

UNIVERZITA PALACKÉHO V OLOMOUCI

FILOZOFICKÁ FAKULTA

KATEDRA FILOZOFIE

Analogie ve vědeckém diskurzu

Bakalářská práce

Autor: Daniel Boucník

Vedoucí práce: PhDr. Martina Číhalová, Ph.D.

Olomouc 2016

Prohlášení

Prohlašuji, že jsem bakalářskou práci na téma: „Analogie ve vědeckém diskurzu“ vypracoval samostatně pod odborným dohledem vedoucího diplomové práce a uvedl jsem všechny použité podklady a literaturu.

V Olomouci dne 4. 5. 2016

Podpis

Poděkování

Děkuji Martině Číhalové za cenné rady, svým rodičům za jejich důvěru, své přítelkyni za podporu v těžkých chvílích.

Obsah

1	Úvod	1
2	Historie a vývoj chápání významu termínu „analogie“	3
3	Úsudek z analogie	6
3.1	Deduktivní úsudky	8
3.2	Pravděpodobnostní úsudky	9
3.3	Abdukce	9
3.4	Indukce.....	11
3.5	Analogie	12
4	Pohled na analogii z perspektivy teorie strukturního zobrazení	19
4.1	Co je struktura?.....	19
4.2	Teorie strukturního zobrazení	21
4.3	Strukturní charakteristiky vědecké analogie a literární metafory	25
4.3.1	Interní strukturní charakteristiky	27
4.3.1.1	Specifikovanost zdroje	28
4.3.1.2	Jasnost.....	29
4.3.1.3	Bohatost.....	30
4.3.1.4	Systematičnost zobrazení a abstraktnost relací	30
4.3.2	Shrnutí interních charakteristik	31
4.3.3	Externí charakteristiky	32
4.3.3.1	Rozsah a pádnost	32
4.3.4	Demonstrace strukturních charakteristik na historických příkladech	
	Dedre Gentnerové	33
4.3.4.1	Výkladová analogie Galilea Galileiho	34
4.3.4.2	Popisná analogie T. S. Eliota	36
4.3.4.3	Popisná analogie Williama Shakespeara	39

4.3.5	Shrnutí rozdílů mezi popisnou a vysvětlovací analogií	40
4.3.6	Špatné vysvětlovací analogie	41
4.3.7	Shrnutí teorie strukturního zobrazení	42
5	Závěr	44
	Použitá literatura	45

Abstrakt

Tématem této práce je objasnění pojmu pravděpodobnostního úsudku z analogie, způsob, jakým ho využívá teorie strukturního zobrazení Dedre Gentnerové, a ukázání přípravy analogie na potenciální využití v konstrukci hypotézy. Metoda práce staví především na teorii strukturního zobrazení, a na textech jejích předchůdců v oblasti popisu analogie. Ukazují historický vývoj obecného přístupu k analogii, který je následně nahrazen pohledem z perspektivy vědeckého diskurzu.

Abstract

The topic of this thesis is the clarification of the probabilistic „argument of analogy“, the manner in which it is employed by Dedre Gentner’s Structure Mapping Theory, and the demonstration of how to prepare analogy for its potential use in the construction of a hypothesis. The method of the thesis builds mainly upon Structure Mapping Theory and upon the texts of her predecessors in the field of analysis of analogy. I reflect the historical evolution of the broad approach to analogy which is then replaced the perspective of the scientific discourse.

