

HENRI POINCARÉ ALEBO KRÍZA FYZIKY A FILOZOFIE

MICHAL BARTKO, Bratislava

BARTKO, M.: Henri Poincaré or the Crisis in Physics and Philosophy
FILOZOFIA 51, 1996, No. 6, p. 355

The paper deals with Henri Poincaré's approach to 19th century crisis in physics and philosophy. In the time, when old inquiries, especially in physics, were relativized by the new, especially physical ones, when new non-Euclidean geometry has been articulated and when the absolutistic theories of the universe were no more valid, Poincaré labeled scientific and philosophical truths conventions applying this notion to all human knowledge. We live than in the world of scientific, physical and philosophical conventionalism, all our truths being just conventions, depending on the development of our knowledge.

Na prelome 19. a 20. storočia sa otázky poznateľnosti vonkajšieho sveta vyhrotili do nezmieriteľného rozporu: tento svet, ktorý nás obklopuje a v ktorom žijeme, je poznateľný, tvrdili jedni; a druhí zasa, že tento svet je poznateľný, pretože je len subjektívnym odrazom objektívnej skutočnosti. Fyzik a matematik Henri Poincaré dokonca tvrdil, že „vedecký pokrok ohrozuje najtrvalejšie princípy, ba i také, ktoré sa považovali za základné“. Dôsledkom tohto stavu vedy, či prírodných vied je „súčasná kríza matematickej fyziky“, ktorá sa ocitla v slepej uličke. V diele *Hodnota vedy* (1905) Poincaré ukazuje, čo všetko spochybnilo fyzikálne zákony, ktoré sa považovali za základné. Tu zároveň kladie základy svojho vedeckého a filozofického konvencionalizmu, ktorý započal v knihe *Veda a hypotéza* (1902), kde hypotézu považuje za cestu k pravde a filozofické koncepcie za metafory a symboly ako básnik. Diela *Veda a metóda* (1912) a posmrtné vydané *Posledné myšlienky* (1919) obsahujú jeho matematický odkaz, ktorý sa nesie v znamení matematickej „ľubovôle“, ktorou si tento sám „vytvára fakty tejto vedy“ v duchu harmónie matematických zákonov sveta.

Už z dosiaľ načrtnutých myšlienok jasne vyplýva, že u Poincarého máme do činenia s osobitými názormi na vedu, resp. prírodovedu a na filozofiu. Ide o originálneho vedca a filozofa, ktorého myšlienkové postoje sú viac ako pozoruhodné. Svedčí o tom množstvo vedeckých teórií a filozofických systémov v dejinách myslenia, ktorých životnosť je vždy relatívne dlhšia alebo kratšia, ak nie podenková. „Čo ostáva uprostred všetkých týchto katastrof nedotknuté?“ pýta sa Poincaré. „A aký je noetický status vedy, ktorá bola ešte nedávno skalopevne presvedčená o tom, že znalosti, ktoré dosiahla, sú objektívnou pravdou? Zákon zachovania hmoty je nedotknutý? Takisto zákon zachovania energie? A čo princíp relativity? Ktorý vedecký zákon veda ešte nespochybnila? Ktorý filozofický systém nejaký iný filozof ešte nesfúkol z piedestálu systémov ako zámok z karát? Niet reality, ktorá by nebola závislá od rozumu, tejto poznávacej, ale aj vrtošivej pýchy človeka.“

