

## NEUKONČENÝ PROJEKT TRANSPARENTNEJ INTENZIONÁLNEJ LOGIKY

IGOR HANZEL, Katedra logiky a metodológie vied, Filozofická fakulta Univerzity Komenského v Bratislave, Bratislava, SR

HANZEL, I.: The Unfinished Project of Transparent Intensional Logic  
FILOZOFIA, 74, 2019, No 2, pp. 126 – 138

In my paper I present a new view on the Transparent Intensional Logic (TIL), namely, from the point of view of Carnap's so-called logic of science understood by him as a logic of the language of science and, to be more specific, logic of the language of empirical science. First, I present Carnap's project of the logic of science and show that it was not realized on the basis of Carnap's semantics of intension and extension. Next, I show the negative effects of the absence of this realization for the philosophy of empirical science as it became apparent in the dispute between P. K. Feyerabend and C. G. Hempel. Finally, I indicate the set of issues that TIL could solve in the future by realizing Carnap's (reformed) project.

**Keywords:** Transparent Intensional Logic – Materna – Duží – Tichý – Carnap  
Logic of science – Empirical science – Feyerabend – Hempel –  
magnitudes

### 1. Úvod

V našej štúdií sa pokúsime predstaviť nový pohľad na transparentnú intenzionálnu logiku (ďalej TIL). Sémantika vypracovaná v rámci TIL sa v posledných troch desaťročiach sústredila najmä na analýzu prirodzeného jazyka.<sup>1</sup> V tejto oblasti TIL dosiahla zaujímavé výsledky, ktoré podľa nášho názoru ukazujú jej plodnosť a heuristický potenciál.

Podľa nášho názoru k TIL možno pristupovať aj inak, totiž z pohľadu Carnapovho projektu tzv. *Wissenschaftslogik*, teda projektu logiky vedy, ktorú Carnap chápe ako logiku jazyka vedy, konkrétne z pohľadu *logiky jazyka empirickej vedy*.

---

<sup>1</sup> K tejto analýze pozri napríklad (Duží, Materna 2012) a (Duží, Jespersen, Materna 2010).

Našu štúdiu možno teda pokladať za pokus o reflexiu o možnom prínose TIL pre filozofiu a metodológiu empirickej vedy.

V druhej časti našej štúdie predstavíme Carnapov projekt logiky vedy a ukážeme, že nebol realizovaný Carnapom v päťdesiatych rokoch ani Hempelom v šesťdesiatych rokoch na základe sémantiky intenzie a extenzie. V tretej časti ukážeme negatívne dôsledky absencie tejto realizácie pre filozofiu a metodológiu empirickej vedy. Za týmto účelom volíme spor medzi P. K. Feyerabendom a C. G. Hempelom ako paradigmatickú ilustráciu negatívnych dôsledkov rozhodnutia Carnapa a Hempela neaplikovať logickú sémantiku na jazyk empirickej vedy.

V štvrtej časti na príklade TIL-analýzy Einsteinovej rovnice  $E = mc^2$  uskutočnenej trojicou autorov Duží, Jespersen, Materna ukážeme, že TIL v jej súčasnej podobe zlyháva pri analýze niektorých aspektov jazyka empirickej vedy, keďže vychádza z chybnéj typovej charakterizácie veličín empirickej vedy. V záverečnej piatej časti naznačíme rámec, v ktorom by sa malo uskutočniť prekonanie tejto chybnéj typovej charakterizácie a zároveň naznačíme okruh problémov, ktoré by TIL mohla riešiť v budúcnosti v zmysle realizácie Carnapovho projektu logiky vedy. Táto realizácia by pritom nebola založená na nekritickom zachovaní Carnapovej metódy intenzie a extenzie, ale už na hyperintenzionálnej sémantike TIL.

## 2. Carnapov nerealizovaný projekt logiky vedy

Z pohľadu našej štúdie možno v diele Carnapa v tridsiatych, štyridsiatych a päťdesiatych rokoch vyčleniť dva smery jeho výskumnej činnosti. Jeden smer predstavoval *logické skúmanie jazyka* a druhý pokus o *aplikáciu výsledkov z prvého smeru na skúmanie jazyka vedy*, a to tak matematiky, ako aj empirickej vedy. V prvom smere jeho bádania možno rozlíšiť jednu *syntaktickú* a dve *sémantické* fázy.<sup>2</sup> V syntaktickej fáze bolo jeho ambíciou vybudovať logiku jazyka v zmysle logickej syntaxe, v druhej a tretej fáze už v zmysle logickej sémantiky, a to pôvodne na základe dvojice *designátor – designát*, a neskôr na základe trojice *výraz – intenzia – extenzia*.

