

Inštrumentálny realizmus – odpoveď na kritiky

LADISLAV KVASZ

Filosofický ústav Akadémie vied Českej republiky, v.v.i.
Jilská 1. 110 00 Praha. Česká republika
Pedagogická fakulta Univerzity Karlovy
M. D. Rettigové 4. 116 39 Praha. Česká republika
ladislavkvasz@gmail.com

Výklad inštrumentálneho realizmu v matematike v článkoch Kvasz (2009, 2010 a 2011) vyvolal kritickú odozvu u kolegov Jaroslava Peregrina (pozri Peregrin 2010; 2012) Pavla Labudu (pozri Labuda 2013; 2014) a Juraja Bánovského (pozri Bánovský 2014). Ich kritiky presne identifikujú nedostatky predošlých textov. Zrejme nebolo rozumné začať budovanie inštrumentálneho realizmu výkladom matematiky a inštrumentálny realizmus vo fyzike predpokladať ako samozrejmy. On samozrejmy nie je, veď vo filozofii sú časté texty, ktoré poznanie zakladajú primárne na zmyslovej skúsenosti. Rovnako prispelo k nedorozumeniam to, že (mlčky predpokladajú pozíciu inštrumentálneho realizmu vo fyzike) som v textoch venovaných matematike zdôrazňoval tie aspekty, kde sa matematika odlišuje od fyziky. Moja pozícia potom pôsobila ako kolísanie medzi realizmom a antirealizmom (Peregrin), ako druh interného realizmu (Bánovský), alebo ako antirealizmus (Labuda). V odpovedi na kritické texty kolegov sa preto pokúsim ukázať, že inštrumentálny realizmus nie je výsledkom kolísania a nie je príbuzný ani s interným realizmom, ani s antirealizmom.

Na úvod svojej odpovede vyslovím tézu, ktorá pomôže predísť mnohým nedorozumeniam, tézu, ktorú som (vzhľadom na pôvod inštrumentálneho realizmu vo fyzike) považoval za samozrejmu. Podľa tejto tézy inštrumenty (fyzikálne, matematické, aj bielkovinové) sú fyzické predmety, a ako také sú súčasťou „vonkajšej“, objektívnej skutočnosti. V prípade matematiky ide o škrvny atramentu na papieri (alebo kamienky poukladané do obrázkov, ...), ale tieto škrvny sú rovnako skutočné ako teplomery, teleskopy či tomo-

graf. Samozrejme, matematika nie je o škvrnách. Predmetom matematiky nie sú čiary nakreslené na papieri, ale ideálne rovné a nekonečne dlhé priamky. Práve preto hovorím, že škvrný na papieri sú *nástrojmi*, pomocou ktorých realitu poznávame, a nie realitou samou. Už aj tento krátky komentár by mal naznačiť, že inštrumentálny realizmus to s realitou myslí vážne. Po tomto krátkom úvode pristúpim k jednotlivým kritikom (v abecednom poradí).

1. Juraj Bánovský

Najprv sa pokúsim odpovedať na kritické poznámky Juraja Bánovského, sformulované v stati „Some Notes on Instrumental Realism“ (pozri Bánovský 2014). Z veľkého počtu poznámok som vybral štyri, ktoré mi pripadajú najzávažnejšie.

1.2. Príbuznosť s interným realizmom Hilaryho Putnama

Hlavná námietka proti inštrumentálnemu realizmu v Bánovského texte spočíva v tom, že táto pozícia je príbuzná s *interným realizmom Hilaryho Putnama*. Bánovský vidí túto príbuznosť v tom, že ako podľa mnou zastávanej pozície, tak aj podľa Putnama objekty neexistujú nezávisle od konceptuálnych schém. Tento výklad Bánovský opiera o môj citát:

Jazyk z nekonečného množstva rôznych rozkrájaní vyberie jedno, ktoré ontologizuje. Proces krájania a ontologického postulovania označujem termínom konštitúcia. Teda nepopieram, že to, čo tu je, tu naozaj je. Realitou sa to však stáva až v dôsledku rozkrájania a následného postulovania súcien. Na rozdiel od bežného relativizmu si myslím, že krájanie sa deje prostredníctvom určitých inštrumentov, ktoré do procesu krájania skutočnosti vnášajú medze. (Kvasz 2011, 314)

Uvedomujem si, že táto pasáž nie je najjasnejšia. Okrem iného obsahuje dva pojmy reality. Jeden *objektívny*, ale iba implicitne prítomný, je obsiahnutý v tvrdení, že „to čo tu je, tu naozaj je“. Touto formuláciou som chcel zvýrazniť, že nechcem spochybňovať vonkajšiu realitu, ani nič z toho, čo obsahuje. Teda o veciach vonkajšieho sveta, ktoré objektívne existujú, tvrdím, že objektívne existujú. Preto svoju pozíciu považujem za realistickú, totiž akceptujem, že tu je nezávislá realita, a ľudské poznanie je poznávaním tejto objektívnej reality.

Okrem objektívneho pojmu reality je tu ešte pojem reality, ktorý by sme mohli označiť ako *intersubjektívny*. To je realita, ktorá je postupne poznávaná určitou kultúrou či určitým jazykovým spoločenstvom. Práve túto intersubjektívnu realitu navrhujem miesto lingvistického ukotvenia v konceptuálnych schémach, ako to robí Putnam, ukotviť inštrumentálne, prostriedkami určitej inštrumentálnej praxe. To je zmysel slov „*krájanie sa deje prostredníctvom určitých inštrumentov*“. Inštrumenty sú fyzické predmety, sú súčasťou vonkajšieho sveta, a preto krájanie, ku ktorému vedú, má objektívny charakter. Na druhej strane však každý inštrument je artefaktom, ľudským výtvorom, a ako taký je bezprostredne napojený na jazykový rámec teórie, na základe ktorej bol navrhnutý. Som presvedčený, že kultúry, rovnako ako jazykové spoločenstvá, sú vo vonkajšom svete situované pomocou rôznych inštrumentálnych praxí. Inak by neprežili. Preto inštrumentálny realizmus nie je variantom interného realizmu. Inštrument *nie je* prvkom konceptuálnej schémy, ale fyzického sveta.¹ Je však vytvorený na základe predstáv, princípov a návodov, ktoré patria do určitej konceptuálnej schémy, a tak je s touto konceptuálnou schémou úzko previazaný. Inštrumentálny realizmus je preto pozícia, ktorá umožňuje prepojiť interný realizmus s objektívnym realizmom.²

Bánovský (2014, 240) ilustruje Putnamov interný realizmus pomocou príkladu, v ktorom porovnáva teoreticko-množinovú konceptuálnu schému s mereologickou schémou. Z hľadiska prvej je hypotetické univerzum tvorené tromi objektmi, kým z hľadiska druhej siedmimi. Tento príklad je vhodný na ilustráciu rozdielu medzi interným realizmom a inštrumentálnym realizmom. Z pohľadu inštrumentálneho realizmu sú totiž obe konceptuálne schémy ekvivalentné, lebo krájajú skutočnosť s rovnakou

¹ Inštrumentálna prax je v matematike daná určitým nástrojom symbolickej alebo ikonickej reprezentácie. Zmeny inštrumentálnej praxe sú opísané v prvej kapitole knihy Kvasz (2008), pod názvom *recodings*. Konceptuálny rámec prislúcha k danej inštrumentálnej praxi. Tá istá inštrumentálna prax môže byť konceptualizovaná prostredníctvom viacerých konceptuálnych rámcov. Zmeny konceptuálneho rámca sú preto menšieho rádu ako zmeny inštrumentálnej praxe, odohrávajú sa vo vnútri inštrumentálnej praxe a sú opísané v druhej kapitole knihy Kvasz (2008) pod názvom *relativizations*.

² Okrem objektívneho a intersubjektívneho pojmu reality rozlišujem ešte *subjektívny* pojem reality. Ten je dôležitý, okrem iných pre didaktiku matematiky. Jeho analýza nám poskytuje porozumenie tomu, ako naši žiaci a študenti rozumejú prvkom intersubjektívnej reality, ktoré sa im snažíme odovzdať. Jeho analýze som sa venoval v iných prácach, napríklad v Kvasz (1997), takže teraz ho nebudem uvažovať.

rozlišovacou silou (obe ontológie rozlišujú tri indivíduá). Z môjho pohľadu sú teoreticko-množinový a mereologický dva výklady (teda dva systémy subjektívnej reality), patriace k rovnakej inštrumentálnej praxi, lebo krájajú skutočnosť na rovnakej hladine rozlíšenia. V inštrumentálnom realizme nejde o odlíšenie rôznych výkladov, teda rozdielov viažucich sa k *rôznym konceptuálnym schémam*. Mojim cieľom je odlíšiť chápania reality, viažuce sa k *rôznym inštrumentálnym praxiam*. Preto vhodným príkladom by bolo porovnanie dvoch ontológií, z ktorých jedna má tri indivíduá, a druhá 100 000 000 000 000 000 000 000 000 indivídií. Zhruba tak totiž vyzerá rozdiel medzi newtonovskou ontológiou, ktorá pracuje s makroskopickými telesami, a boltzmannovskou ontológiou, ktorá tieto telesá rozkladá na atómy. Tých 23 núl v predošlom čísle súvisí a Avogadrovou konštantou, ktorá udáva počet molekúl či atómov makroskopických telies.

