

ABSTRAKCIA A IDEALIZÁCIA VO FILOZOFFI VEDY I

JURAJ HALAS, Katedra logiky a metodológie vied FiF UK, Bratislava, SR

HALAS, J.: Abstraction and Idealization in the Philosophy of Science I
FILOZOFIA 70, 2015, No. 7, pp. 546-559

The paper presents a survey of classical and contemporary approaches to abstraction and idealization in the philosophy of science. This first part of the paper provides a brief explication of both terms and focuses on the contributions of Leszek Nowak and Ernan McMullin. Nowak's notions of gradual concretization and deformation procedures are discussed, as are McMullin's different types of idealization techniques. The final section of this first part of the paper is devoted to the contributions of Czechoslovak philosophers, especially to Václav Černík, who developed an interest in idealization independently of the Poznan School. The second part of the paper will summarize more recent discussions on this topic.

Keywords: Abstraction – Idealization – Galilean idealization – Poznan School – Czechoslovak philosophy

Úvod. Vo vedeckom kontexte bežne hovoríme o „abstraktných“ či „idealizovaných“ modeloch a teóriách.¹ Pomocou analogických výrazov tiež vyjadrujeme komparatívne pojmy – napríklad keď model M_1 vyhlásime za „abstraktnejší“ alebo „idealizovanejší“ ako model M_2 . Vyskytuje sa i normatívne použitie výrazov: hovorí sa o „príliš silnej abstrakcii“, ba dokonca o „násilnej“ či „prázdnej abstrakcii“. Ako „abstrakciu“ a „idealizáciu“ tiež označujeme postupy čiže metódy, pomocou ktorých získavame abstraktné a idealizované modely alebo iné objekty. Vo všeobecnosti je o metódach abstrakcie a idealizácie *zväčša* reč vtedy, keď sa hovorí:

1. o postupoch, pomocou ktorých získavame určité *reprezentácie* vlastného predmetu skúmania (fyzikálneho objektu, mentálneho stavu, spoločenského vzťahu atď., ale tiež objektu, ktorý je sám výsledkom predchádzajúcej aplikácie týchto alebo iných postupov), pričom

2. tieto reprezentácie možno – v závislosti od ďalších ontologických, epistemologických či sémantických záväzkov – chápať ako pojmy, predstavy, modely či abstraktné objekty; v každom prípade však nejde o objekty, ktoré by boli prístupné empirickým metódam pozorovania, merania či experimentovania;

¹ Za cenné pripomienky k rozsiahlejšiemu rukopisu, z ktorého vychádza tento článok, ďakujem svojim kolegom L. Bielikovi, F. Gahérovi, I. Hanzelovi, M. Kostercovi, V. Markovi, I. Sedlárovi a M. Zouharovi. Ďakujem tiež anonymnému recenzentovi za podnetné komentáre k tejto verzii obidvoch častí článku.

3. tieto reprezentácie sa vyznačujú tým, že sú neúplným alebo nepresným „obrazom“ pôvodného predmetu; obyčajne v tom zmysle, že ho zámerne zobrazujú bez určitých vlastností (v širokom zmysle slova, ktorý zahŕňa aj vzťahy a veličiny), ktoré v skutočnosti má, alebo s vlastnosťami, ktoré v skutočnosti nemá; ide teda o jednostranné, neúplné či skreslené reprezentácie, ktorým často nezodpovedá nijaký „vo svete“ existujúci objekt;

4. napriek tomu, že ide o nepresné reprezentácie, ich skúmanie sa osvedčuje ako kognitívne prínosné, čím sa líšia od bežných chybných reprezentácií, ktoré sú výsledkom (nezámerných) omylov, porušenia korektných vedeckých postupov atď.

Za klasické a nekontroverzné príklady produktov metódy idealizácie sa považujú objekty ako *hmotný bod*, *ekonomika dokonalej konkurencie*, *matematické kyvadlo*, *ideálne kompetentný hovorca* či *racionálny aktér*. Teórie, zákony či modely, v ktorých takéto objekty vystupujú, sa podobne neproblematicky považujú za abstraktné či idealizované: napríklad model atómu, ktorý zobrazuje elektrónové orbitály ako sústavu sústredných kružníc, model ekonomiky, v ktorom vystupujú len firmy a domácnosti, či zákon voľného pádu, v ktorom sa odhliada od odporu média.

1. Dve klasické koncepcie. V metodológii a filozofii vedy sa o metódach abstrakcie a idealizácie intenzívne diskutuje zhruba od sedemdesiatych rokov minulého storočia. Vzniklo množstvo koncepcií, ktoré rozvíjajú rôzne aspekty našej predbežnej charakteristiky z bodov 1 – 4 a skúmajú uplatnenie obidvoch postupov v kontexte modelovania, formulácie zákonov či explanácie. V tomto článku podávam prehľad niektorých prístupov. Prvá časť predstavuje dve historicky vplyvné, klasické koncepcie idealizácie. Zameriava sa na ich chápanie základných termínov a na typológie idealizačných či iných postupov, s ktorými pracujú. Osobitnú pozornosť tu tiež venujem niekoľkým príspevkom, ktoré k problematike abstrakcie a idealizácie vznikli v československej metodológii vied. V druhej časti sa budem zaoberať niekoľkými súčasnými prístupmi, ako aj diskusiou o probléme „negalileovskej idealizácie“. Jej aktéri sa totiž explicitne alebo implicitne vymedzujú voči spôsobu, akým problematiku idealizácie nastolili ich predchodcovia, o ktorých hovorím v tejto časti.

1. 1 Poznanská idealizačná filozofia vedy. Koncepcia idealizácie, ktorá sa spája najmä s poľským filozofom Leszecom Nowakom, je v našom prostredí dobre známa. Predovšetkým v súvislosti s problematikou explanácie sa tu dočkala intenzívnej a kritickej recepcie.² Východiskom Nowakových prvých formulácií tohto prístupu je téza, že všeobecný kondicionál tvaru $(\forall x)(G(x) \rightarrow F(x))$, ktorému zodpovedá napríklad výrok „Všetky telesá z cínu sa pôsobením tepla roztáhujú“, neumožňuje správne zachytiť povahu väčšiny vedeckých zákonov. Ani štandardné modely vysvetlenia, pokiaľ predpokladajú výskyt výrokov tohto tvaru v explananse, nezodpovedajú explanačnej praxi modernej

² Treba však dodať, že v slovenskej metodológii vied sa o idealizácii diskutovalo už predtým, než boli u nás známe práce poznanských autorov. O úlohe idealizačných postupov pri formulácii vedeckých zákonov uvažuje už Černík (Černík 1964).

vedy. Podľa Nowaka sú totiž vedecké zákony obvykle idealizované (Nowak 1972, 533), t. j. pracujú s predpokladmi, ktoré v skutočnosti nie sú (prípadne z nomologických dôvodov ani nemôžu byť) splnené.

