



Teorie všeho, filozofie a fyzika

Jana Svobodová, FF MU, Brno

Abstrakt: Tématem článku je hledání teorie všeho. Klade si otázku role filozofie v tomto fyzikálním projektu, potažmo v přírodní vědě vůbec. Na konkrétních problémech se snaží ilustrovat vztah filozofie a fyziky a podpořit tezi o významu filozofie pro vědu.

Abstract: The article focuses on the research of Theory of Everything. It treats the question of the role of philosophy in this physics project, by extension, in natural science at all. The relation between philosophy and physics is illustrated on some specific problems. The article also argues for the significance of philosophy to science.

Klíčová slova: teorie všeho; sjednocující teorie; přírodní zákony; přírodní řád; fyzika elementárních částic; základní fyzikální interakce; přírodní síly; poznatelnost; jednota; epistemologie

Key words: Theory of Everything; unified theory; natural law; elementary particles physics; fundamental interactions; natural forces; recognizability; unity; epistemology

Tématem mého příspěvku je jeden z hlavních předmětů zájmu současné fyziky – hledání teorie všeho. Konkrétně mi půjde o případnou roli filozofie v tomto úkolu a nejen v něm, ale v přírodní vědě vůbec. Jak se pokusím ukázat, koncept teorie všeho je záležitostí natolik komplexní, že vede k otázkám, které nemohou být řešeny v rámci přírodních věd [respektive v rámci fyziky], jelikož stojí mimo její kompetence. Jsou to otázky spekulativní povahy, patřící filozofii. Chtěla bych zde tedy uvést následující problém: Hledání teorie všeho se odehrává téměř výlučně na poli fyziky elementárních částic [neboli fyziky vysokých energií], při tom ale naráží na otázky a problémy svojí povahou nefyzikální. Ty jsou pak nejčastěji buď odsunuty stranou, nebo je požadováno jejich vyřešení metodou přírodní vědy. Já se pokusím představit tento typ otázek na některých vybraných příkladech a ukázat, že jde o otázky zásadní pro koncept teorie všeho, to znamená, že bez jejich zodpovězení se takové teorii nemůžeme přiblížit. Tento pohled na věc je však vědeckou komunitou víceméně přijímán. Proble-

matická je druhá stránka věci, a tou je způsob řešení těchto mimovědeckých otázek. I když osobní názory fyziků jsou velmi různé, převládá mezi nimi odmítavý postoj k jakýmkoliv intervencím filozofie do práce, kterou považují za čistě vědeckou. V případě teorie všeho jde o práci na odhalení fundamentálních principů [či zákonů] fungování přírody, to znamená na dosažení nejzazšího bodu, z něhož vycházejí vysvětlení všech jevů v přírodě. Tomuto trvání na výhradně vědeckém přístupu však lze oponovat tvrzením, že na cestě k takovému cíli, jako je formulace teorie všeho, se nevyhnutelně setkáváme s otázkami a problémy, k jejichž řešení je přírodní věda nekompetentní. Že jde o otázky svým charakterem filozofické, náležející vždy některé ze speciálních disciplin filozofie – epistemologii, ontologii či metodologii.

Pokusíme se dnes tedy zodpovědět otázku, zda filozofii přísluší nějaká role v procesu hledání teorie všeho, případně potom jaká role to je. Pokud by se ukázalo, že existují témata či oblasti lidského tázání [poznávání], pro které je přírodovědný výzkum neúplný a vyžaduje spolupráci filozofie, znamenalo by to otevření nového, velmi atraktivního a hlavně aktuálního pole působnosti pro filozofickou práci. To samozřejmě není nová myšlenka. Téma zapojení filozofie do projektů, jako je teorie všeho, ve vědeckých kruzích existuje, avšak ze strany filozofů se setkává s neobeznámeností, nezájmem, a také s nedostatečnou orientací v přírodních vědách. Navíc následkem dějinného průběhu – jak ve filozofii vědy, tak ve vědě samotné – je spolupráce mezi filozofií a vědou ještě dnes do jisté míry tabuizována. Tyto dva faktory mají zásadní vliv na vztah filozofie a vědy dnes, kdy věda dospěla od zkoumání jednotlivých jevů ke komplexním předmětům, od studia makrosvěta k úrovním reality člověku vzdáleným, nepochopitelným, cizím. V této situaci a vzhledem k těmto otázkám se věda ocitla na prahu svých vlastních kompetencí, v poutech svých vlastních nástrojů.