Okrem veľkosti čísel je rozdiel oproti Putnamovmu príkladu aj v nepreložitosti medzi uvedenými ontológiami. Každý, kto pozná mereológiu a dostane zoznam indivídií množinovo-teoretického univerza, bez problému vypíše všetky indivíduá mereologického univerza a naopak. Obe tieto ontológie sú teda skôr rôznymi spôsobmi rozprávania o tej istej fakticite, a tak rozdiel medzi nimi patrí do sféry interného realizmu. Naproti tomu medzi newtonovskou a boltzmannovskou ontológiou sú zásadné rozpory, z ktorých niektoré dodnes nie sú plne vyriešené. Najznámejším rozdielom je ten, podľa ktorého newtonovská mechanika je vratná, kým boltzmannovská termodynamika je nevratná. Keď nafilmujem pohyb biliardových gúľ a film náhodou pustím odzadu, nikto si to nevšimne (t. j. všetky pohyby pri spätnom chode vyhovujú fyzikálnym zákonom). Naproti tomu, keď si nafilmujem (termokamerou) postupné chladnutie šálky kávy, a náhodou pustím film odzadu, každý si to všimne, lebo proces ohrievania, pri ktorom šálka postupne odoberá teplo zo svojho okolia, až je nakoniec horúca, porušuje zákon rastu entropie. Preto sú tieto ontológie vzájomne nepreložitelné, alebo aspoň nie tak ľahko ako v Putnamovom príklade. Štatistická fyzika krája skutočnosť o 8 rádov jemnejšie než newtonovská fyzika a na tejto úrovni veci fungujú inak.³

1.2. Štruktúrovanosť objektívnej reality

Ďalšia Bánovského námietka znie, že inštrumentálny realizmus odmieta štruktúrovať realitu. To súvisí s chápaním inštrumentálneho realizmu ako

³ 8 je rádovo tretina z 23, preto 10^8 je zhruba tretia odmocnina z 10^{23} .

druhu interného realizmu. Vo filozofickej literatúre sú rozšírené dve metafory krájania reality (por. Bánovský 2014, 240). Jedna je mäsiarska a zvyčajne sa spája s objektívnym realizmom. Podľa nej teórie krájajú skutočnosť v jej kĺboch tak, ako mäsiar porcuje prasa. Druhá je pekárska a spája sa s interným realizmom. Podľa nej teórie krájajú skutočnosť ľubovoľne tak, ako pekáč krája cesto. Keď som uviedol, že inštrumentálny realizmus je stredná pozícia medzi objektívnym a interným realizmom, je zrejmé, že ako mäsiarsku tak aj pekársku formu krájania musím odmietnuť. Mäsiarsku formu však odmietam nie preto, že by som pochyboval o tom, že skutočnosť má kĺby. Mojim cieľom nie je miešať sa vedcom či mäsiarom do remesla. Keď tvrdia, že realita má kĺby, tak ich zrejme má. Mňa primárne nezaujíma štruktúra sveta – na to je tu veda, aby ju poznávala. Mňa zaujíma, ako túto štruktúru poznávame.⁴ Preto nechcem popierať, že objektívna realita je štruktúrovaná. Mňa len objektívny pojem reality nezaujíma (alebo aspoň nie do tej miery, aby som sa pustil do jeho skúmania). Keby ma zaujímal, písal by som články o fyzike alebo medicíne. Nechcem fyzikov či lekárov poučať o realite. Preto o objektívnej realite mlčím a záujemcov odkazujem na kurzy fyziky, anatómie či patologickej fyziológie.

Inštrumentálny realizmus skúma po sebe idúce krájania skutočnosti, povedzme newtonovské a boltzmannovské. Tu nepomáha ani mäsiarska, ani pekárska metafora. Mäsiarska metafora nepomáha preto, lebo v Newtonových časoch neexistovala technológia, ktorá by umožnila realitu rozkrájať na atómy či molekuly. Z pohľadu newtonovskej fyziky tam, kde Boltzmann navrhuje krájať skutočnosť, žiadne kĺby nie sú. Toto nie je výrok o *objektívnej* realite – nemám v úmysle popierať pravdivosť atómovej teórie. Je to výrok o *intersubjektívnej* realite a jej podmienenosti inštrumentálnou praxou. V rámci inštrumentálnej praxe newtonovskej fyziky atómy či molekuly tuhého telesa nie sú oddelené kĺbmi. Nepomáha však ani pekárska metafora, lebo látka sa objektívne delí na atómy, takže cesto nemožno krájať ľubovoľne, ale iba tam, kde to skutočnosť dovoľí. Myslím, že remeselnícke metafory sú zavádzajúce, lebo predstavujú krájanie v rámci jednej inštrumentálnej praxe (obe používajú zhruba rovnaký nôž). Ich cieľom je znázorniť vedu ako niečo, čo poznáme z bežnej skúsenosti. Veda však nie je čosi, čo by bolo možné pochopiť príkladmi z bežného života. Veda je nesamozrejma

⁴ Inak povedané, *objektívna realita* ma zaujíma iba do tej miery, aby som mohol sledovať diskusie rôznych vedných odborov o jej charaktere. Čo ma hlavne zaujíma, je inštrumentálny aspekt intersubjektívnej reality.

a jej spôsoby krájaní skutočnosti sú často bez analógií vo svete bežnej skúsenosti.

1.3. Korešpondencia inštrumentálne konštituovanej ontológie s inštrumentálnou skúsenosťou

Tretia Bánovského námietka sa týka pasáže:

Na jednej strane inštrumenty musia byť dostatočne jemné, aby určité krájanie umožnili, na druhej strane postulované entity musia byť v zhode so skúsenosťou, ktorú prostredníctvom inštrumentov získame. (Kvasz 2011, 314)

Labuda (2014, 75) považuje túto argumentáciu za kruhovú, a skutočne pasáž tak pôsobí. Bánovský našiel odpoveď na Labudovu kritiku: Krájanie sa deje prostriedkami inštrumentov *jednej* inštrumentálnej praxe, kým skúsenosť, o ktorej sa tu píše, je skúsenosť získaná prostriedkami *druhej* inštrumentálnej praxe (pozri Bánovský 2014, 242). Napríklad krájanie, ktoré priniesla inštrumentálna prax boltzmannovskej termodynamiky (v druhej polovici 19. storočia), bolo jemnejšie než krájanie prostriedkami inštrumentálnej praxe newtonovskej fyziky (v prvej polovici 18. storočia). Entity postulované Boltzmannom však museli byť schopné vysvetliť všetky relevantné newtonovské pokusy (t. j. byť v zhode so skúsenosťou predošlej inštrumentálnej praxe). Bánovský však dodáva, že stále ostáva problém s „prvým jazykom“, pretože ten sa nedá ukotviť v žiadnom ranejšom jazyku, takže ostáva cirkularita, o ktorej píše Labuda – „prvý jazyk“ musí umožniť krájanie, ktoré je v zhode s jeho vlastnou skúsenosťou.⁵ V tomto bode musím dať Bánovskému i Labudovi za pravdu. Tento problém nechávam zatiaľ otvorený.