Keď sa pozrieme na druhý z uvedených smerov Carnapovho výskumu, môžeme v ňom z pohľadu týchto troch fáz pozorovať veľmi zaujímavý fenomén. V syntaktickej, ako aj prvej sémantickej fáze sa Carnap vždy pokúšal priamo aplikovať výsledky dosiahnuté v prvom smere výskumu na skúmanie jazyka vedy. Tak naprí-

---

<sup>2</sup> Pri tomto rozlíšení vychádzame zo štúdie (Hanzel 2007).

klad v diele *Logische Syntax der Sprache* Carnap venoval samostatnú časť skúmaniu jazyka vedy a toto skúmanie, ktoré nazval *Wissenschaftslogik*, teda *logika vedy*, charakterizoval takto: „*Logika vedy* (logická metodológia) nie je ničím iným ako *syntaxou jazyka vedy*“ (1934a, 7).

Carnap pripisoval vytvoreniu disciplíny, ktorú nazval „logika vedy“ značný význam, čo vidno aj z toho, že jej venoval samostatnú publikáciu, v ktorej vyhlasuje: „Objektom logiky vedy... je samotná veda ako usporiadaný súvis (*geordnetes Gefüge*) viet... Chceme tu zastávať názor, že *vetvy logiky vedy* sú *vetami logickej syntaxe jazyka*“ (1934b, 6 – 7). Aplikácia takéhoto vymedzenia logiky vedy na konkrétnu vedu, akou je fyzika, neskôr Carnapa priviedlo k tvrdeniu, že „Otázky logiky vedy *fyziky* sa týkajú syntaktického charakteru pojmov a zákonov fyziky“ (1934b, 15).

Carnap sa pridržiaval svojho projektu vytvorenia logiky vedy, teraz už v reformovanej podobe, aj vo svojej prvej sémantickej fáze – totiž ako vytvorenia *logickej syntaxe a logickej sémantiky jazyka vedy*. Vidno to z jeho práce *Foundations of Logic and Mathematics* (1939), kde na základe sémantického rozlíšenia medzi designátorom a ním designovaným designátom zavádza rozlíšenie medzi výrazmi jazyka empirickej vedy, ktoré designujú priamo pozorovateľné entity, a výrazmi jazyka empirickej vedy, ktoré len zdanlivo designujú nepozorovateľné entity. Toto rozlíšenie viedlo Carnapa a ďalších predstaviteľov logického empiricizmu k rozlíšeniu medzi takzvaným teoretickým jazykom a číro neteoretickým jazykom pozorovania.<sup>3</sup>

Zásadný zlom pri realizácii projektu vytvorenia logiky vedy možno u Carnapa badať v súvislosti s jeho prechodom k trojzložkovej sémantike výraz – intenzia – extenzia v jeho práci *Meaning and Necessity* (1947). Spomedzi jeho prác zo štyridsiatych a päťdesiatych rokov, venovaných filozofii empirických vied, totiž *nemožno nájsť žiadnu, ktorá by sa na základe uvedenej sémantiky cielene zamerala na výskum samotných intenzií ako významov výrazov jazyka empirickej vedy*.<sup>4</sup>

Teraz sa pokúsime ukázať, že uvedený zlom viedol k úplne chybnjej reakcii Hempla na Feyerabendovu kritiku rozlíšenia medzi tzv. teoretickým jazykom a číro neteoretickým jazykom pozorovania.

---

<sup>3</sup> K tomuto rozlíšeniu pozri napríklad Carnap (1958).

<sup>4</sup> Okrem štúdie uvedenej v poznámke 3 tu máme na mysli aj štúdiu Carnapa (1956), ako aj súbor jeho prednášok z konca päťdesiatych rokov, uverejnených v jeho monografii (1966).

### 3. Feyerabend verzus Hempel

Feyerabend pristupuje k explikácii termínu „jazyk pozorovania“ nasledujúcim spôsobom. Uvažuje triedy A, C a S, kde „trieda A sa nazve *triedou viet o pozorovaní* (používaných pozorovateľmi C v situácii S), len ak každý C (ak je dané nejaké S) je schopný dospieť k rýchlemu, jednomyselnému a relevantnému rozhodnutiu prijať, prípadne odmietnuť vetu z A, pre ktorú je zvolené S vhodné“ (1957, 144). Okrem tried A, C a S Feyerabend zavádza aj funkciu R, ktorá koreluje rozhodnutie pozorovateľa C prijať alebo odmietnuť vetu z A so situáciou S, ako aj funkciu F, ktorá koreluje vety z A so sériou stavov a operácií, na konci ktorých pozorovateľ C prijme alebo odmietne túto vetu.

Celú množinu {C, A, S, F, R} Feyerabend považuje za tzv. *charakteristiku* jazyka pozorovania, ktorá úplne určuje použitie každej vety z tohto jazyka. Feyerabend pritom však zdôrazňuje, že tu ide o vety (*sentences*), a nie o propozície (*statements*); aby sa z prvých stali druhé, je nutná ešte tzv. *interpretácia*, ktorá sa ale môže uskutočniť len prostredníctvom nejakej teórie. Má platiť, že „*interpretácia jazyka pozorovania je určená teóriami, ktoré používame na explanáciu toho, čo pozorujeme, a táto interpretácia sa mení, akonáhle sa tieto teórie menia*“ (1957, 163).