1 Úvod

Tématem této práce je objasnění pojmu pravděpodobnostního úsudku z analogie, způsob, jakým ho využívá teorie strukturního zobrazení Dedre Gentnerové, a ukázání přípravy analogie na potenciální využití v konstrukci hypotéz. Metoda práce staví především na teorii strukturního zobrazení Dedre Gentnerové, a na textech jejích předchůdců v oblasti popisu analogie. V této práci je v první části reflektován historický vývoj obecného přístupu k pojmu analogie, počínaje Aristotelem. Tento historický přístup je následně nahrazen analogií z pohledu vědeckého diskurzu, který datuji od 1. poloviny 20. století. Změna ve vývoji je ukázána zmínkou díla J. M. Keynesa, jehož přístup se lišil od historického přístupu především svým důrazem na přesné vymezení a snahu o jasný popis struktury. Dále zmiňuji pozdější autory, kteří na podobném předpokladu vědeckosti navazují. Těmi jsou M. Hesse, P. Bartha, či D. Gentnerová, která přináší dříve nevídanou úroveň systematického přístupu k problematice. Teorie popisu analogie od D. Gentnerové je zde podrobně rozebrána, a je ukázán strukturní charakter teorie. Je detailně analyzována vnitřní stavba analogie.

Mou hypotézou v této práci je tvrzení, že analogie nejsou pouze literárním prostředkem pro vyjádření podobnosti, ale naopak mají své místo a využitelnost ve vědeckém diskurzu. Aby ale mohly být jako takové posuzovány, musí být samozřejmě správně formálně sestavené a přijatelné. Pouze takové analogie, které nejsou použity v obecném významu toho slova, ale jsou úzce vymezené, opatrně formulované a strukturované, mají možnost být vědecky užitečné. Vhodným nástrojem na vytváření a analýzu analogií se ukázala být teorie strukturního zobrazení Dedre Gentnerové. Upozorňuji na to, že terminologie a metodologie, zakotvená v této teorii, může sloužit jako nástroj pro konstruování takových hypotéz. Toto téma jsem si vybral kvůli jeho návaznosti jak na povinné školní semináře logiky, tak na volitelné předměty, zabývající se přesahy logiky a vědeckého myšlením.

O vědeckém přístupu ke zkoumání analogie je možné najít velké množství literatury, ne každý titul ovšem nabízí takovou terminologickou čistotu a systematickosti, jako práce D. Gentnerové. I její práce občas naráží na dvojznačnost termínů, či duplicitní termíny

označující jeden pojem, je nicméně na opravdu vysoké úrovni, co se srozumitelnosti a aplikovatelnosti na příklady týče. Navíc díky přístupnosti elektronické podoby mnoha knižních zdrojů, prostřednictvím databází zahraničních univerzit a „rozcestníku“ stanfordské encyklopedie filozofie, není komplikované dohledat jakýkoliv zdroj i s bibliografickými informacemi. To výzkum problematiky usnadňuje.

Práce je strukturovaná do 5 kapitol. První po úvodu dochází k popisu historického chápání pojmu analogie a jeho odlišení od moderního vědeckého přístupu. V následující kapitole jsou popsány základní typy úsudků, mezi které patří i úsudek z analogie. Je ukázána pravděpodobnostní podoba závěrů takovýchto úsudků, která je s ostatními typy úsudků porovnána. Kapitola č. 4 pak obsahuje hlavní část celé práce, protože v ní je řazen popis moderního vědeckého chápání analogie, v zastoupení teorie strukturního zobrazení Dedre Gentnerové. V této kapitole se nachází také následná aplikace tohoto přístupu na příkladech z historie a literatury. V celém textu budou překlady citací z originálu umístěny do poznámky pod čarou, na překlady izolovaných anglických termínů bude odkázáno umístěním originálního termínu do závorky za vlastní překlad.

