

## PŘÍRODA

---

Významnou součástí meziválečných filosofických diskusí byly i otázky, které jsou bezprostředně nebo zprostředkovaně spojeny s problematikou přírodních věd. Patří sem nejen názory filosofů, kteří se přírodovědnou problematikou zabývali (řada z nich byla původně přírodovědci – F. Mareš, E. Rádl, K. Vorovka), ale také filosofujících přírodovědců (J. Velenovský, J. Kříženecký).

Problémy přírodních věd se v naší meziválečné filosofii objevovaly zejména zásluhou tehdejšího vývoje a proměn dvou vědeckých disciplín – fyziky a biologie. **Vladimír Hoppe**, který chápe filosofii jako pokus o hledání cesty k pravé podstatě skutečnosti a lidského nitra, kritizuje zjednodušující a schematizující diskursivní myšlení vědy a zdůrazňuje úlohu intuice a kontemplanace v poznání. Hoppův vztahu k přírodní vědě komentuje úryvek z recenze **Karla Čapka**.

Reflexe moderní fyziky v české meziválečné filosofii je pak přirozenou součástí zájmu české filosofie o výsledky exaktních přírodních věd. Jak ukazuje text **Františka Krejčího**, přeceňování možností psychologie v oblasti ověřování výpovědí o světě bylo jedním z hlavních důvodů neschopnosti českého pozitivismu adekvátně reagovat a hodnotit nové poznatky moderní fyziky a její filosofické konsekvence.

Kritika pozitivismu a naivního realismu přírodních věd je spojena se snahou řady myslitelů obhájit právo filosofie na mimoracionální prostředky poznávání skutečnosti. Gnozeologickým a obecně metodologickým otázkám moderní fyziky se v českém meziválečném filosofickém myšlení věnovala skupina filosofů rozličného zaměření. **Hugo Szántó**, **Ladislav Rieger**, **Albína Dratvová**, **Vladimír Tardy**, ale také **Karel Vorovka**, **Jiljí Jahn**, **J. L. Fischer** a další. Většina z nich publikovala v protipozitivisticky orientovaném *Ruchu filosofickém*, se kterým je spojoval právě zájem o přírodní vědy. Pro tuto různorodou skupinu je charakteristický především společný pohled na moderní vědu, oceňování a důvěra v poznatky speciálních věd a chápání přírodovědeckého poznání jako základu a nedílné součásti lidského poznání o světě. Jejich vzájemné odlišnosti a neshody v konkrétních otázkách vyplynou z textů, které přinášíme. Chceme-li mluvit o filosofických reflexích moderní fyziky a kosmologie, musíme k této skupině připojit také jména některých ne-filosofů (**A. Dittrich**, **F. Nachtikal**, **B. Hostinský**, ad.), kteří do diskusí a polemik, hlavně na stránkách filosofických časopisů, vstupovali a přispívali především k věcnému pochopení problémů. Filosofující biologie reprezentuje v našem výboru **Vladimír Úlehla**, z jehož díla připomínáme úvahu o kondicionalismu, který podle jeho názoru měl vytvořit novou základnu pro formulaci přírodní zákonitosti.

Diskuse o filosofických problémech přírodních věd mezi válkami ukázala, jak důležité jsou pro filosofii impulzy přírodních věd v oblasti gnozeologické a metodologické.

Vladimír Hoppe

### Úkol intuice, fantazie a experimentace v přírodovědeckém poznání

(Česká mysl 19, 1923, s. 88-99, 158-162)

Básnická, volná inspirace, jíž děkujeme za přední literární a umělecká díla, zdála se až do nedávné doby vyhrazena jen říši umělecké tvorby. Většina logik a metodologií až na malé výjimky došla k přesvědčení, že se k vědeckým objevům a technickým vynálezům dospívá pomocí exaktních metod indukce a dedukce, v nichž z určitých premis vyvozujeme určitý všeobecný, abstraktní úsudek. Imaginativní moment, totiž zasáhnutí tvořivé obrazotvornosti,

jenž vlastně způsobí, že vytvoříme ideu onoho nového předmětu, k němuž teprve dospějeme po velmi usilovné a namáhavé experimentaci, byl úplně opomíjen, jakoby při tvořivé vynalézatelské činnosti nehrál žádné úlohy.

Pokusme se tudíž vyšetřit, zda při tvořivé vynalézatelské činnosti používáme jen statistických logických metod, zda vskutku vyvozujeme jen z určitých všeobecných premis jen určitý abstraktní úsudek, anebo zda je nutno, aby při dynamickém pochodu vytvoření obrazu nové oblasti dosud neznámých jevů duch vynálezce opustil staré, příliš všeobecné principy a sestoupil prostřednictvím intuice do individuálních detailů skutečnosti, aby takto získal především duševní obraz neb model vlastního, nesmírně složitého přírodního dějství, které by pak po pilné experimentaci převedl v pevné tvary skutečnosti.

Zamysleme se nyní nad oním pochodem převádění pouze imaginativních forem v pevné útvary. Předně vidíme, že zde je zapotřebí naprosto přesné ideje vzbuzené tužbami a potřebami, jež by byla tak plastická, že ji je možno přenést v podobě výkresu na papír. Za druhé je nutno, aby tato dosti pevná a názorná forma byla zkoušením a dotazováním přírody uvedena v proud pravé skutečnosti v tom smyslu, aby byla přeložena z imaginativní říše pouhých idejí v pevné tvary skutečnosti.

A nyní vyšetříme, zda při těchto pochodech operujeme v podobě logických úsudků s přesně ohraničenými pojmy aneb spíše s obrazy sestupujícími až k individuálním detailům skutečných předmětů. Náš vlastní život nás může o mnohém poučit. Rozhodnu-li se, že se chci stát advokátem, lékařem aneb že se chci oženit, pak se domnívám, že k těmto úsudkům, vlastně obrazům své osobnosti, vedené určitými potřebami a city, nedocházím pomocí abstraktních, všeobecných pojmů. Chci-li se stát lékařem a nemám-li k tomu velké záliby a houževnatosti, pak jsem brzy smeten skutečností ze svých úmyslů. Při rozhodování o životní dráze naprosto neoperuji s pouhými pojmy, nýbrž celou řadu obrazů, vytvořených hlubokými podvědomými citovými zájmy. Rozum s úsudky zde hraje nanejvýše jen úlohu automatu, jenž je oněmi vnitřními a těžko analyzovatelnými zájmy poháněn. A kdo ví, zda je vůbec hraje. Obyčejně neskončí naše rozhodnutí a plány přesně tak, jak bychom si přáli: život nás poučuje, že praxe je ustavičným opravováním našich představ, jež byly příliš neurčité, mlhavé a optimistické. A to již byly představy a obrazy, vytvořené citovými a volními zájmy! Kde bychom se ocitli v životě, kdybychom chtěli dospívat k určitým cílům pomocí neinteresovaných, přesně definovaných pojmů, jež s naší citovou a volní sférou nemají nic společného, jež jsou jen nástrojem k přesnému myšlení! Pascalova hluboká slova: *que tout notre raisonnement se réduit à céder au sentiment* jsou vskutku prožita.

Myslíme vůbec v přesných pojmech při jakémkoli svém rozhodnutí? Docházíme k určitému životnímu cíli prostřednictvím přesných závěrů vyvozených z určitých premis? Akt životní praxe poučí nás o opaku. Věříme v určité hodnoty ať mravní neb rozumové nikoli proto, že jsou logicky správné, pravdivé, nýbrž spíše proto, že se vždy osvědčují, kdykoli dle nich jednáme. V oněch hodnotách jsou utajeny nesmírné zkušenosti, nahromaděné po věky našimi předky. Mravní hodnoty nejsou tudíž naprosto logicky přesnými, neinteresovanými pojmy, nýbrž ideály s hlubokým citovým podkladem. V takovýchto sférách mizí ovšem veškerá abstraktní a suchá logická pravidla, jež se skutečnými zájmy individuálního života nemají nic společného. Život je ustavičné přetváření naší osobnosti v měnící se skutečnosti: v tomto proměnlivém kaleidoskopu byli bychom ztraceni se strnulými a příliš všeobecnými logickými pravidly a formulami. Život naopak vyžaduje proměnlivého přístroje, produkujícího názorné obrazy, jež bychom mohli následovat, a tím je jedině prométeovský a titanský úděl člověka: fantazie.

Ona to je, jež nás bujnými sny a obrazy láká dále do života, ona nám dovoluje obepínat nejen minulost, ale i budoucnost svým intuitivním způsobem. Žádná abstraktní logika, žádná všeobecná metodologie nedovedla by nikdy vytvořit vzdušných útvarů domova a života, po nichž toužíme, žádná strnulá pravidla nedovedla by pro svou všeobecnost dát

popud k epochálním vynálezům, jako jsou tunel, pyramida, aeroplán, podmořský člun, telegraf a telefon, kdyby zde nebylo vroucí tužby vyvírající z celé bytosti, jež pak ony vynálezce neb původce určitých myšlenek vedla k jejich realizaci. A ono uskutečnění idejí není naprosto snadné. Na sta náčrtů, výkresů je zapotřebí, než se přikročí k pevným modelům. Od modelu se postoupí konečně k formování originálu, který vynálezci tak dlouho opravují a zdokonalují, až konečně nabude definitivních praktických forem. První model lokomotivy vyznamenává se primitivní roztomilostí, vlastní jen dětským hračkám. Totéž lze říci o aeroplánech.

Sociální utopie jsou realizovány podobně. S pohnutím čteme dnes utopii Tomáše Mora, jenž ve fantazii, dohnán k tomu tužbami po zlepšení tehdejších sociálních útvarů, vytvořil ideál státu, v němž my tři století nato žijeme.

Na všech těchto příkladech vidíme, že proces tvoření prýští z naší nejvnitřnější bytosti, podvědomých citových zdrojů, v nichž se utvoří tužby a silná přání zlepšit dosavadní formy a útvary jak individuálního a sociálního života, tak i prostředků k onomu životu. Duch vynálezců a objevitelů, nadaných imaginativními schopnostmi a trpělivostí experimentovat, zkouší tak dlouho překládat pouhé vysněné možnosti v pevné útvary skutečnosti, až objeví útvary života schopné. Žádná logika ani metodologie, pracující toliko pouhými pojmy, nedovedly by zde nejmenšího pořádku: naopak spíše by zaváděly ony zkoušející experimentátory na individuálních detailech skutečnosti do sfér strnulých a známých pojmů, jež již oni experimentátoři uznali za příliš všeobecné a k vynalézání nevhodné. Logikové se domnívali, že se jim podaří odstranit každou stopu intuice neb tvořivé obrazivosti z našeho poznání tím, že vytknou přesná pravidla vzájemného seskupování pojmů a úsudků při poznávacím pochodu. Jak však je nám patrné z našich minulých vývodů, skrývají se v každém sebe abstraktnějším pojmu stopy intuitivního prožití a názorného tvoření obrazů tvořivou obrazivostí.

Přistupme nyní k vlastnímu rozboru vědeckého poznání, abychom se přesvědčili, zda toto postupuje přímými metodami, jež vymezila logika, aneb zda zde spíše jako v praktickém životě děkujeme za pokroky intuitivnímu vcítění se ve vlastní tok individuální, nevystižitelné reality, již nám dovede naše fantazie reprodukovat v obrysech neb v modelech.

Krátká analýza našich vlastních obrazů, plánů a projektů, za jichž uskutečněním v životě spějeme, podá nám patřičné vysvětlení. Donedávna byl rozšířen názor, jako by nám byly poznatelné toliko relace předmětů, kdežto věci samy byly prohlašovány za zahalené neproniknutelným závojem. A zatímco relativismus setrval na uvedeném neudržitelném dogmatu, realizovaly miliony lidí své plány a projekty. Toto uskutečnění je vlastním potvrzením, že duševní schopnosti, umožňující nám se rozhodnout a vykonat něco pozitivního, nepoznají předmětů a osob, jich vlastností a činů jen v relacích, jak hlásal pasivní intelektualismus, nýbrž v celém rozsahu, absolutně, ježto se do jich individuálních detailů dovedeme vcítit a jich fázi ve vývoji dovedeme plně prožít. Tato možnost vyšínout se v čas potřeby pomocí intuice a fantazie nad pouhé relace pozvedá nás nad onen druh ubohých tvorů, o nichž by platil poetický mýtus Platonův, vylíčený v jeho Ústavě, jenž nám umožňuje poznat svět toliko v podobě stínokresby. Proti tomuto učení naprosto pasivního vnímání a poznání postavme jen poněkud své ideály, pouhé duševní obrazy tryskající z hlubokých podvědomých dílen naší bytosti a jich uskutečnění. Tyto duševní obrazy jsou již se svým mocným citovým pozadím činem v zárodku. Žádná hranice, žádná moc nedovede odloučit duševního obrazu, projektu od jeho realizace, je-li touha jej uskutečnit dosti mocná. Onen pochod realizace pouhých plánů nejvšednějšího života je něčím tak podivuhodným, že jej můžeme postavit po bok nejdůležitějších vynálezů.

Náš tělesný i duševní život je individuálním aktivním tvořením a nikoli pouhým pasivním konstatováním všeobecných vztahů. Z těchto důvodů platí princip relativity jen pro určitou část diskurzivního myšlení, kdy srovnáváme jeden obor vědění s druhým a tak

zachycujeme jen vztahy určitých jevů. Pro většinu praktického jednání, v němž náš duch předem proniká nové sféry, aby pak dodatečně uskutečnil a dosáhl nových cílů, nemá stanovení principu relativity poznání nejen významu, nýbrž jen nás klame, snažíc se omezit duševní náš život na poznání určitých zcela logicky přesných vztahů. Avšak život a dějiny věd poučují nás o opaku. Principy věd naprosto nejsou řadou přesných a logicky do sebe zapadajících úsudků a relací, nýbrž volnými konvenčními a pohodlnými výtvoři a ilustracemi velkých reorganizátorů věd, kteří bez ohledu na stávající principy vytvořili nové vědecké postuláty, a tím umožnili odhalit neznámé oblasti přírody a přivtělit je k starým poznatkům. Schopenhauerova snaha převést veškeré velké objevy v oboru přírodních věd na okamžitá „Apperçus“ je velmi přiléhavá a případná, neboť zároveň přímo poukazuje na vlastní zdroj originálního tvoření v podobě podvědomé tvorby.

Vůbec analyzujeme-li blíže akt poznání, dospějeme k úsudku, že nepoznáváme skutečnosti jen na základě přesných logických a noetických metod, tudíž staticky, nýbrž že onen vlastní akt je něčím dynamickým, takže překonává veškeré premisy a předpoklady; je výrazem duševního volného tvoření a vnitřní iniciativy, v níž hraje fantazie s mocným podvědomým citovým pozadím velkou úlohu. Stačí zde vzpomenout epochálních vynálezů učiněných v posledních letech – fonografu, jiskrové telegrafie a Roentgenových paprsků – aby nám bylo jasno, jak na první pohled logicky absurdní idea dovede roztnit ducha k plodnému činu. Fonografická plotna neobsahuje vůbec ničeho, z čeho by nám bylo patrné, že ona plotna s nepatrnými rýhami je přesnou reprodukcí např. operní scény s nesčetnými odstíny hudebních nástrojů i hlasů. A přece je tomu tak. Dnes, kdy jsme již příliš uvykli reprodukci melodií zachycených fonografem, nepřipadá nám ona propast, dělicí ideu fonografu a možnost jeho realizace tak nesmírnou, jako je ve skutečnosti. Ona propast nemohla by být vůbec překlenuta, kdyby se pilně a horlivě neexperimentovalo. Pouhé geniální projekty nejsou nic platné, nezkouší-li se ustavičně, neklademe-li v podobě experimentů otázky věčně mlčící přírodě a neočekáváme-li trpělivě jejich odpovědi. Experimentaci můžeme tedy právem považovat za most mezi světem možností a skutečností. A jak nás velké technické výboje denně přesvědčují, není při dostatečné experimentaci hranic mezi světem možností a skutečností, mezi světem racionálním a iracionálním. Schopnost sestoupit podle intuice a fantazie k individuálním detailům jevů a předmětů dovoluje nám napodobit přírodu v její vnitřní podstatě. Motýl a pták létají; člověk si sestrojil několikero druhů létadel a lítá též. Při dostatečné experimentaci lze tudíž realizovat nekonečně mnoho našich projektů, tj. možností, ježto není hranic, jimiž by mohl být omezen rozmach a vzlet našeho ducha. Říše fantastických snů a utopií, z nichž mnohé doznaly během věků uskutečnění, je toho důkazem. Jedinou devizou všech vynálezců a objevitelů je odvážná věta: „Nic nepovažovat za nemožné.“

Vynalézatelská činnost ve své nejvyšší formě jde tudíž daleko za předpoklady skýtané nám v podobě logických premis a úsudků, daných nám již prožitou skutečností, právě tak jako prostý život, který prožíváme. Není racionální, nýbrž iracionální, ježto realizuje za pomoci experimentů možnosti dané pouze v představě objevitele. Skutečnost je sice něčím nevystižitelným, avšak duševní život velkých objevitelů a experimentátorů dovede praktickým dotazováním vyloučit od věčně mlčící přírody názorné odpovědi, jež jich tvořivá obrazotvornost nalezla. A tuto iracionální koncepci možností, jež bývají po trpělivé experimentaci přeloženy v pevné tvary skutečnosti, nazýváme geniální tvorbou. Schopenhauer velmi případně charakterizuje názorné poznání vynálezců na rozdíl od myšlení diskurzivního slovy: „Alles Urdenken geschieht in Bildern.“

Zde stojíme u vlastního jádra záhady poznání, kdy duch lidský neklasifikuje pouze určitých individuí, nevykládá neznámého předmětu přirovnáním k známému, identifikací se známým, nýbrž tvoří naprosto nový přístroj neb společenský útvar, aniž by se tázal, zda je mu

dovoleno překročit hranici toliko relativního poznání, jež mu zdánlivě stanovila logika a teorie poznání.