Preto navrhuje zákony chápať ako výroky formy

$$(\forall x)[G(x) \wedge p_1(x) = d_1 \wedge \dots \wedge p_k(x) = d_k \rightarrow F(x) = f(H_1(x), \dots, H_n(x))],^3$$

kde $G(x)$ je tzv. realistický („faktuálny“) predpoklad a zvyšné konjunktivy v antecedente výroku sú tzv. idealizujúce predpoklady. Realistický predpoklad zodpovedá antecedentu z tradičnej podoby nomologických výrokov. Ak by sme sa držali uvedeného príkladu, znamenal by „ x je teleso z cínu, ktoré bolo vystavené pôsobeniu tepla“. Idealizujúce predpoklady priradujú rozličným charakteristikám objektu ($p_1(x)$, ..., $p_k(x)$) číselné hodnoty (d_1 , ..., d_k), ktoré predstavujú „krajné (najväčšie alebo najmenšie)“ (Nowak 1972, 536) veľkosti daných veličín. Podmienky stanovené týmito predpokladmi nespĺňa nijaký skutočný objekt. Avšak o objekte, ktorý by tieto podmienky spĺňal, by platilo, že jeho charakteristika $F(x)$ je určená faktormi $H_1(x)$, ..., $H_n(x)$ („je funkciou týchto faktorov“). V našom prípade by v antecedente mohol vystupovať o. i. predpoklad, že na cínové teleso x nepôsobia žiadne vonkajšie sily, t. j. že súčet veľkostí pôsobiacich síl je rovný nule ($p_1(x) = 0$).⁴ Pre takéto teleso by – pri splnení ďalších idealizujúcich predpokladov – platilo, že zmenu jeho dĺžky F určujú výlučne faktory H_1 , ..., H_3 , napríklad jeho pôvodná dĺžka, lineárny koeficient tepelnej rozťažnosti cínu a zmena teploty.

Idealizujúce predpoklady však v prípade skutočných cínových telies nie sú splnené. Skutočnú zmenu dĺžky telesa vždy ovplyvňujú napríklad pôsobiace sily. Pravda, zväčša na ňu vplyvajú v zanedbateľnej miere, no nemusí to byť pravidlo. Idealizované zákony preto nemožno priamo testovať. Predpokladom testovania takých zákonov je *konkretizácia* („faktualizácia“). Pri nej sa idealizujúce predpoklady z antecedentu postupne odstraňujú, pričom sa vykonávajú zodpovedajúce zmeny v konzekvente. Odstránením idealizujúceho predpokladu sa znižuje stupeň idealizovanosti zákona. V tomto zmysle možno hovoriť o k -tom stupni, $k - 1$. stupni atď. Zákony nultého stupňa idealizovanosti sú tzv. *faktuálne zákony*, ktoré spĺňajú skutočné objekty. Tieto zákony umožňujú presné predikcie a možno ich bezprostredne testovať.

Každé odstránenie idealizujúceho predpokladu si vyžaduje úpravu konzekventu zákona. Ak by sme teda z nášho kvázizákona o vplyve teploty na zmenu dĺžky cínového telesa chceli odstrániť predpoklad o tom, že na teleso nepôsobia vonkajšie sily, museli by sme vedieť, ako pôsobenie celkovej sily určitej veľkosti a smeru ovplyvní zmenu dĺžky telesa. Ak sú takéto poznatky k dispozícii, môžeme konzekvent modifikovať a uskutočniť tzv. „striktnú“ konkretizáciu: v danom prípade by sme popri eliminácii idealizujúceho predpokladu nahradili funkciu f inou funkciou f' , ktorej by pribudli ďalšie argumenty. Nie vždy sú však takéto poznatky k dispozícii. Môže sa tiež stať, že hoci takýmito poznatkami disponujeme, práca s konkretizovaným zákonom je buď komputačne príliš náročná, alebo

³ S drobnými úpravami podľa (Nowak 1972, 536).

⁴ Presnejšie by bolo hovoriť o súčte veľkosti síl rovnou 0 N, ale tu i ďalej sa držím Nowakových formulácií.

vedie k výsledkom, ktoré sú vzhľadom na aktuálnu potrebu zbytočne presné. Za takých okolností sa pri aplikácii, resp. testovaní zákona, môžeme uspokojiť s takým stupňom konkretizácie, ktorý umožňuje dostatočne presné aproximácie. Pre skutočné cínové teleso, na ktoré pôsobí nenulová, ale zanedbateľná sila, bude platiť, že $(G(a) \wedge p_1(a) \approx 0) \rightarrow (F(a) \approx f(H_1(a), \dots, H_3(a)))$; ak ho zahrejeme, tak zmena jeho dĺžky sa bude približne rovnať násobku jeho pôvodnej dĺžky, lineárneho koeficientu teplotnej rozťažnosti a zmeny jeho teploty.

Explanácia na základe idealizovaného zákona teda nemá podľa Nowaka podobu jednoduchej subsumpcie pozorovaného javu pod explanans, pozostávajúci zo všeobecného zákona a počiatočných podmienok. Namiesto toho navrhuje nasledujúcu schému (upravené podľa Nowak 1972, 538), ktorá popri striktnej konkretizácii idealizovaných zákonov zohľadňuje aj ich aproximatívnu konkretizáciu:

$$T^{(k)} \mapsto T^{(k-1)} \mapsto \dots \mapsto T^{(j)} \hookrightarrow T^{(0)} \wedge P \vdash E$$

Symbols \mapsto , \hookrightarrow zastupujú reláciu striktnej a aproximatívnej konkretizácie, relácia \vdash je reláciou logického vyplývania. Pomocou tejto *stupňovitej konkretizácie* postupne znižujeme stupeň idealizovanosti zákona $T^{(k)}$ až po j -tý stupeň. Od $T^{(j)}$ prechádzame k aproximatívne zákonu $T^{(0)}$, ktorý je približne pravdivý pre skutočné objekty. Jav opísaný v explanande E vysvetľujeme tak, že ho subsumujeme pod zákon $T^{(0)}$ a počiatočné podmienky P tohto zákona. Posledným krokom je teda subsumpcia pod pokrývajúci zákon; v tomto zmysle predstavuje Nowakov model explanácie stupňovitou konkretizáciou určité rozvinutie klasického deduktívno-nomologického modelu.