Ako prípad takejto zmeny interpretácie Feyerabend uvádza nasledujúci príklad: „Veličiny (vlastnosti) klasickej fyziky môžu byť určené kedykoľvek s akoukoľvek požadovanou presnosťou. Na druhej strane veličiny kvantovej mechaniky sú komplementárne v tom zmysle, že môžu vykazovať len niektoré z ich možných vlastností. Klasická mechanika je špeciálnym prípadom kvantovej mechaniky, čo znamená, že všetky objekty makroskopickej úrovne sa riadia zákonmi kvantovej mechaniky. Musíme teda reinterpretovať znaky klasickej fyziky ako označujúce vlastnosti, ktoré vykazujú tieto objekty (objekty makroskopickej úrovne) takmer za všetkých okolností (zatiaľ čo podľa samotnej klasickej fyziky ich vykazujú striktné za všetkých okolností). To značí, že *prijatím kvantovej mechaniky sa musíme vzdať klasickej interpretácie klasickej mechaniky*“ (1957, 161).

O čo má ísť pri reinterpretácii znakov Feyerabend neskôr spresnil tak, že má ísť o *zmenu významu* termínov jazyka pozorovania. Jeho kritika Hempla, ako aj ďalších predstaviteľov logického empiricizmu, bola potom kritikou ich tvrdenia, že „význa-

my termínov (pozorovania) sú invariantné vzhľadom na redukciu, ako aj explanačiu“ (1962, 43).<sup>5</sup>

Aká bola reakcia Hempela na Feyerabendovu kritiku? Koncom šesťdesiatych rokov sa Hempel zriekol rozlíšenia medzi teoretickým jazykom a číro neteoretickým jazykom pozorovania a namiesto neho zaviedol rozlíšenie medzi antecedentným slovníkom, v ktorom sú vyjadrené už známe fenomény a ich zákony, a slovníkom teórií, ktoré umožňujú tieto fenomény a ich zákony odvodiť. Vzťah medzi týmito fenoménmi a ich zákonmi na jednej strane a týmito teóriami na strane druhej charakterizuje takto: „Teórie sú zvyčajne konštruované, len keď predchádzajúci výskum v danej oblasti poskytol sumu poznatkov, ktorá zahrňuje empirické generalizácie alebo údajné (*putative*) zákony týkajúce sa skúmaných fenoménov. Cieľom teórie je potom poskytnúť hlbšie chápanie, konštruujúc tieto fenomény ako prejavy určitých, v základe ležiacich procesov riadených zákonmi, ktoré objasňujú už predtým formulované pravidelnosti a ktoré spravidla poskytujú korektúry a spresnenia údajných zákonov, pomocou ktorých boli tieto uniformity predtým charakterizované“ (Hempel 1970, 142). Ako príklad takejto situácie Hempel uvádza odvodenie empirických zákonov pre vlnové dĺžky spektrálnych čiar atómu vodíka z Bohrovej kvantovej teórie vodíka.

Zároveň ale Hempel, aby sa vyhol Feyerabendovej kritike, tvrdil, že jeho stanovisko, podľa ktorého „keď antecedentne dané termíny sú... použité vo formulácii teórie, tak fungujú už v pomerne nových princípoch, a preto nadobúdajú úplne nové významy, a že by sa preto mali počítat' medzi teoretické termíny... je určite prehnané... Zdá sa, že je všeobecne prijaté, že tieto významy budú reflektované v elementárnych zákonoch, v ktorých sú použité. A potom je dôležité, že v mnohých prípadoch, i keď nie vo všetkých, väčšina elementárnych zákonov, v ktorých tieto termíny fungujú na predteoretickej úrovni, je prevedená do ich teoretického použitia“ (Hempel 1974, 250).

Ako možno hodnotiť reakciu Hempela na Feyerabendovu kritiku? Ak si uvedomíme, že jadrom Feyerabendovej kritiky bolo tvrdenie o zmene významov termínov jazyka empirickej vedy, teda *sémantické* tvrdenie, tak uvedená reakcia Hempela – ako svojou povahou *nesémantická* – bola *suboptimálna*. Ako optimálna by sa podľa nášho názoru mohla pokladať taká reakcia, ktorá by skúmala použitím aparátu logickej sémantiky zmeny významov mien veličín, napríklad či skutočne došlo k zmene

---

<sup>5</sup> K tejto kritike pozri aj Feyerabend (1965).

významu mena veličiny „vlnová dĺžka“ v prípade odvodenia antecedentne daných empirických zákonov pre vlnové dĺžky spektrálnych čiar atómu vodíka z Bohrovej kvantovej teórie vodíka.