Druhým epochálním vynálezem, jež nás překvapil svou nesmírnou paradoxností, jsou tzv. Roentgenovy paprsky. Dosavadní zkušenosti se zářením vyvrcholily až do té doby v přesvědčení, že světelné paprsky nemohou proniknout pevným tělem. Tento přesný logický úsudek vybudovaný na tisíciletých zkušenostech byl náhle zvrácen v laboratoři prof. Roentgena, kdež bylo objeveno naprostou náhodou nové, neprozkoumané dosud záření, pronikající veškeré pevné látky až na kovy a kosti. Bez této nesmírné náhody neměli bychom velkého oboru radioaktivního záření, jímž fyzika i chemie učinila nesmírné pokroky. Náhoda tohoto objevu spočívá jen v přílišné víře v přesné a nezvratné logické úsudky, jež jsou sice platné pro určitou již známou oblast předmětů poznání, nikoli však pro vynálezatelskou činnost vůbec, při níž vstupujeme jako plavci s nepatrnou lodičkou na nesmírný oceán Neznámého. Jen odvaha sestrojít vhodné aparáty a myšlenkově konstruované modely prostřednictvím fantazie dovede nás vést kupředu neznámými oblastmi vesmíru, dovoluje nám zachytit a využít nesmírných zdrojů nám neznámých sil. Fyziku Hertzovi se podařilo prostřednictvím vhodného aparátu konstatovat elektrické vlnění a určit jeho přibližnou zákonitost, když byl k tomu užil zkušeností Faradaye a myšlenek Maxwella. Francouzský fyzik Prauly a Ital Marconi umožnili prakticky zachycování onoho vlnění, čímž přispěli k objevu jiskrové telegrafie.

Takto jsou intuice a fantazie duševními vůdci všech vynálezců. Intuice dovolí duchu vynálezců plně, absolutně procítěním proniknout neznámý mu předmět; fantazie pak sestrojí v podobě výkresů neb modelů analogicky utvářenou nesmírně zjednodušenou skutečnost, jež při vytrvalé experimentaci poskytuje odpovědi, jež hledá experimentátor. V těchto labilních oblastech stále se měnící přírody a jí se přizpůsobujícího ducha vynálezce hledali bychom marně platnost logických principů zásady identity, sporu a vyloučení třetího – jakož inductivních a deduktivních pravidel, jež platí jen v oblasti již známých veličin, vyznamenávajících se naprostou stálostí; tyto strnulé logické útvary nemohou se však nikdy osvědčit v nesmírně rychle se měnící přírodě, kde ani dvě individua, ani dva okamžiky v průběhu určitého jevu nejsou identické. A právě ona dovednost zastihnout přírodu v onom originálním tvoření až do nejmenších detailů, ona schopnost pojmenovat nové jevy a reprodukovat je, je cestou k vynálezatelské činnosti. Známe-li určité přírodní jevy v jich vývoji s určitými aparáty, jak jinak budou se nám jevit tytéž jevy, zaujmeme-li jiné hledisko aneb zvětšíme-li si je mikroskopicky neb teleskopem! Každé technické zlepšení našich technických přístrojů je zároveň vědeckým pokrokem.

Veškeré pochody, jimiž docházíme k duševně anticipovanému cíli, jež je buďto úplně neb částečně fantazií vytvořen, jsou naprosto nelogické. Hodnotit logicky ony úsudky, jimiž jsme dospěli k realizaci uskutečnění určité ideje, projektu, nebylo by vůbec správné, ježto bez citového pozadí, jež pak vytvoří obraz neb cíl za nímž spějeme, nedovedli bychom jednat. Onu řadu abstraktních symbolů, o nichž se domníváme, že nám přesně reprodukuje velmi složitý pochod realizace myšlenky v čin, nelze hodnotit logickým kritériem, ježto to jsou obyčejně obrazy s hlubokým citovým neb volním podkladem [Pozn. redakce České mysli: Bez indukce by nebylo experimentování vůbec nic platné a pravidla indukce jsou zrovna tak uvědoměním zákonitosti myšlení, jako sylogismus. Pan autor má zde na mysli heuristicky neplodnou logiku aristotelovské dedukce.], jež nás nutkají jednat; těchto příliš snadno zapomínáme, přestože v našem individuálním životě hrají velkou úlohu. Bez mocného zasáhnutí tužeb a potřeb nebyl by realizován ani jeden vynález, ani jedna utopie nedoznala by uskutečnění. A těchto tajemných a důležitých činitelů nelze zachytit všeobecnými a neinteresovanými logickými pojmy a úsudky.

V obecném a praktickém životě nesetkáváme se pouze s abstraktními pojmy neb symboly věcí neb živočichů, nýbrž s jednotlivými předměty neb osobami, jež mají vždy pro

nás určité subjektivní zbarvení, a dle něhož ony předměty neb osoby hodnotíme; toto subjektivní zbarvení umožňuje nám utvořit jim společný znak a usnadňuje nám po extrakci onoho znaku shrnout tyto předměty do pohodlných pojmů. Pokud však vnímáme určitou věc cele, pokud dovedeme nedostatky smyslového vnímání doplnit z bohaté dílny fantazie, potud ji vnímáme ve vlastní její podstatě s velkým množstvím nedefinovatelných individuálních zvláštností ve vývoji. Abychom lépe poznali povahu tohoto individuálního poznání, jež je totožné s bezprostředním prožíváním, za něž vděčíme staleté vnitřní zkušenosti, přeneseme se v myšlenkách na krásnou horskou louku, kde ženci kosí trávu, promísenou lučnými květinami. Není pochyby, že každý z těchto ženců, když zkosí na sta květin a trav jedním pohybem rukou, nepochybuje, že kosí zcela skutečné byliny, a nikoli jen jejich ideje neb představy. Veškeré pochyby o tom mohly by mu přivodit výsměch zdravého lidského rozumu, jenž prostě nepochybuje o existenci vnímaných předmětů. Poráží-li dřevorubec strom, pak neporáží jen snad promítnutých vjemů a představ, aneb pojmů a obrazů různých částí stromů, nýbrž skutečný dub, smrk či jedli, při jichž kácení je se mu bedlivě stříci, aby jich neočekávaným pádem nebyl zabit. V praktickém životě nepochybujeme o jednotlivých předmětech neb bytostech: odkud tedy prýští teoretické pochyby o složení světa, jak jej vnímáme?

Ony pochyby jsou výplodem stínů vlastních předmětů, všeobecných představ, jež svým matným jevem oživují studovny učenců-teoretiků, jimž po rozboru dojmů, jimiž působily předměty na jich smysly, zbyly po nich jakési neskutečné, bezkrevné všeobecné fantomy oněch pravých předmětů. Podobný druh neosobních, na ničem nezávislých a neinteresovaných představ nedovedl by nikdy pohnout našimi vášněmi a city, nedovedl by nás vést k skutečnému činu, ježto z něho až na malé zbytky, soustředěné v určitém znaku, vyprchala bohatost a přerod skutečnosti. Podobných stínů skutečných předmětů dovede velmi obratně k zjednodušení velmi složité skutečnosti užívat věda jakožto nástroje nebo pomocného lešení, jež však po užití nutno opět odstranit. Teoretičtí učenci někdy až příliš spoléhají na exaktnost a stabilitu těchto praktických, avšak naprosto fiktivních, strnulých pomůcek, jež nemají až na málo nepatrných styčných bodů s vlastní nesmírně složitou a ustavičně se přetvářející skutečností nic společného, jsouce jejím vzdáleným matným stínem a příliš všeobecným schématem. Kdo se příliš pohybuje v tomto světě fantomů, dospěje pak ke skutečným pochybám o existenci předmětů a živočichů, s nimiž je v praktickém životě v ustavičném styku. Teoretik a dogmatik tohoto druhu je příliš přesvědčen o pravdivosti zásady novověké filosofie, že svět je toliko naší představou neb halucinací, v tom smyslu, že nám nelze sestoupit k individuálním datům skutečnosti; že vnímáme a chápeme jen relace a vztahy obrazů, jež jsme si postavili na místo vlastních předmětů, než aby byl onen teoretik vlastním názorem a vnitřní zkušeností poučen, že je denně ve skutečném styku s jednotlivými lidmi s podobnými zájmy jako on sám, a netoliko s jich představami. Halucinatorní teorie poznání H. Taina vyložená v jeho díle *De l'intelligence* nás může dobře poučit, kam až může dospět pouhý teoretik ve své negaci, založené ve víře v pouhé představy a pojmy.

Naprosto jinak je založena duševní dílna vynálezce-praktika. Pouhá idea vynálezu je mu již anticipovanou skutečností, pouhá myšlenka činem v zárodku, jež jej pudí k provedení, realizaci oné myšlenky. Praktik nadaný tvořivou obrazotvorností vidí v pouhých pavučinových vláčkách budoucí konstrukce mostu, svět je v jeho fantazii protkнут nesčetnými elektrickými a magnetickými silokřivkami, jichž existenci však prověřuje vhodnými fyzikálními aparáty; veškerá skutečnost je mu v ustavičném toku a přerodu. Nedefinovatelné individuální zvláštnosti jevů, jež teoretickému učenci mizí v jeho příliš všeobecných schématech a pojmech, hrají právě v praktickém vynalézání veledůležitou úlohu. Přitahování a odpuzování nepatrných předmětů prostřednictvím jantaru je na první pohled nepatrnou hříčkou právě tak jako Galvaniho pokusy s žabími končetinami, jež podnítily lidskou obrazivost k výzkumům o působení různých druhů elektřin, jichž dnes používáme s

prospěchem v denním životě, aniž bychom měli tušení, že vlastně děkujeme jedině nepředpojatosti experimentujících vynálezců za tak nesmírné technické vymoženosti.

Zde právě stojíme v ohnisku vlastního poznání. Naprosto nesejde na tom, kterým praktickým jevem neb dějstvím vzbuzena je u vynálezce tvořivá obrazotvornost k vytvoření analogických přístrojů neb modelů; důležitější je, aby považoval veškerá uskutečnění svých projektů a plánů za možné, a aby v jich realizaci choval důvěru. Leonardo da Vinci nedovedl konstruovat aeroplánu, ač se o to horlivě pokoušel, nikoli proto, že to bylo nemožné – jak to zní dnes paradoxně – nýbrž proto, že neměl dosti lehkého a silného motoru. V dnešní prométeovské době měly by vskutku konečně splynout oba světy racionální a iracionální, skutečný a imaginativní ve svět jediný se zásadou: Vše je možné, avšak s omezeními při horlivé experimentaci.

Náš předpoklad, že vnímáme v praktickém životě vskutku vlastní individuální předměty a nikoli pouze jich představy, naprosto nečiní nároků na to, jak bychom dovedli svými smysly vystihnout přírodního dějství v celém rozsahu. Jen nepatrný výsek nesmírně složitého a rozsáhlého přírodního dějství má možnost být ukázán. Jak známo, nedovedeme svými smysly vnímat reje nejmenších částic, molekul a atomů, jichž sféra působnosti leží pod poloviční délkou světelné vlny. Vlnění elektrické vnímáme jen nepřímo, prostřednictvím vhodných aparátů; magnetické silokřivky známe pouze prostřednictvím optického kantonu, zrakových dojmů, jež hrají ve vědě neobyčejně důležitou úlohu. Co jsou vůbec vlastní přírodní síly, nevíme, a nesnažíme se po tom pátrat: co známe z přírody jsou jen mechanické ekvivalenty oněch velmi složitých jevů a dějství, jež jsou překladem prchavých kvalit z kantonů jiných smyslů do stálých a snadno měřitelných kvantit kantonu optického.

Z toho je patrné, že příroda vnímaná našimi smysly a příroda přírodních věd jsou dva velmi různé a odlišné předměty. Kdežto naše smysly dovedou být v těsném styku s některou vnímatelnou částí individuálních a nedefinovaných detailů určitého výseku nesmírně složitého přírodního dějství, přírodní věda konstruuje pouze symbolický, jednostranný a strnulý obraz ustavičného toku a přerodu přírodních jevů. Jak velká část tohoto mohutného proudu přijde nazmar tímto přemísťováním z bohatého světa kvalit do chudého světa kvantit, je patrné na první pohled. Vedle těchto umělých obrátů našeho ducha, jimiž se stává v této příliš abstraktní oblasti poznání vývoj dějství pouhou tautologií, budoucnost přítomností a předvídaní pouhým viděním, užíváme se zdarem symbolických výplodů naší fantazie k sestrojení vhodných obrazů a modelů jako atomů, molekul, éteru, iontů, sil a energií, jež jakožto postuláty a fiktivní základy přírodních věd nám prokazují platných služeb, ježto jsou v dobré a správné souvislosti s příliš složitým a z nepatrné části vnímatelným přírodním dějstvím.

Kdežto starší teorie poznání naprosto nesouhlasila s těmito fiktivními a symbolickými produkty našeho ducha, tvořícími základy, principy exaktních věd, a dokonce často si odporující smysl kárala, novější teorie poznání má zcela jiný zájem: snaží se totiž vyložit, jak je to možné, že těmito pouze symbolickými a fiktivními představami dovedeme účinně zasahovat v nesmírně složitý rej neznámých přírodních sil, takže jich platně používáme v denním životě, ač nevíme vlastně, jaké jsou podstaty. Lidské myšlení nemůže se nám z tohoto hlediska jevit již jakožto řada přesných a logických pochodů, nýbrž naopak jako dosti neuspořádaný a neladný obraz všech možných umělých konstrukcí, jež jsou k sobě poutány na způsob klenby prostřednictvím různých úskoků a umělých obrátů, jimiž si náš duch vypomáhá, aby poněkud zjednodušil příliš složitě přírodní dějství. A dovede-li geometrie a matematika, obě vědy platicí za naprosto exaktní, zjednodušovat těmito nelogickými obraty a úkoly své operace, což teprve lze nám říci o pojmech, symbolech a fikcích mechaniky, fyziky a chemie, kdež trvání, přerod a plynulost času jsou dovedně zastaveny a proměněny jakoby ve čtvrtý prostorový rozměr; prostor sám byl zbaven nepohodlných a rušivých výplní, a co izolovaná abstrakce byl promítnut do světa; těžce zachytitelná pohyblivost tělesa v letu byla rozložena v několik strnulých fází, vyznačujících se naprostou nepohyblivostí. Veškeré tyto

operace a umělé obraty, jimiž jsou stanoveny principy exaktních věd, jsou přes svou nesprávnost a nelogičnost velmi užitečné, ježto nám zjednodušují příliš složité přírodní pochody. Je pochopitelné, že starší teorie poznání o přesvědčení, že lze dosáhnout správných a účinných úsudků jen správnými a logickými cestami, nesouhlasila naprosto s těmito poněkud dobrodružnými obraty a úskoky přírodních věd, ač jim nemohla upřít praktické hodnoty. Promítání a hypostazování fiktivních a imaginativních atomů, sil a energií do přírody bylo příliš vykřičeno, než aby vážný myslitel-teoretik mohl v tyto mytické pojmy věřit, zatímco učenec praktik prostřednictvím těchto užitečných fikcí dospíval ku krásným a záslužným objevům. Praktická přírodní věda vědeckých laboratoří se netáže, zda to je noeticky správné či nesprávné promítat tyto poněkud robustní modely do přírody. Znamenitému anglickému fyzikovi lordu Kelvinovi byl naivně realistický a naprosto chybný předpoklad, jak bychom dovedli svými symboly vystihnout složitost přírody, východiskem bádání. „Zdá se mi,“ praví tento učenec, „že vlastní smysl otázky: rozumíme či nerozumíme zvláštnímu oboru fyziky, je: Dovedeme si sestavit odpovídající mu mechanický model? Nejsem nikdy uspokojen, pokud jsem si nedovedl sestavit mechanického modelu předmětu; dovedu-li si sestavit mechanický model, pak mu rozumím; jestliže si nedovedu sestavit mechanického modelu, pak mu nerozumím.“ Praktický duch anglického učenice, ač nepovažuje tyto modely za obraz vlastní nesmírně složité skutečnosti, neštítí se tohoto hrubého promítání, hypostazování našich představ, před nímž se střeží analytický duch Francouze a subtilní duch Němce.