Metóda idealizácie umožňuje podľa Nowaka zachytiť takú funkčnú závislosť určitého faktora od iných faktorov, ktorá za realistických okolností neplatí. Ak sú teda splnené určité idealizujúce, nerealistické predpoklady, tak určitý faktor (resp. veľkosť veličiny) závisí výlučne od iných faktorov (veľkosti iných veličín). Nowak v článku (Nowak 1989, 228-229), ako aj v skoršej práci (Nowak 1980, 95 a n.) toto poňatie závislosti medzi faktormi rozpracúva do koncepcie *esenciálnej štruktúry* faktora. Určitá veličina G nejakého (druhu) objektu je *esenciálna* pre inú veličinu F v prípade, že existuje aspoň jedna taká hodnota veľkosti G , pri ktorej veľkosť F nemôže byť ľubovoľná, ale nadobúda práve určitú hodnotu. Pre každú veličinu možno potom uvažovať o jej esenciálnej štruktúre, teda o štruktúre pozostávajúcej zo všetkých veličín, ktoré sú pre ňu viac alebo menej esenciálne. Veličina G je pre veličinu F esenciálna do väčšej miery ako veličina G' v prípade, že rozsah hodnôt veľkosti G , pri ktorých veľkosť F nemôže nadobudnúť ľubovoľnú hodnotu, je väčší ako rozsah obdobných hodnôt veličiny G' . Viaceré veličiny môžu byť pre tú istú veličinu rovnako esenciálne. Štruktúra pozostávajúca z množín E_1, E_2, \dots, E_n esenciálnych veličín (pre určitú veličinu F) s rovnakým stupňom esenciálnosti a usporiadaná vzostupne podľa toho stupňa je *esenciálnou štruktúrou* S_F veličiny F . Množina E_n obsahuje tzv. *primárne faktory* alebo veličiny (pre danú veličinu) s najvyšším stupňom esenciálnosti; ostatné množiny obsahujú tzv. *sekundárne faktory*.⁵ Idealizácia je potom

⁵ V prípade nášho kvázizákona by veličinou F bola zmena dĺžky cínového telesa; do množiny primárnych faktorov E_n by patrila pôvodná dĺžka telesa, koeficient rozťažnosti cínu a zmena teploty;

metóda, pomocou ktorej možno zachytiť funkčnú závislosť skúmaného javu a jeho primárnych faktorov, a to tým, že sa sekundárne faktory prostredníctvom idealizujúcich predpokladov kontrafaktuálne postulujú ako neprítomné či nepôsobiace.

1. 1. 1 Nowakovo chápanie *metód abstrakcie a idealizácie*. Terminológia raných Nowakových, ale aj ďalších „poznanských“ prác je pomerne nestála a spolu s ňou aj rozlíšenie medzi abstrakciou a idealizáciou ako postupmi. V neskorších prácach sa už abstrakcia chápe ako špecifický postup odlišný od idealizácie. Rozlíšenie sa zakladá na koncepcii tzv. *deformačných postupov* (Nowak 1989). Ide o postupy, pomocou ktorých sa zo skutočného objektu (predmetu skúmania) získava (abstraktný) „možný“ objekt, ktorý v skutočnosti nie je exemplifikovaný a od skutočného objektu sa líši vlastnosťami: „Uvažujme množinu vlastností (veličín, faktorov) U a objekt a , ktorý chápeme ako existujúci s určitým priestorom vlastností, ktoré sú ňoho prítomné v určitej miere. Potencializácia a potom spočíva v postulovaní možného objektu a' , ktorý sa od a líši tým, že nejakú vlastnosť P má v odlišnej miere ako a . Ak je nová miera prítomnosti vlastnosti u a väčšia (resp. menšia), hovoríme o pozitívnej (resp. negatívnej) potencializácii“ (Nowak 1989, 225).

„Krajný prípad“ negatívnej potencializácie označuje Nowak ako „abstrakciu“; jej produktom je „abstrakt“. Pri tomto postupe sa určitej veličine postulovaného „možného“ objektu pripisuje minimálna (napr. nulová) veľkosť. Ak teda od telesa s určitým objemom prechádzame k možnému objektu, ktorý má špecifikovaný nulový objem, ide podľa Nowaka o „abstrakciu“ od objemu. Komplementom abstrakcie je tzv. „mytologizácia“, pri ktorej sa veličine pripisuje maximálna (napr. nekonečná) veľkosť; jej produktom je „mýtický objekt“. Obidva druhy potencializácie (vrátane abstrakcie a mytologizácie) charakterizuje Nowak ako „mäkké deformačné postupy“, pretože zachovávajú pôvodný „priestor vlastností“ objektu a – v tom zmysle, že objekt a' podľa Nowaka nemá oproti a nijaké „nové“ vlastnosti ani mu nechýbajú žiadne zo „starých“ vlastností a .

Naproti tomu „tvrdé deformačné postupy“ rozširujú alebo zužujú priestor vlastností. „Redukcia“ je postupom, pri ktorom „kontrafaktuálne postulujeme, že objekt nemá niektoré z vlastností, ktoré v skutočnosti má“ (Nowak 1989, 226), čím získavame „redukt“. Rozdiel medzi abstrakciou a redukciou je zrejмый: pri abstrakcii sa veličina zachováva, hoci v minimálnej miere, kým pri redukcii sa veličina celkom opomína čiže eliminuje. Treba povedať, že Nowakovo chápanie abstrakcie celkom nezodpovedá intuícii; abstrakciou často nazývame práve postup, ktorý Nowak označuje ako redukciiu. Komplementom redukcii je „transcendentalizácia“, pri ktorej „sa o objekte kontrafaktuálne postuluje, že má určité vlastnosti, ktoré v skutočnosti vôbec nemá“ (Nowak 1989, 226). Produktom tohto postupu sú „transcendentálie“. Špecifickým druhom deformačného postupu, ktorý nachádza mimoriadne uplatnenie vo vede, je podľa Nowaka idealizácia, ktorú chápe ako kombináciu redukcii a negatívnej potencializácie (vrátane abstrakcie). Pri idealizácii teda jednak eliminujeme niektoré črty (veličiny) objektu, jednak iným črtám (veličinám) pripisujeme minimálne hodnoty (veľkosti).

a prvkom niektorej z množín sekundárnych faktorov, napríklad E_{n-1} , by boli pôsobiace sily.