Nástrojom tohto skúmania pre Hempla mohla byť práve Carnapova sémantika intenzie a extenzie, v ktorej sa veličiny považujú za intenzionálne entity. Na tento krok sa však Hempel nepodujal ani viac ako dve desaťročia po publikovaní Carnapovej sémantiky intenzie a extenzie a namiesto neho sa uspokojil s tvrdením, že „pri absencii uspokojivej explicitnej analýzy si dovoľíme hovoriť o ‚význame‘ vedeckých termínov intuitívnym spôsobom“ (Hempel 1974, 250).

„Nadčasový“ význam Carnapovej myšlienky vybudovať logiku vedy tkvie v samotnom úmysle realizovať túto výstavbu aplikáciou teórie jazyka, teda nezávisle od konkrétneho typu teórie jazyka, ktorú Carnap chcel použiť na túto výstavbu: najprv logistiku, neskôr logickú syntax a nakoniec logickú sémantiku.

Z pohľadu Carnapovej myšlienky vybudovať logiku vedy možno konštatovať, že zatiaľ čo Hempel sa nepodujal na jej výstavbu aplikáciou sémantiky intenzie a extenzie ani vyše dve desaťročia po publikovaní Carnapovej sémantiky intenzie a extenzie, v prípade TIL sa situácia javí na prvý pohľad ešte horšia: jej proponenti a exponenti sa totiž ani tri desaťročia po uverejnení Tichého *The Foundations of Frege's Logic* (1988) ešte nepodujali na jej dôslednú aplikáciu na jazyk empirickej vedy. Dôvodom tohto je najmä skutočnosť, že TIL bola a doteraz je primárne zameraná na skúmanie prirodzeného jazyka. V tomto zmysle možno, tak ako je to vyjadrené v nadpise tejto štúdie, hovoriť o *neukončenom projekte TIL*.

#### 4. Neukončený projekt TIL

I keď primárna orientácia TIL bola a doteraz je zacielená na skúmanie prirodzeného jazyka, predsa sa v nej dajú identifikovať niektoré elementy, ktoré naznačujú, že by ju po určitých modifikáciách bolo možné použiť aj na skúmanie jazyka empirickej vedy.<sup>6</sup> Máme tu na mysli najmä pokus o explikáciu intenzie a extenzie jazykovej entity, akou je meno veličiny, a zároveň pokus o vyjadrenie logiky rovníc, do ktorých sú veličiny začlenené. Pokladáme za vhodné uviesť pokus o TIL-rekonštrukciu logiky Einsteinovej rovnice  $E = mc^2$  trojicou autorov Duží, Jespersen,

---

<sup>6</sup> K aplikácii TIL na empirickú vedu pozri (Kuchyňka, Raclavský 2014). K aplikácii TIL na problém tzv. truthlikeness pozri Oddie (1986).

Materna v monografii (2010). Pokúsime sa ukázať, že ich rekonštrukcia je zmätočná a v niektorých ohľadoch dokonca aj chybná.

Rekonštrukciu rovnice  $E = mc^2$  uskutočňuje trojica autorov na základe tvrdenia: „Niektoré zákony (...) sú formulované ako *rovnice*: „Nomicky nevyhnutne (*as a matter of nomic necessity*) veličina  $M$  je úmerná veličine  $N$ “ (2010, 412). Uvedenú rovnicu potom interpretujú v nasledujúcom zmysle:

„Čo [Einstein] objavil, bol fyzikálny zákon, že dve konkrétne veličiny koincidujú, alebo sú navzájom úmerné. Jednotka energie sa bude rovnať výsledku násobenia jednotky hmotnosti so štvorcom konštanty rýchlosti svetla“ (2010, 413). Rovnicu  $E = mc^2$  trojica autorov potom chápe ako inštanciu nasledujúcej logickej formy:

$$\lambda w [\forall t [M_{wt} = N_{wt}]]$$

V základe tejto logickej formy je prístup TIL, ktorý pracuje s logicky možným svetom ( $w$ ) a časovým rozmerom ( $t$ ) k funkciám ako konštruovaným entitám a kde tieto sú viazané pomocou lambda operátora abstrakcie ( $\lambda$ ). Pod funkcie patria aj intenzie, ktoré sú v rámci TIL konštruovanými objektmi vo forme  $\lambda w \lambda t A$ , kde  $A$  je konštrukcia, ktorá konštruuje objekt typu  $\alpha$ , napríklad propozíciu vyjadrenú rovnicou  $E = mc^2$ .

Voči tvrdeniu v prvej citácii, voči prvej vete v druhej citácii aj voči uvedenej logickej forme možno podľa nášho názoru vzniesť minimálne tieto štyri námietky:

1) Prvá citácia tvrdí, že v prípade vedeckých zákonov má ísť o *rovnice*, ale potom sa uvádza tvrdenie nie o rovnosti medzi veličinami  $M$  a  $N$ , ale o vzťahu *úmery* medzi  $M$  a  $N$ .