„Každý deň na vlastné oči vidíme,“ kladie Poincaré noetický základ vede v diele *Veda a hypotéza*, „ako veda pôsobí. To by nebolo možné, keby nám neposkytovala poznávanie niečoho reálneho. Ale to, čo môže nakoniec dosiahnuť, nie sú veci samy osebe, ako si myslia naivní dogmatici, ale iba vzťahy medzi vecami. Okrem týchto vzťahov nejestvuje poznateľná realita.“ Ak z tohto určenia poslanca vedy vylúčime „vec osebe“, onú nepoznateľnú kantovskú „Ding an sich“, či je to substancia alebo absolútne, ostanú nám vzťahy medzi vecami čiže poznateľný relacionistický základ reality, ktorú poznáva rozum. Okrem týchto vzťahov, hovorí Poincaré, nejestvuje poznateľná realita. A predsa poznávame niečo reálne! Nie je teda vzťahovosť podstatou vedeckej skutočnosti? Vzťahovosť medzi vecami v tomto pozemskom i vesmírnom svete? Nie je to skutočnosť, ktorá vzniká z bezprostredných dát v našom vedomí, s ktorými rozum narába? Alebo je to tak, ako píše Bradley v knihe *Zdanie a skutočnosť* (1899)? „Fyzický svet, či už existuje nezávisle od nás, alebo nie, je pre každého z nás abstrakciou objektívnej skutočnosti.“ Reálny je len pre povrchného pozorovateľa. „Povrchný pozorovateľ si myslí,“ píše Poincaré vo *Vede a hypotéze*, „že vedecká pravda je nepochybá; logika vedy je neomylná, a ak sa vedci niekedy mýlia, tak je to preto, že nepoznali dobre jej pravidlá.“ Z každej skúsenosti sa môže vyvodiť na základe radu matematických dedukcií celý zástup dôsledkov a takto nám každý z nich dá poznať nejaký „kút Univerza.“ A predsa, koľko vedeckých právd už sama veda spochybnila! Týmto pochybnostiam venuje Poincaré celú knihu *Hodnota vedy*. Je pravda pravdou, keď nie je pravdou pre všetkých? Navyše, keď je to len fantóm, ktorý nás desí, stále nám uniká, darmo ho prenasledujeme, takže ho nemôžeme chytiť? A predsa: „Hľadanie pravdy musí byť cieľom našej aktivity,“ nástojčivo si kladie tento cieľ Poincaré a pokračuje: „Je to jediný cieľ, ktorý je jej hoden. Musíme sa nepochybne snažiť zmierniť ľudské utrpenie, ale prečo? Netrpieť, to je negatívny ideál, ktorý by sme bezpečnejšie dosiahli negáciou sveta. Ak chceme čoraz viac oslobodzovať človeka od hmotných starostí, použijeme jeho znovuvydobytú slobodu na štúdium pravdy a na rozjímánie o nej.“

Aká klamlivá bola pravda, osobitne pravda fyzikálna, už koncom minulého storočia, o tom nám vraví vari najvýraznejšie Poincarého myslenie. So zaviazanými očami nemôžeme kráčať vpred, napredovať, „navyše keď nám hrozí aj Osud“. A Poincaré hovorí o „vedeckej pravde“, o pravde „fyzikálnej“, ktorá sa ocitla v kríze. A hovorí aj o pravde mravnej, o spravodlivosti, ktorá je jej aspektom. Hovorí teda aj o filozofickej kríze. Aby človek našiel jednu z týchto právd, musí v duši prekonať predsudky, oslobodiť sa od nich, hľadať s absolútnou úprimnosťou. „Tieto dva druhy pravdy,“ píše, „keď sme ich už raz objavili, nám dávajú rovnakú radosť; obe žiaria rovnakým jasom, tak, že ich treba vidieť, alebo zatvoriť oči. Napokon, obidve nás priťahujú a unikajú nám; nikdy nie sú pevné: keď si myslíme, že sme ich dosiahli, vidíme, že ešte treba kráčať, a ten, kto ide za nimi, je odsúdený nikdy nepoznať odpočinok.“

A tak Poincarého vedecký a filozofický postoj v tomto svete hľadania vedeckej a filozofickej pravdy je takto bipolárne paradoxný: „Skrátka, približujem sa k dvom pravdám, pretože ony sú rovnakými dôvodmi, pre ktoré ich máme radi, a pretože ony sú rovnakými dôvodmi, pre ktoré o nich pochybujeme.“ Ak nemáme strach z mravnej pravdy, tým menej môžeme pochybovať o pravde vedeckej, ktorá nemôže byť v rozpore s mrav-