2 Historie a vývoj chápání významu termínu „analogie“

V průběhu dějin filozofie byl termín *analogie* chápán různými způsoby. Pro ozřejmění, termín je myšlen jazykový výraz určitého významu, který složen ze slov. Tyto způsoby se postupně vyvíjely. Používání pojmu *analogie* je zpětně možné vysledovat nejdále až do starověkého Řecka. V nejpůvodnější podobě je *analogie* matematického rázu a vyjadřuje určitý vztah mezi několika čísly.¹ Vzhledem k tomu, že se z děl oné doby zachovaly pouze zlomky, nemůžeme s přesností určit, k čemu je přiřadit. Neexistuje srozumitelný příklad, na kterém by bylo možné je prezentovat. Sám Aristoteles *analogie* v tomto významu používá jen zřídka. Pokud už o něm ale mluví, tak oním vztahem konkrétně myslí poměr mezi čísly, v podobě $a:b=c:d$.² Tento typ už navazuje na práci řeckých matematiků, sama ale pro budoucí systémy užitečnost nemá. V naprosté většině ale Aristoteles tohoto termínu používá pro popis vztahu, založeného na podobnosti.³ Spojuje vysvětlení *analogie* v rámci výkladu metafory, která se dá popsat jako doslovné přenesení jména z jednoho předmětu na druhý. Mráz (2007) popisuje krátkým příkladem: „Stáří se má k životu jako večer ke dni. Proto lze metaforicky nazvat večer stářím dne a stáří večerem života.“⁴

Analogie, jako prvek úsudku, nebyla dlouho chápána jednoznačně. Zřetelně je to vidět například na změně, ke které v historii došlo při přebírání termínu *αναλογία* z řečtiny do latiny. Tehdy byl občas nazýván prostě *analogia*, z velké části byl ale překládán jako *proportio*, neboli v češtině „poměr“. Tento poměr spočívá ve stanovení podobnosti mezi dvěma různými objekty nebo systémy objektů, doménami, na základě částečně společných znaků. Důraz na poměrnou stránku *analogie* se jasně odvolává k výše zmíněné Aristotelově náhledu na analogii. V období vrcholné scholastiky pak začala být *analogie* rozlišována na *analogii atribuce* a *analogii proporcionality*.⁵ V Aristotelově chápání *analogie* (tak, jak ji interpretuje Mráz) nemá *analogie atribuce* ekvivalent. *Analogie proporcionality* však odpovídá Aristotelovu/Mrázovu pojetí vztahu

¹ Mráz, Milan. „Analogie v Aristotelově filosofii,“ In: *Analogie ve filosofii a teologii*, Petr Dvořák (ed.), (Brno: CDK, 2007), s. 19

² Tamtéž, s. 20

³ M. Mráz (2007), s. 21

⁴ Tamtéž, s. 22

⁵ Novák, L., P. Dvořák. *Úvod do logiky aristotelské tradice*, 2. vyd., (České Budějovice: Teologická fakulta JCU, 2007), s. 75-76

založeného na podobnosti. Obě dvě je ale možné v modifikované formě nalézt u modernějších přístupů k analogii, jak bude ukázáno v kapitole 4.

O analogii atribuce se jedná tehdy, přenesli-li se nějaký jazykový výraz nebo pojmenování původního předmětu na předměty jiné na základě toho, že se tyto nové předměty k původnímu předmětu určitým způsobem vztahují.⁶ Výraz „atribut“, od kterého je odvozen název tohoto typu analogie, lze významově zaměnit za české výrazy „vlastnost“ nebo „přívlastek“. Novák a Dvořák požívají příkladu výrazu „zdravý“. Výraz „zdravý“ se může použít například k označení „zdravého člověka“.⁷ „Zdravý člověk“ je *primární analogát*. Prostřednictvím analogie atribuce se význam výrazu „zdravý“ v primárním analogátu může přenést na výrazy „zdravé jídlo“, „zdravý vzduch“ nebo „zdravý postoj“, které jsou *sekundárními analogáty*. *Doslovný* (primární) význam výrazu „zdravý“ se tedy nalézá pouze ve zdravém člověku. Kdežto „zdravé jídlo“ a „zdravý vzduch“ mají pouze určitý vztah k formě výrazu „zdravý“, u nich se jedná o význam *přenesený* (sekundární). Výraz „zdravý“ se o nich vypovídá analogicky.

