

O ZALOŽENÍ VĚDECKÉ SÉMANTIKY¹

Alfred TARSKI

Termín „sémantika“ zde budeme používat v poněkud užším smyslu, než je obvyklé: sémantiku budeme chápat jako celek úvah, jež se týkají onoho druhu pojmů, které – vágně a nepříliš precizně řečeno – vyjadřují určité vztahy mezi jazykovými výrazy a předměty [a stavy věcí]⁺, „o nichž je v těchto výrazech řeč“. Jako typické příklady pojmů z oblasti sémantiky stačí uvést pojmy: *označování*, *splňování*, *definování*, které se objevují v soudech jako:

*Výraz „vítěz od Jeny“ označuje Napoleona Bonaparte;
sníh splňuje podmínku „x je bílé“;
vzorec „ $x^3 = 2$ “ definuje (jednoznačně vymezuje) třetí mocninu čísla 2.*

Měli bychom zde uvést také pojmy *pravdy* (což zatím unikalo pozornosti); aspoň v „klasickém“ chápání tohoto pojmu, tj. takovém chápání, podle kterého pravdivost věty spočívá v její „shodě se skutečností“.

Sémantické pojmy po staletí hrály významnou roli ve spekulacích filosofů i ve výzkumech logiků a jazykovědců. Přesto se na ně stále pohlíželo s jistou nedůvěrou. Z historického hlediska je třeba uznat, že tato nedůvěra měla dobrý motiv. Stačí vzít v potaz následující fakta: přestože se obsah rozebíraných pojmů [tak jak se vyskytují v běžné řeči]⁺ zdá být dostatečně zřetelný a jasný, nebyl žádný dosavadní pokus o detailnější charakteristiku jejich obsahu korunován úspěchem a veškeré úvahy o těchto pojmech, založené na zdánlivě samozřejmých premisách, vedly

Redakcia časopisu *Organon F* ďakuje pánovi Janovi Tarskému za láskavý súhlas s publikovaním tejto state.

¹ Přeloženo z O ugruntowaniu naukowej semantyki. In: Alfred Tarski: *Pisma logiczno-filozoficzne*. Tom 1. Prawda. PWN. Warszawa 1995, 173 – 185. Původně: O ugruntowaniu naukowej semantyki. *Przegląd Filozoficzny* 39 (1936), 50 – 57. V souboru, z něhož je článek přeložen, jsou vyznačeny rozdíly mezi polskou a anglickou verzí (The establishment of scientific semantics. In: Alfred Tarski: *Logic, Semantics, Metamathematics*. Papers from 1923 to 1938. Clarendon Press. Oxford 1956, 401 – 408): v hranatých závorkách se znakem plus v horním indexu []⁺ se nachází ty úryvky textu anglické verze, které nejsou v originálním textu; hranaté závorky se znakem mínus v horním indexu []⁻ obsahují ty části originálu, které v anglické verzi chybí. Výskyt obou kontextů bezprostředně vedle sebe [...] – [---]⁺ tedy představuje nahrazení jednoho textu druhým. Dodatky ve dvojitých hranatých závorkách [[]] a poznámky označené hvězdičkou * pocházejí od vydavatele polského souboru. (Pozn. prekl.)

k paradoxům a antinomiím. Stačí zmínit (Eubulidovu) antinomii lháře, výraz „heterologický“ (Grelling – Nelson) a definovatelnost [pomocí omezeného počtu slov]- (Richard).

Jak se zdá, skutečná příčina zmíněných potíží tkví v následujícím: nikdo si jasně neuvědomil relativní povahu sémantických pojmů – to, že tyto pojmy se vždy vztahují k výrazům nějakého určitého jazyka: nikdo nebral na vědomí, že jazyk, *kterým se hovoří*, se přinejmenším nemusí krýt s jazykem, *o kterém se mluví*, naopak, sémantika jazyka se prováděla v něm samotném, a praxe vůbec vypadala tak, jakoby na světě existoval pouze jeden jazyk. Naproti tomu analýza uvedených antinomií ukazuje, že pojmy z oblasti sémantiky se jednoduše nevejdou do rámce jazyka, kterého se týkají, a jazyk, který by obsahoval svoji vlastní sémantiku a ve kterém by platily obvyklé logické zákony, by musel být jazykem rozporným. Na tyto okolnosti se poukázalo teprve nedávno; pokud vím, jako první to před několika léty zřetelně a důrazně učinil S. Leśniewski.