1.4. Nemožnosť vystúpiť z jazykových rámcov, alebo otázka realizmu ako vzťah dvoch jazykov

Štvrtá námietka súvisí s tézou zastávanou Putnamom, ktorú Bánovský pripisuje aj inštrumentálnemu realizmu; podľa nej „nemôžeme vystúpiť z našich rámcov a pozrieť sa na korešpondenciu medzi [našimi teóriami

⁵ Pokusom nájsť východisko z tejto situácie bol výklad zmyslových orgánov ako „proteínových inštrumentov“ vytvorených evolúciou. Tým by sa celý problém presunul do oblasti biológie.

a realitou]“ (Bánovský 2014, 241). Určitým pokusom vyriešiť tento problém je pasáž:

Našou úlohou je potom posúdiť, do akej miery výrazom jazyka v danom svete zodpovedajú objekty. Na miesto tejto predstavy sa pokúsim postaviť predstavu, že aj svet, v ktorom žijú slony a baktérie, je svetom určitého jazyka. Preto namiesto vzťahu jazyka a sveta sa budem usilovať realizmus chápať ako vzťah dvoch jazykov. (Kvasz 2011, 314)

Bánovský túto pasáž cituje, ale nedáva ju do súvisu s uvedenou tézou. Pri tom pasáž je riešením problému vyjadreného v danej téze. Ide o to, že ak máme jazyk a mimojazykovú realitu, tak *jednou možnosťou*, ako ich porovnať, je „vystúpiť z jazykového rámca“ a pozrieť sa „zvonka“, ako jazyk ko-rešponduje s realitou. Táto možnosť je iluzórna a Putnam z toho vyvodzuje nutnosť opustenia externého realizmu. Neuvedomil si však, že existuje aj *druhá možnosť*, ako porovnať jazyk s mimojazykovou realitou. Táto druhá možnosť sa zrodila v dejinách maliarstva a jej výklad je uvedený v Kvasz (2008, 114-120). Ak sa nemôžeme dostať mimo jazykový rámec, tak sa musíme pokúsiť „dostať realitu do jazykového rámca“ a potom príslušné porovnanie urobiť vo vnútri tohto rámca. Presne to urobil Dürer, keď chcel pochopiť vzťah medzi perspektivistickým obrazom a realitou: Namaľoval obraz, na ktorom znázornil maliara, ako maľuje obraz.⁶ Dürerov obraz mal zásadný význam pre rozvoj modernej geometrie. Naviazal na totiž Desargues myšlienkou, že namiesto otázky, ako vzniká dvojrozmerný obraz trojrozmernej vázy, možno položiť nepomerne ľahšiu otázku, ako vzniká perspektivistický obraz obrazu vázy. (Teda namiesto otázky, ako na obraze vzniká ilúzia hĺbky, kladie nepomerne ľahšiu otázku, ako sa na obraze ilúzia hĺbky zachováva). Táto myšlienka tvorí východisko projektívnej geometrie a stojí na počiatku cesty k neeuklidovskej geometrii. Preto v uvedenej pasáži sa nepokúšam o nič neobvyklého, ale pokúšam sa ísť po históriou overenej ceste, ktorou predtým mnou okrem Desargua šiel aj Frege pri riešení otázky, čo je to číslo. Frege podobne ako Desargues nahradil otázku, čo je to číslo, nepomerne ľahšou otázkou, kedy sú dve množiny rovnopočetné. Ja chcem v súlade s Desarguom a Fregem na miesto otázky, čo je to ontológia, položiť nepomerne ľahšiu otázku, kedy majú dva jazyky rovnakú ontológiu. Te-

⁶ V skutočnosti to bola rytina, ale maľovať obraz maliara maľujúceho obraz jasnejšie vyrazňuje autoreferenciu, ktorú takto Dürer zabudoval do obrazu.

da uvedená pasáž nepredstavuje tézu o tom, čo je to realita, ale je iba opisom metódy, ako túto realitu skúmať.

Pritom je zaujímavé, že v istom zmysle pravdou je pravý opak toho, čo tvrdí Putnam. Dejiny vedy sú plné vystupovania z jazykových rámcov. Jedným z takýchto postupných vystupovaní sú dejiny neeuklidovskej geometrie opísané v Kvasz (2008). Lobačevskij musel opustiť jazykový rámec, v ktorom bola formulovaná euklidovská geometria, aby mohol vyjadriť poznatky, ktoré boli v rozpore s tvrdeniami euklidovskej geometrie. Pritom objav neeuklidovskej geometrie, umožnený práve vystúpením z euklidovského jazykového rámca, umožnil Gaussovi zásadne novým spôsobom pochopiť vzťah našich teórií a reality. Aj keď Gauss nevystúpil mimo jazykový rámec, zotrávajúc v ňom pochopil, že ak sú možné rôzne geometrie – euklidovská a neeuklidovská, otvára sa otázka, ktorá geometria lepšie zodpovedá geometrii reálneho priestoru. Teda tým, že prešiel z euklidovského rámca do rámca neeuklidovskej geometrie, bol schopný položiť otázku vzťahu euklidovskej geometrie a reality radikálne novým spôsobom.

Reči o nemožnosti opustiť jazyk či konceptuálny rámec sú pomýlené, lebo ich autori zabúdajú, že vo vede existujú viaceré rámce. Prechod od jedného rámca k nasledujúcemu rámcu (napríklad Dürerov prechod z rámca perspektivistického maliarstva do rámca projektívnej geometrie, alebo Gaussov prechod z jazykového rámca euklidovskej geometrie do rámca neeuklidovskej geometrie) môže vnímavému človeku pomôcť porozumieť povahe starého rámca, a tak získať od neho odstup, ktorý v mnohom pripomína odstup, ktorý by vznikol vystúpením z jazyka. Preto aj keď nie je možné natvrdo vystúpiť z jazyka, dá sa z daného jazykového rámca prejsť k vyššiemu rámcu, čo často prináša zásadné posuny v porozumení svetu a jeho vzťahu k jazyku.

Po zodpovedaní hlavných námietok kritiku Juraja Bánovského opustím. Jeho text obsahuje rad ďalších kritických poznámok, ale uvedené štyri mi pripadali najzávažnejšie.

2. Pavol Labuda

Ďalej pristúpim ku kritickým poznámkam Pavla Labudu z jeho statí „Priamočiary realizmus a jeho pozícia v rámci sporu realizmu a antirealizmu“ (pozri Labuda 2013) a „Inštrumentálny realizmus, ontológia rozlíšení a problém ontologického statusu inštrumentov“ (pozri Labuda 2014). Rov-

nako ako v predošlom prípade, aj teraz vyberiem niekoľko zásadných momentov, na ktoré sa sústredím. Pritom námietky, ktoré som už zodpovedal v odpovedi na Bánovského kritiku, nebudem opakovať.

2.1. *Priepasť medzi prirodzenou a inštrumentálnou skúsenosťou*

Prvá z námietok v Labuda (2014) sa týka neujasnenosti vzťahu medzi bežnou a inštrumentálnou skúsenosťou. Filozofi majú tendenciu brať bežný jazyk a bežnú skúsenosť ako čosi neproblematické. Je to rozumné, veď bežný jazyk a bežná skúsenosť sú bežné práve preto, že ich každodenne používame a dôverne poznáme. Perspektíva historika matematiky je však iná. Bežný jazyk obsahuje slová ako trojuholník, uhol, úsečka, respektíve číslovky ako stotridsaťpäťtisícšesťstošesťdesiatštyri (aby sme použili Fregeho príklad zo *Základov aritmetiky*) a s trojuholníkmi, uhlami a úsečkami, rovnako ako s číslami, máme dostatok skúseností. Historik však vie, že tieto slová neboli v jazyku vždy, ale sú produktom historického vývoja. Keď sa pokúša oddeliť jednotlivé vrstvy jazyka, aby mohol študovať myslenie určitého obdobia, má tendenciu trojuholník, uhol a úsečku klásť do jazykovej vrstvy nesenej inštrumentálnou praxou euklidovskej geometrie, rovnako ako väčšie čísla do jazykovej vrstvy nesenej inštrumentálnou praxou elementárnej aritmetiky obdobia veľkých civilizácií. Preto namiesto toho, ako jazyk funguje dnes, historika zaujíma postupnosť inštrumentálnych praxí tiahnuca sa do nedohľadnej minulosti.

Náš bežný jazyk a bežná skúsenosť sú „kontaminované“ inštrumentálnymi praxami minulosti, do ktorých sme inkulturovaní od raného detstva. Bežný jazyk a bežná skúsenosť, miesto toho, aby boli niečím jednoduchým a základným, sú „zbierkou zázrakov, ktoré zovšedneli“. Počítať je zázrak, ako si môže uvedomiť každý, kto navštívi domorodé kmene v amazonskom pralese, ktoré nepoznajú číslovky. Ich mentálny svet je, aspoň z pohľadu historika, prirodzený, kým my všetci sme skazení vynálezom čísel, na ktorý sme si však do tej miery zvykli, a ktorý nám do tej miery vrástol do jazyka, že si to ani neuvedomujeme. Niečo podobné sa stalo s geometriou, takže pravé uhly nám pripadajú ako prirodzené. Aj geometria je však zázrak, ako si môže uvedomiť každý, kto navštívi dedinu domorodcov, ktorí nepoznajú hrnčiarsky kruh. Skúsenosť, v ktorej chcem ukotviť prvú inštrumentálnu prax, preto nie je bežnou skúsenosťou obyvateľov Európy 21. storočia. Je to skúsenosť kultúr pred poľnohospodár-

skou revolúciou a s tým súvisiacim vznikom civilizácie.⁷ Zatiaľ som sa v skúmaní inštrumentálnych praxí minulosti dostal do antiky, takže som ešte stále ďaleko od okamihu, kedy opustím svet poľnohospodárskych civilizácií a budem skúmať realizmus „bežnej skúsenosti“.