Abychom se mohli bavit o roli filozofie, musíme si nejdřív alespoň stručně přiblížit koncept teorie všeho. Mluvím zde o konceptu, protože jde v podstatě o ideu, myšlenku, která je stále ve fázi projektu, u něhož není jasné, jestli je vůbec dosažitelný. Koncept teorie všeho stojí na předpokladu, že všechny fyzikální zákony, pomocí kterých vysvětlujeme jednotlivé jevy v přírodě, jsou projevy jediného, jednoduchého, fundamentálního principu, určujícího fungování veškeré přírody. Že tedy přírodní řád je řízen jediným původním principem, z něhož jsou všechny námi dosud popsané zákony odvozeny. Dosavadní fyzika stojí na čtyřech silách, které jsou považovány za základní síly přírody. Přesněji jde o čtyři typy interakcí mezi elementárními částicemi a tělesy – silnou, elektromagnetickou, slabou a gravitační. Všechny jevy v přírodě jsou projevem jedné nebo kombinací několika těchto sil. Nicméně jednoduchost a krása, kterou fyzikové v přírodě odhalují, je spolu s intuicí vedla k myšlence, že tyto interakce mají společnou podstatu a že pokud se jí podaří odhalit, získáme tak nástroj k popisu veškerého dění ve vesmíru. Je jasné, že hlavní úkol připadá fyzice elementárních částic [vysokých energií], jelikož fundamentálním přírodním [fyzikálním] principem se myslí způsob interakce mezi základními stavebními kameny vesmíru – vesmíru ve smyslu hmotné existence vůbec. Tyto základní stavební kameny, ať už je jejich podoba jakákoliv, jsou nazývány elementárními částicemi a jsou zkoumatelné pouze při velmi vysokých energiích. Částicová fyziková zhruba od poloviny minulého století pracují na teorii, která by popsala podstatu všeho dění v přírodě, včetně vysvětlení dnešní podoby vesmíru. Tato podstata musí být – podle jejich přesvědčení – zakotvena na té nejelementárnější úrovni skutečnosti, musí být dána

vlastnostmi elementárních prvků struktury skutečnosti. Práce na odhalení jednotné fyzikální podstaty, jediného základního fyzikálního principu a následné formulaci nejobecnější teorie přírody postupují dvěma cestami. Cestou experimentální a cestou teoretickou. Experimentální výzkum se snaží zjistit, jak se chová hmota při velmi vysokých energiích, jaké částice mohou existovat a jak se chovají. Teoretikové postupují cestou sjednocení existujících teorií – dnes se jedná v zásadě o sjednocení Einsteinovy teorie gravitace a kvantové teorie pole. Očekávaným výsledkem je tedy na jedné straně odhalení nejhlubší struktury hmoty, na straně druhé nalezení jediného vyjádření všech zákonů přírody. Přitom ale jde o totéž: matematicko-fyzikální vyjádření univerzálního zákona není ničím jiným, než popisem vlastností základních stavebních kamenů přírody.

Dosažením tohoto cíle by došlo ke sjednocení fyziky všech úrovní skutečnosti. Subjardné, jaderné, atomové jevy, makroskopická mechanika a termika, stejně jako vývoj a procesy vesmírných těles či dynamika galaxií, vše až po gigantickou strukturu vesmíru a celý jeho obsah je projevem fundamentálních interakcí v té nejhlubší struktuře hmoty. Toto mají fyzikové na mysli, když mluví o teorii všeho. A kde je tady prostor pro filozofii? Pokusím se ho ukázat, i když vzhledem k rozsahu příspěvku pouze ve výběrové a stručné formě.

Vliv filozofie na jakoukoliv vědeckou teorii by měl začínat obecně kritickou reflexí. Tím mám na mysli racionální analýzu teorie v nejšířších souvislostech. Z ní pak vzejde charakteristika souboru předpokladů teorie, jejich ambicí a určení rozsahu kompetencí. Taková analýza většinou není součástí vědecké práce na teorii a ani k ní nepřísluší, jelikož nejde o specializovaný rozbor, ale spíše o zhodnocení obecně-teoretických souvislostí. Konkrétně v případě teorie všeho jde o následující: předpoklad, že vše podléhá jedinému zákonu, lze problematizovat. Proč by malinké nehmotné částice i obrovské, nekonečně těžké struktury musely být pohybovány totožnou silou? Žádný průkazný důvod nemáme. Mnohem kontroverznější je předpoklad jednotné fyzikální podstaty, pokud jde o živé a neživé systémy. Dokud nemáme k dispozici důkaz, můžeme být z jakýchkoliv důvodů přesvědčeni o takovéto jednotě, anebo o opaku. Musíme si však být vědomi toho, že pracujeme s hypotézou a také na to upozorňovat širší odbornou veřejnost. Projekt teorie všeho stojí na mnoha hypotézách. Ty nejpodstatnější z nich se týkají povahy přírody a poznatelnosti. Jsou to: 1. v přírodě existuje řád, tzn. tvrzení o logické podstatě přírody 2. tento řád vychází z jediného principu, tzn. tvrzení o jednotě přírodního řádu, 3. přírodní řád je člověku přístupný a poznatelný, tzn. tvrzení o poznatelnosti přírodního řádu. Fyzikové předpokládají pravdivost těchto tvrzení, přijímají je za faktická. Předpoklady týkající se charakteru bytí, poznatelnosti a další jsou nezbytné pro jakýkoliv vědecký výzkum. Pro jejich zhodnocení je však třeba se obrátit na ontologii, respektive gnozeologii.