Uvědomíme-li si jasně výše uvedené okolnosti a rozhodneme-li se vyhybat chybám, které se dosud v souvislosti se sémantikou dělaly, nebude už úkol přesně charakterizovat sémantické pojmy a určit [logicky správný a]⁺ vystižný způsob, jak tyto pojmy používat, a tedy i úkol položení pevných základů vědecké sémantiky před nás stavět nepřekonatelné překážky. Samozřejmě, k vykonání toho úkolu je třeba přistupovat s velkou obezřetností, je třeba využít výzkumný aparát, který nám poskytuje současná deduktivní logika a přizpůsobit se požadavkům moderní metodologie.

Uvedený úkol lze přitom rozčlenit na několik etap. Musíme začít popisem jazyka, jehož sémantice se hodláme věnovat. Měli bychom konkrétně vymezit základní znaky jazyka, podat pravidla definování, která umožňují zavádět do jazyka nové, na začátku neurčené znaky, vyčlenit z celku jazykových výrazů výrazy nazývané větami, vykázat základní věty čili axiomy, a konečně formulovat pravidla vyvozování, jež obsahují popis proměn, pomocí kterých se z těchto axiomů dá dojít k jiným uznaným větám. Popis jazyka je jasný a důkladný pouze tehdy, když má čistě strukturální povahu, tzn. používáme-li v něm pouze ty pojmy, které se týkají tvaru a následnosti jednotlivých znaků a celých jazykových výrazů. Ne každý jazyk dokážeme popsat čistě strukturálně; jazyky, u kterých takový popis dokážeme podat, nazýváme *jazyky formalizovanými* [(takovými jazyky jsou – v danou chvíli – pouze uměle konstruované jazyky různých deduktivních teorií)]. Jelikož na jasnosti a důklad-

nosti popisu závisí přesnost veškerých dalších výzkumů, dokážeme *zcela exaktními metodami zkoumat pouze sémantiku formalizovaných jazyků*.

Další etapou je konstrukce jazyka, na jehož půdě chceme sémantiku daného jazyka praktikovat a který budeme pro stručnost nazývat *metajazyk*. Nejdůležitější na této konstrukci je vybavit metajazyk dostatečnou zásobou znaků a výrazů. O této věci do jisté míry rozhoduje ostatně už samotná povaha sémantických pojmů: poněvadž tyto pojmy vyjadřují jistý druh závislosti mezi předměty [(a stavy věcí)]⁺, „o nichž je řeč ve zkoumaném jazyku“, a jazykovými výrazy, [(které o těchto předmětech hovoří)]⁺, tudíž ve větách, jež charakterizují sémantické pojmy v jejich patřičné roli, se musí objevovat jak jména oněch předmětů, tj. výrazy zkoumaného jazyka [(eventuálně jejich synonyma)]⁻, tak termíny, které používáme při strukturálním popisu jazyka – jména konkrétních jazykových výrazů, tříd těchto výrazů, strukturálních vztahů mezi nimi atd.; jsou to specifické termíny vědy o struktuře jazyka, tzv. *jazykové morfologie*. Metajazyk, který by se měl stát polem sémantických výzkumů, musí tedy obsahovat obě kategorie výrazů: výrazy zkoumaného jazyka, jakož i termíny z oblasti morfologie téhož jazyka; navíc – jako v každém jazyku – se v něm musí více či méně vyskytovat výrazy čistě logické povahy. Nabízí se otázka, zda metajazyk, jenž obsahuje pouze výrazy uvedených kategorií, je již dostatečným základem pro sémantický výzkum; k tomuto problému se vrátíme v dalších úvahách.