To samozrejme neznamená, že by som odmietal návrh „radikalizovať výklad inštrumentu až na biologickú rovinu“ rovnako ako návrh „pomenovať konvenčne prijaté sekvencie artikulovaných zvukov či im priradených grafém, ktorými fixujeme zmysel nášho zjavného správania podľa určitých pravidiel bežnej praxe taktiež nástrojmi symbolickej a ikonickej reprezentácie“ (Labuda 2014, 186). Práve naopak, obe tieto alternatívy sú pred inštrumentálnym realizmom otvorené. Zatiaľ som sa nepustil do ich rozpracovania, lebo existuje množstvo nejasností na „vyšších poschodiach“ budovy inštrumentálneho realizmu. Moja heuristika je postupovať od daného nástroja k nástroju bezprostredne predchádzajúcemu. To umožňuje vidieť skorší nástroj vo svetle neskoršieho nástroja, a tak získať vodítko pri jeho skúmaní. Skok k biologickým orgánom je príliš veľký. Labuda má však pravdu, raz bude nutné inštrumentálny realizmus týmto smerom rozšíriť.

2.2. Antirealizmus

Labuda vníma moju pozíciu ako antirealistickú, lebo píšem o konštitúcii reality prostriedkami jazyka. Túto otázku som zodpovedal odlišením troch typov realizmu – *objektívneho* (skúmajúceho, ako veci naozaj sú), *intersubjektívneho* (skúmajúceho, ako veci fungujú v určitej inštrumentálnej alebo jazykovej praxi) a *subjektívneho* (skúmajúceho, ako si dieťa vytvára a pretvára svoje chápanie reality). V oblasti objektívneho realizmu som realistom, ale to považujem za čosi nezaujímavé.⁸ Hovoriť o tom, ako veci naozaj sú, je

⁷ Jedným spôsobom, ako možno obísť celý problém rozlišovania bežnej skúsenosti od inštrumentálnej skúsenosti, je rozšíriť metaforu inštrumentu aj na naše telesné orgány a hovoriť o *bielkovinových inštrumentoch*. V predošlých textoch som toto metaforické chápanie inštrumentu občas použil, ale zatiaľ som mu nevenoval dostatočnú pozornosť.

⁸ To, čo ma presvedčilo o prijatí objektívneho realizmu, bol argument môjho tela vo forme anafylaktického šoku. Keď som ho dostal, uvedomil som si, že je úplne jedno, aké mám konceptuálne schémy, v čo verím a podobne. Šok sa rozvíjal hrozivou rýchlosťou. Našťastie bol nablízku lekár, ktorý vedel, čo má urobiť, urobil to, a všetko bolo v poriadku. Uvedomil som si, že existuje realita, ktorá sa nás telesne týka a ktorej procesy sú objektívne v tom najzákladnejšom zmysle slova objektívny.

úlohou vedy. Predmetom inštrumentálneho realizmu nie je opis sveta, ale opis toho, ako veda tento svet poznáva, teda intersubjektívny pojem reality.

Odlíšenie uvedených troch chápaní realizmu umožní dať napríklad odpoveď na otázku, či v antickom Grécku existoval atmosferický tlak. Existoval v zmysle objektívneho realizmu, ale neexistoval v zmysle intersubjektívneho realizmu. Teda za jazykovo konštituovanú považujem realitu v zmysle intersubjektívnej reality určitej kultúry či jazykového spoločenstva.

2.3. Ontologický status inštrumentov

Na otázku „ako dokáže inštrumentálny realizmus vysvetliť ontologický status inštrumentov?“ (Labuda 2014, 192) možno odpovedať pomocou evolučného príbehu. Zatiaľ ho môžeme len načrtnúť – je to teda skôr program pre ďalší výskum než završená teória.

Prvá vrstva inštrumentálnej reality je konštituovaná *bielkovinovými nástrojmi*, ako sú oči, ruky či uši. Tieto orgány sú výsledkom biologickej evolúcie, a tak ich nemusím vysvetľovať. Ich vysvetlenie možno prenechať biológii. V završenej podobe by táto teória mala obsahovať opis biologickej evolúcie jednotlivých orgánov a výklad poznávania pomocou nich, teda opis príslušnej inštrumentálnej praxe. Otázka ontologického statusu orgánov ľudského tela nie je zložitý problém.

Druhá vrstva inštrumentálnej reality nastupuje vznikom jazyka. Nie je jasné, kedy presne k tomu došlo, ani to, ako sa jazyk zrodil. Podobne, ako som v metaforickom zmysle označil naše telesné orgány za bielkovinové inštrumenty, možno aj sám jazyk považovať za reprezentačný nástroj. Na výklad vzniku a vývinu jazyka si netrúfam, preto aj túto druhú vrstvu inštrumentálneho realizmu prenechám odborníkom, tentoraz v oblasti jazykovedy. Vyložiť ontologický status jazyka zrejme nebude jednoduchá vec. Otázne je aj to, ako zrod jazyka súvisí so vznikom vedomia.

Tretou vrstvou inštrumentálnej reality je svet čísel, taký, ako je konštituovaný inštrumentálnou praxou počítania.⁹ Táto prax sa zakladá na špeciálnych nástrojoch symbolickej reprezentácie, majúcej podobu číselných

⁹ Čísla ako súčasť inštrumentálnej praxe počtára treba odlíšiť na jednej strane od čísel existujúcich v rámci jazykovej praxe bežného jazyka (t. j. čísel pred otvorením sa číselného systému smerom k nekonečnu), a na druhej strane od čísel ako súčasti matematickej teórie čísel, vytvorenej pytagorejcami. Rozdiel medzi číslami počtára a matematika je v temporalite. Počtárovo čísla sú značky v toku času, kým pytagorejské čísla sú atemporálne objekty, o ktorých platia striktné dokázané teórie.

sústav. Zrodila sa v starom Egypte, Mezopotámii a ďalších veľkých civilizáciách pred viac než štyritisíc rokmi. Jej zrod predstavuje prvú idealizáciu v dejinách. Idealita čísel spočíva v ich otvorení sa smerom k nekonečnu. Každé počítanie niekedy skončí, ale postupnosť čísel ubieha za všetky medze. Analýza zrodu čísel, ako ideálnej, inštrumentálnej konštituovanej reality, predstavuje úlohu stojacu pred inštrumentálnym realizmom.

Štvrtou vrstvou inštrumentálnej reality je svet matematiky, konštituovaný nástrojmi symbolickej a ikonickkej reprezentácie. Táto vrstva vznikla v antickom Grécku medzi Thalétom a Euklidom. Jej zrod predstavoval idealizáciu, ktorej prvý krok sa pokúšam opísať v Kvasz (2014). Idealita sveta matematiky spočíva v jeho založení na dôkaze. Pytagorejci premenili aritmetiku z umenia počítať na matematickú teóriu, keď tvrdenia o číslach ako napríklad tvrdenie, že súčtom dvoch párných čísel je číslo párne, začali dokazovať. Nástroje symbolickej a ikonickkej reprezentácie sú nástroje, ktorých prostredníctvom sa vedú dôkazy. Vývin týchto nástrojov je opísaný v Kvasz (2008, 1. kap.). O ontologický výklad tejto vrstvy inštrumentálnej reality som sa pokúšal v statiach Kvasz (2009; 2010; a 2011).

Piatou vrstvou inštrumentálnej reality je svet fyziky, konštituovaný meraciami nástrojmi. Táto vrstva sa zrodila v 17. storočí a jej vznik je opísaný v knihe Kvasz (2013). Idealita sveta fyziky je podrobne vyložená v uvedenej knihe. Inštrumentálny realizmus sa práve v tom odlišuje od bežných filozofií vedy, že fyzikálne objekty, ako sú telesá, tekutiny, plyny, ... považuje za ideálne objekty, teda za objekty príbuzné číslam či trojuholníkom. Sú konštituované inými reprezentačnými nástrojmi než ideálne objekty matematiky, ale svojou idealitou sa týmto objektom podobajú. Opis reprezentácií vo fyzike, analogický opisu vývinu reprezentačných nástrojov v matematike je v Kvasz (2004; 2005).