Shrneme-li povšechně výsledky své úvahy o úkolu intuice a fantazie v přírodních vědách, pak vidíme, že přírodní věda je toho daleka, aby dle logických pravidel vyvozovala jen z určitých premis přísný logický úsudek a aby se pohybovala v éterické oblasti všeobecných pojmů. Za podobných okolností nebylo by možno učinit ani jediného praktického objevu neb vynálezu. Za těchto okolností *předně* tudíž pozorujeme, že se věda neskládá pouze z abstraktních pojmů a úsudků, nýbrž hlavně z dosti robustních obrazů, jež jsou proti všem noetickým pravidlům promítány do přírody, jež je těmito podivuhodnými démony oživována. Věda je svou vázaností na intuitivním procítění a obrazech vytvořených fantazií nutně naivně realistickou. Mnohé velmi exaktní učebnice působí dojmem mytologií a démonologií, jichž oprávnění ospravedlňuje obyčejně noetický a filosofický úvod. *Za druhé* nedospívají praktičtí neb teoretičtí badatelé k epochálním výbojům exaktních věd prostřednictvím logických pochodů indukce a dedukce, nýbrž prostřednictvím intuice a fantazie. Závěr, k němuž myslitelé vši svou bytostí tíhnou, bývá zde napřed a teprve později jsou premisy nalezeny jako důkazy. Galilei, Kepler, Newton, Faraday, Ampère, Pasteur aj. byli nadáni skvělou tvořivou představivostí, jež vyvířala z jich celé bytosti. Principy a zákony věd, jež stanovili, procítli napřed intuitivně, aby je pak mohli vytvořit v bohaté dílně fantazie. Konečně dlouhý a nesnadný pochod důkazu a prověření principů vytvořených imaginativně je vskutku dílem induktivního a deduktivního usuzování. Bez vytvoření názorných a robustních modelů ve fantazii nebylo by však ani vědy ani civilizace. Obrazy ty vytrysknou v dlouhých a úmorných pracích v laboratoři samy od sebe jako pramen, takže objevitelé bývají jich spontánním vystoupením velmi překvapováni. Gaussovo významné rčení „Die Resultate habe ich schon. Ich muss nun zusehen, wie ich dazu gekommen bin“, může nás poučit o mnohém právě tak jako Liebigova hluboká slova: „Ve vědě, tak jako v obecném životě, duševní pochody nedějí se dle logických pravidel, nýbrž představa pravdy, názor o pochodu neb příčině jevu předchází obyčejně důkaz; k závěru nedospějeme premisami, nýbrž závěr je zde napřed a premisy jsou teprve později nalezeny jako důkazy.“ [Liebig: Vorträge und Reden, Leipzig – Heidelberg 1874, s. 307.] Faraday a Helmholtz (ve známé řeči u příležitosti svých 70. narozenin) potvrzují Gaussovu zkušenost. Faraday dokonce klade velký důraz na vyškolení tvořivé představivosti, již je však nutno ustavičně doprovázet a kontrolovat experimentací. V každém případě předcházejí u velkých objevitelů názorné poznatky, modely a obrazy neznámých jevů a jich tajemných funkcí, dostatečné důkazy jich existence.



Definici logika Jevonse, jakoby vědecké poznání spočívalo v odkrývání identit v různosti [Jevons: The principles of science, s. 1.], nutno doplnit slovy: za pomoci intuice a fantazie, takže tím vlastně pozbývá svého významu, ježto se fantazie naprosto nepohybuje ve sférách strnulých identit. Identifikace neznámých jevů s domněle známým mechanickým schématem je důležitou pomůckou pro orientaci v neznámých oblastech, nemůže však naprosto činit nároku na heuristické pravidlo, ježto veškeré veličiny, jež jsou součástkami mechanického schématu, jsou našimi fiktivními a imaginativními postuláty, příliš všeobecnými pojmy, jimž složité dějství přírodní uniká. Odkrývání nových oblastí značí právě pronikání individuálních detailů jevů v jich přerodu, a sice nejen jich pohodlnou identifikaci se strnulým mechanickým schématem, jemuž onen přerod a vývoj detailů jevů vždy unikne, jak je nám zvláště patrné u jevů biologických a sociálních psychických pochodů.

Jevonsova definice vědeckého poznání není tudíž úplně výstižná, neboť svět vědy je daleko více ideálním, fiktivním a imaginativním než skutečným. Fiktivní interpretace, jichž užíváme ve vědě, předčí dalece smysly konstatovanou skutečnost. [Srov. V. Hoppe: Příroda a věda, Praha 1918.]

František Krejčí

### **Einsteinova teorie a psychologie**

(Česká mysl 19, 1923, s. 257-273, 321-331)

Vědecká kampaň o Einsteinově teorii může se, tuším, považovat za ukončenou. Trvala dosti dlouho, aby si mohl utvořit úsudek o jejím významu a dosahu odborník i neoborník. Šlo to ztuhla. Neoborník byl dlouho na rozpacích, jak se má stavět vůči myšlenkovým odvážnostem, které rozvířily vědeckou i širší veřejnost ve spoustě kritik a debat o této teorii, zvláště když bylo opět a opět zdůrazňováno, že je marno chtít bez odborných vědomostí matematických a fyzických teorií pochopit, natož každému přístupně vyložit. [Láska, K principu relativity, Vzdělávací příloha Národních listů, listopad 1921.] Zdálo se, že nezbývá než ustoupit skromně stranou a čekat, až odborníci o věci rozhodnou mezi sebou.

Avšak odborníci nezůstávali mezi sebou, nýbrž činili z teorie důsledky zasahující daleko za obor fyziky až k samým základům našeho poznávání a noetickým předpokladům veškeré vědy, takže by Einsteinova teorie relativity znamenala nové nazírání na svět, novou filosofii. [Nachtikal, Princip relativity, Brno 1922.] A tu ovšem přestává privilej odbornictví a dává se slovo zástupcům odborů, jichž se důsledky teorie přímo dotýkají, především psychologům, a místo formulek a vzorců matematických musí být možno vystačit na kritiku teorie normami logickými. Především musí být zjištěno, zdali jsou důsledky týkající se odborů jiných věd vyvozeny správně a má-li za ně původce teorie sám být činěn odpovědným. Jsou mezi zastánci teorie také takoví, kteří nechápou správně svého mistra a vkládají do jeho teorie, co on v ní mít nechtěl, vyvozují jednostranné důsledky. Přirozeně není možno podle nich teorii posuzovat. V té příčině jsme velmi povděční tomu, že byl vydán po česku lehce srozumitelný výklad o teorii relativity od samého Alberta Einsteina napsaný, v němž jsou důsledky jeho teorie pro názor světový podány, jak on je vyvozuje sám. [Einstein, Teorie relativity speciální i obecná, Praha 1923.]

O tyto důsledky běží psychologům a noetikům v první řadě a také nám zde v tomto článku. Od nich vycházejíce musíme za to mít, že pokud odporují teorémům a vědecky zjištěným větám psychologickým nebo noetickým, nemohou být vyvozeny správně ze správných premis, i kdyby ze stanoviska odborně matematického nebo fyzikálního nebylo proti nim námitek.

Vědecké vymoženosti z různých odborů nesmějí si odporovat. Jak by byl možný jednotný, celkový, harmonický názor na svět a jaká by to byla zákonnost v dění kosmickém,

kdyby si části celku odporovaly a kdyby v každém koutu světa platily jiné zákony! Odporují-li si výtěžky věd, musela se stát někde chyba. Ta se musí hledat a nalézt, nelze každou novou hypotézu jednoho oboru činit hned směrodatnou pro ten který obor jiný a činit příslušné důsledky. *Facta loquuntur* – hypotézy nejsou fakty. Od té doby, co je obecně uznaným požadavkem pro vědeckou práci vůbec vycházet od zkušenosti a co tzv. filosofické disciplíny (etika, psychologie, estetika, noetika) změnily se za všeobecného souhlasu ve speciální vědy na základě empirickém, a kde i matematika svými evidentními axiomaty ukázala se vrostlou do skutečnosti světa smyslového, jsou jednotlivé vědy právem žárlivý na svou odbornou práci vykonanou společně závaznými metodami a za společných logických požadavků a nedají si tak snadno oktrojovat nějakou hypotézu z oboru jiného, třeba tam zdála se vymožeností nevím jakou. Chtějí a mají právo to požadovat, aby taková hypotéza vyhovovala také předpokladům jejich. Tím je určeno jejich kritické stanovisko také oproti teorii Einsteinově. Chtějící z tohoto stanoviska orientovat čtenáře o výsledku dosavadní diskuse o této teorii, uvědomíme si ony obecné předpoklady logické a odborně psychologické, o nichž myslíme, že jim nesmí odporovat žádná hypotéza v žádné speciální vědě. Při tom budeme předpokládat její nedotknutelnost po stránce matematické. (...)

Mezi důsledky a zároveň vymoženostmi teorie relativity se uvádí vedle zrelativizování času také zrelativizování prostorových ponětí. (...)

Tu je nejprve, držíme-li se postupu Einsteinova líčení v českém spisku, *relativita pojmu prostorové vzdálenosti*. Einstein činí vzdálenost závislou na pohybu (prozatím neříkám, či pohybu), a tím je zrelativizuje. Uvažuje určitá dvě místa ve vlaku jedoucím určitou rychlostí a táže se po jejich vzdálenosti. Nutno ji změřit; tu je dvojí způsob. Jednou pozorovatel jedoucí ve vlaku nanáší své měřítko třeba podél podlah vagónů, až dospěje od jednoho označeného bodu k druhému. Po druhé možno tu vzdálenost měřit z kolejí, a to takto. Oba body (A B) pohybují se podél trati rychlostí, kterou jede vlak. Tážeme se především na body trati A B, mimo něž oba tyto body A B v určitý čas – ze stanoviska trati – právě ubíhají. Tyto body sestrojí se na základě definice času podané v § 8 (kde běží o konstatování současnosti). Potom změří vzdálenost bodů A B opětným nanášením měřítka podél trati. A nyní praví doslovně: Tím není a priori nikterak prokázáno, že toto druhé měření musí vést k témuž výsledku jako ono první. Měřena z trati, může tedy délka vlaku být jiná než změřena ve vlaku.

To je myšlenkový postup, který neodborníka musí zarazit, protože obyčejný člověk by přemýšlel jinak. Běží-li o určení vzdálenosti jakýchkoli bodů a kdekoli a měří-li se vzdálenost, činí se to s předpokladem, že ta vzdálenost je něco stálého, neměnného. Jestliže měřím dvojným způsobem a když v jednom případě dojdou jiného výsledku, tedy někde se stala chyba, některé z těch měření je nesprávné. Musím pak hledět se přesvědčit, které je správné. Vím-li však napřed, že měření jistým způsobem nezaručí mi shodu, nebudu měřit tímto způsobem, nýbrž takovým, který nevzbuzuje hned zpředu pochybností. V případě uvedeném od Einsteina, nevím, koho by napadlo měřit druhým způsobem, a vůbec měřit vzdálenost dvou bodů vlaku z trati, mezitím, co se vlak pohybuje. Normální je měřit vlak z trati, když stojí, a tu je, tuším, nadevši pochybnost jisto, že se bude měření to shodovat s měřením konaným v pohybujícím se vlaku. Tak se vůbec měří; takové měření dá se kontrolovat. Kladení měřítka musí se dít za *stejných* okolností a vše, co s tím se nesrovnává, je nesprávně měřeno. To se také ve fyzice vůbec předpokládá a praktikuje; požadavek stálé měrné jedničky je toho důkazem. Kde není měrné jedničky, tam se vůbec neměří a tam se nemůže matematického kalkulu užít.

Ale ta možnost, že výsledek druhého způsobu nebude shodný s výsledkem měření ve vlaku, stačí Einsteinovi na námitku proti úvaze § 6, dle níž muž, pohybující se ve vlaku směrem jízdy konstantní rychlostí  $w$ , urazí vzhledem k trati v sekundě dráhu  $W = v + w$ , což vyjadřuje adiční teorém rychlosti podle klasické mechaniky. Dráha  $w$  totiž, měřena na trati,

nemusí být rovna  $w$ . Tím však je dle § 11 ohrožena ve své platnosti hypotéza, že prostorová vzdálenost dvou bodů nějakého tělesa je nezávislá na pohybovém stavu vztažného tělesa. A poněvadž na tom a na předpokladu, že také časový rozdíl mezi ději je nezávislý na pohybu vztažného tělesa, kteréžto hypotézy jsou *ničím neprokázané* (!!), spočívá celá klasická mechanika: je tím ohrožena celá klasická mechanika, a její důsledek neslučnost zákona o šíření světla s principem relativity atd. (viz s. 11 tohoto článku). Tedy jeví se Einsteinovi jaksi logickou nutností opustit ony dvě hypotézy, aby adiční teorém stal se neplatným, a pak vyvstává před námi *možnost* slučitelnosti konstantní rychlosti světla s principem relativity.

To všechno dohromady je pochod myšlení, kterým se nelze dodělat správných poznatků. Je to řetěz možností, jichž souvislost je tak laxní, že z nich nemůže vzejít hypotéza s nárokem přesvědčivosti. Einstein asi také v tomto myšlenkovém postupu oporu pro svou teorii nehledá a snad mu zde běželo spíše o populární výklad než o dokazování. Ty důkazy teprve přijdou ve své zbroji hroživé, neodborníkům matematickým nedostupné. Já to chci také chápat jako přípravu pro vlastní dokazování, ale nevidím v tom nijakou přednost teorie. Na mne činí to dojem, jakoby matematik Einstein chtěl se dostat co nejdříve na půdu sobě nejvlastnější, kde se cítí doma; zkrátka činí vše, aby se svými předpoklady mohl počítat a tak svou myšlenku podepřít. Jen s tím honem do mlýna matematického – ostatní se už podá. Takto ten postup vysvětluji a omlouvám jeho nepřesnost. Myslím však, že do mlýna se dostalo se zrním také mnoho myšlenkové zadiny a že to má vliv na výrobek.

Ad oculos mi to přivádí zčista jasná se vyskytnuvší otázka s. 31 Einsteinova spisu, o níž nemohu pochopit, jak a proč k ní vede to, co předchází: „Jak lze nalézt místo a čas nějakého děje vzhledem k vlaku, je-li známo místo a čas toho děje vzhledem k trati?“ Že se v § 6 vyskytují místa a časy vzhledem k vlaku a k trati, z toho neplyne ta otázka s nutností. Ale ovšem, bez této otázky nedostal by se Einstein k Lorentzovým transformačním formulím a k Minkovského čtyřrozměrnému časoprostorovému a tak do oblasti matematiky, kterou suverénně ovládá. Pak se už nepotřebuje myslet konkrétně a jenom se počítá. Einstein vypočítá z Lorentzových rovnic, že pohybuující se tuhá tyč je kratší než tatáž tyč, když je ve stavu klidu, a to tím kratší, čím rychleji se pohybuje. A k tomu významně podotýká: Kdybychom vzali za základ transformaci Galileovu, neobdrželi bychom zkrácení tyče pohybem.

Nemohu si pomoci, vůči takovémuuto myšlení jsem a zůstanu nevěřícím Tomášem. Co se vypočítá, může být správné, ale nemusí to být skutečné. Výsledek počítání musí být prověřen zkušeností, to se fyzikovi rozumí samo sebou, a ani zástupci relativity neustávají k tomu poukazovat, zejména Poincaré a Nordmann. Hypotéza fyzikální, která by byla matematicky správně vyvozena, ale nedala se zkušeností anebo experimentálně ověřit, neměla by pro vědecké myšlení rozhodujícího významu. Je rozdíl činit experiment na základě nějaké hypotézy za účelem jejího ověření a činit hypotézu na základě experimentu za účelem vysvětlení nalezeného jevu. Hypotézy tohoto druhého druhu jsou laciné a nejsou-li ještě jinak ověřeny, jsou málo cenné anebo bezcenné. Stejného rázu jsou výpočty, které nedají se zkušeností ověřit, protože pracují s předpoklady v dané skutečnosti fyzikální neproveditelnými. Matematik pracuje bez skrupulí s největšími čísly, s rychlostí do nekonečna stupňovatelnou, s daty nepostřehnutelnými skrze smysly, ale výsledky jeho nelze předvádět žádným experimentem, abych se o nich mohl přesvědčit na vlastní oči a uši, a nemám nikdy jistotu, že je to pravda.

Kdybych viděl, že tuhá tyč je kratší, když se pohybuje, a ujistil se, že to není subjektivní klam psychologicky vysvětlitelný, dal bych si líbit nějaký výklad, proč tomu tak je, třeba Lorentzův podivuhodný nápad, že se tělesa tuhá mohou pohybem smrštít. Ale pokud se tak bude tvrdit na základě výpočtu, aniž se to ukáže experimentem (přímo!), budu za to mít, že výpočet odporuje skutečnosti a že byl vykonán na základě nesprávných předpokladů.