nosťou. Veda nemôže urobiť človeka šťastným, a predsa sa človek nemôže bez nej zaobísť.“ – „Nikdy nepoznáme vnútornú harmóniu sveta,“ siahla Poincaré po tom najťažšom, „ktorá je, ako uvidíme, jedinou skutočnosťou objektívnej reality“. A predsa i napriek všetkým svojim pochybnostiam v krátkosti načrtne svoju predstavu tejto harmónie, jedinej objektívnej reality sveta, o ktorú usilujeme: „Najlepším výrazom tejto harmónie je Zákon; Zákon je jedným z najčerstvejších výdobytkov ľudského ducha; jestvujú ešte národy, ktoré žijú v ustavičnom zázraku a ktoré sa tomu nečudujú. Naopak my, my by sme sa mali čudovať prírodnej pravidelnosti. Ľudia žiadajú od svojich bohov, aby im zázrakmi dokázali svoju existenciu; ale večným zázrakom je to, že vôbec niet zázrakov. A práve preto je svet božský, pretože preto je harmonický. Keby ho riadil rozmar, čo by nám dokázalo, že ho neriadi náhoda? Za tento výdobytok *Zákona* vďačíme *Astronómii*, a práve to tvorí veľkosť *Vedy* – a to do väčšej miery než hmotná veľkosť predmetov, o ktorých uvažuje.“

Veľkosť Vedy, veľkosť Zákonov, a predsa... Kríza vedy, kríza zákonov, vyvolaná práve Vedou! Doposiaľ bolo celkom prirodzené, že vesmírna mechanika bola základným vzorom matematickej fyziky, ale táto veda sa vyvinula. Rok 1900 je rokom prelomovým. Ak sa matematický duch podobá trochu duchu fyzika a prírodovedca, všetci sú zajedno: no rôznia sa v tom, že jedni sú logici, druhí sa uchylujú k intuícii a vidia v nej „jedinečný prameň objavu“. A tu je prameň nedôvery! Rozliční duchovia, rozličné matematické teórie! Pravda nie je spoločná všetkým! Pokrok vied spochybnil samotné princípy skúmania, aj tie, ktoré sa považovali za základné! Nič nedokazuje, že by ich niečo zachránilo. „Postup vedy nemožno porovnávať s premenami nejakého mesta,“ určuje Poincaré zásadnú zmenu tohto prelomu, „v ktorom sa staré budovy nemilosrdne rúcajú, aby uvoľnili miesto novým konštrukciám, ale so súvislým vývojom zoologických druhov, ktoré sa neprestajne vyvíjajú, až sa nakoniec stanú nepoznateľné pre vulgárny pohľad, v ktorých však skúsené oko vždy objavuje stopy predchádzajúcej práce minulých storočí. Netreba si teda mysliť, že zastarané teórie boli sterilné a daromné.“ Ako vidíme, aj za takéhoto stavu krízy vecí ostáva Poincarému popri nedôvere dôvera v hodnotu Vedy. Ako z toho vybdnúť!

Poincaré volí svoje východisko zo závozu skúmania. A Keďže v dejinách fyziky, matematiky a filozofie sa mu neraz krivdilo pre nepochopenie jeho vedeckého a filozofického princípu, uvedieme jeho stanovisko záverečnými vetami úvodu z knihy *Hodnota vedy*: „Niektorí zveličovali úlohu konvencie vo Vede,“ píše. „Došli až tak ďaleko, že tvrdili, že Zákon, samotný vedecký fakt vytvoril vedec. To znamená, že na ceste nominalizmu zašli príďaleko. Nie, vedecké zákony nie sú umelé výtvory; nemáme nijaký dôvod dívať sa na ne ako na náhodné, a to ani vtedy, ak by sme nemohli dokázať, že také nie sú. Jestvuje azda táto harmónia, o ktorej si ľudská inteligencia myslí, že ju objavila v prírode, mimo tejto inteligencie? Nie, určite nie. Nie je možná realita celkom nezávislá od ducha, ktorý ju vníma, vidí alebo cíti. Keby takýto vonkajší svet aj existoval, nikdy by nám nebol prístupný. Ale to, čo nazývame objektívnou realitou, je koniec-koncov to, čo je spoločné viacerým myšliacim bytostiam a čo by mohlo byť spoločné všetkým; uvidíme, že táto spoločná časť nemôže byť nič iné iba harmónia, ktorú vyjadrujú matematické zákony. Táto harmónia je teda jedinou objektívnou realitou, jedinou pravdou, ktorú by sme mohli