V tomto scenári vystupujú tri druhy výkladov. Jednak ide o *výklad procesu idealizácie*, čo je opis konštitúcie nového druhu inštrumentálnej praxe. Zatiaľ je proces idealizácie opísaný pre piatu vrstvu (t. j. pre fyziku) v Kvasz (2013) a pracujem na opise idealizácie štvrtej vrstvy (matematiky). Opis idealizácie počtov je otvorený problém. Druhým typom výkladu je *výklad postupného sriedania inštrumentálnych nástrojov*. To je vlastne proces vnútorného rozvoja príslušnej inštrumentálnej praxe. Ten je zatiaľ opísaný pre matematiku (v Kvasz 2008, 1. kap.) a pre fyziku v statiach Kvasz (2004; a 2005). Pre zvyšné vrstvy je to otvorený problém. Posledným, tretím druhom výkladu, je *výklad ontológie príslušnej vrstvy* prostriedkami inštrumentálneho realizmu. Labudova otázka o ontologickom statuse inštrumentov je

špeciálnou otázkou v tejto oblasti. Paušálnou odpoveďou na jeho otázku je téza, podľa ktorej inštrumenty sú predmety vonkajšieho sveta. Týmto spôsobom asi nebude jednoduché vyložiť jazyk, čo môže byť motívom pre vynechanie druhej vrstvy z rámca inštrumentálneho realizmu a jazyk neinterpretovať ako reprezentačný nástroj. Otázka ontologického statusu jazyka je tak zatiaľ otvorená.

Inštrumentálny realizmus je teória budovaná „zhora“. Pomerne ďaleko som v uvedených troch typoch výkladu pokročil v prípade fyziky. Ďalším krokom je vytvoriť analogické výklady matematiky tak, aby prirodzene nadväzovali na príslušné výklady vo fyzike. V prípade výkladu idealizácie to znamená preniesť na matematiku schému, opisujúcu proces idealizácie vo fyzike, ako ukazuje aj názov článku Kvasz (2014): „Thalétova matematika v zrkadle Galileovej fyziky“. Tento podrobný výpočet všetkého, čo je nevyhnutné urobiť prv, než bude možné nájsť odpoveď na Labudovu otázku, uvádzam preto, aby som naznačil množstvo práce, ktoré jej zodpovedanie vyžaduje. Keď na Labudove návrhy nereagujem, nie je to preto, že by som ich chcel odbiť, ale preto, že ležia ďaleko za horizontom momentálneho stavu rozvoja inštrumentálneho realizmu.

2.4. Chápanie bežnej skúsenosti ako nesymbolickej

Svoje výhrady voči inštrumentálnemu realizmu Labuda sumarizuje v Labuda (2014, 194). Ako prvú formuluje námietku, že inštrumentálny realizmus má „reduktívne chápanie bežnej skúsenosti ako nesymbolickej“. Táto námietka spočíva na nedorozumení, ktoré možno ľahko objasniť. Tvrdím, že matematika je založená na symbolickej skúsenosti, nechcem tvrdiť, že jedine matematika má prístup k symbolom. Tvrdím len to, že táto jej symbolická skúsenosť je *inštrumentálna*, teda je založená na nástrojoch symbolickej reprezentácie. Nástroje symbolickej reprezentácie sú systémy vecí vo vonkajšom svete, ktoré podliehajú prísnyim pravidlám manipulácie. To neznamená, že ostatné jazyky nemôžu používať symboly – voči poézii by to určite bola hlúposť tvrdiť. Matematika však má symbolickú skúsenosť zvláštneho druhu. Keď básnik chce, aby pršali slzy, nie je to problém. Keď však matematik chce, aby 7 a 5 nebolo 12, má problém. Nástroj symbolickej reprezentácie ho nepustí.

Rozdiel medzi jazykmi počtov, matematiky a fyziky na jednej strane a bežným jazykom (nech už to je čokoľvek), nerobia symboly, ale inštrumenty. Inštrumenty sú zdrojom rozdielu medzi bežnou skúsenosťou (ktorá môže byť symbolická) a skúsenosťou vo vede. V analytickej filozofii prevlá-

da tendencia jazyk vedy vykladať ako pokračovanie bežného jazyka, a vedu dávať do súvisu so zdravým rozumom. Do veľkej miery je to úspešná stratégia – nakoniec sme si na zvláštnosti vedy zvykli. To, že neustále letíme okolo Slnka rýchlosťou 30 kilometrov za sekundu (voči čomu sú vozy formuly 1 slimáci); to, že sily pôsobia na diaľku bez toho, aby ich niečo sprostredkovalo; alebo to, že elektróny dokážu preletieť dvomi štrbinami súčasne bez toho, aby preleteli buď jednou, alebo druhou – to sú ťažké zločiny proti zdravému rozumu. Veda je úspešná v ich zastieraní a vo zvyrazňovaní aspektov vedy, ktoré sa dajú pochopiť. PR vedcov by sme si však nemali pliesť s filozofiou vedy.

2.5. Záver

Na záver by som chcel uviesť bod, ktorý vedie k nedorozumeniam v chápaní inštrumentálneho realizmu u oboch doterajších kritikov. Tým je to, že inštrumentálny realizmus chápajú ako určitú jazykovú prax. Inštrumenty sú však mimojazykové predmety, predmety patriace do vonkajšieho sveta. Preto inštrumentálna prax je podobná skôr technologickej než lingvistickej praxi. Práve preto, že inštrumenty stoja mimo jazyk, môžu v jazyku matematiky hrať konštitutívnu úlohu. Matematika má jazyk, ale matematika (rovnaná ako fyzika) je zaujímavá tým, že jej jazyk je inštrumentálne ukotvený.

3. Jaroslav Peregrin

Napokon pristúpim ku kritike od Jaroslava Peregrina z jeho statí „Kvaszova filosofie matematiky medzi platonizmom a naturalizmom“ (pozri Peregrin 2010) a „Spory o realizmus, Hegel a jazyk(y) matematiky“ (pozri Peregrin 2012). Ako ukazuje rok vydania druhého Peregrinovho textu, trvalo mi viac ako dva roky, než som našiel odpoveď na jeho námietky. Pozícia, ktorú Peregrin zastáva, je v mnohom blízka tej, ktorú sa usilujem rozvíjať, preto som často pri odpovedi na námietky z jeho prvého textu v Kvasz (2011) siahol k hyperbole, čo veci nepomohlo.

3.1. O básnení a histórii

Kritizujúc pasáž môjho textu (ktorá je príkladom spomínanej hyperboly)

Je možné vybásniť si cestu vedúcu od nervového vzruchu až ku klasickej mechanike a v rámci tejto básne opísať, ako sa z praktík prirodzeného

sveta rodí formálny svet matematiky. Je možné veriť, že v prirodzenej skúsenosti sa stretávame s telesami newtonovskej mechaniky (s jej priestorom, časom a pôsobením – nech už je tým čokoľvek). Filozofické básnenie je však cesta, po ktorej sa nechcem vydať. (Kvasz 2011, 308)

Peregrin píše, že nerozumie, prečo by rozbor toho, ako sa z praktík prirodzeného sveta rodí formálny svet matematiky, musel byť básnivý (por. Peregrin 2012, 70). Problém vidím v tom, že na ceste od prirodzeného sveta k formálnemu svetu matematiky sa *meníme* my, a *mení* sa náš jazyk. Filozofickým básnením rozumiem žáner, pri ktorom si autor predstavuje jednotlivé objavy na ceste vedúcej k dnešku, pričom na bytosti dávnej minulosti premietne štruktúru nášho vedomia a základnú štruktúru nášho jazyka. Potom samozrejme nie je ťažké nájsť praktiky, z ktorých je možné svet matematiky odvodiť. Problém podľa mňa je však v tom, že zrod počtov v starovekom Egypte či zrod matematiky v antickom Grécku predstavovali predovšetkým premenu vedomia a jazyka. Zásadným problémom je to, ako si možno predstaviť vedomie, ktoré nie je schopné, pozerajúc sa na to, ako experimentátor vkladá do misky tri kamienky, vložiť do svojej misky rovnaký počet, respektíve ako sa vžiť do sveta človeka, ktorý nedokáže porozumieť deduktívnemu argumentu.