2) V druhej citácii sa vzhľadom na veličinu *hmotnosť* a veličinu *energia* hovorí o *koincidencii dvoch konkrétnych veličín*. Čo znamená táto koincidencia? V rámci teórie relativity v podobe, akú mala v roku 1905, keď Einstein prvý raz formuloval vzťah medzi hmotnosťou a energiou, nemôže znamenať koincidenciu samotných týchto veličín ako intenzionálnych entít. V tejto teórii sa totiž veličina *hmotnosť* a veličina *energia* uvažujú ako dve odlišné veličiny, teda ani jedna z nich sa neeliminuje v prospech druhej a ani obe nie sú nahradené nejakou treťou veličinou. Nemôže však znamenať ani koincidenciu ich aktuálnych hodnôt; ako autori správne

uvádzajú v uvedenej citácii, rovnosť hodnôt medzi oboma stranami uvedenej rovnice sa dosiahne až zavedením hodnoty druhej mocniny veličiny *rýchlosť svetla*.<sup>7</sup>

3) Z druhej námietky vyplýva, že podoba, v akej vystupuje rovnosť<sup>8</sup>

$$[M_{wt} = N_{wt}]$$

v hore uvedenej formule nezodpovedá sémantike rovnice  $E = mc^2$  a vo všeobecnosti ani sémantike žiadnej rovnice empirickej vedy, v ktorej vystupujú dve veličiny. To vidno z typovej charakterizácie, ktorú trojica autorov dáva pre =, totiž, že má byť typu ( $\sigma\tau$ ), teda má ísť o rovnosť medzi číslami. To by však znamenalo, že uvedená rovnosť dáva pravdivostnú hodnotu **P** (Pravda) len vtedy, keď hodnoty, ktoré veličina *M* nadobúda v určitom svetamihu, sa rovnajú hodnotám, ktoré v tom istom svetamihu nadobúda veličina *N*.

Táto rovnosť hodnôt však nemôže nikdy nastať v prípade rovnice  $E = mc^2$ , keďže pre veličiny *E* a *m* platí, že nikdy nenadobúdajú tie isté aktuálne hodnoty. Dôvodom tejto nekoincidencie je skutočnosť, že ich *aktuálne hodnoty sú vždy vyjadrené v odlišných jednotkách*, a to nezávisle od toho, aký konkrétny systém jednotiek sa pre tieto veličiny zvolí, teda tieto dve veličiny majú vždy odlišné aktuálne hodnoty. Túto skutočnosť vidno veľmi dobre v Einsteinovej formulácii závislosti zmeny aktuálnej hodnoty hmotnosti nejakého telesa od zmeny aktuálnej hodnoty jeho energie: „Ak sa zmení energia o *L*, tak sa hmotnosť zmení v tomto istom smere o  $L/9 \cdot 10^{20}$ , ak sa energia meria v Erg a hmotnosť v gramoch“ (1905, 641).<sup>9</sup> Koincidencia aktuálnej zmeny hodnoty veličiny *energia* a aktuálnej zmeny hodnoty veličiny *hmotnosť* v Einsteinovej teórii z roku 1905 nemôže nikdy nastať: prvá z nich je totiž vyjadrená v jednotke Erg a druhá z nich v jednotke gram.

Skutočnosť, že rovnosť  $[M_{wt} = N_{wt}]$  je nezlučiteľná s praxou empirickej vedy, vidno aj z toho, že – ako to ukazuje nasledujúca úvaha – na základe tvrdení, ktoré sú z jej pohľadu zmysluplné, umožňuje formulovať tvrdenie pochybnej metodologickej hodnoty. Nech empirická veda disponuje dvoma navzájom nezávislými procedú-

---

<sup>7</sup> Z dôvodu historickej presnosti treba uviesť, že Einstein v pôvodnej formulácii uvedenej rovnice neuvažuje o vzťahu medzi hodnotami veličín, ale medzi *zmenami* hodnôt veličín. V notácii z roku 1905, kde *V* označuje veličinu *rýchlosť svetla*, jeho tvrdenie znie: „Ak teleso vydá energiu *L* vo forme žiarenia, tak sa jeho hmotnosť zmenší o  $L/V^2$ “ (1905, 641).

<sup>8</sup> Táto rovnosť má povahu tzv. Kompozície; jej definíciu pozri v (Duží, Materna 2012, 40).