dosiahnuť; a ak dodám, že univerzálna harmónia sveta je prameňom každej krásy, pochopíme, akú cenu máme pripisovať pomalému a namáhavému pokroku, v ktorom ju čoraz lepšie poznávame.“ Konvencia, to je to efemérne vo vedeckom pokroku, čo zaniká ako nedokonale poznané, poplatné nedokonalým nástrojom poznávania, stavu vedy a myslenia. No ako čiastkové pravdy dávajú pravdu celkovú, tak sa aproximatívne približujeme aj k tej večnej, k podstatám vecí a dejov. Ak je univerzálna svetová harmónia jedinou objektívnou realitou, ako tvrdí Poincaré, kľúč k nej nám možno podá jednoduchý matematický vzorec. A vedec musí veriť, že sa k nemu nezadržateľne jeho Veda približuje...

Zatiaľ sa vo vedách objavujú krízy. Tu je aktuálna kríza fyziky. Čas a priestor, časopriestor, princípy relativity, to všetko je spochybnené novými vedeckými názormi, pokusmi a meraniami. Na prelome storočia Poincaré zaznamenal tri vedecké krízy fyziky. A netýkali sa len problému zachovania hmoty, energie, relativity. Energia sa utiahla do atómu, makrosvet sa rozpadol v mikrosвете a v jeho silách. Všetko sa ocitlo v nebezpečenstve. Každodenná skúsenosť síce potvrdzuje princíp relativity, ktorý zdokonalil Newtonove zákony príťažlivosti; je nielen nevyhnutným dôsledkom hypotézy centrálnych síl, ale je aj pre zdravý rozum nevyvrátiteľný? Obraňujú ho, ale sily útokov naň sú veľké. Spochybňuje sa Einsteinova absolútna rýchlosť svetla, ktorú obhajoval. Spochybňuje sa Newtonov princíp rovnosti akcie a reakcie. Spochybňuje sa Lavoisierov princíp zachovania hmoty, ktorý sa viaže na mechaniku. „Ak niet hmoty, čím sa potom stáva Newtonov zákon?! kladie si otázku Poincaré a vyslovuje svoju hypotézu: „Hmota má dva aspekty, je koeficientom energie a príťažlivou masou, ktorá vstupuje ako faktor do newtonovskej príťažlivosti. Keby koeficient inercie nebol konštantný, čím by mohla byť príťažlivá masa? To je tá otázka!“ Čo zostáva v tomto krízovom čase? Poincaré si myslí, že princíp zachovania energie je najpevnejší. A aký silný bol útok, ktorému odolal! Všetkým ostal v pamäti. „Od prvých Becquerelových prác a najmä odvtedy,“ sprítomňuje ho Poincaré, „čo Curieovci objavili rádio, bolo zjavné, že každá rádioaktívna látka je nevyčerpatelným zdrojom rádioaktívneho žiarenia. Zdalo sa, že jej aktivita trvá bezo zmeny celé mesiace a roky. Bola to už zmena v princípoch. Tieto radiácie boli skutočne energiou a ustavične vychádzali z kúska rádia. No boli také slabé, že sa nedali merať; ešte sa aj myslelo, aby nás neznepokojovali. Scéna sa zmenila, keď sa Curie rozhodol umiestniť rádio do kalorimetra; vtedy sa ukázalo, že kvantum ustavične vytvárajúcej teploty nie je zanedbateľné.“ Oprávnené sú teda otázky, ktoré vyslovil ne jeden vedec a filozof, týkajúce sa obidvoch! Čo ostane uprostred všetkých týchto „katastrof“ nedotknuté? A Poincaré si ich staval! Aký je noetický status vedy, ktorá bola ešte celkom nedávno skalopevne presvedčená o tom, že znalosti, ktoré získala, sú objektívnou pravdou? Ako je to teda s energiou?