V ďalších príspevkoch predstaviteľov poznanskej školy sa rodina deformačných postupov rozrástla. Nowak rozoznáva nasledujúce základné postupy:

1. idealizácia,
2. stabilizácia (postulovanie konštantnosti veličiny),
3. semiidealizácia (vylúčenie pôsobenia ďalších, zatiaľ neznámych faktorov),
4. kváziidealizácia (vylúčenie niektorých individuí z univerza úvahy v antecedente zákona),
5. agregácia (zanedbanie vplyvov takých veličín, ktoré prislúchajú odlišnej „úrovni“ javu) (Nowak 2000, 55-56).

Popri tejto päťici Nowak uvádza aj nasledujúce postupy:

1. proto-idealizácia (kontrafaktuálne zaradenie kontrolovaného faktora medzi nekontrolované premenné),
2. redukcia (eliminácia faktorov),
3. normalizácia (redukcia škály premennosti veličiny na jej „normálnu“ oblasť),
4. izolácia (špecifický variant idealizácie: zanedbanie faktora, ktorý je spoločný aspoň dvom esenciálnym štruktúram skúmaných veličín).

Ako vidno, ani v jednom z týchto zoznamov nefiguruje termín „abstrakcia“. V citovanom texte sa Nowak nezmieňuje ani o negatívnej a pozitívnej potencializácii. V jednej z úvodných poznámok však píše: „Abstrakcia spočíva zhruba v prechode od vlastností AB k vlastnosti A , kým idealizácia spočíva v postupe od AB k $A - B$.⁶ Napríklad postup od pojmu [*notion*] otvorenej kapitalistickej ekonomiky (*OKE*) k pojmu kapitalistickej ekonomiky (*KE*) je aktom abstrakcie, kým akt idealizácie by spočíval napríklad v prechode od *OKE* k pojmu uzavretej kapitalistickej ekonomiky ($-OKE$)“ (Nowak 2000, 8).

V Nowakovom neskoršom ponímaní teda abstrakcia zodpovedá „redukcii“ čiže opomenutiu, zamlčaniu či eliminácii vlastnosti (veličiny).⁷

1. 2 McMullin: galileovská idealizácia. Poznanská idealizačná filozofia vedy sa sústredila najmä na problematiku vysvetlenia na báze stupňovitej konkretizácie. Tejto orientácii zodpovedalo využívanie formálnych prostriedkov na explikáciu niektorých základných pojmov (idealizujúci predpoklad, idealizovaný zákon atď.). Príspevok amerického filozofa a historika vedy Ernana McMullina sa vyznačuje skôr neformálnym prístupom, ako aj úsilím pokryť širšie spektrum postupov, ktoré súhrnne charakterizuje ako „galileovskú idealizáciu“ (McMullin 1985). Týmto termínom označuje „zámerné zjednodušenie niečoho komplikovaného (situácie, pojmu atď.) s cieľom dosiahnuť aspoň čias-

⁶ „ $-X$ “ tu znamená explicitnú minimalizáciu veľkosti veličiny.

⁷ Trajektóriu, ktorú prekonalo Nowakovo chápanie postupov abstrakcie a idealizácie, možno v trochu širšom kontexte zhrnúť takto: Pripisovanie minimálnych hodnôt veľkostiam veličín sa v najstarších prácach, ktorým sa tu nevenujem, spája s metódami modelovania a abstrakcie. V sedemdesiatych rokoch začne Nowak pre tento postup používať termín „idealizácia“. V nadväzujúcich prácach sa pre pripisovanie minimálnych hodnôt zavedie termín „abstrakcia“, ktorá v kombinácii so zamlčovaním vlastností („redukcia“) tvorí širšie poňatú metódu idealizácie. Napokon v poslednej citovanej práci je význam termínu „abstrakcia“ totožný s významom termínu „redukcia“.

točné porozumenie danej veci“, pričom takýto postup „môže zahŕňať skreslenie originálu, ale tiež jednoducho vynechanie niektorých komponentov tvoriacich daný komplex“ (McMullin 1985, 248). Nemáme teda do činenia s *jednou* metódou idealizácie, ale s viacerými idealizačnými „technikami“ (McMullin 1985, 248), ktoré sa uplatňujú v rôznych kontextoch a ktoré využívajú rozličné prostriedky.

Z McMullinovho textu možno rekonštruovať akúsi klasifikáciu týchto postupov, ktorá však nemá obvyklú disjunktívnu štruktúru. Rozoznáva sa v nej päť prípadov: „matematická“, „konštruktová formálna“, „konštruktová materiálna“, „kauzálna“ a „subjunktívna“ idealizácia. Prítom kategória *matematickej idealizácie* zahŕňa časť postupov spadajúcich do ďalších skupín. Ide totiž o všeobecný postup, pri ktorom „na fyzikálnu situáciu uplatňujeme matematický formalizmus v nádeji, že podstatné črty tejto situácie (...) budú prístupné matematickej reprezentácii“ (McMullin 1985, 254). Idealizácia – v zmysle zjednodušenia – tu spočíva v tom, že pri matematickej reprezentácii javu sa odhliada od jeho mnohých (kvalitatívnych) špecifik, čo však nebráni tomu, aby sme pomocou získaných „konceptuálnych schém“ získali aspoň aproximatívne poznatky o tom, ako funguje (McMullin 1985, 254).

Postupy spadajúce pod *konštruktívnu idealizáciu* si toto pomenovanie vyslúžili tým, že pri nich operujeme s „konceptuálnou reprezentáciou“ skutočného predmetu (McMullin 1985, 255). Delia sa na dve skupiny: konštruktívne *formálne* a konštruktívne *materiálne* idealizácie. V prvom prípade ide o také zjednodušenie či vynechanie *relevantných* črt v reprezentácii objektu, ktoré umožňuje získať žiadaný výsledok, hoci za cenu nepresnosti (resp. len približnej pravdivosti). Napríklad „Newton vedel, že Slnko musí vykonávať určitý nepatrný pohyb v dôsledku pôsobenia zemskej príťažlivosti. Pri svojom odvodení Keplerových zákonov v *Princípoch* však predpokladal, že Slnko je v pokoji, čo v jazyku jeho teórie znamenalo, že má nekonečnú hmotnosť. Vďaka tomu sa teoretické zákony dali odvodiť oveľa jednoduchšie, hoci ich dôsledky boli, samozrejme, už len aproximatívne“ (McMullin 1985, 258).

