relativity. Vzápětí pak vyšla kniha *Durée et simultanéité*, kterou Bergson této problematice věnoval.¹ Kniha vyvolala vášnivou diskuzi, a Bergson proto rozšířil její další vydání o tři dodatky, v nichž se vyjádřil k námitkám, jež byly vůči jeho postoji vzneseny. V reakci na ně pak André Metz uveřejnil svůj kritický příspěvek v *Revue de philosophie*.² A právě překlad Bergsonovy odpovědi na tento příspěvek, v níž znovu vysvětluje a zdůvodňuje svůj postoj, zde předkládáme. Smyslem této předmluvy je usnadnit čtenáři orientaci v poměrně komplexní problematice, jež je s diskuzí spojena. Proto v ní stručně načrtneme základní principy speciální teorie relativity, nutné k tomu, aby čtenář diskuzi porozuměl, představíme nejdůležitější myšlenky *Durée et simultanéité* a v neposlední řadě také uvedeme hlavní body Metzovy kritiky, vůči níž se Bergson ve svém dopise vymezuje.

* * *

Einstein položil základy speciální teorie relativity v roce 1905 svým článkem „Zur Elektrodynamik bewegter Körper“.³ Jeho teorie zpochybnila to, co tehdejší fyzika pokládala za neproblematické, totiž že ve všech soustavách plyne jeden absolutní čas. Klasická fyzika, v níž platí Newtonovy pohybové zákony, sice popisovala odlišné prostorové perspektivy jednotlivých soustav, tím, co však zůstávalo všem soustavám společné, byl čas.

1 Bergson, H., *Durée et simultanéité. À propos de la théorie d'Einstein*. Paris, Félix Alcan 1922. V tomto příspěvku cituji dle vydání: Paris, Presses universitaires de France 2009.

2 Metz, A., *Le temps d'Einstein et la philosophie. À propos de la nouvelle édition de l'ouvrage de M. Bergson „Durée et simultanéité“*. *Revue de philosophie*, 24, 1924, Nr. 31/3, s. 56–88.

3 Einstein, A., *Zur Elektrodynamik bewegter Körper*. *Annalen der Physik*, XVII, 1905, Nr. 10, s. 891–921.

Abychom mohli alespoň v zásadě porozumět tomu, v čem Einsteinův přínos v této oblasti spočívá, musíme vyjasnit některé základní pojmy, které se objevují již v klasické mechanice.⁴ Jak klasická mechanika, tak speciální teorie relativity předpokládají existenci třídy inerciálních soustav. Existenci inerciální soustavy zavádí Newton do klasické mechaniky formulací prvního pohybového zákona – a tento koncept přetrvává i ve speciální teorii relativity. Inerciální soustava je taková soustava, v níž se volně hmotné body, tj. takové, na které nepůsobí žádné pravé síly, nachází v klidu nebo v rovnoměrném přímočarém pohybu.⁵ Z definice ovšem plyne, že pokud tuto charakteristiku splňuje alespoň jedna soustava, splňují ji také všechny ostatní soustavy, které jsou vůči této buď v klidu, nebo se vůči ní pohybují rovnoměrným přímočarým pohybem. Tím, že připouštíme existenci alespoň jedné inerciální soustavy, de facto připouštíme existenci celé třídy inerciálních soustav. Inerciální soustava má tu specifickou vlastnost, že nemůžeme z dynamiky těles nacházejících se uvnitř ní odvodit, zda je soustava v klidu, či zda se pohybuje rovnoměrným přímočarým pohybem.

Mějme dvě vůči sobě se pohybující soustavy, vlaku a nádraží, a předpokládejme, že se jedná o inerciální soustavy. Provedou-li dva pozorovatelé, jeden ve vlaku, druhý na vlakovém nástupišti, sérii mechanických pokusů, nemohou pouze na jejich základě v absolutním smyslu rozhodnout, zda se jejich soustava pohybuje, nebo stojí. V tomto ohledu jsou soustavy ekvivalentní a nemůžeme žádnou privilegovat a označit ji za absolutně klidnou. Rozhodnutí o tom, že nádraží stojí a vlak je v pohybu, je čistě arbitrární a celou situaci bychom mohli interpretovat opačně: že je to totiž vlak, který stojí, a nádraží, které se vůči němu pohybuje. Hovoříme proto o *principu relativity*. Pokud naopak narazíme na soustavu, v níž se volně hmotné body pohybují se zrychlením nebo mění směr, jedná se o soustavu, jež není inerciální. Když se rozjede vozidlo, můžeme položit na podlahu kuličku a pozorovat, jak se při rozjezdu začne kutálet proti směru jeho pohybu. Tentýž efekt ale pocítíme i sami na sobě, když nás náhle zrychlení doslova „přiková“ k sedačce. Pozorovatel tedy v tomto případě může z nerovnoměrné povahy pohybu volných těles vůči soustavě usuzovat na to, že se nenachází v inerciální soustavě.