Majstrami filozofického básnenia boli Rousseau, Marx, Husserl, Quine alebo Brandom. Ak predpokladáme, že schopnosť počítať a schopnosť deduktívne myslieť patria k ľudskej prirodzenosti, tak pri zrode matematiky skutočne šlo iba o to, „kto prvýkrát tieto veci pomenoval“, ako o tom píše Kant. Podľa mňa však ide o pribásnenie kognitívnych a lingvistických schopností našim predkom. V uvedenej hyperbolickej pasáži sa pokúšam upozorniť na to, že na ceste k matematike existovali diskontinuity, ktoré problematizujú vyvodzovanie matematiky z empirickej praxe. Niet pochýb o tom, že euklidovská geometria *vyrástla* z praktických znalostí zememeračov, architektov a kartografov. Určite nám ju neprinesli Mart'ania. Nie je však možné ju z týchto praktických znalostí *odvodiť*. Keby to možné bolo, museli by k tomu, čo symbolizuje Euklides, dospieť všade tam, kde existovalo rozvinuté zememeračstvo, architektúra a kartografia.

3.2. Nesamozrejmá vedy

Peregrin píše, že nerozumie tvrdeniu, podľa ktorého „problémom pragmatizmu je, že vedu považuje za niečo dané, a tým bagatelizuje jej nesamozrejmú“ (Kvasz 2011, 309). Podľa Wittgensteina na svete je *zázračné* nie

to, aký je, ale to, že je. Pragmatizmus sa pokúša vysvetliť, ako vznikla veda. Keď už vedu máme, môžeme vystopovať cestu, ktorá k nej viedla. Sú tu však dve otázky, ktoré musíme zodpovedať.

Prvou otázkou je to, ako sa mohlo *vo svete, v ktorom neexistovala veda* – a po väčšinu dejín nič takého ako veda neexistovalo – veda zrodiť. Nám veda pripadá ako čosi samozrejmé, ako danosť, a nie je ťažké spätne vystopovať cestu, ktorá k nej vedie. Vo svete, v ktorom žiadna veda neexistuje, je však prirodzené, aby ani naďalej nič takého ako veda neexistovalo. Väčšina civilizácií, vlastne všetky okrem našej, nič takého ako empirická veda nevytvorila. Preto pri úsilí vysvetliť vznik vedy musíme nájsť odpoveď na otázku, čím je naša kultúra jedinečná, a čím bolo jedinečné 17. storočie, vďaka čomu sa v nich zrodila veda. Prečo nie v Číne a prečo nie 14. storočie? Pragmatizmus na túto otázku nemá odpoveď.

Druhá a možno ešte zásadnejšia otázka znie, *či už skutočne máme vedu*, či sme neustrnuli na nejakom predstupni ako čínska matematika. Možno sa mylíme, keď newtonovskú empirickú prírodovedu stotožňujeme s vedou ako takou. Je otázne, či toto stotožnenie nie je omylom. Tento problém možno objasniť na príklade matematiky. Všetci, čo sme absolvovali strednú školu, sme nasiakli povinným nadšením pre Euklidovu geometriu. V podstate to je však úbohý predstupeň skutočnej matematiky. Antická matematika ustrnula v zajatí geometrického jazyka a nedokázala sa pohnúť ďalej. Skutočná matematika začína Descartom, Newtonom a Eulerom, ktorí oslobodili matematiku zo zajatia gréckeho strachu z nekonečna, pohybu a abstrakcie. Matematika nie je totožná s geometrickým predstupňom. Je možné, že naša veda je podobne ustrnutá, ako bola matematika v antickom Grécku a ešte stále čaká na svojho Descarta, Newtona a Eulera. Scenár ustrnutosti vedy je zrejme nepravdepodobný. Táto metafora však postačuje na to, aby sme si uvedomili, že je možné, že ešte stále nemáme skutočnú vedu, a v určitom radikálnom zmysle vlastne nevieme, čo je to veda.

Peregrin (2012, 72) píše, že pointou pragmatizmu je to, že sa všetko, vrátane povedzme matematickej teórie, stopuje k svojim počiatkom v ľudskom konaní. S tým možno súhlasiť, ale je nevyhnutné vysvetliť, ako je možné, že z konania egyptských, mezopotámských, mayských, ... ľudí sa žiadna matematika nezrodila. Konali Gréci inak? Podľa mňa vedľa konania, ktorého význam nijako nechcem znižovať, existujú ešte *forms uvedomenia*, spôsoby, akými určitá kultúra zachytáva, klasifikuje, konceptualizuje, uchováva a reflektuje svoju skúsenosť. Tie, zdá sa, nie sú redukovateľné na ko-

nanie. Ja nepopieram, že vedu vytvorili ľudia, a teda musela nejako vyrásť v kontexte ľudskej skúsenosti. Aby sme však mohli vysvetliť jej zrod, je potrebné opísať nielen všeobecný kontext, v ktorom zrod vedy prebehol, ale tiež vysvetliť, prečo prebehol len raz.

3.3. *Dialektické chápanie vývinu jazyka vedy*

V piatej časti svojej state Peregrin ponúka výklad inštrumentálneho realizmu ako dialektického chápania vývoja jazyka (pozri Peregrin 2012, 77-78). S jeho výkladom plne súhlasím a som rád, že zaradil to, čo sa mi nepodarilo vyjadriť vždy najjasnejšie, do kontextu, v ktorom to bude možno zrozumiteľnejšie viacerým čitateľom. Niekedy je nezrozumiteľnosť vyvolaná prehnaným zdôrazňovaním určitého aspektu, o ktorom nechcem, aby zanikol medzi ostatnými. Tak je to napríklad so zdôrazňovaním plurality jazykov matematiky, ktorým sa chcem jasne odlišiť od neopozitivistickej tézy o jednote jazyka vedy, či od Quineovej tézy bezošvej siete našich teórií. Peregrin má tiež pravdu v tom, že matematika nie je samsárou rôznych druhov jazykov či jazykových fragmentov, ktoré tu neustále víria, vymieňajú si miesta a opierajú sa jeden o druhý (pozri Peregrin 2012, 78). V každom období a v každej problémovej oblasti existuje obmedzený repertoár jazykov či fragmentov. Pre mňa je dôležité to, že to nie je jediný, monolitický jazyk. To je všetko.

3.4. *Prečerpávanie realistického obsahu*

Pri snahe vyložiť abstraktnejšie vrstvy matematiky realisticky som sa v stati Kvasz (2011) uchýlil k metafore „prečerpávania realistického obsahu aj do vyšších oblastí“. Peregrin, asi oprávnene, píše, že tejto metafore nerozumie (por. Peregrin 2012, 79). Ja si nástroje symbolickej či ikonickkej reprezentácie, napríklad dekadickú sústavu zápisu čísel v aritmetike a symbolický zápis polynómov v algebre, predstavujem ako analógiu k meracím prístrojom vo fyzike. Aritmetika je jednoduchší nástroj a jej realistický nárok je daný tým, že „to, čo meria“, je skutočné. Aritmetika pravdivo opisuje kvantitatívny aspekt rôznych reálnych situácií, teda napríklad to, že keď mám v jednom vrecku 3 mince a v druhom 2, tak na zistenie, koľko mincí mám v oboch vreckách, stačí uvedené čísla spočítať podľa princípov aritmetiky. Jazyk algebry si predstavujem ako jemnejší nástroj, ktorý dokáže v realite odhaliť súvislosti, ktoré ostávajú prostriedkami aritmetiky nerozpoznateľné.

Vzťah medzi jazykom algebry a aritmetiky má niekoľko aspektov. Jazyk algebry umožňuje vyjadriť a dokázať množstvo tvrdení o číslach, ktoré v jazyku aritmetiky odvodiť nedokážeme. Má teda väčšiu logickú a expresívnu silu. Na druhej strane však jeho vzťah k skutočnosti nie je taký priamy ako v prípade aritmetiky. Avšak tým, že čísla reprezentujú reálne súvislosti napríklad medzi predmetmi, a algebra umožňuje dokázať tvrdenia o číslach, majú tvrdenia algebry vzťah k realite. Tento sprostredkovaný vzťah som sa pokúsil vyjadriť metaforou o prečerpávaní realistického obsahu, v tomto prípade z aritmetiky do algebry. Samozrejme, algebra má veľkú časť svojho empirického obsahu nezávislú od aritmetiky. Časť „prečerpáva“ z geometrie, napríklad vo forme symetrií ornamentov, časť z fyziky, napríklad vo forme symetrií riešení diferenciálnych rovníc.