Formálna idealizácia však nemusí vždy mať matematickú podobu. To, čo ju charakterizuje, je vedomé zanedbanie (zjednodušenie) faktorov, o ktorých je známe, že sú v skutočnosti pre modelovaný systém relevantné a že by ich zohľadnenie viedlo ku komplikáciám, akokoľvek nepatrným. Odhliadanie od nich môže potom byť motivované komputačnými ťažkosťami či nedostatkom presných údajov o ich účinkoch. V oboch prípadoch umožňuje formálna idealizácia neskoršie doplnenie týchto faktorov a komplikáciu pôvodne jednoduchého modelu pomocou postupu, ktorý McMullin nazýva „deidealizáciou“ (McMullin 1985, 261) a ktorý zhruba zodpovedá tomu, čo Nowak a poznan-ská škola označovali ako konkretizáciu. McMullin si všíma, že úspešná deidealizácia – v zmysle schopnosti pôvodného idealizovaného zákona vysvetliť po zodpovedajúcich úpravách aj nové experimentálne dáta, ktoré pôvodne neboli k dispozícii – predstavuje silný argument v prospech prijatia idealizovaného modelu, resp. teórie. Zároveň sa pomocou nej ukazuje, či bol pôvodný idealizovaný model len fenomenologickým pokusom o „záchranu javov“, alebo či štruktúry postulované týmto modelom skutočne jestvujú (McMullin 1985, 261-262).

Materiálna idealizácia kontrastuje s formálnou: odhliadame pri nej od črt, ktoré sa pre aktuálne skúmanie považujú za irelevantné: „Napríklad kinetická teória plynov postulovala molekuly ako konštitutívne prvky, z ktorých sa na agregátnej úrovni skladajú plyny. Nešpecifikovala však žiadnu vnútornú štruktúru týchto molekúl. Nevylúčila ani to, že nejakú štruktúru majú. No otázku »Čo je vnútri molekuly?« si nepoložila, pretože vzhľadom na účely tejto teórie nebola relevantná“ (McMullin 1985, 258).

Pri materiálnej idealizácii teda získavame parciálny model, ktorý umožňuje adekvátne vysvetlenie určitých aspektov cieľového systému, no vynecháva mnohé ďalšie jeho aspekty, o ktoré sa nezaujíma. Tieto medzery možno neskôr vyplniť, čo však nevedie k spresneniu pôvodných vysvetlení, ale k obohateniu explanačnej sily modelu o schopnosť vysvetliť nové druhy javov. Hoci pôvodný model, ktorý je produktom materiálnej idealizácie, odhliada od týchto dodatočných aspektov, predsa môže podľa McMullina „naznačovať“ adekvátny spôsob ich zachytenia (McMullin 1985, 264) – už tým, že predstavuje adekvátnu reprezentáciu iných aspektov. V takom prípade plní popri explanačnej úlohe (vo vzťahu k „pôvodným“, zohľadneným aspektom systému) aj cennú heuristickú úlohu (vo vzťahu k pôvodne nešpecifikovaným, „novým“ aspektom).

Obidva druhy konštruktívnej idealizácie pracujú s reprezentáciami cieľových systémov, napríklad určitých fyzikálnych situácií. Naproti tomu *kauzálna* idealizácia predstavuje postup, pri ktorom prakticky manipulujeme so samotnou situáciou. Každý proces návrhu a vykonania experimentu je z tohto hľadiska uplatnením techniky kauzálnej idealizácie. Táto technika však má aj svoju čisto konceptuálnu, neempirickú podobu, ktorú McMullin nazýva *subjunktívnou* idealizáciou: „Predstavme si, že by kauzálne zjednodušenie bolo *konceptuálne*, a nie *experimentálne*; zameriavame sa (v myšli) na *túto* príčinu a vylučujeme ostatné. Svojím konceptuálnym charakterom pripomína formálnu idealizáciu; a tým, že tu v záujme špeciálneho skúmania oddeľujeme jednotlivé príčiny, zase kauzálnu idealizáciu. Tento postup postuluje odpoveď na otázku „»Čo by sa stalo, ak...«; pre túto subjunktívnu povahu si zasluhuje zvláštnu pozornosť“ (McMullin 1985, 268).

Subjunktívna idealizácia je teda konceptuálnou, „myslenou“ obdobou experimentu. Išlo by zrejme o prisilné tvrdenie, ak by sme techniku subjunktívnej idealizácie stotožnili s myšlienkovým experimentovaním: nie všetky myšlienkové experimenty sa predsa týkajú pôsobenia príčin. Mnohé sa ho však týkajú, takže ich možno považovať za prípady uplatnenia tejto techniky.

McMullinov príspevok mal v angloamerickej filozofii vedy značný ohlas, ktorý pretrváva dodnes. Sprostredkoval jej termín „galileovská idealizácia“, ktorý nadobudol postavenie technického termínu. Zároveň poukázal na heuristické funkcie idealizovaných modelov, ktoré hrajú úlohu aj v súčasnej diskusii.

1. 3 Exkurz: Abstrakcia a idealizácia v Československu. Pred skokom do súčasnosti, ktorou sa budem zaoberať v druhej časti, chcem obrátiť pozornosť na niekoľko československých prác.⁸ Otázkam abstrakcie a idealizácie sa venovali zhruba v období,

⁸ Pravda, všetky citované práce vyšli v slovenčine. Ako „československé“ ich však označujem jednak

ktoré sme zatiaľ sledovali z perspektívy západných filozofických časopisov, ba aj skôr. V dobovom kontexte mala práca na tejto problematike špecifické opodstatnenie. Abstrakcii (ako metóde) a abstrakciám (ako jej produktom) pripisovala oficiálna, tzv. marxisticko-leninská filozofia mimoriadny význam, a to nielen vo vede, ale v poznávacom procese vôbec. Schopnosť abstrakcie sa považovala za jednu zo základných kognitívnych daností, za predpoklad vzniku a používania pojmov, a teda i (špecificky ľudského) poznania. Menej frekventovanou, ale predsa nie neprítomnou témou bola „metóda idealizácie“, a to už pred nástupom poľských prác.⁹ Československé filozofické a metodologické práce boli súčasťou tohto širšieho „výskumného programu“, ktorý paralelne prebiehal v ďalších krajinách východného bloku; jedným z jeho produktov v Poľsku bola nakoniec i poznanská škola.

Výskum v tejto oblasti sa odvíjal od staršej tradície (Hegel, Marx, Engels, Dietzgen), sovietskej marxistickej filozofie a časti sovietskej psychológie. Tieto inšpiračné zdroje sa stretli v prácach sovietskych filozofov (napríklad E. V. Ilienkov či D. P. Gorskij), ktoré od konca päťdesiatych rokov vplývali – v prekladoch či v originálnom znení – na filozofické myslenie u nás. Treba dodať, že v tom čase sa už reflektovali kriticky. Neskôr bez podobne kritickéj odozvy nezostali ani práce poľských autorov. V tejto časti chcem zhrnúť niekoľko pohľadov na metódy abstrakcie a idealizácie, ktoré sa u nás v tomto období vyformovali; v žiadnom prípade však nepôjde o vyčerpávajúci prehľad.