Proti tomu zvláštním způsobem dojíhá, když Einstein mluví o klasické mechanice označuje větu, že „časový rozdíl mezi dvěma ději a prostorová vzdálenost dvou bodů

nějakého tělesa je nezávislá na pohybu vztažného tělesa“, za hypotézu ničím neprokázanou. Já bych to pokládal obráceně za datum zkušenosti, o němž se může každý přesvědčit názorem. Já *vidím*, že tyč, ať se pohybuje rychlostí jakoukoli a směrem jakýmkoli, zůstává nezměněna co do délky, a abych soudil jinak, než jak vidím, musel bych mít pro to důvod takový, jako je ten, podle něhož se přesvědčuji, že hůl ponořena do vody jeví se mi zlomenou. Zde, jak se říká, je to hmat, který opravuje zrakový vjem, ale i zrakem přesvědčuji se o pravém stavu věci, když hůl z vody zase vytáhnu; tedy je to zase zkušenost, která tvoří vyšší instanci. Ale toho není v případě relativnosti vzdálenosti dvou bodů: nezměněnost vzdálenosti a tudíž i její nezávislost na pohybu vztažného tělesa je *prokázána* názorem s tou přesvědčivostí, jaká názoru přísluší. Není to také stejný případ jako s myšlenkou, že země se pohybuje a slunce stojí, která je pravý opak toho, co vidíme, ale která při relativnosti pohybu nikterak neodporuje zkušenostem, které máme o zdánlivém pohybu a klidu. Rovněž nelze přirovnávat to s odkrytím Neptuna, které se stalo také pouhým výpočtem; neboť zde byl výpočet *potvrzen* zkušeností pozdější, kdežto v případě našem zkušenost je *ve sporu* s výpočtem. A je-li situace taková, že vůbec nebudu se moci zkušeností přesvědčit o správnosti domněnky, poněvadž vede k výsledku smysly nevnímátnému, jsou rozhodujícími jediné důvody logické a ty, jak jsme hleděli ukázat, jsou vratké.

Mluvili jsme dosud pouze o základních pomyslech teorie relativity, ale snad již je z toho patrné, že tu převládá matematický výpočet, takže nemůžeme ji podle toho pokládat za hypotézu čistě fyzikální. Na počátku jsme však řekli, že je požadavkem vědecké přesnosti, aby o fyzických problémech byla činěna hypotéza čistě fyzikální a vzala na sebe povinnost vyhovět logickým požadavkům pro takovou hypotézu obecně platícím. Po této stránce by Einsteinova teorie byla velmi slabě založena, a čím více matematiky ve fyzikální hypotéze, tím je méně přesvědčivá. Nachtikal pokládá za štěstí pro fyziku, že Faraday neznal matematiku; to jej uchránilo před scestím, na které zavlékli vědu svou matematizující fyzikové. [Nachtikal, Princip relativity, s. 51.] Matematika nemá co činit s kvalitou dění, nýbrž pouze s kvantitativními vnějšími vztahy, podává pouze schémata, jež prve odůvodněnou aplikací naplněna mohou být obsahem a přenesena být do skutečnosti. Pro fyzikální hypotézu může matematika poskytnout pouze prostředek k usnadnění a zkrácení abstraktního myšlenkového postupu; je, jak už Poincaré řekl a jak bývá často po něm připomínáno [Nordmann, Einstein a vesmír. Záblesk do tajemství věcí, Praha 1923, s. 32. V podobném smyslu vyjadřuje se Lásková v citovaném článku, že matematik může dostat nejúspornější a nejúčelnější formulaci fyziky, neboť jsou-li jednou poznatky popsány matematicky, přejímá pak matematika plnou odpovědnost za logickou správnost z nich odvozených důsledků. Také při Einsteinově teorii může běžet jen o novou formulaci fyziky.], jakýmsi druhem stenografie myšlení, ale o světě vnějším nemůže nám povědět sama nic. Proto nemůže ani činit východisko pro fyzikální hypotézu, ani dát jí skutečný obsah. Je a zůstane pouhou pomůckou myšlení.

Proto Nordmann hájí Einsteinovu teorii proti výtce a podezření, že by byla pouze matematickou stavbou. Kdyby prý nebyla víc, nebyla by hrubě zajímavá pro fyzika, který prohlíží a zkoumá povahu věcí dříve, než je podrobně probírá a byla by více méně zábavným systémem jako metafyzika, jehož správnost nelze dokázat. Ale Einsteinova teorie opírá se prý o fakty a dospívá k novým faktům. Nikdy filosofická doktrína ani matematická čistě formální konstrukce neobjevila nových faktů, podotýká Nordmann, a proto Einsteinova teorie není ani jednou ani druhou. [Nordmann, 34.] Souhlasím, ale s dodatkem, že není ani čistou fyzikální hypotézou, kterou by měla být. Je v ní matematiky víc, než hypotéza fyzikální snese.

Matematický ráz Einsteinovy teorie vysvětluje (a tím se nefyzikálnost, smím-li tak říci, její dokumentuje) z populárního vyličení ve svazku česky vydaném. Začíná tam úvahou o pravdivosti vět *geometrických*, a nejzákladnější pojem pro hypotézu relativity, pojem prostorové vzdálenosti, se vyjadřuje geometricky abstraktní formulí souřadnicovou, čímž se

činí nezávislým na viděné skutečnosti. [Výslovně dí 15, že by bylo prospěšné určení místa učinit zavedením čísel nezávislým na bodech tuhého tělesa, na něž se určení vztahuje, a že toho fyzika dosahuje použitím systému souřadnic.] To se jistě nestalo bez příčiny, ale bylo by nevděčným úkolem hledat příčinu a zpytovat noetické svědomí budovatele teorie. Vidíme, čeho svou úvahou dosáhl, a máme právo v tom spatřovat tendenci toho nezvyklého úvodu.

Kvůli noetickým poznatkům, které se rozumí každému mysliteli samy sebou, jistě se o pravdivosti geometrických vět nerozepisuje. Že pro pravdivost výroků čisté geometrie nehodí se kritérium, kterého velí užívat logika a které je obsaženo v definici: pravda je shoda se skutečností, poněvadž geometrie nezabývá se vztahem svých pojmů k předmětům zkušenosti, nýbrž jen logickou jich souvislostí, to je věta obecně uznaná a platí o matematice vůbec, jakož jsme měli příležitost výše poznamenat. Že geometrie – matematika vůbec – od předmětů, které tvořily původně empirický podklad jejich pojmů, může abstrahovat, aby dodala své soustavě pokud možno největší logickou uzavřenost; že geometrie vychází od jistých předpokladů, jež jsme „ochotni uznat za pravdivé“ (axiomy), takže pravdivost vět geometrických je zaručena redukcí na tyto axiomy – a že konečně (když přeneseme axiomata euklidovská do skutečnosti přidávaje k větě, že dvěma bodům prakticky tuhého tělesa odpovídá vždycky táž úsečka, *at' jsou v poloze jakékoli*) o pravdivosti vět geometrických přesvědčujeme se konstrukcí, pravítkem a kružítkem, tedy ze zkušenosti: to všechno nemůže být předmětem sporu a kvůli tomu by Einstein nemusel pouštět se do noetiky.

Avšak jiná věc je asi Einsteinovi hlavní. Konstatoval, že geometrické věty nedají se prokázat pravdivými s naprostou jistotou nikdy, poněvadž logický důkaz vede se redukcí na těch několik axiomů, které tvoří podklad vědy, ale které nejsou v pravdivosti své zjištěny, nýbrž o nichž jenom jsme nakloněni brát je za pravdu! Běží tedy o *pravdivost axiomů euklidovských*. O ní musí být teprve rozhodnuto; proto ji Einstein chce zprvu předpokládat a připomíná, že v druhém díle uvidíme, že má pravdivost geometrických věd své meze, a pokud až sahají. Tím se zjednáva možnost nedbat důsledků geometrie euklidovské a nevázat se důsledky fyzikální teorie, která se zakládá na euklidovské geometrii, jako mechanika Newtonova. Tu máme zvláštní úkaz: obhájci Einsteinovi poukazují na nedotknutelnost matematického základu volajíce: vari, kdo nejsi matematik, ale autor sám znehodnocuje kalkul matematický pro fyzikální myšlení.

Takto již na začátku v jistém smyslu zrelativizoval kritérium pravdivosti nejabstraktnějších věd matematických. Na velikou radost pragmatiků, z nichž se rekrutuje největší část jeho oddaných ctitelů a následovníků (i u nás). Není jenom Euklidovská geometrie, je jich možno více a se stejnou oprávněností, neboť možno činit stejným právem jiné předpoklady, než učinil Euklid, a na nich budovat svůj názor na prostorové ustrojení světa. Když se pro relativismus nehodí euklidovská, vezme nebo udělá se jiná. Čirý vědecký bolševismus. Tak to činili s logikou, tak to činili s psychologii; ale neučinili si povinností přesvědčit se, proč Euklid své předpoklady učinil a zdali je možno činit jiné předpoklady pro geometrii, třeba opačné, anebo k nim jiné přidat.

Psychologie studující vývoj a podmínky myšlení vůbec, tedy i vědeckého, praví, že nikoli – a tím je Einsteinově teorii vzata půda, na niž ji postavil. Lučavka relativismu logického rozkládá všechno vědění. Vědec musí mít, kde by mohl pevně spočinout, pevný bod, z něhož by popřípadě vypáčil svět – relativismus einsteinovský mu toho neposkytne. Tento relativismus obrací se koneckonců sám proti sobě, teorie na něm založená musí se udusit vnitřními spory.

To vystihnul velmi dobře prof. Lásková, když napsal v článku uvedeném, že jádro Einsteinovy teorie nesmíme hledat v přírodě, nýbrž v matematických formulcích. Kauzální vysvětlení jim nepodává. Také prof. Kraus ukazuje, že se při hlavních složkách Einsteinova názoru nejedná o fyzikální hypotézy. [Kraus, Fiktion und Hypothese in der E. Rel. v *Annalen der Philosophie* II, 3, 357. Ukazuje, že ani zkrácení měřítka ani zvětšení chodu hodin nemůže

být způsobeno relativností pohybu jakožto fyzikální realitou, a cituje Franka, jenž praví, že se tu nejedná o skutečné zkrácení, nýbrž že Lorentzova kontrakce jeví se proto jako výsledek našich metod měření.] Taková teorie není v oboru fyziky nic platná a poněvadž jenom z fyzikální teorie je možno činit důsledky pro názor světový toho druhu, jak byly vítězoslavně rozhlášovány od velebitelů relativismu, je vidět, že zase jednou se nadělalo mnoho povyku pro nic a za nic.

Einsteinova teorie ztroskotává na psychologii a kdybychom chtěli z tohoto hlediska charakterizovat celkový názor na svět, který plyne z teorie relativity, řekli bychom, že je to obraz jakéhosi pětirozměrného kontinua, kde k určovacím činitelům světa Minkowského, čili onoho časoprostorového kontinua, přistupuje ještě činitel pátý, vztah k pozorovateli, čímž ovšem se opouští půda fyzikální vědy a s tím spolehlivá základna pro budování názoru na svět. Avšak to nebrání, aby byla uznána a zdůrazněna velkolepost práce Einsteinovy právě po této stránce filosofické. Přisvědčuji Nordmannovi, když praví, že teorie relativity je jediná, která dnes dává úplnou představu a vysvětlení známých fakt a již bylo dovoleno jít ještě dále, poněvadž předpovídala nové zjevy. I v tom přisvědčím tomuto ctiteli Einsteina, co praví hyperbolickými výrazy o jednoduchosti, ladnosti a přesnosti obrazu světa, který teorie relativity poskytuje. Ale k tomu nutno číst dodatek, jímž Nordmann knihu končí a z něhož uvádím tyto dvě věty: „Něco nesmírně znepokojujícího zůstává v einsteinovské soustavě... Celá einsteinovská syntéza, ať je jak chce spojitá, spočívá na *záhadě* právě tak, jako zjevená náboženství.“ Tím je pro pozitivismus řečeno dosti.

Dobře je také voleno slovo syntéza o Einsteinově myšlence, neboť není to v pravém slova smyslu ani hypotéza ani teorie; není utvořena z jednoho kusu, nýbrž je to spojenina různorodých složek, mezi nimiž jsou matematické, psychologické, fyzikální a noetické; není vyvozena z jedné základní myšlenky, nýbrž utvořena celým množstvím hypotéz vzájemně se doplňujících, při nichž pojetí relativity tvoří *vnější* pojítko; neboť neváže se k nim spojkou *protože*, nýbrž *kdyby*. To je Einsteinova řeč: „Když to vezmeme relativisticky, je vše v pořádku.“ Že bychom to museli brát relativisticky, tak daleko přesvědčivost jeho vývodů nesahá.

Relativisté velice si zakládají na tom, že teorie Einsteinova osvědčila se předpovědáním úkazů, které docela vypadly ve shodě s výpočty a předpoklady. Einstein sám na to poukazuje v dodatku ku spisu českému vydanému pod záhlavím Jak je obecná teorie relativity potvrzena zkušeností, a uvádí zejména pohyb perihelu Merkurova, *odklon světla gravitačním polem*, posunutí spektrálních čar směrem k červenému konci spektra. Avšak zadostiučinění a jakési sebevědomí, s kterým na toto osvědčení se teorie poukazuje, není dosti odůvodněno.

Shodne-li se očekávaný úkaz s výpočtem nebo předpoklady a předpovědmi nějaké teorie, není to ještě důkazem její správnosti z té jednoduché příčiny, poněvadž je nepopíratelná možnost, aby se úkaz shodnul s výpočtem učiněným na základě nesprávných předpokladů. Kartářka nebo vykládačka snů také někdy „uhodne“, a přece její činnost zůstane kejklářstvím. Ovšem negativní výsledek rozhoduje vždycky o nesprávnosti hypotézy

Zůstávají tedy námitky učiněné proti teorii ze stanoviska psychologického v plné míře závažnosti.

Hugo Szántó  
**Kauzalita a teorie relativity**  
(Ruch filosofický 4, 1924, s. 291-297)

Začněme otázkou: co to znamená, abstraktně řečeno, že obec, ve které bydlím, je mi dobře známa? Jednoduše to, že vím, co kde je, např. že tento dům je vedle toho druhého, tj.

znám všechny *prostorové koincidence*, popřípadě i některé časové, např. že jistý pán se večer nachází v jistém hostinci. Ve větších obcích taková názorná, subjektivní znalost nestačí, nutno zavést určování prostoru a času čísly, tj. očíslovat domy a řídit se přesně hodinami. – Podobně je to s přírodními zjevy: znát přírodu, znamená vědět, co, kde a kdy se děje. Jelikož subjektivní prostorová a časová určení, jako např. „odpoledne“, „u tohoto stromu“ atd. by se pro přírodní vědy naprosto nehodila, zavádějí se i zde prostorová a časová očíslování zjevů. Přesně vědecký popis nějaké události bude znít asi takhle: Zatmění slunce (perspektivní koincidence kotoučů slunce a měsíce) začne pro jistý bod povrchu země, určený svými přesnými zeměpisnými souřadnicemi, v určitém čase, stanoveném taktéž přesně podle astronomie.

Prostorové a časové vztahy v mé obci mají pro mě určitý subjektivní význam; pro správu obce však tento názorný, citově zabarvený význam nepřichází v úvahu, ji zajímá pouze objektivní stránka těchto vztahů, která se dá vyjádřit čísly. Na městečtím samém by se nic nezměnilo, kdyby se domy očíslovaly jinak a zavedl by se nový způsob počítání času. Tentýž pán by se objevil v témž hostinci v témž čase, jen číslo hostince a číselné označení času by se změnilo. – Podobně pro vědecký popis přírodního dění bude *zásadně* lhostejno, podle jakého systému budeme označovat prostorové a časové poměry.

Nyní bude základní myšlenka teorie relativity jasná: pro fyzika každodenní názor času a prostoru nepřichází v úvahu, on identifikuje čas a prostor se soustavou těch čísel, kterými označuje časový a prostorový pořad událostí. A relativita prostoru a času znamená, že toto očíslování událostí je v jistých mezích libovolné, asi tak, jako očíslování domů v obci. (...)

Nelze popírat, že tato základní myšlenka relativity se na první pohled velice zamlouvá, připadá zrovna jako nějaká apriorní, axiomatická věta. Podle ní, jak se Einstein vyjadřuje, čas a prostor pozbývají i posledního zbytku fyzikální předmětovosti, přestávají být členy kauzálního řetězu, kdežto v teorii Newtonově vystupují jako určité fyzikální bytosti, jež mohou něco hmatatelného a viditelného způsobit. Když se např. nějaké těleso točí kolem své osy, vzniknou centrifugální síly a tyto síly, dle Newtona, by povstaly i tehdy, kdyby kromě onoho točícího se tělesa všechna ostatní tělesa zmizela, neboť těleso by se pak točilo „vzhledem k prostoru“. Pro Einsteina je to pouhý nesmysl: „prostor“ je soustava určitých čísel a „točit se vzhledem k prostoru“ znamenalo by „točit se vzhledem k této soustavě čísel“. Na izolovaném tělese jsou, dle Einsteina, odstředivé síly nemožné.