Otázka poznatelnosti se týká dvou věcí. V první řadě jde o principiální poznatelnost fyzikálních zákonitostí přírody, v druhé řadě o definování případných hranic, v rámci kterých toto poznání je možné, ale za nimiž je nedosažitelné nebo problematické. Co se týká první otázky, tedy principiální poznatelnosti, je zřejmé, že musíme zdůvodnit poznatelnost, abychom vůbec vědecký výzkum mohli brát vážně. Je člověk schopen poznávat realitu? Nejsou naše domnělé informace o fungování přírody pouze představami, výplody fantazie? Nikdy sice nedosáhneme naprosto nezpochybnitelné odpovědi, protože jde o problém analogický ke

sporu solipsismus vs. objektivismus, přesto lze přesvědčivě argumentovat pro poznatelnost. A to na základě evoluční zkušenosti, z níž odvodíme, že poznání je původně účelné, je nástrojem k přežití, k úspěchu v evolučním procesu. U člověka na vyšších stupních vývoje se poznání od této funkce odděluje a osamostatňuje se jako účel sám o sobě [poznání pro poznání], ale vzhledem k jeho původu je oprávněně říci, že se vztahuje k realitě a že je kompetentní zprostředkovávat o realitě znalost. Toto je nejčastěji přijímané gnozeologické řešení otázky poznatelnosti. Pro klasickou fyziku může být tímto problémem vyřešen, nikoliv však pro teorii všeho. Uvedený argument se zakládá na skutečnosti, že lidské poznání je uzpůsobeno praktickému účelu orientace v prostředí, v němž se člověk vyskytuje – to je makrosvět. Vzdálené úrovně reality – nepředstavitelně malé a naopak gigantické co do rozměrů i hmotností – nám zatím kladou nepřekonatelné překážky v jejich porozumění. Jestli je vůbec v našich možnostech je popsat a pochopit, jsme zatím nedokázali. Zde jsme narazili na jednu z bariér poznání. Zatím však nevíme, jestli jde o odstranitelnou či alespoň odsunutelnou překážku, anebo o principiálně nepřekročitelnou hranici. I tomuto problému by se měla věnovat epistemologie.

Jiný druh omezení našeho poznání spočívá v jeho prostorovém a časovém dosahu. Klade-li si teorie všeho ambice vysvětlit na základě jediného principu všechny přírodní jevy ve vesmíru včetně fungování vesmíru jako celku, musí taktéž určovat podobu vesmíru neboli kosmologický model. Kosmologický model definuje vesmír co do tvaru, rozlohy, stáří a vzniku. Na těchto určeních závisí fungování vesmíru, přírodní zákony, tedy celá teorie všeho. Stejně také naopak, určitá teorie všeho vyhovuje pouze jistému modelu vesmíru a jednoznačně ho určuje. Z dosud zjištěných empirických dat naopak nelze odvodit jediný správný logicky konzistentní kosmologický model. Lze vytvořit mnoho kosmologických modelů odpovídajících tomu, co zatím o vesmíru víme. Kosmologický model však nelze dokázat. Jeho výběr závisí na zodpovězení filozofických otázek týkajících se příčiny, počátku, konečnosti či nekonečnosti [časové], omezenosti či neomezenosti [prostorové, materiální]. Vědecké výpovědi se omezují na pozorovatelnou část vesmíru co do prostoru i času. To je ta oblast, kam dohlédneme na základě konečné rychlosti světla. Za takzvané horizonty událostí nedohlédneme ani v nekonečném čase. Jsou to oblasti vesmíru, z nichž k nám nikdy nedorazí světlo ani informace. Tyto oblasti jsou vědě nepřístupné. „Doménou kosmologie je pozorovatelná část vesmíru, otázky, co leží za ní, patří filozofii.“¹ Věda se může opírat pouze o to, co pozoruje ve viditelné části vesmíru, přestože chce popsat vesmír jako celek. Tím ale překračuje sebe sama, opouští vědeckou metodu. Je evidentní, že epistemologické studium hranic poznání a hranic vědy je v této fázi velmi naléhavým tématem.