Počátky zásadního obratu ve fyzikálním porozumění času a prostoru můžeme jednoznačně spojit s objevy na poli elektrodynamiky v druhé polovině 19. století. Maxwellova teorie elektromagnetického pole vyžadovala konečnou – a ve všech směrech stejně velkou – rychlost šíření světla. Vyvstala nicméně otázka, vůči jaké

4 K této problematice a obecně ke speciální teorii relativity viz Horský, J., *Úvod do teorie relativity*. Praha, SNTL – Státní nakladatelství technické literatury 1975; Votruba, V., *Základy speciální teorie relativity*. Praha, Academia 1969; Taylor, E. F. – Wheeler, J. A., *Spacetime Physics. Introduction to Special Relativity*. New York, W. H. Freeman 1992.

5 Samotná existence takové soustavy je netriviální. V kontextu obecnější teorie – Einsteinovy obecné teorie relativity – se speciální teorie vyděluje právě předpokladem existence globální inerciální soustavy.

soustavě bychom měli tuto rychlost určit. Snaha o její řešení nakonec vedla ke zpochybnění principu relativity na poli elektrodynamiky. Začalo se hovořit o existenci éteru, materiálního prostředí, v němž se světlo mělo šířit. Éter měl hrát pro elektrodynamiku roli absolutního klidu, a proto by se pohyb jiných soustav vůči éteru měl projevit v rozdílné rychlosti světla naměřené v těchto soustavách (rychlost světla by se měla měnit o rychlost, kterou se soustava pohybuje vůči éteru). Vliv pohybu Země na rychlost světla měl prokázat Michelsonův-Morleyův experiment.⁶ Jeho výsledky však byly negativní. Rychlost světla vůči Zemi zůstávala ve všech směrech – bez ohledu na pohyb Země – konstantní.

Revolučnost Einsteinova kroku spočívala v tom, že odmítl existenci éteru či jakékoliv jiné absolutně klidné soustavy a trval na platnosti principu relativity i na poli elektrodynamiky.⁷ Podle Einsteina je tak rychlost světla (ve vakuu) stále stejná, bez ohledu na rychlost zdroje či volbu inerciální soustavy, vůči níž rychlost měříme. Druhým pilířem, na němž Einstein vystavěl svou teorii, je tedy kromě principu relativity také *princip konstantní rychlosti světla*.⁸ Všimněme si, jak moc je pro nás tento princip neintuitivní. Mějme zdroj světla a pozorovatele, který se pohybuje vysokou rychlostí v stejným směrem, jakým se šíří světlo. Rychlost světla, kterou zaznamená, překvapivě není $c - v$, nýbrž c . Kdyby naopak pozorovatel zůstal na místě a rychlostí v se od něj vzdaloval zdroj světla, paprsky by se v jeho směru nešířily podle očekávání rychlostí $c - v$, nýbrž opět c .

Platnost těchto dvou základních principů speciální teorie relativity si vyžádala přehodnocení toho, jak byl dosud chápán čas a prostor, neboli v novém jazyce relativity časoprostor. Zatímco klasická fyzika předpokládala, že ve všech soustavách plyne jeden absolutní čas, jedním z centrálních tvrzení relativity je to, že vůči sobě se pohybující soustavy nesdílí stejnou časovou simultaneitu. Dvě události, které považuje jeden pozorovatel za simultánní, považuje druhý za sukcesivní, a naopak. S rozpadem simultaneity pak souvisí dobře známé jevy dilatace času a kontrakce délek.⁹ Vraťme se k příkladu s vlakem. Představme si, že si skupina cestujících stojících na nástupišti seřídí navzájem hodinky. Stejně hodinky si pořídí i cestující ve vlaku. Klasická mechanika by v souladu s naší běžnou zkušeností předpokládala, že vzájemný pohyb hodinek jejich chod neovlivní. Kdyby byly ciferníky hodinek dost velké, mohl by si cestující ve vlaku porovnávat hodinky s cestujícími na nádraží, jež právě míjí, a ověřit si, že jejich hodinky ukazují vždy shodný čas. Speciální teorie relativity naproti tomu říká, že se udiveným cestujícím na nástupišti budou jevit hodinky projíždějícího cestujícího zpomalené. Hodinky cestovatele ve vlaku budou

6 Michelson, A. A. – Morley E. W., On the Relative Motion of the Earth and the Luminiferous Ether. *American Journal of Science*, 34, 1887, No. 203, s. 333–345.