A přece, tato zdánlivě samozřejmá relativistická myšlenka vede k vážným rozporům, na něž jsem poukázal v Ruchu filosofickém 3, 1923. Z následujících vývodů vysvitne, proč nemohu své názory v této otázce ani po výkladech pana prof. Nachtikala (Ruch 4, 1924) změnit.

Je zbytečno vyložit zde onen rozpor dopodrobna. Uvedu jej pouze ve tvaru velmi názorném, jenž mu byl dán samým Einsteinem, pozměňuje jej zároveň ve smyslu obecné teorie relativity, jíž se, dle mého názoru, výlučně týká. Kdyby se jedno z dvojčat hned po narození vydalo na kosmickou cestu a vrátilo by se teprve po mnoha letech, nastala by tato situace: Jeho bratrovi by se zdálo, že sám je jinochem, druhý však starcem, kdežto tento, poněvadž celý děj pro jeho stanovisko se dál opačně, by shledal, že naopak on je jinochem a doma zůstavší bratr starcem.

To je důsledek, ke kterému vedou formule obecné teorie relativity, počítáme-li jednou ze stanoviska jednoho, potom druhého bratra, a *zavedeme-li v obou případech gravitační síly působící na bratra trvajících v klidu vždycky tehdy, když pohybový stav druhého se nemění.*

Celá diskuse se točí právě kolem tohoto bodu: Jsou-li stanoviska obou bratrů symetrická, nebo nic, je-li dovoleno, nebo dokonce nutno uvést gravitační síly ze stanoviska obou, nebo jen ze stanoviska jednoho? Einstein v časopisu *Die Naturwissenschaften* (1918, č. 6) řeší totiž naše paradoxon tím, že jednoho z bratrů umísťuje v tzv. inerciální soustavě, tj. takové, ve které gravitační síly nepůsobí. *Tím se uvádí umělá asymetrie a vysvětluje se*

*symetrie ve výsledku* (tj. proč zestárnul jeden z bratrů). I pan prof. Nachtikal shledává v mém citovaném článku přehlédnutí, že „předpokládal jsem, že i ze stanoviska hodin  $H_1$  existuje gravitační pole, což není správné. Soustava  $H_1$  je trvale inerciální“.

Ani dost málo nepochybuji, že toto řešení našeho paradoxu je správné. Otázka je však jiná: *Je-li toto řešení ještě v duchu teorie relativity? Neznamená-li spíše upuštění od její základní myšlenky?*

Vizme, co znamená toto řešení! Předpokládejme skutečný takový pokus: Je jisté, že v tomto případě bude jeden a pouze jeden z bratrů zestárlý oproti druhému. To znamená, že zkušenost nám určitě poví, který ze dvou bratrů setrval za celou dobu příběhu v inerciální soustavě. Jinými slovy: *Zkušenost nám předpisuje určitý způsob prostorovo-časového očíslování událostí*. Řešení Einsteinovo (a Nachtikalovo) obsahuje implicitně uznání tohoto faktu. Tím je však řečeno, že obdoba s čísly domů v obci je falešná, že čas a prostor přece nepozbyly posledního zbytku fyzikální předmětovosti.

Myslím, že tyto vývody jsou velice jasné: I laik musí vidět, že jde tu o skutečný rozpor teorie relativity.

Rozpor, který se objevil v paradoxu obou bratrů, musí ovšem tkvít v teorii samé. Připomeňme znovu význam obecné teorie relativity, jak jej Einstein ve spisu *Die Grundlage der allgemeinen Relativitätstheorie* (§ 3) rozvádí. „Všecka naše prostorově-časová konstatování záleží vždy v tom, že zjišťujeme časově-prostorové koincidence... Také výsledky našich měření pouze konstatují, že setkaly se hmotné body našich měřítok s jinými hmotnými body, popřípadě že koincidovaly ručičky hodinové, body na ciferníku a určité bodové události v témž místě a v témž čase.“ To je takřka surový materiál fyziky, který je dán našimi smysly, na němž žádná teorie nesmí a nemůže nic změnit. Různé teorie jsou (ovšem ve smyslu oné filosofie Machovy, z jejíhož ovzduší teorie relativity vyrostla) jen různými metodami, jimiž tento a posteriori daný materiál popisujeme. Zejména různé prostorové a časové vztahové soustavy jsou jen různým očíslováním těchto zjevů, proto v jistých mezích libovolné a tím relativní.

Vzpomeňme si dále, jak se docílí v obecné teorii relativity rovnocennosti všech vztahových soustav. Dejme tomu, že máme před sebou jistý okruh a posteriori, smyslově zjištěných koincidencí a popíšme je vzhledem k nějaké libovolné soustavě prostorově-časové. Uveďme nyní nějaký jiný způsob očíslování, a sice v takové soustavě, jež se vzhledem k první nerovnoměrně pohybuje (jako brzděná lokomotiva vzhledem k okolí). *Dle teorie relativity musíme v tomto případě v onom kruhu původních koincidencí zároveň s novou soustavou zavést gravitační síly*.

Nyní se ptáme: Co jsou tyto gravitační síly? *Jsou-li pouhým pomyslem, patřícím k popisovému materiálu, anebo realitami, kterými se okruh původních koincidencí mimoděk rozšíří?* Odpověď nemůže být pochybná tomu, kdo si osvojil stanovisko Enriquesovo v *Problémech vědy, že síla je smyslově daným faktem, rovnocenným s jinými daty zkušenosti*.

Je třeba dále vykládat? Konsekvence jsou, myslím, nasnadě. Způsob, kterým chce Einstein obecnou relativitu všech pohybů ukázat, obsahuje těžké rozpory, a sice:

1. Odporuje myšlence relativity samé: neboť nazveme-li data smyslů fakty absolutními (což se nepříčí názorům Einsteinovým), pak můžeme říci, že *nerovnoměrný pohyb jsa ve smyslu teorie ekvivalentní s určitým gravitačním polem, je sám v tomto smyslu absolutní*.

2. Zpronevěřuje se svému původnímu programu tím, že *zahazuje rozdíl mezi popisovým materiálem a popsánými fakty*.

Je lehké vidět, že rozpor v paradoxu obou bratrů je přímou konsekvencí tohoto více skrytého rozporu. Je-li nerovnoměrný pohyb absolutní, musíme dospět k různým výsledkům podle toho, jak se tyto nerovnoměrné pohyby mezi oba bratry rozdělí. (...)

Einstein je však mnohem obezřelejší, než aby jej takovéhle námitky překvapily. Již na uvedeném místě, kde podává „řešení“ našeho paradoxu, předvádí také námitku, již jsme právě



činili. Způsob však, kterým hledí ji vyvrátit, je, dle mého názoru, spíše zálužný než správný. Představme si, praví, letící kámen, jenž má, dle fyziky, jistou energii kinetickou. *Tato energie je jistě něco reálného.* A přece, kámen nemá žádnou rychlost, a proto ani žádnou energii kinetickou vzhledem k takové vztahové soustavě, jež je s ním těsně svázána, a proto se s ním spolu pohybuje. Podobně zmizí gravitační pole naší země v takové skříní, jež v tomto poli volně padá. Z toho Einstein dále usuzuje, že rozlišování „reálného“ a „ideálního“ pro fyziku není dost exaktní a že budeme musít spíše rozeznávat vlastnosti, jež v každé možné vztahové soustavě zůstávají nezměněny (invarianty), od takových, jež se se soustavou mění. Zejména gravitační pole je něco takového, co se se soustavou mění, a proto není „ani reálné, ani ideální“.

Touto argumentací není však nikterak vyvrácena výtká, že Einstein svou naukou stírá rozdíl mezi popisem a popsáním materiálem. Vždyť Einstein sám mluví o původně daných koincidenčních a nyní můžeme a musíme na něm žádat, aby nám určitě řekl, co tím míní. Není-li gravitační pole „ani ideální, ani reálné“, jak potom máme charakterizovat ostatní data smyslová? Jsou-li také závislá na vztahové soustavě? A můžeme potom ještě mluvit o „faktech“? Nezapředneme touto cestou do bezedného subjektivismu? A dále: Jaké stanovisko zaujímají vlastně fyzikové? Jsou-li zavřeni do „volně padajících skříní“, anebo stojí-li mimo všechny speciální soustavy při stanovení „realit“?

Zdá se mi dále, že je nesprávné mluvit o „vlastnostech proměnných“. Např. parabola má v jisté vztahové soustavě vlastnost, že její subnormála je konstantní. Tato „vnější“, na vztahové soustavě závislá vlastnost, je však znamením pro nějakou „vnitřní“ vlastnost paraboly. Změníme-li vztahovou soustavu, nezmění se tak vnitřní vlastnost, *jen výraz pro ni bude jiný.*

*Koneckonců zdá se mi, abychom mohli vývody Einsteinovy přijmout, že bychom musili se postavit na noetické stanovisko, na němž vlastnosti a jejich výrazy se nerozlišují.*

A nyní musíme hned dodat, že naše vývody netýkají se teorie relativity, jakožto teorie fyzikální. Fyzikové mají pravdu, když se nedají znepokojovat paradoxem dvou bratrů, vždyť tento paradoxon nemůže přivést teorii v rozpor se zkušeností, neboť postačí vždy předpokládat, že jeden z bratrů setrval v inerciální soustavě. Za to má toto paradoxon pro filosofické oceňování teorie velký význam. Je jisto, že dalekosáhlé filosofické důsledky, jež zčásti sám Einstein odvozoval ze své teorie, zatím nejsou dostatečně odůvodněny. Zdá se spíše, že spějeme k jakési syntéze názorů Einsteinových a Newtonových. Definitivně zajištěným výsledkem teorie relativity zdá se být nerozlučnost hmoty a reálného prostoru, kdežto Newton mluví o prostoru nezávislém na hmotě. Chceme však ukázat, že i nyní můžeme mluvit o prostoru „absolutním“, tj. o prostoru zkušeností jednoznačně určeném, ba že dokonce teorie relativity sama je za jistých okolností nucena vrátit se k takovému ponětí prostoru. Tímto poukazem bude zároveň filosofický význam teorie do pravého světla postaven.

Problém, kolem něhož se celá diskuse točí, je tento: jaké místo zaujímá prostor v kauzálních výkladech fyziky? U Newtona je prostor prapůvodně daným faktem, nutnou součástí každého kauzálního výkladu, dle Einsteina však vůbec nevstupuje a nemůže vstupovat do kauzálního řetězu, jsa něčím ideálním a nikoliv reálným. Ukážeme, že v jistém smyslu mají oba pravdu, že existuje syntetické hledisko, z něhož se oba názory smíří. Toto syntetické hledisko je hledisko totální kauzality: názory Newtonovy a Einsteinovy se vztahují na dva různé momenty totální kauzality.

Totálním kauzálním výkladem rozumím přírodovědecký výklad dění, jak se kolem nás skutečně odehrává. Takový výklad obsahuje tyto momenty:

1. Vymezuje z celkového proudu kosmického dění nějaký kvaziizolovaný výsek, např. volně padající kámen a zemi bez ohledu na všecko jiné.
2. Aplikuje na tento výsek nějaké zákony přírody, např. že rychlost je úměrná času.

3. Vychází z nějaké a posteriori dané nahodilé začáteční konstelace, např. že kámen ležel na střeše a byl přesně o 12. hodině vržen dolů.

Na první moment zatím nebereme ohled, uvidíme později, jaký mu přísluší význam. Druhý moment nám představuje *ideální stránku kauzality, moment ryzí, náhody prosté zákonitosti*, kdežto třetí moment reprezentuje její *reální stránku*, neboť přijímá ji k a posteriori dané, nahodilé skutečné konstelaci.

Vraťme se nyní na okamžik k onomu izolovanému, otáčejícímu se tělesu, o němž jsme se už zmínili, a ptejme se opět, je-li noetickým nesmyslem říkat, že se točí „vzhledem k prostoru“ a že proto na něm vznikají odstředivé síly. Na tuto otázku neodpovíme my sami, nýbrž uvedeme citát ze spisu takového známého relativisty, jakým je M. Schlick (*Raum und Zeit in der gegenwärtigen Physik*, Berlin 1919, s. 35 an.). Mach zamítl pojem absolutního pohybu, neboť pohyb už dle své definice je „změna místa“ a „místo“ je určeno pouze jinými tělesy. Schlick případně namítá, že tato argumentace, vycházející z kinematického pojmu pohybu, platí taktéž jen pro kinematiku, ale nemusí být závazná pro dynamiku, neboť není a priori vyloučeno, že dynamické vlastnosti pohybu přece dovolují stanovení absolutního prostoru a pohybu... V tom se však, prý, Newton mýlil, myslel-li, že dynamické zkušenosti už rozhodly v prospěch absolutního prostoru. Zkušenost nám totiž neukazuje tělesa, na něž nepůsobí síly (jakým má být ono izolované těleso). Zploštění země je snad účinkem velkých hmot (hvězd), které se kolem nás (relativně) točí. Před teorií relativity však toto dilema nebylo rozřešeno. Ale ani touto teorií není pouhá relativita pohybu *dokázána*, ona se nám vnucuje jen svou jednoduchostí (?) a zaokrouhleností (jak prý sám Einstein připouští). Ani to nesmíme prý myslet (a tato poznámka se obrací už proti Einsteinovi), že by Newtonova koncepce z kauzálního hlediska neobstála. Vždyť nemusíme absolutní prostor pokládat za příčinu zploštění izolovaného tělesa, *můžeme naopak tímto zploštěním definovat absolutní prostor. Otázku, proč je právě toto a ne ono těleso zploštěno, mohli bychom na roveň postavit otázce proč je nějaké těleso právě tady a ne tam . . .*

Přisvojují si tyto poslední podtržené věty Schlickovy. Absolutní prostor je podle toho definován začáteční, skutečnou konstelací všech hmot vesmíru, zejména jejich polohou, zploštěním a odstředivými silami. (Slova „proč je nějaké těleso právě tady a ne tam“ poukazují právě na tento aposteriorní charakter absolutního prostoru.) Absolutní prostor je tedy, abych tak řekl, názorná syntéza a posteriori daného začátečního stavu všech hmot vesmíru a patří tedy k reálnému momentu totální kauzality. Popírá-li teorie relativity existenci absolutního prostoru, utvrzuje nás tím jen v přesvědčení, že má na zřeteli pouze onu ideální stránku kauzality, již jsme nahoře pod 2. uvedli. (...)

Rys teorie relativity, na něž jsme právě poukázali, totiž její ideální povaha, velmi dobře se shoduje s jejím všeobecně známým převážně matematickým charakterem. Opačně, z tohoto jejího charakteru můžeme odvodit, že se vztahuje na onu ideální stránku totální kauzality, kterou jsme nahoře pod 2. uvedli. Vskutku, uvažme, že zákony fyziky se obvykle vyjadřují ve tvaru diferenciálních rovnic. *Je však známo, že diferenciální rovnice neobsahují veličiny charakterizující začáteční stav systému. Ty se objevují teprve, když ony diferenciální rovnice integrujeme. A proto bude se relativistické fyzice nejlépe dařit, pokud se pohybuje v oboru diferenciálních rovnic. Ale ihned vznikne nesnáze, když se pokusí o integraci, zejména však o integraci kosmickou.*

*Tento rys relativistiky není neznám ani Einsteinovi samému.* To potvrzuje dopis Einsteinův F. Seletyovi r. 1917, v němž mu píše, že „integrální principie se nehodí pro teorii relativity, jakožto pro teorii působení na blízko. (Nahewirkungstheorie)...“ (*Annalen der Physik*, sv. 68, 1922, s. 319.) (...)

Nyní můžeme poukázat na jednu skrytou pohnutku, která vedla Einsteina k předpokladu konečného, ale neohrazeného prostoru. Kosmologické vybudování teorie požaduje totiž integraci diferenciálních rovnic. Předpoklad nekonečného prostoru nutil by při

integraci k stanovení mezních podmínek nekonečna (které mají tentýž význam, jako veličiny určující začáteční konstelaci), tj. koneckonců (jak z našich vývodů plyne) k parciálnímu uznání absolutního prostoru. Oproti tomu předpoklad konečného, uzavřeného prostoru zbavuje nás těchto nepohodlných mezních podmínek, neboť když odpadnou meze, odpadnou i tyto mezní podmínky (nekonečno je pro integraci ekvivalentno s mezemi).

Konečnost prostoru je dále nutná, aby se relativistikou mohla rozšířit v kosmologicko-kauzální teorii. Neboť za tohoto předpokladu se celý svět podobá takovému „kvazi-izolovanému výseku“, jako jsme jej nahoře mezi momenty kauzality pod 1. uvedli.