<sup>9</sup> Einstein tu používa systém jednotiek CGS (centimeter – gram – sekunda).



rami, a to tak, že jedna z nich umožňuje zistiť aktuálnu hodnotu veličiny *teplota T* v stupňoch Celzia jednotlivých indivíduí v určitom svetamihu a druhá z nich aktuálnu hodnotu veličiny *cena C* v eurách jednotlivých indivíduí v určitom svetamihu. Predstavme si situáciu, že opakovaným použitím týchto dvoch procedúr sme zistili, že nejaké indivídium má v určitom svetamihu teplotu rovnú 15 °C a cenu rovnú 15 €, v inom svetamihu teplotu rovnú 8 °C a cenu rovnú 8 €, v inom svetamihu teplotu rovnú 22 °C a cenu rovnú 22 € atď. Na základe týchto tvrdení, ktoré sú samy osebe zmysluplné, by potom malo byť možné použitím hore uvedenej rovnosti formulovať „vedecký zákon“ nasledujúcej logickej formy:<sup>10</sup>

$$\lambda_w [\forall t [T_{wt} = C_{wt}]]$$

Toto tvrdenie má zjavne pochybnú metodologickú hodnotu – je totiž ťažké si predstaviť prípady, v ktorých by mohlo slúžiť v empirickej vede na prediktívne alebo explanačné účely.

*Po štvrté:* predchádzajúca námietka umožňuje identifikovať dôvod, pre ktorý trojica autorov vôbec formulovala hore uvedenú rovnosť a prečo táto nedokáže zachytiť sémantiku rovníc empirickej vedy, v ktorých vystupujú veličiny. Dôvodom je *chybná typová charakterizácia veličín empirickej vedy v rámci TIL*. Podľa tejto charakterizácie majú byť veličiny empirickej vedy typu  $\tau_{\tau_0}$ , teda *extenziami veličín empirickej vedy majú byť „čisté“, a nie „pomenované“ čísla, teda čísla viazané na príslušné jednotky merania*.<sup>11</sup> Uvedená typová charakterizácia tak vedie k sémantickému pohľadu na povahu veličín vystupujúcich v empirickej vede, ktorý je v rozpore s jej teoretickou aj experimentálnou praxou.<sup>12</sup>

<sup>10</sup> Tento „vedecký zákon“ by mal, pochopiteľne, štatút hypotézy.

<sup>11</sup> Túto chybnú typovú charakterizáciu možno nájsť už u Tichého (1988, 229).

<sup>12</sup> M. Bunge komentoval toto stanovisko k aktuálnym hodnotám veličín takto: „Žiadne presné meranie nemôže byť navrhnuté, tobôž vykonané, pokiaľ sa skúmaným veličinám ... nepriradia konkrétne jednotky“ (1973, 113). V monografii (Duží, Jespersen, Materna 2010) jej autori pri analýze výrazu „Jediný človek, ktorý niekedy zabehol 100 m za menej ako 9 s“ aparátom TIL v poznámke dodávajú: „Nezohľadňujeme tu problém fyzikálnych jednotiek“ (s. 89). O dva roky neskôr M. Duží a P. Materna pri analýze výrazu „Teplota v Amsterdame je 90 °F“ síce v poznámke uviedli, že „[a]nalýza fyzikálnych veličín je poněkud komplikovanejšia, a to zejména z důvodu potřeby vyjádřit jednotku, ve které je daná hodnota vyjádřena“ (2012, 177), žiadne riešenie tohto problému však nepredložili.

## 5. Záver

Chybná typová charakterizácia veličín empirickej vedy však nie je niečo, čo je špecifické pre TIL. V skutočnosti predstavuje len hypotéku zdedenú od intenzionálnych sémantík, z ktorých TIL prevzala uvedený pohľad na extenzie veličín empirickej vedy.<sup>13</sup> Ako by sa mohla zbaviť tejto hypotéky zostáva problémom, ktorý by sa mal vyriešiť v budúcnosti. V našej štúdiu len naznačíme rámec, v ktorom by sa toto riešenie podľa nášho názoru mohlo uskutočniť. Tento rámec je určený nasledujúcimi dvoma charakteristikami TIL.

Máme tu na mysli objektívnu bázu TIL, ktorú navrhol Tichý s cieľom analyzovať výrazy prirodzeného jazyka. Pre tento cieľ sa ako najvhodnejšou ukázala trieda obsahujúca štyri kategórie: kategóriu  $\iota$  individuí a tri kategórie takzvaných logických „náhrad“ (*surrogates*): kategóriu  $\omicron$  (omikron) pravdivostných hodnôt (náhrada pre dve logické kvality PRAVDA a NEPRAVDA), kategóriu  $\omega$  ako náhradu pre možné svety a kategóriu  $\tau$  ako náhradu pre časové okamihy, kde  $\tau$  slúži súčasne ako množina reálnych čísel. Objektívnu bázu predstavovanú triedou  $\{\iota, \omicron, \omega, \tau\}$  spolu s interpretáciou štyroch kategórií, ktoré obsahuje, Tichý charakterizoval ako *epistemický rámec* (1988, 198 – 200).

Podľa Tichého predpokladom uskutočnenia logickej analýzy je, že „v základe každého dobre definovaného jazyka je určitá intenzionálna báza, ktorá môže byť adekvátne explikovaná v nejakom epistemickom rámci. Každá konkrétna analýza nejakého jazykového výrazu je relatívna vzhľadom na takúto explikáciu a je neúplná v tom rozsahu, v akom je neúplná špecifikácia epistemického rámca“ (1988, 201).