Oproti tomu analogie proporcionality znamená shodu nebo podobnost vztahů. Určitý výraz se „vypovídá o dvou různých předmětech A a B tehdy, má-li se A ke svému kontextu K(A) stejně nebo podobně jako B ke svému kontextu K(B).“⁸ Kontextem pak můžeme nazývat cokoliv ve vztahu k A a B. Novák a Dvořák zmiňují jako příklad výraz „kořen“. Kořen stromu se má ke stromu tak, jako se má kořen zubu k zubu. Jak kořen stromu, tak zubu poskytují zbytku celku živiny, oba jej ukotvují v podkladu (zemi, dásni).

Podle Ashworthové existuje ještě i třetí přístup k analogii. Tento typ, používaný především středověkými teology, se odvolával na analogickou podobnost mezi Bohem a světem. Svět a stvoření na něm žijící jsou nazývány dobrým či spravedlivým proto, že jejich добрota či spravedlivost imituje a odráží dobrotu a spravedlivost Boha. Ashworthová pojmenovává tento typ *analogie participace*, právě díky způsobu, jakým analogicky *participují* stvořené věci na plné dobrotě a spravedlivosti Boha.⁹

⁶ L. Novák, P. Dvořák, (2007), s. 7

⁷ Tamtéž, s. 75

⁸ Tamtéž, s. 76

⁹ Ashworth, E. J. Medieval Theories of Analogy. In: *The Stanford Encyclopedia of Philosophy* (Winter 2013 Edition), Edward N. Zalta (ed.), § 1, [cit. 27. 3. 2015]

Pokud se antičtí a scholastičtí logikové se zabývali analogií, týkala se jejich práce užití slov s více než jedním významem (ať už naprosto rozdílným, nebo příbuzným) a se vztahy mezi významy výrazů. Analogie sloužila jako metoda, jak se vypořádat s pochybnostmi o formě jakéhokoli slova pomocí odvolávání se k podobným nebo jasnějším případům výskytu tohoto slova. Teologové řešili jazyk Písma a to, jak je možné mluvit o bytosti transcendující náš svět bez toho, aby se tím změnil smysl slov, které používáme.¹⁰ Ať už byl záměr všech těchto učenců jakýkoliv, všichni používali různé obměny analogie.

Po vymezení historických souvislostí, na kterých moderní vědecká pojetí analogie staví, už je jasnější, jak se do novověku vyvíjelo chápání analogie. Nyní se budu věnovat užšímu představení centrálních pojmů a jejich definicím v rámci vědeckého diskurzu. V následujících kapitolách dojde v rámci nich k výkladu úsudku z analogie, struktury úsudku a strukturních charakteristik. Především vymezení analogie v rámci speciálního typu úsudků – úsudků pravděpodobnostních.

¹⁰ E. Ashworth, (2013), § 1, [cit. 27. 3. 2015]

3 Úsudek z analogie¹¹

Centrálním pojmem celého výkladu o analogii, který je při dalším kroku nutné definovat, je *úsudek* (anglicky „argument“). Duží (2012) definuje úsudek obecně následujícím způsobem: „Na základě pravdivosti výroků $V_1, \dots, V_n$ soudím, že je pravdivý rovněž výrok V .“¹² Termín „výrok“ je synonymní se soudem, tvrzením, premisou. V případě analogie se konkrétně jedná o *úsudek z analogie*. Schéma formální podoby úsudku znázorňuje *Obrázek 1*. Závěr může z premis vyplývat jistě, anebo pouze s určitou pravděpodobnostmi. Podle stupně jistoty vyplývání závěru dochází u úsudků k rozlišení na deduktivně platné na jedné straně a pravděpodobnostní úsudky na druhé. O deduktivně platném úsudku Štěpán (1994) říká, že jeho premisy potvrzují závěr, nebo že závěr *vyplývá* z premis.¹³ To, že závěr logicky vyplývá z premis, znamená, že jsou-li pravdivé všechny premisy, pak je nutně pravdivý i závěr. U pravděpodobnostního typu úsudku závěr z premis vyplývá pouze s určitou pravděpodobností. Vyústěním platných pravděpodobnostních úsudků jsou *hypotézy*. Jsou to závěry, jejichž pravdivost není stoprocentně zaručena pravdivostí premis, neboť z nich nevyplývají logicky a jednoznačně. Poskytují pouze jakousi pravděpodobnou předpověď. Od tohoto odstavce dále budou tyto dva typy úsudků od sebe odlišovány.