Ostatně ani předpokladem konečného neomezeného prostoru neunikne relativistika parciálnímu uznání absolutního prostoru. Při studiu kosmologického problému je Einstein nucen uvést jednu určitou vztahovou soustavu, která je zkušeností jednoznačně určena, totiž onu, vzhledem k níž můžeme hmotu za trvale klidnou pokládat. (Kosmologische Betrachtungen..., § 3.) Tím se vyznačuje jeden jediný systém dokonce i vzhledem k rovnoměrnému pohybu. (F. Selety, o. c., s. 326.)

Ze dvou známek Newtonova absolutního prostoru, z nezávislosti na hmotě a z jeho jedinečnosti zbude tedy v relativistice jen tato druhá. Zdá se však, že relativistika sama obsahuje tendence, které směřují k tomu, aby mu byla přiznána i první, zejména, když relativisté mluví ryze po geometricku a metafyzicku, definující hmotu „zakřivením prostoru“ nebo jako „singulární místo v prostoru“.

A konečně, co je správné: Je-li prostor podmíněn hmotou, anebo hmota prostorem? Dle mého názoru platí obé: první z hlediska parciálního, analytického, druhé z hlediska filosofického, totálního. A to je i v duchu relativistiky samé, neboť v ní „hmota“ a „prostor“ splývají.

Tímto způsobem bychom byli svědky opět takové „coincidentiae oppositorum“, jak ji hlásal Hegel.

Ladislav Rieger

### **Poznámky k dnešní krizi ve vědách**

(Česká mysl 27, 1931, s. 481-484)

Co tu chci uvést, jsou jen poznámky; nemají tedy nároku na úplnost, ba ani na definitivnost stanoviska či spíše obsahu. Hned vysvitne, proč píši zatím jen poznámky: nechci předbíhat dílu či dílům, na nichž pracuji a jež (doufám) vyjdou již v příštím roce. [Prosím čtenáře, aby prominuli, že v následujícím mluvím též o sobě, není to neskromnost, ale prostě sdělení zkušeností, jež mohou být vždy jen vlastní.]

Když jsem víc než před 20 lety přednášel v oktávě o moderním názoru na podstatu hmoty (tehdy byly aktuální objevy radioaktivity a modely atomů po vzoru sluneční soustavy), neměl jsem tušení o tom, co je vskutku experiment, co je zákon přírodní, co teorie a hypotéza a co znamená indukce a pozorování vůbec. Brzy nato, když jsem se obrátil k filosofii (tehdy E. Mach a F. Mareš), probudila se kritika vědeckých teorií a fakt tou měrou, že jsem až skepticky se odvracel od věd přírodních, které jsem přece studoval – tušil jsem, že *základy nejsou pevné*. Myslili jsme, že jedna hypotéza či teorie vystřídá druhou (např. energetismus vystřídá atomismus, který se nám zdál více spekulací než energetismus), ale nenapadlo nám, že by v dohledné době mohla zasáhnout krize i vlastní základy věd, a to nejen fyziky, ale dokonce i geometrie, matematiky a logiky – tedy věd poměrně více formálních.

Ale přece již tehdy krize byla a ohlašovala se od té doby, co bylo hnuto s axiomy Euklidovy geometrie, na něž se přes 2000 let nikdo neodvážil. První pokus důkazu nepřímého (popřením jednoho axiomu a spojením se soustavou geometrie) dal překvapující výsledek:

*novou geometrii* – tedy ne *absurdnost*, tj. nepřinesl nepřímý důkaz výlučné správnosti popřehého základu, který se čekal. Pak to šlo už rychle.

Postaveny nové geometrie, samy v sobě uzavřené a konsekventní, podobně to šlo ovšem i v matematice a konečně i v logice.

Některé nové geometrie byly všeobecnější a daly se aplikovat na *fyziku* s výhodou – což bylo nové překvapení, jež mnozí připravovali a jež dnes je spojeno se jménem Einsteinovým.

Ale současně vznikala pro filosofii otázka: jaká bude *věda* – bude mnohoznačná či jednotná, je vůbec možná věda?

Odpověď měla dát především teorie poznání; ale teorie poznání sama byla v podobné situaci, hledajíc základ a *nenalézajíc ho sama v sobě*, jak ukázal mezi jinými již L. Nelson svou historicky významnou přednáškou *Über die Unmöglichkeit der Erkenntnistheorie* na mezinárodním filosofickém kongresu v Bologni (11. IV. 1911).

Ovšem L. Nelson co vůdce novofrieské školy mohl dát jistou odpověď na otázku základů poznání, která i mně byla vodítkem při dlouholeté práci, směřující výlučně k otázce základů poznání a jistoty poznání vůbec.

Ale mezitím došlo k vlastní krizi vědy, a to speciálně věd reálných, zejména fyziky: nemyslím tím jen, že se došlo k zcela novému pojetí energie či spíše *akce*, co diskontinua (Planck, kvantová teorie), a pokusům smířit undulační teorii s emisní v oboru záření, ale především k otázkám platnosti a významu experimentu vůbec a indukce jako principu. Jmenuji jen H. Dinglera (*Das Experiment, sein Wesen, seine Geschichte*, 1928, *Zusammenbruch der Wissenschaft und Primat der Philosophie*, 1930, atd.). Jak je vidět, krize jde k základům a tu se zvedá především noetická otázka *jistoty a jednoznačnosti* poznání vůbec a spojená s ní otázka *jednoznačnosti pravdy a její platnosti vůbec*. Tím jsme u zdroje krize, na niž zahynulo kdysi též antické myšlení skepticismem ohledně základů (archai), axiomů nedokazatelných, a utonulo v sofistice (morálka pak utonula v cynismu). Následovalo křesťanství, tj. princip víry – proti kritice, se známými pokusy srovnat je s racionalismem, tj. odůvodnit (scholastika), a novým rozmachem rozumu (renesance), který v jistém směru se obrátil na poznání přírodovědecké, vytvořil principy prosté empirie (smyslů), principy experimentu a indukce, které právě jsou dnes podrobeny kritice. Matematika, geometrie i logika co formální vědy byly přejaty již z antiky. Jak vidíme, třebaže se dotýkají předmětů ideálních a logika dokonce nepřímo ideálu pravdy, tj. *hodnoty* pravdy, co svého předpokladu (když se zabývá pravdivostí soudů), stihla je krize či skepse též.

To je dnešní stav věci. [Není bez zajímavosti, že současně je světová krize jak hospodářská, tak sociální, politická a *morální* – na poslední poukázal Julien Benda.]

Dovolíme si stručně několik slov o výhledech do budoucnosti. Zde je přece poněkud možno být prorokem, protože nahlížíme do toho nového, co se tvoří a co pomáháme spolutvořit. Nepůjdu však do detailů, nechtěje předbíhat uveřejnění vlastní práce. Krize musí být řešena *noeticky*, a to s pomocí *psychologie* – nesmí být řešena *jen psychologicky* a také ne *jen logicky* – výsledek bude však též metafyzického dosahu. Cestu naznačil zčásti již Fries, který se zabýval též základní otázkou *jistoty* poznání vůbec – proti Kantovi, který jistotu prostě viděl uskutečněnu v matematice a odtud bral vzor jistoty pro filosofii. Ovšem ani Fries neviděl problém plurality vědecké pravdy o témž objektu téže vědy. Není to cesta prosté evidence, prostě *evidentní* je a bylo dříve lidem leccos, co dnes není (viz příklad Kantův). I evidenci nutno zkoumat. Otázka je, kde se zkoumání zastaví. Je ovšem možno je zastavit dekretem, jako činí Dingler. Pak ovšem nebude věda jednoznačná, ale bude více systémů téže vědy a nebudou-li srovnány filosofickou syntézou, vznikne anarchie. K jeho řešení podotkneme toto: poznání jistě závisí na vůli – ale tak, že vůle určuje směr poznání (co chceme poznávat) a že můžeme libovolně, tj. dekretem, jistě *formální* principy, tj. *nástroje, si volit* – ale předměty poznání, ať už jsou reálné nebo ideální neb dokonce (je-li to možno)

ideály či hodnoty, libovolně si *netvoříme*. (Ani v geometrii a matematice.) Tedy nějaká objektivita je dosažitelná a k ní musí *konvertovat* vědy a ne *divergovat co osobní mínění*. Tam by nás zavedl též cit jako kritérium pravdy ...

To je metoda, cesta pro vědu i filosofii. Zde jsme však předběhli (intuicí) skutečný postup myšlení diskursivního. Co je *napřed* potřebí, je noetické *zdůvodnění a založení té metody*. To je otázka základní, otázka jednoznačnosti či mnohoznačnosti pravdy a otázka jistoty v jejím dosahování, ovšem i možnosti. Tedy otázka subsistence, platnosti tohoto *ideálu* poznání, k němuž jsme právě dekretovali, že vědy mají metodicky směřovat.

Je ideál pravdy (jednoznačně absolutní) jen lidský, či je více než lidský – je absolutní, či aspoň ve vztahu k něčemu absolutnímu?

Můžeme to řešit či nemůžeme – zbývá tu jen víra – či je zde nadčasová *intuice či kontemplace hodnoty* pravdy vůbec, kterou můžeme též diskursivně zdůvodnit? Jsou to otázky prakticky neřešitelné, či dokonce beze smyslu, neřešitelné vůbec, aspoň ne lidmi? Nechci zde předbíhat vlastním řešením, jež jsou částečné, ač ovšem ne v definitivní formě již naznačena v mém Problému poznání skutečnosti (1930), zejména v závěrečných kapitolách (nástin vědy o jsoucnu) a v doslovu. Úplné noetické vypracování tam ještě není, ale zdá se, že povede přes psychologii, tedy empirickou cestou v nejširším slova smyslu do metafyziky a snad se tam setká se zdůvodněním logicistickým.

Albína Dratvová

### **Předmět a úkoly filosofie přírodních věd**

(Česká mysl 28, 1932, s. 321-332)

*Předmětem* filosofie přírodních věd jsou otázky, které si kladou přírodovědci, jimž zjištění jevů a jejich popis nestačí, ale kteří chtějí proniknout blíže k podstatě věcí; jde jim o vysvětlení jevů, tj. o to, aby věděli nejen, jaký jev je, nýbrž také, proč takový je. Vlastní myšlenková práce při vysvětlování záleží v tom, že se předmět převede vysvětlením na poznatek jiný, až koncepčně na poznatek základní, princip. Principy nemohou být vysvětleny. Proto se všeobecně uznává, že věda je tím dokonalejší, čím méně má principů. Např. pokrok ve fyzice, za který děkujeme Maxwellovi, záleží v jeho poznání, že světelné vlnění je téhož rázu jako vlnění elektromagnetické; když pak bylo shledáno, že i ostatní vlastnosti světelných a elektromagnetických vln jsou stejné (až na dráždění sítnice), mohla být nauka o světle zařazena jako část nauky o elektřině, čímž se počet fyzikálních principů značně zmenšil. V chemii nastalo zjednodušení poznáním, že síly způsobující slučování jsou původu elektrického.

Než přejdu k podrobnějšímu stanovení *úkolu* filosofie přírodních věd, položím si po způsobu ve vědecké práci obvyklém otázku, zda vůbec má *význam* zabývat se přírodní filosofií; odpověď na to není samozřejmá. Mezi přírodopytci a filosofy je určitá rivalita, která je více méně značná, a je způsobena, jak soudím, hlavně neporozuměním jedněch druhým. Jako doklad toho uvedu stručnou historii o jejich vzájemném poměru.

Nejdůležitějším problémem starší řecké filosofie byla otázka, jak se tvoří poznání a jak je možné. Při jejím řešení splývala věda s přírodní filosofií; podle našeho způsobu nazírání převládala spekulace nad přesným vědeckým zkoumáním přírody. Tento způsob uvažování se zachoval i ve středověku, ale spekulace zvítězila téměř úplně nad zkušeností. Do novověku se udrželo povědomí o souvislosti přírodních věd s přírodní filosofií, jak svědčí několik názvů. Např. anglické důležité sborníky prací matematicko-přírodovědeckých mají jména: Philosophical Transactions a Philosophical Magazine; Newtonovo hlavní fyzikální dílo se nazývá Philosophiae naturalis principia mathematica. I v novověku, ve fyzice tzv. klasického období, se udržuje mínění, že lidský rozum může jít před zkušeností. Oporu tomuto mínění

poskytovala nová mechanika, vytvořená Galileim, Newtonem a jinými. Také filosofie od Descartesa do Kanta je podložena tímto názorem. Velkou část Kantovy „Kritiky čistého rozumu“ je možno považovat za odpověď na otázku, zda a jak je možná čistá přírodní věda. Kant ještě jakžtakž udržuje rovnováhu mezi spekulací a zkušeností v přírodních vědách; ale jeho následovníci, hlavně Schelling a Hegel, zasáhli nevhodně svými spekulacemi do přírodní vědy, chtějíce jí předpisovat své vymyšlené, o zkušenost se neopírající definice sil a přírodní zákony jako vyšší a pravdivější než fakta sama. To vzbudilo mezi přírodovědci odpor takový, že v 2. polovici 19. století bylo všechno filosofování vyloučeno z ryzí přírodovědy jako podezřelé z povrchnosti a nevědeckosti, ze zavádění metafyzických, ba až mystických výmyslů do přísné vědy. Důsledkem tohoto odporu byl jednak návrat k naivnímu realismu, jednak jednostranné odbornictví, které mělo zase jinak neblahý vliv na rozvoj přírodních věd samých. Přírodopytci znali fakta, ale neuměli jich vyložit. V duchu této doby se vyslovil chemik Davy, že za nový pokus by dal mozek Newtonův, ukazuje tak smýšlení přírodopisce, kterému je pokus a popis jevů nadevše a který zamítá ostatní, ba i matematické úvahy o jevech. Mnozí z nás se pamatují na výroky našeho chemika Braunera o zbytečnosti, ba škodlivosti filosofie pro přírodovědecké bádání. V starších fyzikách najdeme téměř jen odmítavá slova pro filosofování v přírodních vědách. Tak např. Müller-Pouillet v 1. poznámce I. dílu své cenné Fyziky píše: „Zkoumání otázky filosofy položené, zda našim představám odvozeným ze smyslových vjemů odpovídá něco reálného, nebo zda smyslové údaje jsou jediným reálním, není předmětem fyziky. Spekulace tohoto druhu považujeme pro fyziku za zbytečné a neplodné. Dějiny fyziky nás učí, že velcí badatelé, jako Galilei, Newton, Volta, Faraday, docílili největších výsledků za předpokladu, že vnější svět skutečně je. Budeme-li se řídit příkladem těchto velkých mužů, dojdeme k závěru, že pokrok fyziky není závislý na základních názorech filosofických.“ Přísný kritik, jak vidno, udělal sám logickou chybu. Proti těmto míněním mohu uvést našeho fyzika Kučeru, který zjevně přecházel postupem doby ze záliby pro pokus do záliby pro fyzikální teorie, až v posledních letech svého života byl velmi blízko přírodní filosofii, jak svědčí jeho klasická přednáška „O atomismu“. Dále je možno uvést Eddingtona, který považuje za žádoucí, aby přírodopisec se věnoval filosofii, a za hlavní výhodu zacházky do oboru tak sobě vzdáleného oceňuje to, že se tím bystří hled pro vlastní obor bádání (The nature of the physical world). Posléze by bylo možno uvést řadu vynikajících přírodovědců, kteří jsou zároveň význačnými filosofy; zvláště je jich mnoho mezi fyziky dnešní doby.

Mínění o hodnotě filosofie přírodních věd, často protikladná, se shodují hlavně v tom, že jsou subjektivní. Nedokazují, jen tvrdí. Celkem nemají významu pro naše rozhodnutí zabývat se tímto odvětvím filosofie a ani nezabrdí, ani neurýchlí jejího dnešního rozvoje. Mimo a nad subjektivním míněním o ní se filosofie přírodních věd skutečně tvoří a nabývá významu tím většího, čím většího významu nabývají ve vědeckých kruzích i v široké veřejnosti přírodní vědy naproti tzv. vědám duchovým. Vyhovují totiž lidské potřebě po pravidelnosti, zákonnosti dění a po možnosti předpovídání víc než věci duchové.

Každý extrém je jednostranný; a oba směry získají, jestliže se dohodnou. Filosof musí od přírodních věd brát podněty k přemýšlení, učit se od nich střízlivosti v nazírání, názornosti, jejich jasnosti a přesnosti, která je nepustí daleko z okruhu skutečnosti, a také se musí od nich učit metodě. Platí ještě dnes Platonovo: „Nevstupuj, kdo neznáš geometrie!“ „Shledal jsem,“ psal Helmholtz v jednom dopisu fyziologu Ludwigovi, „že mnoho filosofování nakonec způsobuje určitou demoralizaci myšlení a činí myšlenky nepřesnými a neurčitými; chci je opět ukázat experimentem a matematikou...“ (L. Königsberger, Bibliographie H. v. Helmholtz, Bd. II, pag. 162.) Avšak nejen po stránce metodické jsou vzorem, ale i po stránce obsahové jsou přírodní vědy podle mého mínění jediným nevypotřebovaným pramenem pro podněty filosofické. Fyzika dala nám zbořením svých základů a svými pokusy o vytvoření nových zvláště mnoho podnětů k přemýšlení o základech a metodách přírodních věd vůbec.