Z motta k tejto eseji a z doterajších úvah sme videli, že veda vždy neodráža realitu, ktorá by nezávisela od rozumu. Teraz vzniká otázka, ktorá sa bezprostredne dotýka podstaty matematických zákonov a prírodných zákonov vôbec. Už v knihe *Veda a hypotéza* (1902) Poincaré tvrdil, že prírodné zákony treba chápať ako konvencie, čiže ako podmienčne prijaté tézy: „Tieto konvencie sú dielom slobodnej činnosti nášho ducha,“ píše, „ktorý v danej oblasti nepozná nijaké prekážky. Môže schvaľovať, pretože tiež predpisu-

je... „Nečudujme sa preto, že práve toto poňatie zákona ako podmienené čiže dočasné, a preto konvenčné prijatie tézy, sa stalo hlavným pojmom Poincarého gnozeologickej koncepcie, ktorá sa preto nazýva konvencionalizmom. Je to nesprávne vyvodený záver z niektorých skutočných faktov rozvoja vedy. Z týchto faktov treba vyčleniť neeuklidovskú geometriu, ktorá ukazuje, že euklidovská geometria nie je jediným možným geometrickým systémom. Rozličné geometrické systémy sa podľa Poincarého navzájom od seba líšia „rozličným konvenčne prijatým učením niektorých svojich východných pojmov“. Poincaré si kladie otázky: „Aký je pôvod prvotných princípov geometrie? Sú predpisované logikou? Lobačevskij, ktorý vytvoril neeuklidovskú geometriu, ukázal, že nie. Odkrývajú nám zmysly priestor? Tiež nie, pretože priestor odkrývaný našimi zmyslami je celkom odlišný od geometrického priestoru. Vzniká geometria zo skúsenosti? Hlbšia analýza ukáže, že nie. Z toho musíme vyvodiť, že tieto princípy nie sú ničím iným než konvenciami.“ Poincaré dokonca tvrdil, že matematik si „sám vytvára fakty tejto vedy, alebo, inak povedané, vytvára si ich jeho ľubovôľou“. Konvenčné princípy si subjekt volí na základe vlastného kritéria „vhodnosti“, svojho názoru na užitočnosť. Preto nijaká geometria nemôže byť pravdivejšia než iná, „môže byť len vhodnejšia“. Okrem toho konvencie, ktoré si volíme, si nesmú odporovať a musíme ich vyberať tak, aby odrážali vzťahy medzi vecami: „Keby sa veda budovala na základe ľubovoľných konvencií,“ prejavuje Poincaré napokon aj vieru vo vedu, „bola by bezmocná. My však každý deň na vlastné oči vidíme, že veda pôsobí. To by nebolo možné, keby nám neposkytovala poznanie niečoho reálneho. Ale to, čo môžeme nakoniec dosiahnuť, nie sú veci samy osebe, ako si myslia naivní dogmatici, ale iba vzťahy medzi vecami. Okrem týchto vzťahov neexistuje poznateľná realita.“ Ak teda poznáme „vzťahy“ medzi vecami, môžeme povedať, že nám podstata týchto vzťahov neuniká. No aj to je pozitívny výdobytok vedy! Toto nie je agnosticizmus! A to ani vtedy nie, keď sa Poincaré uchýľuje vo vede k mysleniu a vyhlasuje v knihe *Posledné myšlienky* (1919), že „všetko, čo nie je myslenie, je púhe nič“, a že „nemôžeme myslieť okrem myšlienok“, pretože aspoň naša myšlienka zostáva...

Teraz sme sa ocitli v Poincarého filozofii. Nezabúdajme, že tento „geniálny matematik“ bol vždy a všade filozofom. Ak sa mu niektoré vedecké princípy stali konvenciami, filozofické princípy sa mu stali metaforami, symbolmi. Vo *Vede a hypotéze* napísal aj toto: „Vedec sa nemusí vyhýbať metaforám rovnako ako sa metaforám nemá vyhýbať básnik. Musí však poznať ich cenu. Môžu byť užitočné, ak prinášajú uspokojenie intelektu, a nemôžu byť škodlivé, pokiaľ zostávajú indiferentnými hypotézami.“ Tu sa filozofická koncepcia buduje na základe vedeckého poznania. I metaforické hypotézy sú potom na niečo užitočné. Sú metaforickou, symbolickou oblasťou, ktorú raz môže dokázať veda. Taký je aj osud pozitivistických hypotéz. Nemôžu byť k vedeckým poznatkom ľahostajné. Prispievajú k rozvoju vedy, ak vidia jasne jej perspektívy, zdokonaľujú jej metódy, dokonca formulujú reálne úlohy vedeckého výskumu. Idealizmus a fideizmus brzdí tento ich konvencionalizmus. Historik filozofie Bogomolov si však myslí, že v Poincarého prácach „sa ustavične stretávame s dvojakou funkciou filozofických koncepcií“. Koreň tohto názoru spočíva v Poincarého noetike. On už v matematike rozpoznal dve poznávacie mohutnosti: logicko-racionálnu a intuitívnu. „Logika a intuícia,“ napísal v spise *Hodnota vedy*, „majú každá svoju nevyhnutnú úlohu. Obidve sú nevyhnutné. Logika, ktorá jediná môže