Hlavní termín této kapitoly, *úsudek z analogie* spadá svým charakterem pod úsudky pravděpodobnostní. Definuje se obecně takto: pro individua a a b má tvar $p_1(a), \dots, p_n(a), p_1(b), \dots, p_{n-1}(b), \dots, p_n(b)/p_{n-1}(b)$, kde $p_1 - p_n$ označují společné znaky individuí. Pokud se individua a a b liší v jediném z podstatných znaků, který má a ověřeně, soudíme, že jej má pravděpodobně i b . Individuum je konkrétní nebo abstraktní objekt, odlišitelný od ostatních objektů. Spolehlivost úsudku z analogie roste úměrně počtu společných znaků.¹⁴

¹¹ Při vysvětlování pojmů celé kapitoly 3, a jejích podkapitol, bude využíváno definic z Duží (2012) a Štěpána (1994). Pokud bude zde čerpáno z jiného zdroje, bude tak explicitně uvedeno.

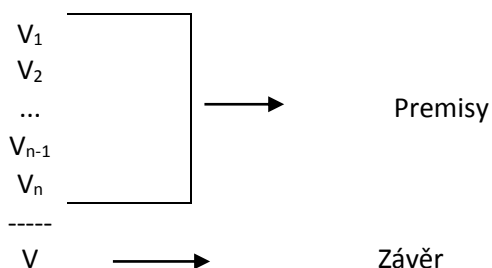
¹² Duží, M. *Logika pro informatiky*, (Ostrava: VŠB-TU Ostrava, 2012), s. 6

¹³ Štěpán, J, J. Hruběš. *Logika – terminologický a výkladový slovník*, (Ostrava: Ateliér Milata, 1994), s. 79

¹⁴ Blecha, I., B. Horyna, J. Štěpán, P. Šaradín. *Filosofický slovník*, (Olomouc: Nakladatelství Olomouc, 2002), s. 21

V anglické logické terminologii existují u pravděpodobnostních úsudků terminologické nejasnosti, které se pomalu dostávají i do češtiny. Usuzování tohoto typu je nejasně označováno termínem „inductive reasoning“.¹⁵ Přičemž indukce tvoří pouze jeden z více typů pravděpodobnostního usuzování. Používání tohoto termínu může vést ke zmatení a je ukázkou terminologické nejednotnosti. Měl by být pro jasnější vyjadřování nahrazen termínem „pravděpodobnostní usuzování“ (probabilistic reasoning). Indukce samotná totiž spočívá v odvození tvrzení s potenciálně obecnou platností z jednotlivých předpokladů, které jsou tvořeny tvrzeními s dílčími případy. Použití výrazu „induktivní“ (inductive) mylně naznačuje prioritu *indukce* při používání pravděpodobnostního usuzování. Jak již bylo řečeno, úsudky založené na indukci jsou jen jedním z několika druhů pravděpodobnostního usuzování, pod které spadají spolu s analogií a dalšími typy úsudku a stojí víceméně na stejné úrovni obecnosti jako úsudky z analogie. Obdobná užití termínu „induktivní úsudky“ v češtině jsou vidět například u Duží (2012).¹⁶ Ta už při vytyčování významů termínů na začátku práce považuje „pravděpodobnostní usuzování“ a „induktivní usuzování“ za synonyma. Indukci pak v rámci induktivního usuzování vymezuje jako úsudek tzv. generalizací. Jak v češtině, tak v angličtině, může toto zaměňování vést ke zmatení.