V priekopníckych metodologických prácach Vojtecha Filkorna (Filkorn 1956; 1960) sa abstrakcia ani idealizácia ešte nevyčleňujú ako samostatné metódy. Prívlastok „abstraktný“ tu však figuruje v súvislosti s typmi klasifikácie a analýzy (pozri napr. Filkorn 1960, 126) a skúma sa úloha tzv. definícií abstrakciou (1960, 163). Abstrakcia sa tu chápe v bežnom zmysle ako „odhliadanie“ od určitých aspektov široko chápaného predmetu. Napríklad extenzionálne vymedzenie určitého systému (množiny prvkov, na ktorej je definovaná relácia „zjednocujúca“ tieto prvky) pomocou vymenovania prvkov je „konkrétne“, kým vymedzenie pomocou stanovenia „systémového vzťahu“ je „abstraktné“ (Filkorn 1960, 49-50).

Zrejme prvou rozsiahlejšou, samostatnou prácou venovanou problematike abstrakcie je monografia Olivera Tenzera (Tenzer 1966).¹⁰ Rozlišuje dva základné druhy abstrakcie: „formálnu“ a „dialektickú“. Táto dvojica sa objavuje aj u ďalších autorov a v zásade je analogická známej dvojici „formálna logika“ – „dialektická logika“. Autori, ktorí sa pokúsili o rozpracovanie „dialektickej logiky“ ako čohosi zásadne odlišného od „formálnej“ logiky (teda jednoducho modernej logiky a logickej sémantiky), zväčša zostali na úrovni neurčitých, ba často nekoherentných úvah. Hoci navonok sa deklarovala nadradenosť

preto, lebo vznikli v Československu, jednak preto, lebo jeden z autorov (O. Tenzer) neskôr publikoval len v češtine.

⁹ Pozri napr. (Gorskij 1963, 281-296).

¹⁰ Ako historickú zaujímavosť uvádzam, že v úvode práce Tenzer ďakuje za pripomienky trom nestorom československej logiky a analytickej filozofie: Pavlovi Maternovi, Pavlovi Cmorejovi a Augustínovi Riškovi (Tenzer 1966, 9).

dialektickej logiky, nevznikla žiadna jej koncepcia, ktorá by sa čo do systematickosti a produktívnosti mohla porovnávať s formálnou logikou. Obdobne je to v prípade Tenzerovej „dialektickej abstrakcie“. Prvá polovica jeho práce, venovaná formálnej abstrakcii, však obsahuje zaujímavé postrehy a anticipuje viaceré názory, ktoré sa objavujú aj v súčasných diskusiách. Tenzer predovšetkým odmieta dobové zaznávanie formálnej, nedialektickej abstrakcie a presadzuje názor, že vo vede má svoje opodstatnenie (Tenzer 1966, 15). Nadväzujúc na práce Bacona a Locka chápe abstrakciu ako postup, ktorý vydeľuje spoločnú vlastnosť (resp. množinu vlastností) rozmanitých objektov, prípadne odčleňuje relevantné – „podstatné“ – vlastnosti objektu od nepodstatných. Autor si tiež všíma, že vlastnosti, ktoré abstrakcia vyčleňuje, možno niekedy vyjadriť dvoj- a viacmiestnymi predikátmi („vzťahová abstrakcia“) (Tenzer 1966, 42-46). Upozorňuje tiež na súvislosť abstrakcie s „procesom zovšeobecnenia“: Vyčlenenie napr. spoločnej vlastnosti súboru javov a zavedenie termínu na jej označenie umožňuje zoskupiť, resp. klasifikovať javy podľa toho, či vykazujú, alebo nevykazujú danú vlastnosť. U Filkorna tento postup vystupoval ako „abstraktná klasifikácia“.

Na citované Filkornove práce v mnohých ohľadoch nadväzuje prvá monografia Václava Černíka, ktorá sa podrobnejšie venuje otázkam „vedeckej abstrakcie“ (Černík 1964). Metódu abstrakcie úzko spája s formuláciou vedeckých zákonov: „Formulovať vedecký zákon predpokladá abstrahovať od okolností, ktoré sprevádzajú prejav objektívneho zákona a sťažujú jeho pochopenie“ (Černík 1964, 211). V tomto stanovisku sa už predznamenáva idealizačná problematika, ku ktorej sa Černík obracia neskôr, v sedemdesiatych rokoch. Metódu vedeckej abstrakcie vymedzuje takto: „*Vedecká abstrakcia* je myšlienkové vyčlenenie vnútorných vlastností, vzťahov, súvisov z konkrétneho živého celku, proces zobrazenia zákona objektívnej skutočnosti a odhliadnutie od vedľajších, druhotných, vonkajších, v danej súvislosti nepodstatných faktorov tohto konkrétneho celku“ (Černík 1964, 219).

Rozlišuje pritom štyri druhy abstrakcie, ktoré sa líšia stupňom svojej adekvátnosti vzhľadom na poznanie „podstaty“ skúmaných javov. *Klasifikačná* abstrakcia je postup, pri ktorom „vyčleňujeme zhodné vlastnosti predmetov určitého druhu a odhliadame od vlastností, v ktorých sa tieto predmety líšia. Jej úlohou je odhalenie elementárneho vzťahu ekvivalentnosti a abstraktnej totožnosti vecí. Jej význam je najmä v tom, že umožňuje vznik pojmu, ktorý je dôležitou »skratkou« pre vyjadrenie celej triedy predmetov“ (Černík 1964, 221).

Vzťahová abstrakcia „spočíva predovšetkým v abstrahovaní vzťahu predmetov od špecifika samých individuálnych predmetov“, ide o „vyčlenenie vzťahu predmetov [...] v jeho všeobecnej forme“ (Černík 1964, 222-223). *Kauzálna* abstrakcia je špecifickým prípadom vzťahovej abstrakcie, keďže vyčleňuje „z konkrétneho celku zvláštny typ objektívnej súvislosti – príčinný súvis“, pričom sa sústreďuje na primárne kauzálne faktory javu a odhliada od vedľajších (Černík 1964, 225). Napokon *dialektická* abstrakcia má umožniť izolovať podstatu, ktorá sa tu chápe ako „dialekticky protirečivá“, od jej foriem

prejavu,¹¹ pričom „[a]bstrahovanie od nepodstatných vlastností, vzťahov a súvisov sa deje tak, že sa vplyv týchto druhotných okolností prirovnáva k nule, respektíve necháva sa blížiti k nule. [...] Tento spôsob abstrakcie od druhotných okolností môže mať rozmanité formy: môže spočívať v tom, že paralyzujeme vonkajšie vplyvy protipôsobiacimi faktormi, alebo v tom, že ich myšlienkovy prirovnávame k nule, alebo v tom, že od nich odhliadame pomocou štatistických metód atď.“ (Černík 1964, 226-227).