Naším dalším úkolem je přesné vymezení podmínek, za nichž můžeme způsob operování se sémantickými pojmy považovat za věcně výstižný a shodný s běžnou intuicí. Na příkladě pojmu pravdy se pokusíme o přesnější vysvětlení toho, o co zde vlastně jde. Pravdu chceme pojímat jako „shodu se skutečností“.* Tento nepřilíživý obrat, který byl již mnohokrát zdrojem vážných nedorozumění a vedl k všemožným zmateným spekulacím, zde interpretujeme následujícím způsobem: chceme považovat za správné všechny věty jako:

[věta „*kyslík je prvek*“ je *pravdivá právě tehdy a jen tehdy, když je kyslík prvek*];⁻

[věta „*sníh padá*“ je *pravdivá právě tehdy a jen tehdy, když padá sníh*];⁺

[věta „*v roce 1936 vypukne světová válka*“ je *pravdivá právě tehdy a jen tehdy, když v roce 1936 [skutečně] vypukne světová válka*].

Zcela obecně budeme za správné považovat veškeré věty ve tvaru:

* V anglické verzi článku byl tento obrat přeložen jako „correspondence with reality“.

věta x je pravdivá právě tehdy a jen tehdy, když p,

příčemž „p“ se má nahradit libovolnou větou [jazyka, jehož sémantikou se zabýváme]- [zkoumaného jazyka]⁺, a „x“ pak libovolným individuálním jménem této věty, jenž patří do oblasti metajazyka. (V běžném jazyce se takové individuální jména vět vytvářejí nejčastěji pomoci uvozovek.) Věty popsaného tvaru můžeme chápat jako „částečné definice“ pojmu pravdy: vysvětlují přesně a intuitivně význam veškerých konkrétních obrátů typu „*věta x je pravdivá*“. Pokud se nám povede uvést do metajazyka termín „pravdivý“ tak, že – na základě v metajazyku přijatých axiomů a pravidel vyvozování – dokážeme obhájit každou větu zmíněného tvaru, potom řekneme, že jsme v metajazyku ustálili *věcně vystižný způsob operování s pojmem pravdy*; pokud bude speciálně tento termín zaveden do metajazyka definitorickou cestou, budeme i jeho definici nazývat věcně vystižnou. Zcela analogicky postupujeme i v případě všech dalších sémantických pojmů: pro každý z těchto pojmů formulujeme soustavu ekvivalentních vět, které – z intuitivního hlediska – mají povahu „částečných definic“ a ustalují význam rozebíraného pojmu ve všech těch případech, v nichž se vztahuje na konkrétní, strukturálně popsané výrazy zkoumaného jazyka. Dále pak přijímáme dohodu, na základě které uznáme způsob operování s analyzovaným sémantickým pojmem [(nebo jeho definici)]⁺, ustálený v metajazyku, za věcně vystižný právě tehdy a jen tehdy, když budeme na půdě metajazyka schopni obhájit veškeré „částečné definice“ pojmu, o nichž jsme se před chvílí zmínili. Pro ilustraci uvedeme příklad „částečné definici“ pojmu splňování:

lidé Jan a Petr splňují větnou funkci „X a Z jsou bratři“ právě tehdy a jen tehdy, když Jan a Petr jsou bratři.