Obrázek 1 – Obecné schéma úsudku



V závěru této podkapitoly je ještě potřeba upozornit na způsob notace logických symbolů. I v této oblasti logiky jsou totiž možné variace. V následujícím textu, pokud se objeví jakékoliv logické formule, bude užíváno těchto symbolů: Předně, znak $\therefore$ bude značit situaci logického *vyplývání* (tj. deduktivního) pravdivého závěru z premis. Symbol » pak bude používán ke značení vyplývání u pravděpodobnostních úsudků. Dále pak pro

¹⁵ Bartha, P. Analogy and Analogical Reasoning. In: *The Stanford Encyclopedia of Philosophy* (Fall 2013 Edition), Edward N. Zalta (ed.), 2§, [cit. 30. 4. 2016]

¹⁶ Duží, M. *Logika* (2014), s. 6: „... [logika] se obecně nezabývá tzv. pravděpodobnostními či induktivními úsudky.“

logickou operaci implikace, odpovídající zhruba obratu: „jestliže..., pak...“, bude používán znak $\supset$. Termín „analogie“ bude v dalším textu vždy chápán ve smyslu „úsudek z analogie“.

3.1 Deduktivní úsudky

Deduktivní úsudek je úsudek, v němž je závěr plně potvrzován premisami. Jde o platný úsudek, jehož závěr logicky vyplývá z premis. To znamená, že za všech okolností takových, že jsou pravdivé všechny předpoklady, je pravdivý i závěr.¹⁷ A tedy se nemůže stát, že premisy budou pravdivé a závěr nepravdivý. Konkrétním příkladem schematického záznamu dedukce je jedno ze základních *odvozovacích pravidel* výrokové logiky, *modus ponens*. Odvozovací pravidla jsou pravidla, sestavená v určitém formálním jazyce, která slouží k dokazování tvrzení a konstrukci úsudků využívající určitý formální jazyk. Takovým pravidlem je například *modus ponens*, fungující jako jedno z pravidel deduktivního usuzování. Formálním jazykem je v tomto případě výroková logika. Existují i další odvozovací pravidla, jejich detailním výčtem a popisem se ale na této úrovni výkladu není potřeba zabývat. Pravidlo *modus ponens* je znázorněno vzorcem

$$\frac{A \supset B \quad A}{B}$$

Dedukce (z latinského *deductio*, odvození) je úsudek závěru z jedné nebo několika premis pomocí odvozovacích pravidel. Toto odvození je u dedukce jisté, závěr u všech odvozovacích pravidel logicky vyplývá z premis. Závěr dedukce je implicitně obsažen v jejích premisách, explicitně jej je možné dostat aplikací metod logické analýzy. Pomocí dedukce tedy extrahujeme z daných tvrzení nové informace, které v nich sice obsaženy jsou, většinou však ne zjevně. Dedukce je zpravidla vyplýváním od speciálních případů z obecných pravidel. Deduktivní úsudek je každý úsudek vytvořený podle odvozovacích pravidel dedukce. Závěr dedukce však může být i stejně obecný jako

¹⁷ M. Duží (2014), s. 6

výchozí tvrzení. V širším smyslu každodenního jazyka nazýváme dedukcí jakékoliv odvození.¹⁸

Tabulka 1 – Příklad deduktivně platného usuzování

P1: Houba, kterou vidím, je muchomůrka zelená.

P2: Všechny muchomůrky zelené jsou jedovaté.

Z: Houba, kterou vidím, je jedovatá.

Příkladem použití dedukce zde konkrétního dedukčního může být lehko představitelný příklad z literatury,¹⁹ ve kterém sběratel hub v lese vidí podezřelou houbu. Podle vzhledu usoudí, že se jedná o muchomůrku zelenou (P1). Dobře ví, že všechny muchomůrky zelené jsou jedovaté, což slouží jako premisa P2. Nemusí už ověřovat, jestli tato jedna muchomůrka je jedovatá, protože jedovaté jsou všechny. Z premis deduktivně odvodí závěr, že houba, kterou vidí, je jedovatá. Příklad je znázorněn *Tabulkou 1*. Záleží samozřejmě na sběrateli, jestli houbu zařadí do svého jídelníčku, díky platnému deduktivně vyvozenému závěru si může být jistý, že to jeho zdraví neprospěje.