7 Einstein, A., Zur Elektrodynamik bewegter Körper, c.d., s. 892.

8 Tamtéž, s. 891–892.

9 Tamtéž, s. 892–897; viz také Einstein, A., *Über die spezielle und die allgemeine Relativitätstheorie (Gemeinverständlich)*. Braunschweig, F. Vieweg & Sohn 1920, s. 16–25.

ve srovnání s hodinkami na nástupišti ukazovat méně uplynulého času. A nejen to. Hodinky se mu budou jevit ve směru pohybu vlaku vlivem kontrakce délek zúženě.

* * *

Výchozím bodem Bergsonova kritického výkladu Einsteinovy teorie je princip relativity. Ve své knize *Durée et simultanéité* Bergson požaduje, aby se speciální teorie relativity tohoto principu, k němuž se přiznaně hlásí, striktně držela. To znamená, že nesmí, tak jak tomu bylo v případě éteru, žádnou soustavu privilegiovat. Není nadále možné předpokládat, že je jedna soustava v absolutním klidu a že se vůči ní ostatní soustavy pohybují. Jsou-li dány dvě inerciální soustavy, mezi nimiž se mění vzdálenost, nemůžeme jedné přisoudit absolutní klid a druhé absolutní pohyb. Do klidu, avšak nikoliv absolutního, uvádíme tu soustavu, kterou jsme si zvolili za vztažnou, tedy tu, do níž jsme se jako pozorovatelé umístili. Odtud pak pozorujeme pohyb druhé soustavy.¹⁰ Z perspektivy nádraží se pohybuje vlak, z perspektivy vlaku se však pohybuje nádraží. To má přímý dopad na zmiňované relativistické efekty. Je-li v klidu ta soustava, již si pozorovatel zvolil jako vztažnou, a je-li dilatován čas v soustavě, jež se vůči němu pohybuje, tak oba pozorovatelé budou o svých soustavách vzájemně tvrdit to samé: pozorovatelé na nádraží budou tvrdit, že k dilataci času došlo u cestujícího ve vlaku, zatímco pozorovatelé ve vlaku budou přesvědčeni, že čas je dilatován pro cestujícího stojícího na nádraží.¹¹

Toto z fyzikálního hlediska naprosto oprávněné tvrzení vyvolává v Bergsonovi otázku, jaký ontologický status bychom měli rozličným časům relativity přisoudit. Nabízí proto kritérium, na základě kterého můžeme měřené fyzikální časy rozdělit na skutečné a fiktivní. Nemůžeme si představit ani myslet trvání (*durée*) bez paměti, a tedy bez vědomí, jež sukcesivně sjednocuje „před“ a „po“. Trvání samo však fyzika přímo měřit nemůže. Trvání je totiž pohybovostí (mobilité), tím, co se odvíjí (*le déroulement*), a měřit lze pouze to, co se již odvinulo (*le déroulé*). Abychom mohli měřit čas, převádíme sukcesi časových okamžiků v juxtapozici, klademe je vedle sebe na pomyslnou přímku v prostoru.¹² Bergson, a tento bod zdůrazněme, fyzice přiznává právo nahrazovat čas prostorem za účelem měření. Měřený čas však musí být vždy možné převést opět na sukcesi „před“ a „po“, kterou může zajistit jedině paměť a vědomí. Jinými slovy, měřený čas musí být vnímaný nebo alespoň vnímatelný vědomím. Pokud tomu tak je, hovoříme o skutečném čase (*temps réel*), pokud ne, jedná se pouze o čas fiktivní.¹³ Aplikujeme-li toto kritérium na časy relativity, docházíme k závěru, že čas soustavy je skutečný pouze tehdy, pokud je

10 Bergson, H., *Durée et simultanéité. À propos de la théorie d'Einstein*, c.d., kap. 1: La demi-relativité, kap. 2: La relativité complète, především s. 37–40.