[Měli bychom si ještě povšimnout, že výše popsané dohody (které se týkají věcně vystižného způsobu operování se sémantickými pojmy) jsou formulovány – přesněji řečeno – v meta-metajazyku, nikoliv v samotném metajazyku.]⁺

Dosud popsané práce mají jen předběžný, přípravný charakter; až po jejich provedení můžeme přistoupit k našemu hlavnímu úkolu – k ustálení vystižného způsobu zacházení se sémantickými pojmy [, a tím k položení pevných základů vědecké sémantiky] v metajazyku. Nabízejí se nám dvě metody postupu. První spočívá v tom, že sémantické pojmy (nebo přinejmenším některé z nich) včleníme mezi původní pojmy metajazyka a charakterizujeme jejich základní vlastnosti axiomatickou cestou; při sestavování seznamu axiomů dbáme na to, aby se všechny věty, kte-

ré garantují výstižnost námi ustáleného způsobu operování s analyzovanými pojmy, objevily na tomto seznamu nebo se daly alespoň z přijatých axiomů odvodit. Sémantika je v tomto pojetí samostatnou deduktivní teorií, jejíž logickou základnu tvoří jazyková morfologie. Tato metoda, zdánlivě snadná a prostá, však působí nespočet problémů a budí rozmanité pochybnosti. Volba axiomů bude nevyhnutelně do jisté míry náhodná, závislá na různých vedlejších činitelích, např. na aktuálním stavu znalostí ve zkoumané oblasti. Z určitých důvodů, které zde nebudeme analyzovat, zde veškerá objektivní kritéria, která přímo svádějí k použití, naprosto selhávají. Dále vyvstává otázka, zda je axiomaticky založená sémantika [vnitřně] nerozporná; otázka nerozpornosti se, pravda, naskýtá ve všech případech aplikace axiomatické metody, zde je však obzvláště naléhavá – [vzhledem k rozličným antinomím, ke kterým úvahy z oblasti sémantiku již nejednou vedly] [jak nás přesvědčují smutné zkušenosti se sémantickými pojmy v běžné řeči]⁺. A dokonce i kdybychom od problému rozpornosti odhlédli, je těžké považovat z psychologického hlediska za přirozenou takovou metodu tvoření vědy, v níž roli prvotních pojmů – tj. pojmů, jejichž obsah je srozumitelný sám ze sebe [a nevyžaduje další vysvětlení] – plní pojmy, které byly nejednou v minulosti zdrojem komplikací a nedorozumění. [A konečně – axiomatická metoda vede v tomto případě k pochybnostem z hlediska jistých obecných filozofických koncepcí: kdyby se např. měla stát jedinou možnou metodou založení sémantiky a nebylo ji možné traktovat jako provizorní stádium, sotva by bylo možné uvést do souladu fakt existence vědecké sémantiky s postuláty jednoty vědy a fyzikalismu, prosazovanými početným zástupem filosofů tzv. Vídeňského kroužku, a nebylo by jednoduché dosáhnout tak širokého pojetí fyziky, aby byla sémantika ještě její částí] [A konečně – kdyby se axiomatická metoda měla stát jedinou možnou metodou založení sémantiky a neměla být považována za přechodné stádium, vzbuzovalo by to jisté pochybnosti z obecně filozofického hlediska. Zdá se mi, že by pak bylo obtížné sloučit tuto metodu s postuláty jednoty vědy a fyzikalismu (neboť sémantické pojmy by nebyly pojmy ani logické, ani fyzické.)]^{+ *}

* Na tomto místě stojí za to povšimnout si jednoho Tarského vystoupení na III. Sjezdu polských filosofů, srov. Alfred Tarski: *Glos w dyskusji nad: Z. Zawirski, W sprawie syntezy naukowej. Przegląd Filozoficzny* 39 (1936), 350 – 351, během kterého krátce porovnal názory Z. Zawirského, J. Łukasiewiczze a R. Ingardena (vyjádřené v jejich referátech) s programem Vídeňského kroužku.