Za pozornosť tu stoja dva aspekty. Černík predovšetkým naznačuje, že tento druh abstrakcie môže mať aj *praktickú*, experimentálnu podobu „paralyzácie protipôsobiacimi faktormi“ na spôsob McMullinovej kauzálnej idealizácie. Po druhé, ako *myšlienkový* postup sa Černíkova dialektická abstrakcia v podstate zhoduje s poznanskou „abstrakciou“ v zmysle pripísania minimálnych hodnôt veľkostiam veličín.

Problematika idealizácie sa explicitne objavuje v nasledujúcej Černíkovej práci o myšlienkovom experimente (Černík 1972).¹² Chápe ho ako postup, pri ktorom experimentujeme s „myslenou vecou“, s „idealizovaným objektom v idealizovaných podmienkach“ (Černík 1972, 8). Experimentovanie tu má charakter „myšlienkového operácie“, resp. „sledu“ takých operácií (Černík 1972, 113). Historickú zásluhu na rozvoji metódy myšlienkového experimentu (ME) pripisuje Černík podobne ako neskôr McMullin Galileovi. Obidvaja dokonca uvádzajú rovnaké príklady z *Dialógu o dvoch systémoch sveta*.

Z Černíkových vyjadrení nie je celkom zrejmé, či má onen „sled myšlienkových operácií“ nejakú záväznú štruktúru, alebo či možno každé skúmanie idealizovaných objektov označiť za aplikáciu metódy ME. Vzniká tiež otázka, či je práca s idealizovaným objektom nevyhnutnou podmienkou na to, aby išlo o ME.¹³ Metóda myšlienkového experimentu však nie je vlastným predmetom nášho prehľadu; sústreďme sa teda na Černíkovo chápanie abstrakcie a idealizácie. V citovanej práci vystupujú predovšetkým ako „procedúry, ktoré umožňujú ideálnu operáciu s objektom“ a tvoria predpoklad „myšlienkového činnosti“ (Černík 1972, 111). Pokiaľ ide o rozlíšenie medzi metódou abstrakcie a metódou idealizácie, Černík sa v tejto práci hlási k terminológii D. P. Gorského, podľa ktorej abstrakcia spočíva v odhliadnutí od „určitých stránok skutočnosti“ a idealizácia v konštrukcii idealizovaných objektov, ktoré sú „neexistujúce a nerealizovateľné v zmyslovej skutočnosti“ (Černík 1972, 31). Idealizované objekty sa konštruujú v „myslení podľa obrazu reálnych objektov“, ktoré zastupujú a predstavujú; pritom sa síce „nedajú hmotne realizovať, ale môžu napomáhať lepšiemu poznaniu podstatných vzťahov reálnych vecí“ (Černík 1972, 25). Vďaka tomu možno v ME odhliadnuť od takých sekundárnych vply-

¹¹ Do podrobnejšej explikácie týchto termínov sa tu nepúšťam. Z Černíkových vyjadrení je zrejmé, že „podstatu“ možno chápať ako vnútorne členený kauzálny mechanizmus, ktorý produkuje účinky („formy prejavu“) a sám prechádza procesom vývoja. Len pozorovateľné účinky mechanizmu („jav“) pritom obvykle neumožňujú celkom pochopiť jeho fungovanie, čo vynucuje aplikáciu metódy „dialektickej abstrakcie“.

¹² V zozname literatúry tiež Černík odkazuje na jednu z prvých zásadných prác L. Nowaka *Základy marxovskej metodológie vied (U podstaw markowskiej metodologii nauk, 1971)*. Do tohto obdobia zrejme možno datovať počiatky recepcie poznanskej školy u nás.

¹³ Napríklad niektoré filozofické myšlienkové experimenty opisujú realistické situácie.

vov, „ktoré v reálnych experimentoch zásadne nemožno eliminovať“ (Černík 1972, 45). Napriek tomu si idealizované objekty vo vzťahu svojim predlohám, t. j. skutočným objektom, zachovávajú len „relatívnu samostatnosť, keďže „nachádzajú cez sprostredkujúce články určité interpretácie v reálnych objektoch“ (Černík 1972, 48). Je zrejmé, že sa tu predznamenáva stupňovitá konkretizácia. Povaha rozdielu medzi reálnym a idealizovaným objektom (napríklad či veľkosť veličín nadobúda v druhom prípade vždy minimálne hodnoty a pod.) tu však zatiaľ zostáva nešpecifikovaná – na rozdiel od predchádzajúcej práce, ktorá v tejto súvislosti hovorila o metóde „dialektickej abstrakcie“.

Metódam abstrakcie, idealizácie a konkretizácie venuje pozornosť aj autorský kolektív práce *Teória poznania* (Černík et al. 1987). Charakterizujú sa tu ako „myšlienkové postupy, úzko späté s kategóriami podstaty a javu“ (Černík et al. 1987, 174). Abstrakcia má povahu postupu, pri ktorom sa odhliada od nepodstatného a vyčleňuje podstatné. Konkretizácia predstavuje opačný postup. Rozlišujú sa tri druhy alebo „vývinové typy“ abstrakcie a konkretizácie: (i) elementárna abstrakcia a konkretizácia, (ii) idealizácia a (iii) dialektická abstrakcia (Černík et al. 1987, 174-176). V prvom type možno ďalej rozlíšiť klasifikačnú, vzťahovú a kauzálnu abstrakciu, s ktorými Černík pracoval už v práci (Černík 1964).

Všetky druhy abstrakcie sa tu charakterizujú podľa okolností, od ktorých sa odhliada. Prvý typ sa vyznačuje odhliadaním od „individuálnych podmienok, ktoré determinujú špecifické osobitosti jednotlivého javu“, takže umožňuje „zredukovať jednotlivý jav na podstatný“ (Černík et al. 1987, 175). Druhý typ, idealizácia, odhliada od „modifikačných podmienok“ (t. j. Nowakových sekundárnych faktorov) pomocou prijímania idealizujúcich predpokladov. Prostredníctvom idealizácie teda „konštruujeme v našom myslení idealizované objekty, ktoré sú síce reálne neuskutočiteľné, ale pomáhajú nám hlbšie preniknúť do podstaty reálnych objektov a procesov (sú kognitívnym obsahom takých termínov, ako »hmotný« alebo »matematický bod«, »ideálna guľa«, »absolútne čierne teleso«, »ideálny plyn« atď.)“ (Černík et al. 1987, 175).