Tichého tvrdenie, že konkrétna analýza nejakého jazykového výrazu je neúplná v tom rozsahu, v akom je neúplná špecifikácia epistemického rámca, navrhujeme operacionalizovať v tom zmysle, že *ak sa zistilo, že typová charakterizácia veličín empirických vied, ako sa doteraz uskutočňovala v rámci TIL, je chybná, tak dôvod tejto chyby treba hľadať v neúplnosti epistemického rámca – s bázou  $\{\iota, \omicron, \omega, \tau\}$  – v ktorom sa táto analýza uskutočnila. Aby sa prekonala táto neúplnosť, navrhujeme rozšíriť objektívnu bázu TIL o jednu ďalšiu kategóriu, ktorej prvky by predstavovali náhrady za entity označené ako „kilogram“, „meter“, atď.*

---

<sup>13</sup> Tak napríklad Montague v štúdiu (1973) priraďuje aktuálnym hodnotám veličín „čisté“ čísla.

To, že pri analýze jazyka empirických vied je vhodné rozšíriť objektívnu bázu TIL, vidno aj z nasledujúcej charakteristiky TIL. Tichý, potom ako predstavil svoj epistemický rámec s uvedenou bázou, uvádza viaceré príklady opisu jazykových výrazov a im zodpovedajúce typové charakterizácie (1988, 202). Niektoré z nich uvádzame v nasledujúcej tabuľke

Typ	Opis jazykového výrazu
$\iota_{\tau\omega}$	úrad autor novely <i>Waverley</i>
$o_{\tau\omega}$	propozícia, že autor novely <i>Waverley</i> je básnik
$(o\iota)_{\tau\omega}$	vlastnosť byť básnikom
$(o\iota o_{\tau\omega})_{\tau\omega}$	vzťah medzi individuami a proposíciami, v ktoré veria

Tabuľka 1: Opis niektorých jazykových výrazov a im zodpovedajúce typy

Z tejto tabuľky vidno, že báza  $\{\iota, o, \omega, \tau\}$  postačuje na sémantickú charakterizáciu entít, akými sú *úrad*, *propozícia*, *vlastnosť* a *vzťah*. Ak si však analýza jazyka empirických vied vyžaduje zohľadnenie entít označených napríklad výrazmi *meter*, *kilogram* atď., pričom tieto entity nespádajú ani pod jednu z kategórií v uvedenej báze, tak návrh zaviesť piatu kategóriu sa nám zdá byť dostatočne zdôvodnený. Bližšie určenie povahy tejto piatej kategórie je problém, ktorý by sa mal vyriešiť v budúcnosti.

Keby sa tento problém podarilo vyriešiť, tak by podľa nášho názoru bolo vhodné použiť TIL na sémantickú explikáciu nasledujúcich inovácií, ku ktorým dochádza v praxi empirickej vedy a ktoré sú predmetom analýzy vo filozofii a metodológii empirickej vedy.

1) Dve už vopred známe veličiny, ktoré sa v jednej teórii pôvodne pokladali za navzájom nezávislé, sa podarí dať do súvislosti pomocou rovnice; inováciu tu predstavuje objavenie súvislosti medzi týmito veličinami, ako aj formulácia tejto rovnice. Čo vyjadruje táto rovnica z pohľadu sémantiky: vzťah medzi extenziami týchto veličín, alebo aj vzťah medzi samotnými veličinami ako intenzionálnymi entitami?<sup>14</sup>

<sup>14</sup> Príkladom takejto inovácie je objavenie ekvivalencie medzi veličinami zotrvačná hmotnosť a gravitačná hmotnosť v klasickej mechanike a Galileov objav vzťahu medzi veličinami *perióda* kyvadla a *dĺžka* kyvadla.

2) Dve už známe veličiny, ktoré boli pôvodne dané v dvoch samostatných teóriách, sa podarí dať do vzájomného vzťahu pomocou rovnice, čím sa dajú do súvislosti aj pôvodne samostatné teórie. Inováciu tu predstavuje objavenie súvislosti tak medzi veličinami, ako aj medzi teóriami. Čo vyjadruje táto rovnica z pohľadu sémantiky: vzťah medzi extenziami týchto veličín, vzťah medzi samotnými veličinami ako intenzionálnymi entitami, alebo dokonca elimináciu jednej z nich v prospech druhej, čím by sa jedna teória zredukovala na druhú?<sup>15</sup>

3) Celá sieť navzájom prepojených veličín, ktorá tvorila štruktúru nejakej historicky prvej teórie, sa znova odvodí na základe siete iných veličín tvoriacich štruktúru historicky neskoršej teórie. Inováciu tu predstavuje toto opätovné odvodenie. Aká je jeho povaha z pohľadu sémantiky? Ide o zmenu významu mien veličín z historicky prvej teórie, ako to tvrdil Feysabend koncom päťdesiatych a začiatkom šesťdesiatych rokov?