Dalším epistemologickým tématem je subjekt-objektový vztah v poznávacím procesu. Steven Weinberg jej nazývá „dualitou úlohy inteligentního života ve vesmíru“². To znamená, že poznání skutečnosti nemá striktní podobu paradigmatického schématu poznávající subjekt versus objekt poznání. Poznávací proces nelze redukovat na percipující subjekt a percipovaný objekt. Současná epistemologie i věda se přesvědčila, že tento vztah je komplikovaný a jeho důsledky znemožňují dosáhnout sjednoceného pohledu na přírodu, a co víc, je popřením možnosti dosažení objektivitě poznání. Pozorovatel je součástí pozorovaného a nemá žádné

¹ Vilenkin, A. *Mnoho světů v jednom: Pátání po dalších vesmírech*. 1. vyd. Praha: Paseka, 2008, s. 10.

² Weinberg, S. *Tváří v tvář : věda a její intelektuální protivníci*. 1. vyd. Praha: Aurora, 2004, s. 79.

prostředky vyprostit se z této role. Snažíme se pochopit vesmír, přitom jsme jeho částí – jsme součástí toho, co poznáváme, co chceme pochopit. To má za důsledek, že nikdy nepoznáváme skutečnost nezávislou na nás samotných. Poznáváme vždy skutečnost pod naším vlivem – poznáváme v ní to, co do ní sami vkládáme: smyslové kvality, pojmy, logiku, ... Nemáme přístup ke skutečnosti z vnějšku. Nikdy nevidíme přírodu takovou, jaká je sama o sobě. Jsou tedy na místě pochybnosti o statusu teorie všeho a otázka, čím vlastně taková teorie je. Mohli bychom nakonec dojít ke zjištění, že je formou, do níž pasuje každý kousek skutečnosti, jakéhokoliv tvaru, jakéhokoliv velikosti. Formou, která se pro nás má stát příští podobou světa.

Na několika vybraných problémech jsme viděli, že teorie všeho – jakožto příklad komplexní fyzikální teorie – naráží již v samotných svých základech na otázky nevědecké povahy. Teorie se neobejde bez jejich zodpovězení, naopak, je na něm sama závislá. Jde o otázky stojící na hranici empiricky ověřitelné skutečnosti nebo za ní, a tedy i mimo aplikovatelnost vědecké metody. Tyto otázky vyžadují odlišný přístup a právě filozofie disponuje nástroji, kterými lze tento typ otázek uchopit. Zde je tedy první z rolí filozofie: řešení primárních otázek, na němž jsou závislé vědecké teorie. Jinými slovy jde o analýzu předpokladů vědeckých teorií a vědy vůbec. Označme tuto roli rolí analytickou. Druhá role filozofie je epistemologická a spočívá ve studiu podmínek, hranic a charakteru konkrétního druhu vědeckého poznání. Jeho výsledkem je kritické zhodnocení jak konkrétních poznatků, tak vědeckého poznání vůbec. V poslední řadě je tu pak role syntetická. Spočívá v syntéze důsledků konkrétní teorie s celkovým obrazem světa, jinými slovy zde filozofie interpretuje teorii, specifikuje její význam, kompetence a hranice z hlediska společensko-historického kontextu.

Mám tedy za to, že filozofii přísluší ve vztahu k přírodní vědě trojí role, kterou jsem právě uvedla. Nejvíce prostoru pro filozofickou práci představují komplexní, snad až mezio-
borové oblasti výzkumu, jako je například hledání teorie všeho. Nechci tvrdit, že je žádoucí zasahování filozofie přímo do vědeckého výzkumu, to zajisté nikoliv. Je ale potřeba zdůraznit důležitost vztahu mezi vědou a filozofií založeném na oboustranné spolupráci [přestože opačnému vlivu vědy na filozofii zde nebyla věnována pozornost]. Filozofie zaujímá místo vedle vědy jakožto součást lidské systematické poznávací aktivity a teprve společně utvářejí obraz skutečnosti pro člověka.

Literatura

- Vilenkin, A. (2008) *Mnoho světů v jednom: Pátrání po dalších vesmírech*. 1. vyd. Praha: Paseka.
- Weinberg, S. (2004) *Tváří v tvář : věda a její intelektuální protivníci*. 1. vyd. Praha: Aurora.