11 Tamtéž, s. 25–27; s. 68–71.

12 Tamtéž, s. 45–49.

13 Tamtéž, s. 66–67.

prožíván pozorovatelem, jenž je v této soustavě v klidu. Říkáme pak, že soustava je s pozorovatelem spojena a že se jedná o jeho klidovou soustavu. Předpokládejme, že pozorovatel spojený se soustavou *S*, jež je vůči němu tudíž v klidu, přisuzuje čas jiné soustavě *S'*, jež se vůči němu pohybuje. Čas, který přisuzuje soustavě *S'* jakožto soustavě v pohybu, podle Bergsona nikdo neprožívá, a je tudíž časem fiktivním. Se soustavou *S'* je (či může být) samozřejmě spojen pozorovatel, který prožívá čas. Soustava se však vůči němu nepohybuje, je z definice jeho klidovou soustavou. Jedná se tudíž o čas klidové, a nikoliv pohybující se soustavy.¹⁴

Bergson z této charakteristiky dále vyvozuje, že je jen jediný skutečný čas (un seul temps réel). O zpomalení času hovoříme výhradně ve vztahu k pohybujícím se soustavám. Protože jsou však skutečné časy vůči sobě se pohybujících pozorovatelů časy měřenými v jejich klidových soustavách, dilatace času se jich podle Bergsona netýká. Jedna klidová soustava duplikuje druhou (est un duplicita), pozorovatelé soustav jsou zaměnitelní a jejich čas je numericky identický.¹⁵

Zdánlivě paradoxní stav, kdy se oběma pozorovatelům jeví čas toho druhého jako dilatovaný, je plně v souladu se speciální teorií relativity. Jev rozcházení časů však nelze zformulovat jako prosté porovnání časů, které prožívají dva vůči sobě se pohybující pozorovatelé. Takoví pozorovatelé se totiž mohou potkat pouze jednou a pouze v tento okamžik si mohou přímo porovnat svůj čas. Pokud se však oba pozorovatelé znovu nesetkají, není možné posoudit, zda jsou, či nejsou jejich prožité časy stejné. Abychom časy mohli porovnávat, musíme konvenčně zavést současnost inerciální soustavy. Tato současnost je pro vzájemně se pohybující soustavy různá. Dilatace času pak vzniká porovnáváním synchronizovaného času soustavy s časem pohybujícího se pozorovatele. Čas soustavy je přitom Bergsonův čas prožívaný pozorovateli spojenými se soustavou. Čas pohybujícího se pozorovatele je teorií relativity přirozeně chápán jako jeho prožívaný čas.

Protože musí být konvenčně zavedena současnost soustavy, nemohou být přímo porovnány oba prožívané časy pozorovatelů. Postupně se srovnávají hodinky jednoho pohybujícího se pozorovatele (cestujícího ve vlaku) se synchronizovanými hodinkami různých stojících pozorovatelů (cestujících stojích na nástupišti). Pokud roli stojících a pohybujících se pozorovatelů vyměníme (nazveme klidovou soustavou soustavu vlaku namísto nádraží), musíme použít současnost definovanou vzhledem k vlaku. Díky tomu se cestujícím ve vlaku bude jevit čas cestujícího na nádraží zpomalen, stejně jako se cestujícím na nástupišti jeví zpomalen čas pasažéra ve vlaku. Pokud nechceme odkazovat na konvenční současnost jednoho či druhého pozorovatele, nemáme způsob, jak prožívaný čas obou pozorovatelů porovnat. Musíme tedy konstatovat, že v tomto případě je Bergsonův závěr o jediném skutečném čase v zásadě neověřitelný.

14 Tamtéž, s. 73–76; kap. 4: De la pluralité des temps. Appendice I: Voyage en boulet, s. 189–193.

15 Tamtéž, s. 72–76; kap. 4: De la pluralité des temps. Appendice I: Le voyage en boulet, s. 185.

Nicméně si lze představit i situaci, kdy prožívaný čas dvou pozorovatelů můžeme přímo porovnat. Nemůže se však již jednat o pozorovatele volné, pohybující se pouze rovnoměrným přímočarým pohybem. Pokud ale dovolíme alespoň jednomu z pozorovatelů svůj pohyb změnit a vrátit se na místo prvního setkání, mohou tito pozorovatelé přímo porovnat, kolik mezi oběma střetnutími prožili času. Velká část diskuze ohledně Bergsonova postoje k relativitě se týkala právě této situace, známé jako *paradox dvojčat*. V Bergsonově podání zní paradox následovně: Petr setrvává na Zemi, zatímco Pavel je vysokou rychlostí vymrštěn v dělové kouli ke hvězdě. Doletí k ní a pak se vrátí zpátky na Zem. Zatímco Petr ve své klidové soustavě prožil 200 let, Petrův čas je vlivem obrovské rychlosti zpomalen na 2 roky.