4) Na základe jednej alebo viacerých už známych veličín sa definuje nová veličina; inováciu tu predstavuje tak definícia, ako aj novozavedená veličina. V rámci TIL by sémantická explikácia týchto inovácií znamenala vypracovať takú koncepciu definovania, ktorá by zohľadnila, že v definiense a definiende definície vystupujú veličiny.<sup>16</sup>

Uvedený zoznam možných aplikácií TIL si v žiadnom prípade nenárokuje úplnosť; realizácia týchto aplikácií by však akiste bola cenným prínosom do filozofie a metodológie empirickej vedy, ako aj pokračovaním a rozvinutím projektu TIL.

## Literatúra

- BUNGE, M. (1973): On confusing measure with measurement in the methodology of behavioral sciences. In: Bunge, M. (ed.): *The Methodological Unity of Science*. Dordrecht: Reidel, 105 – 122.
- CARNAP, R. (1934a): *Logische Syntax der Sprache*. Wien: Springer.
- CARNAP, R. (1934b): *Die Aufgabe der Wissenschaftslogik*. Wien: Gerold & Co.
- CARNAP, R. (1939): *Foundations of Logic and Mathematics*. Chicago: The University of Chicago Press.
- CARNAP, R. (1947): *Meaning and Necessity*. Chicago: The University of Chicago Press.
- CARNAP, R. (1956): The methodological character of theoretical concepts. *Minnesota Studies in the Philosophy of Science*, Vol. I. Minneapolis: The University of Minnesota Press, 38 – 75.
- CARNAP, R. (1958): Beobachtungssprache und theoretische Sprache. *Dialectica*, 12 (3 – 4), 236 – 248.

---

<sup>15</sup> Príkladom takejto inovácie je objavenie súvislosti medzi veličinou *teplota* formulovanou vo fenomenologickej termodynamike a veličinou *stredná kinetická energia* formulovanou v kinetickej teórii plynov.

<sup>16</sup> Paradigmaticým príkladom takejto inovácie je osem definícií v Newtonových *Princípoch*. Najnovšou publikáciou k problematike definovania v domácej literatúre je Glavaničová (2017).

- CARNAP, R. (1966): *Philosophical Foundations of Physics*. New York: Basic Books.
- DUŽÍ, M., MATERNA, P. (2012): *TIL jako procedurální logika*. Bratislava: Aleph.
- DUŽÍ, M., JESPERSEN, B., MATERNA, P. (2010): *Procedural Semantics for Hyperintensional Logic*. Dordrecht: Springer.
- EINSTEIN, A. (1905): Ist die Trägheit eines Körpers von seinem Energieinhalt abhängig? *Annalen der Physik*, 17 (13), 639 – 641.
- FEYERABEND, P. K. (1957): An attempt at a realist interpretation of experience. *Proceedings of the Aristotelian Society*, 58, 143 – 170.
- FEYERABEND, P. K. (1962): Explanation, reduction, and empiricism. *Minnesota Studies in the Philosophy of Science*, Vol. III. Minneapolis: University of Minnesota Press, 28 – 97.
- FEYERABEND, P. K. (1965): On the “meaning” of scientific terms. *Journal of Philosophy*, 62 (10), 266 – 274.
- GLAVANIČOVÁ, D. (2017): Definície z pohľadu hyperintenzionálnej sémantiky. *Filozofia*, 72 (1), 15 – 23.
- HANZEL, I. (2007): Carnap a jazyk. *Organon F*, 14 (4), 470 – 497.
- HEMPEL, C. G. (1970): On the “standard conception” of scientific theories. *Minnesota Studies in the Philosophy of Science*, Vol. IV. Minneapolis: University of Minnesota Press, 142 – 153.
- HEMPEL, C. G. (1974): Formulation and formalization of scientific theories. In: Suppe, F. (ed.): *The Structure of Scientific Theories*. Urbana: University of Illinois Press, 244 – 254.
- KUCHYŇKA, P., RAČLAVSKÝ, J. (2014): *Pojmy a vědecké teorie*. Brno: Masarykova univerzita.
- MONTAGUE, R. (1973): The proper treatment of quantification in natural language. In: Hintikka, J., Moravcsik, Suppes, P. (eds.): *Approaches to Natural Language*. Dordrecht: Reidel, 221 – 242.
- ODDIE, G. (1986): *Likeness to Truth*. Dordrecht: Reidel.
- TICHÝ, P. (1988): *The Foundations of Frege's Logic*. Berlin: De Gruyter.

---

Táto štúdia bolo napísaná s podporou grantu VEGA, grantové číslo 1/0036/17.

---

Igor Hanzel  
Katedra logiky a metodológie vied  
Filozofická fakulta  
Univerzita Komenského v Bratislave  
Gondova 2  
814 99 Bratislava 1  
Slovenská republika  
e-mail: hanzel@fphil.uniba.sk