Elementárna abstrakcia a idealizácia spolu tvoria kategóriu „formálnej abstrakcie“. Odhliadnutím od individuálnych, resp. modifikačných podmienok javu sa „postupuje od javu k podstate, ale sama podstata sa nepodrobuje špeciálnemu rozboru“ (Černík et al. 1987, 176). Tretí typ, t. j. dialektická abstrakcia, sa od formálnej líši tým, že okrem individuálnych a modifikačných podmienok sa pri nej odhliada aj od tzv. „podstatných“ alebo „imanentných podmienok“, ktoré „asymptoticky približujeme k nule“ (Černík et al. 1987, 176). Tento postup má umožniť redukcii podstaty „na zárodočnú formu, z ktorej sa vyvinula“, a skúmanie procesu vzniku danej podstaty (Černík et al. 1987, 176-177); ide teda o genetický postup.¹⁴ *Teória poznania* v istom zmysle završuje klasifikáciu myšlienko-

¹⁴ Podrobnejšie pozri v (Černík 1977, 101-147). Zaradenie poznanskej idealizácie do kategórie „formálnej abstrakcie“ má pôvod práve v tejto práci; Černík tu kritizuje Nowakov pokus o rekonštrukciu Marxovho výkladu v *Kapitáli* ako stupňovitej konkretizácie idealizovaného zákona. O rozdiel medzi formálnou a dialektickou abstrakciou pozri tiež (Černík, 1986, 229-258).

vých postupov, ktorú svojimi prácami započal Filkorn.¹⁵ Umožňuje nám teda zhrnúť niektoré výsledky, ku ktorým sa v skúmaní metód abstrakcie a idealizácie u nás dospelo do roku 1989:

1. abstrakcia a konkretizácia tvoria širšiu skupinu komplementárnych myšlienkových postupov; východiskom všetkých postupov tejto skupiny je určitá reprezentácia skúmaného predmetu,¹⁶

2. spoločným znakom všetkých postupov je „odhliadanie“ a opätovné „zohľadňovanie“ určitých aspektov pôvodnej reprezentácie;

3. postupy možno ďalej rozlišovať, a to podľa druhu aspektov, od ktorých odhliadajú, resp. ktoré zohľadňujú (elementárna a. a. k.; idealizácia a stupňovitá k.; dialektická a. a. k.);

4. idealizácia a dialektická abstrakcia sa od elementárnej abstrakcie líšia okrem iného tým, že prijímajú explicitné predpoklady o neprítomnosti, nepôsobení atď. faktorov („modifikačných“, resp. „imanentných“ podmienok).¹⁷

Literatúra

ČERNÍK, V. (1964): *Dialektický vedecký zákon*. Bratislava: Vydavateľstvo politickej literatúry.

ČERNÍK, V. (1972): *Myšlienkový experiment a produkcia ideí*. Bratislava: Pravda.

ČERNÍK, V. (1977): *Problém zákona v marxistickej metodológii vied*. Bratislava: Pravda.

ČERNÍK, V. (1986): *Systém kategórií materialistickej dialektiky*. Bratislava: Pravda.

ČERNÍK, V., FARKAŠOVÁ, E., VICENÍK, J. (1987): *Teória poznania. Úvod do dialektiky ako logiky poznania*. Bratislava: Pravda, 2. vydanie.

FILKORN, V. (1956): *Metóda vedy*. Bratislava: Vydavateľstvo Slovenskej akadémie vied.

FILKORN, V. (1960): *Úvod do metodológie vied*. Bratislava: Vydavateľstvo Slovenskej akadémie vied.

GORSKIJ, D. P. (1963): *Otázky abstrakcie a tvorenie pojmov*. Bratislava: Vydavateľstvo politickej literatúry.

HANZEL, I. (1999): *The Concept of Scientific Law in the Philosophy of Science and Epistemology*. Dordrecht: Kluwer.

HANZEL, I. (2010): *Studies in the Methodology of Natural and Social Sciences*. Frankfurt am Main: Peter Lang.

KVASZ, L. (2013): *Zrod vedy ako lingvistická udalosť*. Praha: Filosofia.

MCMULLIN, E. (1985): Galilean Idealization. *Studies in History and Philosophy of Science*, 16 (3), 247-273.

NOWAK, L. (1972): Laws of Science, Theories, Measurement: (Comments on Ernest Nagel's The Structure of Science). *Philosophy of Science*, 39(4), 533-548.

¹⁵ To, samozrejme, neznamená, že sme vyčerpali československé práce o tejto problematike; pozri napr. (Viceník 1988) a z novších (Hanzel 1999; 2010). Idealizácii sa podrobne venuje aj štvrtá kapitola práce (Kvasz 2013).

¹⁶ V tejto súvislosti Černík hovorí napr. o „zmyslovo konkrétnom“ a „myšlienково konkrétnom odraze“ predmetu skúmania ako východisku dialektickej abstrakcie a konkretizácie (Černík 1977, 174). Ani v jednom z druhov abstrakcie nie je východiskom skutočný objekt, ale vždy jeho „odraz“ (reprezentácia).

¹⁷ V Nowakovej klasifikácii teda Černíkova elementárna abstrakcia zodpovedá redukcii.

- NOWAK, L. (1980): *The Structure of Idealization: Towards a Systematic Interpretation of the Marxian Idea of Science*. Dordrecht: Springer.
- NOWAK, L. (1989): On the (Idealizational) Structure of Economic Theories. *Erkenntnis*, 30(1/2), 225-246.
- NOWAK, L. (2000): The Idealizational Approach to Science: A New Survey. Dostupné na: <<http://www.staff.amu.edu.pl/epistemo/Nowak/approach.pdf>>.
- TENZER, O. (1966): *Abstrakcia: O modeloch abstrahovania*. Bratislava: Vydavateľstvo politickej literatúry.
- VICENÍK, J. (1988): *Spory o charakter metodológie vied: Problémy a tendencie*. Bratislava: Pravda.

Táto práca bola podporovaná Agentúrou na podporu výskum a vývoja na základe Zmluvy č. APVV-0149-12.

Juraj Halas
Katedra logiky a metodológie vied
Filozofická fakulta UK v Bratislave
Gondova 2
814 99 Bratislava 1
Slovenská republika
e-mail: juraj.halas@uniba.sk