poskytnúť spoľahlivosť, je nástrojom dôkazu, intuícia je nástrojom objavovania.“ Ich pomer je teda taký, aký je vo vede pomer rozumu a dôvery, nie viery! Nejednen matematik objavil intuitívne cestu kalkulu, ktorý potom dokázal. Po intuícii nasledovala teda logika, rozumné dokazovanie. Ak uznáme túto metódu v teórii poznávania, nemôžeme Poincarého nazývať fideistom. On jednoducho ním nie je, ako ním nebol ani Maupertuis, ktorý k vzorcu ku kľúču sveta nepotreboval Boha! Spontánna intuícia je v tomto poznávacom procese akýmsi „tušením“ zákonitostí a zákonov sveta, ktoré matematik rozumom dokazuje. Touto jeho všeobecnou stránkou môže teda byť „iba harmónia, ktorú vyjadrujú matematikove zákony“. Harmónia, ktorá zmierňuje aj utrpenie.

Poincarému sa však dostalo v dejinách myslenia aj zadost'účinenia tým, že pomohol svojimi názormi prekonať „krízu vo fyzike. Tak napríklad vo svojej posmrtno vydanej knihe *Posledné myšlienky* vyjadruje myšlienku „o reálnosti atómu ako hmotných častíc, z ktorých každá je nekonečne zložitá a predstavuje ‘celý svet’“. Navrhol nahradiť newtonovskú mechaniku novou mechanikou založenou na princípe relativity, v ktorom nevidel jednoduché popieranie predchádzajúcej teórie, ale vzostup na nový stupeň poznania – rovnako ako Einstein. Vysoko si cenil kvantovú hypotézu Maxa Plancka. Poincarého analýzy fyzikálnych teórií sú preniknuté vierou, že „veda môže stále hlbšie odkrývať tajomstvá hmoty“. Táto viera vyplýva z jeho učenia o úlohe hypotézy, ktoré rozvinul v knihe *Veda a hypotéza*, kde sa vyhol krajnostiam skepticizmu a dogmatizmu. Tento posledný považoval vedeckú teóriu za „absolútnu pravdu“ len preto, že je to vedecká teória. Podľa Poincarého vedecké teórie sú skôr hypotézy, plodné prístupy k pravde. Z tohto hľadiska sú to tiež konvencie, ktoré však nikdy celkom nezanikajú, ale uchovávajú v sebe vždy niečo trvalého, „a práve to treba zachytiť, lebo iba v tom tkvie skutočná realita“. Vedecké teórie sú teda na to, aby zachytávali a vyjadrovali skutočnú realitu. V tom je ich vedecký i filozofický zmysel.

A tak i filozofické pravdy sú konvencie, poplatné stavu myslenia doby, v ktorej sú formulované, nesú v sebe zlomky pravdivosti myšlienky o svete, o živote človeka a spoločnosti, o ich smerovaní v dejinách. Ako konvencie svojho času hynú i trvajú. Hynú svojou podenkovosťou, trvajú tým, čo zachytili trvácne. Tým, čo intuitívne objavili a logicky dokázali. Nie teda kantovskými „syntetickými súdmi a priori“, ale skôr empirickými postupmi a posteriori. Intuícia a logické myslenie nestoja oproti sebe, ale sa dopĺňajú. Krízy v nich sú pareniskom nových výbojov, nových výtvorov, ktoré dovedna tvoria ich historickú kontinuitu. Je to preto, aby sa zachovala súvislosť myslenia, tak ako sa zachováva súvislosť života. Pravdaže, vždy na novom stupni vývoja. Pády a zániky filozofických systémov sú tu na to, aby boli vytvorené iné, dokonalejšie a bližšie konečnej pravde skutočnosti.