Bergson tento závěr teorie relativity odmítá a v souladu s tím, co bylo výše řečeno, zdůrazňuje, že klidová je ta soustava, která je spojena s pozorovatelem. Zatímco z hlediska Petra se pohybuje Pavel, z Pavlova pohledu se zas pohybuje Petr, a to i s celou zeměkoulí. Petr i Pavel žijí v čase své klidové soustavy, sdílí jeden skutečný čas a v momentě setkání jsou úplně stejně staří.¹⁶

Toto je v přímém rozporu s předpovědí teorie relativity. Ta v této situaci trvá na tom, že čas prožitý Pavlem je reálně kratší. V čem však spočívá chyba Bergsonova argumentu týkajícího se symetrie obou pozorovatelů? Jak již bylo řečeno, v uvažovaném případě se oba pozorovatelé znovu setkají, na stejném místě v prostoru i v čase (respektive by se znovu setkali, kdyby se této chvíle Petr dožil).¹⁷ Disponujeme dvěma okamžiky, mezi kterými můžeme porovnávat čas, který pozorovatelé prožili: okamžik před odletem Pavla a po jeho návratu. Aby ale vůbec taková situace mohla nastat, je zřejmé, že se Pavel jednak musel uprostřed své cesty otočit a že jednak opakovaně zrychloval a zpomaloval. Jeho pohyb tedy nebyl ani přímočarý, ani rovnoměrný. Naopak Petr zůstal na Zemi a v dobrém přiblížení ho můžeme považovat za pozorovatele volného.¹⁸ Jejich vztah tak již není symetrický. Experimentálně pozorovaným faktem je pouze ekvivalence inerciálních soustav. Soustava spojená s Pavlovou dělovou koulí však inerciální není.¹⁹ Dnes je již bezpečně

16 Bergson, H., *Durée et simultanéité. À propos de la théorie d'Einstein*, c.d., kap. 4: De la pluralité des temps. Appendice I: Le voyage en boulet.

17 Pozorovatelé se dvakrát setkají na stejném místě a čase, přičemž místo a čas prvního setkání je odlišné od místa a času setkání druhého.

18 Ve skutečnosti se Petr bude samozřejmě na Zemi pohybovat, a navíc Země koná svůj denní a roční rotační pohyb. Petr tak také není volným pozorovatelem, který by se pohyboval vůči inerciálním soustavám rovnoměrně přímočaře. Jeho rychlosti, např. vůči inerciální soustavě spojené se Sluneční soustavou, jsou však zanedbatelné vzhledem k rychlostem, kterých musí v uvedené situaci dosahovat Pavel. Proto můžeme Petra přibližně považovat za volného pozorovatele.

19 V druhém dodatku k práci *Durée et simultanéité* Bergson explicitně diskutuje vliv zrychlení na běh času a neekvivalenci inerciálních a neinerciálních soustav odmítá. Zastává postoj „úplné“ ekvivalence všech soustav. Tímto názorem se však rozchází s experimentálně bohatě podloženou zkušeností, že fyzikální zákony se v neinerciálních soustavách jeví jinak než v soustavách inerciálních.

ověřeno,²⁰ že časoprostorová trajektorie Pavla by byla skutečně časově kratší. Jinými slovy, Pavel by „nažil“ méně času. V době, kdy se Bergsonova diskuze s Einsteinem odehrávala, však takový kruciólní experiment k dispozici nebyl.

* * *

Stručně jsme načrtli Bergsonův postoj ke speciální teorii relativity v *Durée et simultanéité*. Můžeme tak nyní přejít k Metzově článku, jenž je vůči tomuto postoji kritický a na nějž Bergson v článku, který níže předkládáme, reaguje. Metz popisuje vztah dvou vzájemně se pohybujících soustav prostřednictvím Lorentzových transformací. Tyto transformace podle Bergsona udávají vztah souřadnic x, t , jež zaznamenává pozorovatel ve své vztažné soustavě, k odpovídajícím souřadnicím x', t' , které tento pozorovatel vypočítá pro soustavu, jež se vůči němu pohybuje. Souřadnice x', t' podle něj vyjadřují dilatovaný, nicméně pouze fiktivní čas, který klidový pozorovatel soustavě, jež se vůči němu pohybuje, pouze připisuje. Jediný skutečný čas zachycují souřadnice x, t .