Algebru, na rozdiel od všeobecne rozšíreného názoru, nepovažujem za redukovateľnú na aritmetiku, pretože v jazyku aritmetiky tak, ako ho kvôli historickým súvislostiam chápem, neexistujú premenné. Pre mňa je aritmetika to, čo robili napríklad Pytagorejci v piatom storočí pred naším letopočtom. Je to historická vrstva jazyka matematiky, ktorá existovala predtým, než sa zrodil pojem neznámej. Preto napríklad princíp matematickej indukcie nepovažujem za aritmetický princíp – nikto z Pytagorejcov ho nepoužíval a v jazyku elementárnej aritmetiky je nevyjadriteľný. Ani aritmetiku však nemožno redukovať na algebru, lebo algebra ako reprezentačný nástroj aritmetiku už predpokladá.

3.5. Hranice medzi sprostredkovaním a konštitúciou

Ako ďalšiu námietku možno uviesť Peregrinovo tvrdenie, že „[k] tomu, aby človek vynásobil dve päťmiestne čísla, obvykle potrebujeme papier a ceruzku, z toho by však bol málokto ochotný vyvodit' záver, že násobenie je sprostredkované nástrojmi v nejakom natoľko zásadnom zmysle, aby to mohlo opodstatňovať nejaké závery o apriórnej či aposteriórnej povahe matematiky“ (Peregrin 2010, 74). Keď vezmeme najmenšie päťmiestne čísla, teda $10\,000 \times 10\,000$, tak výsledok je $100\,000\,000$. Predpokladajme, že máme kmeň, ktorý nemá žiaden symbolický nástroj na reprezentovanie čísel, a počíta pomocou fazuliek. Náčelník kmeňa sa u gringov stavil o demižón rumu, že jeho kmeň dokáže vynásobiť dve čísla, ktoré gringovia zapisujú pomocou toľkých znakov ako má chlap prstov na jednej ruke. Urobí to tak, že za dedinou dá splanirovať pole 100 krát 100 metrov. Zoberie vrece, do ktorého si nechá odpočítať $10\,000$ fazuliek, dá nakresliť rovnú čiaru a v centimetrových odstupoch dá na ňu umiestniť fazuľky z vreca. Potom

urobí kolmicu dlhú 100 metrov a aj na tú nechá v centimetrových odstupoch umiestniť fazuľky. Nariadi členom kmeňa, aby doplnili pole do štvorcovej siete fazuľiek. Keď to urobia, nechá všetky fazuľky pozametat' na kopy, naložiť na osly a odniesť do krčmy ako výsledok násobenia. To je všetko pekné a zdanlivo to podporuje Peregrinovú tézu o banalite násobenia prirodzených čísel, ale ak budeme predpokladať, že polozenie jednej fazuľky trvá sekundu, bude poukladanie 100 000 000 fazuľiek trvať viac než tri roky (1 rok má $3,15 \times 10^7$ sekúnd). Samozrejme, na ukladanie fazuľiek môže robiť niekoľko ľudí súčasne, ale aj keby ich bolo 100, stále by to trvalo 10 dní pri práci vo dne i v noci. 100 ľudí by si asi prekážalo, takže realistický odhad časovej náročnosti násobenia dvoch päťciferných čísel čatou negramotných počtárov je zhruba päť mesiacov.

V rímskych číslach by už násobenie päťciferných čísel išlo o niečo lepšie, ale stále to nie je nič príjemné. Na zápis päťciferného čísla potrebujeme v rímskej notácii v priemere desať znakov. Keďže násobí sa každý s každým, dostaneme zhruba 100 znakov výsledku, ktoré treba pozlučovať (desiatky z desiatkami, stovky so stovkami, atď.).¹⁰ A vypočítať pomocou rímskych čísel π na 60 desiatinných miest (ako to urobil Euler) už pripomína úsilie nášho náčelníka. Preto si skutočne myslím, že násobenie je zásadným spôsobom sprostredkované nástrojmi symbolickej reprezentácie. To, že sme si zvykli na arabské čísla, v nás vyvoláva pocit, že násobenie je jednoduché. Podľa mňa určite nie je.

4. Inštrumentálny realizmus a Kantovo dedičstvo

Ako ukázali predošlé analýzy, inštrumentálny realizmus je v úzkom vzťahu ku Kantovej filozofii. Odkaz na Kanta sa vyskytol prakticky v každej z uvedených kritik. Podľa môjho názoru možno celú situáciu uchopiť tak, že Kant je objaviteľom *sprostredkovaného charakteru poznania*. Tento objav mu umožnil zásadným spôsobom premeniť diskusiu v oblasti epistemológie medzi empirizmom a racionalizmom. Kým racionalizmus a empirizmus sa pokúšali poznaniu porozumieť ako vzťahu medzi realitou a jej obrazom vo

¹⁰ Čitateľ si môže vyskúšať v rímskych číslach vynásobiť povedzme $72\,583 \times 31\,527$, aby pochopil, o čo ide. A keby sme namiesto násobenia dvoch päťmiestnych čísel pomocou rímskych čísel skúšali s ich pomocou deliť napríklad $6\,478\,952\,136 : 28\,794$, tak je to ešte horšie. Doporučujem, aby si to čitateľ vyskúšal, a potom sa vrátil k úvahám o apriórnosti aritmetiky.

vedomí, Kant medzi tieto dva póly vložil zmyslovosť s jej formami. Problém s Kantovým výkladom poznania je však v tom, že formy nazerania sú subjektívne. Síce ich máme všetci rovnaké, ale aj tak k štrukturácii vnemov dochádza v privátnej sfére subjektu, neprístupnej ostatným.

Putnamov interný realizmus možno chápať ako pokus, v ktorom za sprostredkujúci článok v procese poznávania *vezme namiesto foriem zmyslovosti pojmové schémy*. Tým diskusiю prenáša zo subjektívnej roviny štruktúry vnímania na intersubjektívnu rovinu štruktúry pojmových schém. Putnamov prístup je prít'azlivý aj z toho dôvodu, že namiesto vrozených apriórnych foriem zmyslovosti má kultúrne podmienené pojmové schémy. Preto Putnam na rozdiel od Kanta dokáže vysvetliť vznik neeuklidovskej geometrie či teórie relativity. Avšak, hoci pojmové schémy prekonávajú medze subjektivity chápanej ako druh privátnosti (subjektívne je to, čo je prístupné jedine subjektu), stále ešte ostávajú v zajatí subjektivity chápanej ako protipólu telesnosti (subjektívne je to, čo sa odohráva vo vedomí, ako protipólu telesného).

Inštrumentálny realizmus je ďalším posunom v interpretácii Kantovho objavu sprostredkovaného charakteru poznania, pri ktorom *namiesto pojmových schém berieme inštrumentálnu prax*. Táto prax je, samozrejme, intersubjektívna podobne ako pojmové schémy. Ako jazyk tak aj inštrumentálna prax je súčasťou ľudskej kultúry. Je však objektívna ešte v ďalšom zmysle, než aký ponúka Putnam. Inštrumenty na rozdiel od pojmových schém sú fyzické premety, sú súčasťou externej reality.¹¹

Inak povedané, spolu s Kantom verím, že geometria má určitý aspekt, ktorý má pôvod v nás. Nedomnievam sa však, že sú ním *formy nazerania* (t. j. nedomnievam sa, že Kant mal pravdu, keď tvrdil že „veci o sebe“ sú mimo priestor a čas – podľa mňa priestor nie je štruktúra, ktorú skúsenosti vtlačajú schémy našej zmyslovosti, ale sama realita má geometrickú štruktú-

¹¹ Putnamov interný realizmus možno vnímať ako *obrat k jazyku* v rámci kantovského prístupu k epistemológii. Ak prijmeme tento pohľad, potom inštrumentálny realizmus vychádza ako *pragmatický obrat* v tejto oblasti. Peregrin mal teda od začiatku pravdu, keď v inštrumentálnom realizme videl postoj príbuzný pragmatizmu. Ja som mu dlho nerozumel, lebo som sa k inštrumentálnemu realizmu dopracoval takpovediac „zvnútra“, z filozofie matematiky, bez akejkoľvek inšpirácie pragmatizmom. Nechápal som, prečo ma radí k pragmatizmu. Až pri čítaní Bánovského kritiky mi svitlo, že to, o čo Peregrinovi ide, nie je inšpirácia pragmatizmom, ale vec sama, teda zasadenie epistemológie do kontextu konania. A v tomto ohľade je inštrumentálny realizmus pragmatický.

ru).¹² Geometriu teda nepovažujem za vrozenú štruktúru našej zmyslovosti, a preto akceptujem možnosť viacerých geometrií. V tomto nasledujem Putnamov interný realizmus a jednotlivé geometrie viažem na *formy jazyka*, nie na formy nazerania. To otvára možnosť interpretovať dejiny geometrie práve ako vývin týchto foriem (pozri Kvasz 2008, 2.1 kap.). Môj výklad dejín geometrie však nekončí u pojmových schém či foriem jazyka, ale ide ďalej vyslovením tézy, že jazykový rámec syntetickej geometrie je konštituovaný určitou *inštrumentálnou praxou*. Sled inštrumentálnych praxí je opísaný v prvej kapitole *Patterns of Change* (pozri Kvasz 2008). Takže celý vývin syntetickej geometrie s jej *rôznymi formami jazyka* (od *perspektivistickej* až po *integratívnu*) sa odohráva v *jedinom inštrumentálnom rámci* konštrukcií pomocou pravítka a kružidla. Je však dôležité si uvedomiť, že základné prvky tejto inštrumentálnej praxe, teda kružidlo a pravítko, sú fyzické predmety, a tak sa príslušná prax odohráva vo vonkajšom svete.