Ale naopak přírodní vědy potřebují určité opory v mezích, kde chceme pronikat hlouběji za pouhou zkušenost a kde nestačí data získaná pozorováním, byť velice přesným. Tu je již potřeba hlubší znalosti logiky a noetiky. Bez školení v logice a noetice bychom se musili omezit na nejpovrchnější znalost přírody. Již Kant upozornil, že pojmy bez názorů jsou prázdné, názory bez pojmů slepé (lépe řečeno, nepřesné). Bez logiky a noetiky není možno podat kritiku základních pojmů přírodovědeckých, není možno náležitě pochopit metody přírodovědeckého bádání, není možno vysvětlit podstatu přírodovědeckých faktů. Bohudíky, že koncem 19. stol. nastala dohoda, filosofie slevila se svých nároků na přírodní vědy, pochopivši jejich vývoj a požadavky, a omezila se na okruh, kde může být přírodním vědám jen prospěšnou. Uvědomila si, že musí vycházet z uznání a hodnocení obtížné práce přírodovědce, nikoli z jejího přezírání jako méněcenné drobné práce, a že smí své závěry pronášet jen na podkladě faktů, která přináší práce přírodovědce. Nastalo sblížení oborů dříve tak nepřátelských, sám název „přírodní filosofie“ přišel ke cti v Ostwaldových Vorlesungen, uznalo se že z přírodovědného bádání vyplývá množství filosofických problémů zcela bez nátlaku a nevyhnutelně, a spisy vynikajících přírodovědců mívají mnoho úvah, které patří do filosofie. Poukazují tu prozatím na dílo Machovo, Helmholtzovo, Ostwaldovo, Poincaréovo, Planckovo, Einsteinovo, Reichenbachovo, Eddingtonovo. Nejsou, jak doufám, možná odmítnutí, jakých se dožili od redakce Poggendorfových Annálů Julius Mayer, když jí nabídl svůj spis o mechanickém tepelném ekvivalentu, anebo dokonce Helmholtz, když žádal o uveřejnění svého pojednání o zachování energie (1847), které později bylo označeno jako největší fyzikální dílo 19. století.

Bylo by nyní přejít k podrobnějšímu stanovení úkolů filosofie přírodních věd. Do konce 19. stol. se rozumělo přírodní filosofii celkem dvojí: jednak téměř jen opakování přírodních zákonů, které byly probírány jen s trochou obecnějšího hlediska, než jak byly uvedeny v učebnicích příslušných oborů přírodovědeckých, jednak úvahy skoro metafyzické o hmotě, síle, substanci a podobné. Vládnoucí směry přírodní filosofie tehdy byly: substancialismus, mechanismus, dynamismus, energetismus. Všechny tyto směry chtěly vyložit dění z jediného principu, a sice substancialismus vycházel z předpokladu, že všechno dění má nějakého nositele, mechanismus chtěl logickými prostředky vystihnout podstatu hmoty a z podstaty takto určené chtěl odvodit všechny jevy jen logicky, dynamismus převáděl všechny změny v přírodě na pohyb a ráz atomů; spolupracoval s mechanismem; a konečně energetismus, který za jedinou realitu považuje energii. Z nich význam podržel jen energetismus, a to i v nové mechanice, tzv. vlnové, podle níž hmota není leč svazkem energetických vln, jejichž energetickými centry jsou protony a elektrony.

*Úloha přírodní filosofie* je dnes daleko širší než dříve. Obecně má vyčerpávat mezní otázky přírodních věd z jedné strany a filosofie v nejširším smyslu z druhé strany. Její úloha je trojí. *Především má stanovit základy přírodních věd, tedy jejich principy a základní pojmy, po druhé má vytvořit metody, jimiž se přírodopytci dobírají nových poznatků. Po třetí je její úlohou podat systém principů, z něhož by bylo možno odvodit bytí a dění.*

Bez nadsázky lze předem říci, že problematické jsou všechny *základní pojmy* filosofie přírodních věd a že k jejich nejistotě přispěla v posledních letech tzv. krize fyziky, vědy, která měla vždy vůdčí postavení v přírodních vědách pro svou exaktnost a dávala nejvíce podnětů k filosofování o základech poznání. Je možná, že má pravdu Reichenbach, že je tato krize způsobena naší neschopností vpravit se do nového způsobu nazírání: chápeme totiž mikrokosmos chybně jako zdobnělinu pouhými smysly poznatelného světa. Více však, jak soudím, přispěla k znejasnění fyziky nenázornost jejích posledních větví a opuštění kauzálního zákona, který až posud platil za neotřesitelný, absolutně platný. Filosofie očekává, že nastanou jasnější poměry ve fyzice, až se dnešní chaos ustálí.

V těchto nesnázích není vhodné mluvit hned o „zhroucení vědy“, které dokazuje v obšírné knize Dingler. Věda zajde občas příliš daleko, někdy do spekulací, jindy do

pokusnictví, až se octne v slepé ulici. To snad je výstižnější označení dnešní situace, než drastické „zhroutilí“. Volím proto toto přirovnání, že si představuji, jak ve volném prostoru se můžeme pohybovat mnoha směry, kdežto v slepé ulici nemáme přehledu, nemůžeme kupředu, ale nechce se nám zpět. Pokud se týče základních pojmů prostoru a času, bude lépe, ponechá-li filosof rozhodnutí o jejich vlastnostech přírodovědcům a matematikům, neboť ti jsou spíše schopni o pojmech vysloveně matematického a fyzikálního rázu vyslovit soud konečné platnosti než filosof. Dnešní názory o prostoru a času jsou značně rozdílné od názoru ryziho filosofa Kanta zásluhou matematiků, jako Riemana, a fyziků, jako Einsteina. Teorie relativnosti zasáhla hluboko do obvyklých představ o čase a prostoru stanovivši, že oba jsou relativní, a prohlásivši, že vesmír je zakřivený, konečný, ale neomezený. Filosofii zbyla při tom neméně důležitá úloha kritizovat konstrukce matematiků a fyziků, a to také učinila.

Sama bych nejraději omezila prozatím úlohu přírodní filosofie na *metodologii*, již rozumím nauku o definici, dělení, třídění, důkazu, a metodologii v užším smyslu, totiž nauku o obecných metodách (jako je analýza, syntéza, generalizace, indukce, dedukce atd.) a o metodách speciálně přírodovědeckých, jako jsou pozorování a pokus, a konečně o metodách přizpůsobených jednotlivým přírodním vědám, jako je metoda chemie, fyziky, biologie atd.

V metodologii na první místo kladu kritiku, na druhé heuristiku, a teprve na třetí místo třídění.

Kritika má dnes největší oprávnění. Náležitými vědomostmi vyzbrojená kritika by byla skutečnou oporou přírodních věd; neboť kritika dovede ukázat na nejasnost a závady metod, které se považují v přírodních vědách za bezpečné, jako je měření, na omezenou platnost přírodovědeckých zákonů, na vady v definicích základních pojmů. Kritika filosofická se nesmí vyhýbat posouzení i posledních přírodovědeckých teorií. Že opravdu tento úkol plní, je možno sledovat na živém zájmu a často velmi důvtipných námitkách, které filosofové napsali např. o Einsteinově teorii relativnosti a kvantové teorii. Tak vznikla obsáhlá literatura, kterou ani fyzik nemůže přejít nevšímavostí.

Prvním problémem kritiky je vytvoření definic jako prvků věd. Pojem je definice. Podle postulátu Pascalova mají být všechny termíny definovány, všechny soudy dokázány, aby mohly být vědeckými prvky. Kdyby však tento požadavek měl být do důsledků splněn, neměli bychom jiné vědy kromě matematiky. V tzv. exaktních přírodních vědách by bylo možno splnit tento požadavek jen zčásti, a to pro pojmy stanovené konvencí, jako je metr, kalorie, ohm. Nebylo by však možno ani v nich stanovit definice základních pojmů, jako jsou pojmy síly, energie, prostoru, času, kauzality, účelnosti. Nesnáz při definicích zvětšuje to, že klasická logika nepostačí na definování vztahů a že je nutno použít logiky nové, která nám není běžná. Situaci zhoršuje také určité uvolnění, které do nauky o definici zavedl pragmatismus. Dále je těžko odstranit návyky řeči a nedbalého myšlení, které činí vyjadřování neurčitým. Maxwell, který si byl vědom tohoto nedostatku, vytkl si pro své působení na posluchače zdánlivě skromnou úlohu: „Mým hlavním úkolem je, abych naučil své posluchače vyhýbat se neurčitým výrazům, jako je *jistá síla*, což znamená *neurčitou sílu: může místo musí; mohlo by být místo je; úměrný místo rovný*“ (Glazebrook, J. C. Maxwell, s. 50).

Je-li Pascalova podmínka vědeckosti nespelnitelná v exaktních přírodních vědách, tím méně jí bude moci být vyhověno ve filosofii, která nemá jednoznačných konvencí a nemůže se opřít o pokus a matematiku. Přesto však nesmíme filosofii podceňovat pro tuto nedokonalost, neboť ji vyvažuje schopností, která není dána přírodním vědám: odvahou proniknout za svět daný smysly a vnést do něho rozumové prvky, podat normy myšlení. Všechno poznání je dáno skrze clonu smyslů a přírodovědec je nakloněn k extrémnímu senzualismu; rozum však se pokouší odhadovat za neúplnými a nepřesnými údaji smyslů skutečné jsoucno, o němž soudí, že je vázáno logickým řádem. Nezná-li ho úplně, tvoří si



aspoň principy, a definice, z nichž konstruuje možný obraz světa. Příklad toho podává Einstein; tvoře novou fyziku vyšel z nových definic a opřel je o nové postuláty.

V přírodních vědách musíme srovnávat rozumové výtvořiny se zkušeností. Protože však všechno nelze definovat, nelze již po stránce formální dosíci vědeckých prvků; pro nedokonalost smyslového poznání nelze zase vše v přírodě pochopit. Nezbyvá než spokojit se úlohou skromnější, totiž považovat za prvek vědy již poznatek, kde se nám zdařilo stanovit význam pojmu s ohledem na smyslovou zkušenost. Proto definice mohou vznikat teprve na konci, nikoli na začátku bádání. Zvláště dnes se otázky logické samozřejmě váží bezprostředně ke konkrétnímu přírodovědeckému bádání.

Ke konci pojednání o metodologických otázkách, které ovšem nejsou vyčerpány naukou o definici, přicházím ještě k jedné závažné nesnázce při logických úvahách: že je lze totiž někdy nespůsobit odloučit od otázek noetických. Tak např. pokoušíme-li se definovat, co je přírodovědecký zákon, namanou se nám asi tyto ryze logické problémy: vlastní definice zákona, úvahy o poměru zákona k definici, pravidlu, principu a axiomu, o funkcionalitě v zákonu, o druzích zákonů. Otázky noetické jsou asi tyto: Jak docházíme k zákonu, zda úvahou či mechanickou indukci na podkladě dat zkušenosti, zda jsou zákony stálé, jaký je důvod platnosti zákonů, jaký je vztah zákona k jednotlivému případu, jaký je poměr mezi kauzalitou a legalitou, jak působí na formulaci zákona politika a jak zkušenost. Již tento jediný konkrétní příklad ukazuje, jak soudím, že je nutné, abychom se co možná nejloubeji seznámili s metodologií přírodních věd, a to pro myšlenkový výcvik a kázeň, ke které vede důkladné zabývání se logikou.

Teprve poté bychom se mohli s prospěchem zabývat noetikou v užším slova smyslu: neboť i její pojmy, mají-li mít skutečnou hodnotu, musí projít zkouškou logiky. Snad jen kritika by nás mohla zachránit před uvíznutím v metafyzice, popřípadě až v mystice, již byli a jsou četní přírodovědci zachvázeni. Zdá se to být nemožné zvláště v naší době, ale je skutečností, že vynikající astronom Eddington píše chválu mystiky a Russell, ač mystickou náladu kritizuje, přec se její podstatou a poměrem k vědeckému myšlení vážně zabývá.

Přejdu konečně k třetí úloze filosofie přírodních věd, k pojednání o *systemech*, kde se činí pokus odvodit bytí a dění z co možná nejmenšího počtu principů.

O čtyřech pokusech tohoto druhu, totiž substancialismu, mechanismu, dynamismu a energetismu, byla již učiněna zmínka. Tyto směry těsně navazují na přírodní vědy, a měly proto své oprávnění i jako fyzikální teorie. Zdály se podávat vyčerpávající obraz světa proto, že se přesně připínaly k tehdejší fyzice. Se změnou fyziky přestaly tyto teorie mít význam. – Ze směrů filosofických se pokusily podat základy, metody a principy přírodním vědám zvláště pozitivismus, fenomenalismus, empiriokriticismus, kritický realismus a logismus. Z nichž zvláště veliký význam měl a má pozitivismus. Vyhovuje přírodním vědám svým základním požadavkem vyloučit z bádání všechny úvahy o transcendentnu, svou kritičností, poukazem ke zkušenosti, ale vedl, jak jsem již s počátku řekla, k jednostrannosti. Kritizovat také ostatní směry se vymyká z rámce tohoto pojednání. Pokud se týče snah těchto směrů, aby z jednoho nebo z několika málo principů odvodily názor na svět, není možno uznat ani jeden filosofický systém za dostatečně obsažný a pružný, aby vyhovoval celé složitosti bytí a dění. Ke konci *ceterum autem censeo*, že hledání systému není dnes aktuálním, ani vhodným úkolem přírodní filosofie, a že je se raději věnovat důležitějším, bližším a konkrétnějším úlohám metodologickým. Kromě toho, jak správně podotýká Reichenbach, zavinily systémy, že se pojem pravdy změnil v pojem přizpůsobení systému. Systém podněcuje nebezpečí, že jeho kráse budeme muset mnoho skutečnosti obětovat.

Zdůrazňovala jsem až posud jen význam logiky pro budování filosofických základů přírodních věd. Nyní musím ještě připomenout důležitost *psychologie* pro teorii poznání. Kdybych se musila rozhodnout pro psychologismus nebo proti němu, rozhodla bych se proti němu, neboť chybí podle mého mínění tím, že se nedostane dál než k popisu skutečnosti ve

formě psychologických zážitků a že vede k mínění, jakoby všechno poznání a jeho zákony byly ryze zkušenostní. I jeho tvrzení je nutno podrobit kritice logickými pomůckami, které jsou výše než dává pouhá zkušenost. Ale psychologii můžeme použít k analýze pochodů, které nás vedly k poznání jevů. V tom je hledat její význam.

Nadhodila jsem již několikrát, že *fyzika má vedoucí místo* v úvahách o základech věd, v jejich metodologii, a že se hodí poměrně nejlépe při konstrukci obrazu světa nebo při vytvoření systému. Tvrzení toto je mi také dokázat.

K filosofování o základech bytí a dění vedou všechny přírodní vědy vůbec, ale je sporné, zda jsou všechny v témž smyslu a v téže míře filosofickými, tj. zda jsou všechny stejně interesovány na obecných problémech filosofických. Odpovídám hned, že jejich poměr k filosofii není stejný. Některé jsou jí blíže, jiné jsou jí vzdálenější. Proto také netvoří stejného podkladu pro filosofii. Kdežto např. fyzika dochází k principům, uvažuje o základech bytí a dění, některé vědy jí blízké takměř vylučují ze svého bádání filosofické úvahy, považujíce za svou jedinou úlohu konstatování faktů, kdežto o principy se nestarají. To činí např. astronomie, chemie a mineralogie. Přijímají fyzikální zákony a principy; jakmile se odborníci v těchto vědách pokoušejí kritizovat základy, přecházejí do obecné fyziky a odtud snadno do filosofie. Záleží ovšem také na osobě přírodovědce; někteří mají sklony k filosofování a dovedou vidět filosofický problém v mnohých tzv. faktech svého oboru. Jiní, kteří nemají zálib ve filosofování, nevidí nic filosoficky zajímavého ani tam, kde to je nasnadě. Ale přes závislost na osobě je nutno doznat, že v některých oborech přírodních věd je opěrných bodů pro filosofii hodně, v některých málo. Přesnou klasifikaci věd v tomto ohledu nelze podat. Nejvýše bychom mohli uznat některé vědy základní, tj. ty, které mohou být teoretickým podkladem pro další vědy. To je jednak obecná fyzika, jednak biologie. Fyzika je obecnější; v biologii je řada pochodů, které je možno převést na jevy fyzikální, neboť životní pochod se děje v týchž látkách jako pochod anorganický. Zvláště učení o enzymech a koloidech je na rozhraní obou říší, a podrobné zkoumání pochodů tohoto druhu ukázalo, že mnoho dříve nepochopitelných jevů se dá vysvětlit fyzikálně-chemickými zákony. Zda je možná úplná redukce zákonů biologických na zákony fyzikálně-chemické, je sporné. Zdá se, že by se stěží našel případ v organické přírodě, který by nebylo možno aspoň po některé stránce opřít o zákony fyzikálně-chemické, ale bude asi nutno připojit k nim speciální zákony biologické. Neboť zákony anorganické přírody nestačí při výkladu vlastních biologických problémů, které se dnes soustředily téměř jen na fakt bytí, vzniku a vývoje organických celků. Pokud nebude tato otázka kompetence zákonů organické a anorganické přírody rozhodnuta s konečnou platností, zůstane problematika přírodní filosofie rozdělena na část fyzikální a biologickou. Toto rozdělení je oprávněno s ohledem na různost zájmů, způsob bádání a složitost otázek. Je přirozeno, že problémy biologické jsou nepoměrně složitější než problémy anorganické přírody.