Veškeré tyto potíže by odpadly, kdyby se nám podařilo využít druhou metodu budování sémantiky, totiž kdybychom dokázali vystižně definovat sémantické pojmy pomocí zbývajících pojmů metajazyka, tj. pojmů obecně logických, pojmů jazyka samotného a pomocí specifických pojmů jazykových morfologií. Sémantika jazyka by pak ztratila charakter samostatné vědy, a stala by se velmi speciálním oborem dostatečně široce pojímané morfologie jazyka. Nabízí se otázka, zda se dá popsaná metoda opravdu využít. Tento problém jsem, jak se domnívám, s konečnou platností vyřešil. Podrobnější výzkum ukázal, že má úzkou vazbu k teorii logických typů [- přesněji řečeno, řešení tohoto problému závisí na zásobě logických typů, kterými je vybaven metajazyk]-. Hlavní závěr z této oblasti je možné vyjádřit následovně:

V metajazyku lze zkonstruovat formálně vhodné a věcně vystižné definice sémantických pojmů [(a tak založit sémantiku jazyka jako část jeho morfologie)]- právě tehdy a jen tehdy, když je metajazyk vybaven proměnnými vyšších logických typů než všechny proměnné jazyka, který je předmětem zkoumání.

V rámci této zprávy by se nám sotva podařilo načrtnout být jen ve velmi hrubých rysech metodu zdůvodnění výše uvedené teze. [Povšimněme si tu pouze jedné závažné okolnosti: pokud jazyk, jenž je zkoumán, obsahuje proměnné libovolně vysokých logických typů (takový je např. jazyk, který používají B. Russell a A. N. Whitehead, v svém díle *Principia Mathematica*), pak metajazyk, na jehož základě by měly být definovány sémantické pojmy, musí obsahovat tzv. proměnné nadkonečných typů; takže je při budování metajazyka teorii logických typů zásadně přepracovat, nebo ji dokonce nechat zcela stranou.]- Všimněme si dále, že při konstruování potřebných definic se zdá být namístě položit důraz na pojem splňování – jak proto, že se tento pojem lze relativně jednoduše definovat [(pomoci rekurentní metody)]-, tak proto, že na pojem splňování je možné jednoduše převést další sémantické pojmy [včetně pojmu pravdy]-. Zmiňme konečně také to, že konstruované definice sémantických pojmů umožňují zdůvodnit nejen veškeré věty, jež rozhodují o věcné výstižnosti těchto definic, ale i různé důležité zákony obecné povahy, které se týkají definovaných pojmů; tak např. z definice pravdy se dají odvodit mj. princip kontradikce a princip vyloučeného třetího [(v jejich metalogické formulaci)]+.

Takto je možné úkol vymezit základy vědecké sémantiky považovat za zcela vyřešený. Jak dalece budou další výzkumy v této oblasti plodné

a užitečné pro filosofii nebo jiné speciální vědy a jakou roli získá sémantika v celku vědy – na tyto otázky dá konečnou odpověď až budoucnost. Zdá se však, že výsledky, kterých bylo dosud dosaženo, opravňují v této oblasti k určitému optimismu.