Na každú inštrumentálnu prax nadväzuje vývin pojmových schém či foriem jazyka, ktoré predstavujú etapy v postupnej asimilácii skúseností získaných v rámci príslušnej inštrumentálnej praxe. Keď človek pracuje dlho v *danej inštrumentálnej praxi* používajúc *pevný pojmový rámec* na výklad výsledkov objavených v rámci tejto praxe, po čase si na príslušný rámec do tej miery zvykne, že základné princípy tohto pojmového rámca sa mu začnú javiť ako samozrejmé a vytvorí si zodpovedajúcu *formu nazerania*. To znamená, že inštrumentálny realizmus dokáže vyložiť pôvod Kantových foriem nazerania ako návyku na určitý spôsob výkladu (či spôsob *videnia ako*) výsledkov určitej inštrumentálnej praxe. Verím, že napriek tomu, že Kantovu tézu o sprostredkovanosti poznania kotvím v inštrumentálnej praxi, teda v niečom, čo je subjektu externé, táto pozícia si napriek tomu uchováva dostatok kantovských motívov, aby mohla byť vnímaná ako interpretácia Kantovej filozofie. Mám na mysli Kantovu tézu, že človek nachádza vo svete zákony,

¹² Ako dokladá každý motocyklista, ktorý sa zabil nárazom o strom. Je jedno, aké formy nazerania štruktúrovali jeho zmyslovosť. Nárazom o strom, teda geometrickým faktorom incidencie určitej krivky a určitej plochy, všetko štruktúrovanie ustalo. A geometria vypínania zmyslovosti je geometriou nekantovského druhu. Týka sa tela, a nie zmyslovosti. Je jedno, čo motocyklista vidí, jeho zmyslovosť sa vypne podľa zákonov geometrie deformácií lebky a geometrie šírenia tlakovej vlny v mozgovej hmote. Je to privátna geometria. Pre nás sa náraz motocyklistu o strom odohráva vo sfére zmyslovosti. Pre motocyklistu však nie. Táto telesná geometria je východiskom inštrumentálneho realizmu. Musíme pochopiť, ako sa zmyslové orgány tela vnímajú navzájom.

ktoré do sveta sám vložil. Môj výklad tejto situácie je omnoho slabší než u Kanta, ale dúfam, že je ešte stále dosť kantovský.

Neverím, že svet „o sebe“ je bez geometrickej štruktúry a že by geometrickú štruktúru svetu vtláčali až formy našej zmyslovosti. Svetu možno vtláčať celý rad rôznych geometrických štruktúr, takže geometrická štruktúra (intersubjektívneho) sveta závisí skôr od pojmovej schémy, či presnejšie od formy jazyka, v ktorom budujeme geometriu, než od zmyslovosti. Lobačevskij vytvoril jazyk s novou formou a táto nová forma jazyka mu umožnila vybudovať neeuclidovskú geometriu. Výklad geometrie ako konštituovanej jazykom je ešte stále kantovský. Rozdiel je len v tom, že geometrickú štruktúru vtláča svetu namiesto foriem nazerania jazyk.

To však stále ešte nie je celý príbeh, lebo podľa inštrumentálneho realizmu sú formy jazyka ukotvené v inštrumentálnej praxi. Konštrukciu v inštrumentálnej praxi tak nahrádzame konštruovanie pojmov v nazeraní, ktorým Kant odlišoval matematiku od filozofie. Táto inštrumentálna prax je „externá“, prebieha pomocou manipulácií s fyzickými predmetmi. Preto inštrumentálny realizmus nie je druhom interného realizmu a miera, do akej predpisujeme realite jej zákony, je omnoho slabšia než u Kanta. Dúfam však, že je dostatočne silná, aby inštrumentálny realizmus odlišila od bežného empirizmu, ktorý si vzťah ku skutočnosti predstavuje ako čosi bezprostredné. Keď tvrdím, že inštrumenty „predpisujú“ skutočnosti jej zákony (myslí sa tým intersubjektívna skutočnosť, ako bola zavedená v kapitole 1.1), nemôže to znamenať presne to, čo si pod tým predstavoval Kant. Podľa Kanta svet, aký je „sám o sebe“, nemá geometrickú, temporálnu a kauzálnu štruktúru. Podľa inštrumentálneho realizmu svet v zmysle objektívneho pojmu reality má geometrickú, temporálnu a kauzálnu štruktúru. Keď veda túto štruktúru poznáva, vidí z nej iba tú časť, ktorú umožnia uvidieť inštrumenty. Preto možno povedať (a som presvedčený, že toto je objektívne platný aspekt Kantovej teórie), že pomocou inštrumentov *do sveta vkladáme* raster, teda mieru rozlíšenia, určujúcu, ktoré zákony *vo svete nájdeme*. Teda to, čo vo svete „nájdeme“, je zásadným spôsobom určené tým, čo sme do sveta „vložili“. Je to však určené nie tak, že svet by nemal zákony a tie boli doňho vložené až človekom. Je to skôr tak, že svet má veľké množstvo rôznych zákonov, determinujúcich prírodné dianie na mnohých škálach presnosti. To, čo vložíme, je škála, a to, čo dostaneme, sú zákony platné na tejto škále. Tieto zákony platia v zmysle objektívneho pojmu reality a veda ich ako také poznáva. V zmysle intersubjektívneho, čiže kultúrne determinovaného pojmu reality sú však zákony vo svete nachádzané ako odraz toho, čo sme vo forme inštrumentov do sveta vložili.

PodĎakovanie

Príspevok vznikol v rámci *Fellowship Jana Evangelisty Purkyně* na Filozofickom ústave Akadémie vied Českej Republiky v Prahe.

Literatúra

- BÁNOVSKÝ, J. (2014): Some Notes on Instrumental Realism. *Organon F* 21, č. 2, 237-247.
- KVASZ, L. (1997): Why Don't They Understand Us? *Science and Education* 6, 263-272.
- KVASZ, L. (2004): Epistemologické otázky fyziky: od antinómií čistého rozumu k expresívnym medziam jazyka. *Organon F* 11, č. 4, 362-381.
- KVASZ, L. (2005): Epistemologické otázky modernej fyziky. *Organon F* 12, č. 1, 40-61.
- KVASZ, L. (2008): *Patterns of Change. Linguistic Innovations in the Development of Classical Mathematics*. Basel: Birkhäuser.
- KVASZ, L. (2009): Matematika a skúsenosť. *Organon F* 16, č. 2, 146-182.
- KVASZ, L. (2010): Penelope Maddy medzi realizmom a naturalizmom. *Filozofia* 65, 522-537.
- KVASZ, L. (2011): Matematika a skutočnosť. *Organon F* 18, č. 3, 303-330.
- KVASZ, L. (2013): *Zrod vedy ako lingvistická udalosť. Galileo, Descartes a Newton ako tvorcovia jazyka fyziky*. Praha: Filosofia.
- KVASZ, L. (2014): Thalétova matematika v zrkadle Galileovej fyziky. *Filozofický časopis* 62, č. 5, 643-659.
- LABUDA, P. (2013): Priamočiary realizmus a jeho pozícia v rámci sporu realizmu a anti-realizmu. *Organon F* 20, Mím. č. 1, 64-78.
- LABUDA, P. (2014): Inštrumentálny realizmus, ontológia rozlíšení a problém ontologického statusu inštrumentov. *Organon F* 21, č. 2, 180-197.
- PEREGRIN, J. (1999): *Význam a štruktúra*. Praha: Oikoymenh.
- PEREGRIN, J. (2010): Kvaszova filosofie matematiky medzi platonizmom a naturalizmom. *Organon F* 17, č. 1, 71-80.
- PEREGRIN, J. (2012): Spory o realizmus, Hegel a jazyk(y) matematiky. *Organon F* 19, č. 1, 66-83.