Pokud se týče věd anorganické skupiny, odloučily se od obecné fyziky speciální vědy pro nemožnost zvládnout tak obsáhlou látku. Původní jejich závislost na mateřské vědě trvá, zákonitost fyzikální se v nich uchovává. Tedy i je teoreticky fyzika vede. Tak např. Bjerknes rozložil meteorologický jev v řadu pochodů, které se řídí základními zákony přírodními, ačkoli jako celek jsou meteorologické jevy velmi málo pravidelné a proto téměř nevypočitatelné. Síly, které způsobují zemětřesení, jsou fyzikálně téhož rázu jako síly přitažlivosti, které jsou vyjádřeny např. zákonem Coulombovým. Když bylo objeveno radioaktivní záření, netušili fyzikové, že pomocí jeho zákonů stanovených v laboratoři bude možno stanovit stáří geologických vrstev s přesností větší, než to bylo možno vyšetřit kteroukoli z dosavadních metod.

S ohledem na významnou úlohu, která připadá fyzice v přírodních vědách, je nutno co možná přesně stanovit fyzikální pojmy, principy a zákony. Pokud se týče pojmů, bylo zde již o nich dosti mnoho řečeno. Pro zkoumání základních pojmů učinila fyzika nejvíce. Její

principy jsou nejpřesnější z principů přírodních věd vůbec. Jsou to hlavně principy zachování hmoty a energie, kteréžto, původně rozdělené, sloučil Einstein v princip zachování hmoty a energie. Důkaz, že všechny vědy jsou závislé na fyzice, podává Exner v obsáhlém a důkladném díle *Vorlesungen über die physikalischen Grundlagen der Naturwissenschaften*. Toto dílo se mi nezdá být naprosto průkazné, neboť se obírá jen speciálními vědami oboru fyzikálního, neřešíc otázky, až pokud lze aplikovat fyzikální zákony na vědy okruhu biologického.

Prozkoumání podstaty, platnosti a významu fyzikálních zákonů je důležitou částí metodologie. Fyzikální zákony souvisí s hypotézami a teoriemi, neboť jsou lidským duchem vytvořeny na podkladě jím stanovené hypotézy a teorie, které jsou fakty často velmi krátkého chování, nýbrž dobré zákony, které trvají, i když se změnilo pojetí přírodní vědy.

Namítává se v posledních letech, že základy fyziky jsou kolísavé, a že tudíž neprávem klademe fyziku jako vedoucí v přírodních vědách. Ukazuje se, že její principy podléhají zvláště nyní častým změnám, že její nehotovost bije do očí a že moderní nauka o statistických zákonech učinila ji tak nejistou, že tím až je uvolněna závislost věd na fyzice jakožto vzorné vědě: neboť statistické zákony při vhodné úpravě mohou platit nejen pro fyzikální dění, ale i pro kterákoli dění jiná, jen pokud jednají o hromadných jevech. Také je nutno uznat, že se fyzikové pustili v experimentu při prozkoumávání mikroskopického světa dále než zatím naše schopnosti sahají; poznali, že příroda má mnohem více záhad, než jsme dosud tušili, ale poznali též, že lidský duch je daleko méně schopný je vyzkoumat, než jsme se dosud domýšleli. Nezdá se mi dosti odůvodněným, že v důsledku, jak lze doufat, jen dočasné nemohoucnosti při poznání mikrokosmu neuznali fyzikové své nedostatečnosti, nýbrž prohlásili za sporný princip kauzality. Tímto tvrzením však podkopali půdu všemu poznání.

Vraťme se však k statistickým zákonům ve fyzice. Jsou v ní přesněji formulovány a jsou nepoměrně přesněji aplikovatelné než ve vědách jiných. Také výsledné formulace jejich jsou skoro stejné jako u zákonů tzv. klasické fyziky. Např. Boyleův zákon, odvozený z makroskopického pozorování, dává výsledky stejné, odvodíme-li jej z úvah o kinetické teorii plynů. Dnes pozorujeme vůbec snahu starší zákony odvodit z úvah o statistických jevech. Také pokud se týče zrelativizování základních jednotek fyzikálních, na které se poukazuje jako na škůdce fyziky, neboť prý znemožňují stanovit fyzikální jev určitě a přesně, není tato výtku oprávněna. Neboť míra zrelativizování těchto jednotek je dána přesnými vzorci, kde je uvedeno, jak se jednotka mění co do velikosti pro určitou rychlost. Pro vyznavače klasické fyziky budiž pak k útěše řečeno, že staré vzorce platí v oboru jevů probíhajících rychlostí nepatrnou vzhledem k rychlosti světelné. Jinak víme, že zákon, výtvar to lidského ducha na podkladě dat zkušenosti, má spornou absolutní platnost, neboť zkušenost nám dává poznání omezené, nepostačující k poznání podstaty dění. Tomuto osudu podléhají i fyzikální zákony. Kdybychom chtěli být hodně skeptickými, mohli bychom říci, že fyzika má dnes málo dokonalosti, než aby mohla být základem přírodních věd. Ale ani tak velikému pochybovači nelze neuznat, že není-li fyzika přímo základem těchto věd, je jim aspoň vzorem, metodou, jíž se dobírá nových poznatků. Je nejbližší matematice a její úvahy se nejlépe potvrzují zkušeností. Neboť to, co bylo zde již řečeno o nestejném významu přírodních věd pro noetiku, platí též *mutatis mutandis* pro metodologii, a sice zde, přesně řečeno, pro aplikaci (tedy nikoli pro vytváření) zákonů přírodních. Všechny vědy nejsou stejně exaktní, nemohou používat stejně přesných metod a jejich předmět není možno stejně fixovat a probádat v laboratořích nebo v kosmu. Nejpřesnější po této stránce je nesporně fyzika. Nebylo by však správné, abychom přírodní vědy odsuzovali k méněcennosti vzhledem k fyzice pro tento nedostatek; mají svůj *raison d'être* jinde, než právě v stanovení exaktních zákonů; ovšem exaktními jsou právě jen potud, pokud jsou podmíněny fyzikálními zákony.

Zmínila jsem se s uznáním o práci přírodovědců, kteří s obdivuhodnou trpělivostí konstatují přírodní fakta. Filosofům se vytýká, že přicházejí k hotovému a že jsou brzy s

úsudkem hotovi a že jim nedělá potíží na základě nepatrného počtu faktů vytvořit celý názor na svět. Musím vzít v ochranu také filosofovu práci. Má-li mít filosofická práce cenu, musí být logicky učeněna a prokázána všechna její tvrzení. Spisy, které mají dobrou vnitřní stavbu a kde myšlenka vyplývá z myšlenky, jsou projevem právě tak usilovné duševní práce jako kterákoli jiná práce vědecká. Možná, že ducha ještě víc unavují a vysilují, než práce např. v laboratoři. Filosof nemá možnosti opřít se o názor, pracuje s pojmy nebo vůbec s myšlenkovými konstrukcemi, musí tvořit úsudky, které jen v málo případech může bezprostředně ověřit zkušeností. Pracuje složitými sylogismy, často matematikou, kde parciální závěry nemůže ověřovat, nýbrž až konečný výsledek. Proto ten, kdo nemá trpělivosti, nemůže pracovat nejen v přírodních vědách samých, ale ani v jejich filosofii.

Vladimír Úlehla  
**Zamyšlení nad životem**  
(Praha 1939, <sup>3</sup>1946, s. 100-112)

Souběžně s problémem přírodní příčinnosti vyvíjela se počátkem našeho století jiná myšlenková základna, která bez ohledu na onu revoluční proměnu ve fyzice a bez ohledu na základní předpoklady mechanismu či vitalismu v biologii slibuje podle mého soudu umožnit přírodní vědě nerušený a plodný postup neznámým.

Její předpoklady jsou velmi jednoduché: třebaže domyšleny, vyžadují si určité rezignace a zdrženlivosti.

Je jen třeba vrátit se k průkopným snahám Galileiho, který se neptal, proč padá jablko k zemi, jaká je toho jevu podstata a příčina, nýbrž jak padá k zemi; ne proč se kývá lampa na dlouhém závěsu, nýbrž jak se kývá. Ne tedy co je tíže zemská, nýbrž jaké jsou zákony pádu a kyvu. A dnes by se nebyl ptal, proč přibírá elektron světelné kvantum, nýbrž jak se to děje a kdy.

Na první návrat ke Galileimu měl více mezi přírodními filosofy než mezi činnými přírodovědci vliv vtipný, odmítavý rozbor, kterému podrobil pojem příčiny a síly Hume v druhé polovici století osmnáctého. Autorita Kantova zabránila na čas, aby se vliv onen uplatnil, ale ne natrvalo. Ke konci století devatenáctého vzdala se část filosofů pojmu příčiny po ostré odmítavé kritice empiriokritiků Avenaria a Macha. Jenže ona revolta neměla té chvíle úspěchu, snad proto, že empiriokritikové vylili s lázní i dítě. Odmítali nejen kauzalitu, nýbrž též pojem přírodní nutnosti. Zvláště Petzold a Avenarius podrobili jej ostré kritice tvrdíce, že na něm lpí původní, primitivní fetišismus. Petzold proto dávno před vlnovými mechaniky navrhl upustit od pojmu nutnosti a spokojit se s pojmem pravděpodobnosti. Zbavila by se prý tak přírodní věda mnohých zdánlivých problémů, zvláště rozporu mezi svobodou vůle a mezi nutností dění.

Avšak Petzoldův návrh nepronikl, nejsa sám ve své době potřebný. Potvrdila se na jeho osudu zásada Machova i Avenariova o hospodárnosti myšlení. Neboť v té době, v prvním desetiletí století dvacátého, byl při objevu radioaktivity, moderní nauky dědičnosti i nitra atomového pojem nutnosti přírodního dění jediná obrana a základna, z níž badatelé tuto obrovskou revoluci chemickou, fyzikální a biologickou prováděli.

Proto se přírodovědci, i když to materialismus atomární prohrává, přidržovali dále jeho základny kauzalistické; v biologii pak přesto, že těžké rány zasazuje materialismu také finalismus. To je směr, jenž zdůrazňuje účelnost přírodního dění a vyvozuje, že z materialismu by plynula úplná jeho bezsmyslnost, což je v rozporu se zkušeností.

Všemu tomu úsilí je možno se vyhnout, když se věda místo o kategorii kauzality opře o kategorii novou. Je to kategorie podmínky (lat. *conditio*). Nová v pravém slova smyslu není, vždyť ji znal již Aristoteles. Ale důsledně jí užíval teprve Galileo Galilei, když se neptal

„proč“, nýbrž „jak“. To praví jinými slovy, že se snažil zjistit matematický vztah mezi dvěma jevy nebo mezi řadami jevů. Jedna řada je známá, nebo se předpokládá, že je známá – to je podmínka. Druhá řada se studuje v závislosti k řadě první – to je zkoumaný jev.

Je tedy úkolem badatele, postupujícího pomocí kategorie podmínky, hledat s dostatečnou přibližností závislost studovaného jevu na jedné nebo na více podmínkách.

A pojímá-li se podle toho myšlenkového vzoru všechna skutečnost, dospíváme s Verwornem 1915 k filosofické základně přírodní vědy, již možno nazvat kondicionalismem.

Podstatu tohoto směru znázornil Verworn rozborem jednoduchého chemického pokusu: Smísíme-li v uzavřené nádobě plynný kyslík a vodík v poměru 1:2, zůstanou oba plyny ve stínu a za obyčejné teploty nečinný. Dáme-li však tou směsí prostoupit elektrické jiskře, nastane výbuch: plyny se sloučí v tekutou vodu. Přitom se uvolní energie světelná a tepelná. Elektrickou jiskru by kauzalisté označili za příčinu výbuchu. Kdybychom však dali elektrické jiskře prostupovat nádobou, v níž by místo směsi obou plynů byl jeden plyn, ať kyslík či vodík, výbuch by nenastal. Nastal by však v té chvíli, jakmile bychom vechnali do nádoby plyn chybící. Tu zas by onen plyn byl označován za příčinu výbuchu. Je tedy zapotřebí každého z obou plynů a každý z nich bychom mohli označit za příčinu výbuchu. Ale je též zapotřebí, aby plynná směs měla určitou teplotu. Kdybychom dali elektrické jiskře prostupovat směsí obou plynů zkapalněných a ochlazených až k absolutnímu bodu mrazu, výbuch by zase nenastal. Ale ihned by nastal, kdybychom směs ohřáli. Tu by zas teplo bylo příčinou výbuchu. A kdybychom měli nádobu zřízenou jako válec s pístem a směs obou plynů bychom velmi zředili, tož by výbuch zas nenastal, i kdyby plynem proskakovala jiskra, ale ihned by nastal, kdybychom tlakem na píst plyny zahustili. Tu by zas byl tlak označen za příčinu výbuchu. Konečně bychom mohli nahradit elektrickou jiskru platinovou černí, světlem atd. Tak jsme zjistili několik příčin, z nichž je vždy hlavní ta, která do té chvíle chyběla. Kdybychom v jiném pokusu působili na tekutou vodu elektrickým proudem, tu by se energie spotřebovávala a vznikala by plynný kyslík a plynný vodík – voda by se rozkládala. Přitom by se spotřebovávalo teplo. Pochod lze tedy obrátit. Co bylo následkem, může se stát příčinou. Kauzalismus je tu v nesnázi. Přichází na pomoc kondicionalismus a praví: Vzdejme se pojmu příčiny. V pokuse jsme jev rozložili ve složky: na dva plyny, elektrickou jiskru, teplo a tlak. Nazvěme takové jednotlivě rozpoznatelné předpoklady jevu podmínkami. Zjistíme-li podmínky, to je v našem případě kyslík, vodík, teplo, tlak, elektrickou jiskru, tož jsme jev vymezili, určili; vyčerpali jsme jej. Nemáme co „vysvětlovat“; máme jen studovat, jak souvisí intenzita a jiné stránky jevu – výbuchu s koncentrací a s jinými stránkami jednotlivých podmínek. To tedy pečlivě rozebírejme; neptejme se, proč se věci dějí, nýbrž jak se dějí. [Potud Verworn.]

Kondicionalismus vede k matematickému chápání všeho dění. Neboť pojem podmínky je možno ztotožnit s matematickým pojmem faktoru, činitele. Dění se pak rozkládá v činitele, kteří mezi sebou funkčně souvisejí jako proměnné v matematické rovnici. Soubor činitelů se mění navzájem mezi sebou, když se mění jeden z nich: jsou proměnné závislé. Pokud je takový soubor příznačný, nikoliv náhodný, bývá také víceméně stálý. Vyznačuje se pak proti okolí tím, že změny v jednotlivých činitelích uvnitř souboru probíhají jinak než by probíhaly v okolí: jsou buď pomalejší nebo rychlejší, prudší nebo mírnější, kolísavější nebo stálější. Soubor činitelů chová se tedy zpravidla jinak než nerozlišené jsoucno. K tomu přistupuje, že je soubor takový často prostorově přesně proti okolí oddělen plochami, které jsou stavěny jinak než ostatní prostor, jež soubor zaujímá. V souboru je tedy rozlišen povrch a nitro. *Takový soubor nazvěme soustavou. (...)*

Proti kondicionalismu, jenž v podstatě označuje všechny podmínky za rovnocenné, lze ve prospěch kauzalismu namítnout s Tvrdým, že „mnohé jevy závisejí výjimečně na jedné určité podmínce a vědecké vysvětlování (že) se hledí dostat vždy k takové hlavní příčině, která udává podstatný ráz dění. Tak např. při tuberkulóze je několik podmínek, které se

sbíhají, aby vytvořily chorobu: celková tělesná soustava, potrava, vzduch apod., avšak přece jen hlavní příčinou je tuberkulózní bacil.“ (Logika, s. 208) (...) Kdybychom analogicky jako v klasickém příkladě Verwornově rozebrali Tvrdeho příklad s tuberkulózou, snadno bychom prokázali, že tuberkulózní bacil jako soubor podmínek hraje roli možná podružnější než zdravý způsob života, dostatek slunce a vitamínů atd.