Vraťme se k našemu příkladu s vlakem. Necht' pozorovatelé na nástupišti používají souřadnice x, t a pomocí Lorentzových transformací dopočítají souřadnice x', t' , které přísluší soustavě spojené s vlakem. V interpretaci těchto souřadnic se však pozice obou myslitelů rozcházejí. Podle Metz (a teorie relativity) totiž souřadnice x', t' nepředstavují jen čas, který spočítali pozorovatelé na nádraží pro pohybující se soustavu, ale také čas, který pozorovatel v pohybu skutečně prožívá. Zpoždění hodin v pohybu je tak absolutní skutečností, je pravdou, která „nezávisí na zvolené perspektivě“.²¹ Metz by proto uvažoval takto: Pozorovatel na nástupišti spočítá souřadnice pro pozorovatele ve vlaku, přičemž tyto souřadnice také adekvátně vystihují čas, který pozorovatel ve vlaku prožívá. Dovídá tak, že hodiny pozorovatelů na nástupišti předbíhají hodiny cestujícího ve vlaku. Jak bylo řečeno, podle Bergsona vyjadřují souřadnice x', t' pouze fiktivní čas, jenž pozorovatelé na nádraží připisují soustavě vlaku. Nevyjadřují však skutečný čas prožívaný cestujícími sedícími ve vlaku. Bergsonův „skutečný čas“ pozorovatelů na nádraží a ve vlaku by měl být stejný.

Vidíme, že Metz zastává pozici, vůči níž se Bergson vymezuje. To platí i pro paradox dvojčat. Metz ho zprvu diskutuje bez ohledu na zrychlení či změnu směru rakety. Předpokládá, že dvojčata během své cesty, tedy aniž by se setkala, porovnávají své údaje na hodinkách pomocí signálů. Aplikuje Lorentzovy transformace

20 Máme na mysli především Hafeleův-Keatingův experiment (Hafele, J. C. – Keating, R. E., *Around-the-World Atomic Clocks: Predicted Relativistic Time Gains. Science*, 177, 1972, No. 4044, s. 166–168). Dilataci času popsanou výše pak dobře ověřuje např. pozorování rozpadu mionů v zemské atmosféře.

21 Metz, A., *Le temps d'Einstein et la philosophie. À propos de la nouvelle édition de l'ouvrage de M. Bergson „Durée et simultanéité“, c.d., s. 65–71.*

a obdobně jako výše dochází k závěru, že Petr pozoruje zpomalující se hodinky Pavla – a toto zpomalení během cesty zaznamenává na svých hodinkách i Pavel sám.²² Na to, že Pavlova soustava není vposled inerciální, se zaměřuje druhá Metzova námitka. Zrychlení Pavlova pohybu podle něj vnáší mezi soustavy asymetrii. Projevy zrychlení jsou ve zrychlené soustavě jednoznačně pozorovatelné, a odlišují ji tak od inerciální, nezrychlené soustavy. Dokazuje to sama zkušenost: narazí-li Pavel v autě do zdi, vlivem náhlé změny rychlosti zemře, zatímco Petr, který tuto událost pozoruje, žije dále.²³ Prohlášení Pavlovy soustavy za klidovou ho nezachrání před smrtí a prohlášení, že Petrova soustava se pohybuje, neuvrhne Petra do nebezpečí smrti. Nakonec Metz dokládá svá tvrzení experimenty: Fizeauovým, Michelsonovým a také sadou experimentů, které prokázaly nárůst hmotnosti elektronů při zvyšující se rychlosti. Jejich výsledky podle něj nepřímou experimentálně prokazují, jak by ovlivnila rychlost Pavlova času jeho cesta, ačkoliv není zatím technicky možné ji zrealizovat.

* * *

Nyní předkládáme Bergsonovu odpověď na Metzovy námitky. Argumentace se z velké části podobá té, s níž pracuje v dodatcích k *Durée et simultanité*. Bergson znovu objasňuje to, co již bylo řečeno, protože, jak sám říká, Metz ho dostatečně nepochopil. Tento text tak mimo jiné nabízí v relativně krátkém rozsahu shrnutí hlavních Bergsonových postojů k Einsteinově speciální teorii relativity.

Radka Vališková

²² Tamtéž, s. 73–74.

²³ Tamtéž, s. 80–81.