Již samotný fakt, že – přinejmenším v případě formalizovaných jazyků – se podařilo zkonstruovat formálně správné a věcně výstižné definice sémantických pojmů, není, jak se domnívám, filozoficky zcela bezvýznamný: vždyť např. problém definice pojmu pravdy byl předkládán nejednou jako jeden z hlavních problémů teorie poznání. Vážnou pozornost si dále zasluhují, podle našeho názoru, ty výsledky, kterých – díky založení sémantiky, a zvláště díky zkonstruování definice pravdy – se podařilo dosáhnout v oblasti metodologie deduktivních věd (tzv. metamatematiky). Na základě definice pravdy, dokážeme pro každou deduktivní teorii, jejíž všechny teze jsou [intuitivně]- [(věcně)]+ pravdivé, provést přesný důkaz nerozpornosti, samozřejmě za předpokladu, že vybudujeme metajazyk, na jehož základě chceme důkaz provést, proměnnými vyššího logického typu než mají všechny proměnné, které se vyskytují v tezích teorie, jejíž nerozpornost dokazujeme. Takový důkaz nemá sice příliš velkou poznávací hodnotu, neboť je vlastně založen na silnějších premisách než jsou předpoklady zkoumané teorie. Přesto se tento výsledek zdá být zajímavý, ježto – jak prokázaly výzkumy K. Gödela – dál už se asi jít nedá; pokud metajazyk neobsahuje proměnné vyšších typů, nelze důkaz nerozpornosti provést. Definice pravdy s sebou nese ještě jiný důsledek, jenž rovněž souvisí s Gödelovým metamatematickým badáním. Gödel, jak známo, vymezil pro veškeré deduktivní teorie, jež obsahují aritmetiku, všeobecnou metodu konstrukce takových vět, které nelze na základě dané teorie ani dokázat ani vyvrátit; zároveň však došel k závěru, že o větách tvořených jeho metodou lze rozhodnout, pokud se obohatí jazyk a upevní logické základy zkoumané teorie zavedením proměnných vyšších logických typů. Důkaz, že o nerozhodnutelných větách takto rozhodnout lze, opět podstatně stojí na definici pravdy. [Připomeňme ještě jiný výsledek analogické povahy, který se však nepojí s pojmem pravdy, nýbrž s jiným sémantickým pojmem – s pojmem definovatelnosti: pro každou deduktivní teorii, v jejímž rámci lze vytvořit aritmetiku, lze vykázat takové pojmy aritmetické povahy, které se na základě této teorie nedají definovat, které se však stávají definovatelnými tehdy, když se jazyk dané teorie obohatí o proměnné vyšších typů.] [Stejně tak – jak jsem předvedl pomocí metod aplikovaných v rozvoji

sémantiky – je možné pro libovolnou deduktivní teorii vykázat takové pojmy, které se v této teorii nedají definovat, ačkoliv svým obsahem k teorii patří, a které se v ní stávají definovatelnými, pokud se teorie rozšíří zavedením vyšších typů⁺.

Na závěr můžeme říci, že založení [vědecké]⁺ sémantiky, a zvláště pak zkonstruování definice pravdy umožňuje postavit proti významným výsledkům záporné povahy, dosaženým v oblasti [metodologie deduktivních věd] [metamatematiky]⁺, stejně zásadní výsledky povahy pozitivní, jež se projevily v posledních letech v deduktivní metodě a v samotném rozvoji deduktivní vědy.²

Z polštiny přeložila Magdalena Nobis

² Uvedený referát byl představen dne 19. září 1935 na zasedání Prvního kongresu mezinárodní vědecké filosofie, jenž se konal v Paříži ve dnech 15. – 23. září 1935. V rámci referátu jsem se musel pochopitelně omezit jen a jen na všeobecné vysvětlení problému, o němž se zajímám, a pouze skicovitou prezentací výsledků. Pro detailní popis a bibliografické poznámky odkazují čtenáře na mou rozsáhlejší práci: *Pojem pravdy v jazycích deduktivních věd* [[Pojęcie prawdy w językach nauk dedukcyjnych. Prace Towarzystwa Naukowego Warszawskiego, Wydział III Nauk Matematyczno-Fizycznych. Warszawa 1933. Anglický překlad in: Alfred Tarski: *Logic, Semantics, Metamathematics*. Papers from 1923 to 1938. Clarendon Press. Oxford 1956, 152 – 278]]. Na závěr dodávám, že kvůli nedostatku místa a času jsem se nedotkl v této zprávě otázky významu sémantických pojmů, a zvláště pojmu pravdy pro metodologii empirických věd; doufám, že v budoucnosti najdu příležitost k vyslovení několika poznámek, které mne v souvislosti s tímto významným problémem napadají. [Chtěl bych ještě upozornit na svou pozdější práci *The semantic conception of truth and the foundations of semantics*. *Philosophy and Phenomenological Research* 4 (1944), 341 – 375. Zatímco první část oné práce je svým obsahem blízká tomuto článku, druhá část obsahuje polemické poznámky týkající se různých námitek vůči mým výzkumům v oblasti sémantiky. Obsahuje také několik poznámek na téma možnosti aplikace sémantiky v empirických vědách a jejich metodologii.]⁺