3.2 Pravděpodobnostní úsudky

Jak již bylo výše uvedeno, pravděpodobnostní úsudky jsou odlišené od deduktivních nejistým charakterem svých závěrů. To znamená, že v případě současné pravdivosti všech premis těchto úsudků, je závěr pravdivý pouze s určitou pravděpodobností, tedy nikoli s jistotou. V následující kapitole bude vymezena analogie, jako speciální typ pravděpodobnostního usuzování. Z pravděpodobnostních úsudků budou níže po řadě představeny také abdukce a indukce.

3.3 Abdukce

Abdukce je typem pravděpodobnostního úsudku. Štěpán (1994) uvádí následující schéma abdukce:

$$p \supset q, q \therefore p, \text{ resp. } \forall x [P(x) \supset Q(x)], Q(a) \therefore P(a).$$

¹⁸ I. Blecha a kol. (2002), s. 80

¹⁹ Číhalová, M. *Studentův průvodce kurzem klasická logika*, (Plzeň: ZČU Plzeň, 2015), s. 12

Při abdukci vycházíme ze znalosti věty q a hledáme pro ni vysvětlení, tj. takovou hypotézu p , ze které jde deduktivně odvodit q . Abdukce je vhodná metoda k formulování hypotéz. Pro názornost lze říci, že pokud by implikace reprezentovala kauzální vztah dvou tvrzení, usuzovalo by se z následku na příčinu. Schéma abduktivního usuzování může být ilustrováno na následujícím příkladu známém z literatury: „Jestliže nejde proud, pak světlo zhasne. Světlo zhasne. Tedy nejde proud.“²⁰ První premisa této abdukce je ve tvaru implikace $p \supset q$ („Jestliže nejde proud, pak světlo zhasne“). Pokud by druhou premisu tvořil antecedent implikace „ p “, tedy výrok „Nejde proud“, pak by bylo možné deduktivně odvodit závěr, že „Světlo zhasne“. Toto odvození by bylo deduktivního charakteru, z formálního hlediska by konkrétně šlo o deduktivní pravidlo *modus ponens* a závěr by byl v případě pravdivosti premis nutně pravdivý. Druhou premisu však tvoří konsekvent (druhý člen) implikace „ q “, tj. „Světlo zhasne“. Z pravdivosti konsekventu implikace se v abdukci usuzuje na pravdivost antecedentu. V tomto konkrétním případě klademe hypotézu, že okolnost, že zhaslo světlo, je způsobena okolností, že nejde proud. Tento závěr však odvodíme pouze s určitou pravděpodobností. Může se totiž stát, že předpoklady jsou pravdivé, ale závěr nikoli, což u deduktivně platného úsudku nastat nemůže. V tomto konkrétním příkladu se tak může stát, pokud světlo zhasne například z důvodu prasklé žárovky, a proud tedy pořád jde. Abdukce spadá pod pravděpodobnostní úsudky právě proto, že nemá deduktivní platnost.

Abdukci lze nejjednodušeji popsat následujícím schématem: Jestliže je pravdivé A , pak je pravdivé i B (na principu implikace). B je pravdivé. Pak tedy A je pravdivé, *s určitou pravděpodobností*, ale ne nutně.²¹ Podle Peirce je abdukce spolu s indukcí specifickým způsobem nededuktivního usuzování, který umožňuje vytváření možných hypotéz.²² Nejistý charakter pravdivosti závěru u pravděpodobnostních úsudků je viditelný při srovnání jednoduchého příkladu s příkladem usuzování deduktivního (viz *Tabulka 1*). V ní je usuzováno z určitého pravidla (první premisa) a jeho výsledku (druhá premisa) na jeden případ (závěr).

²⁰ M. Číhalová (2015), s. 17

²¹ Tamtéž, s. 18

²² J. Štěpán, J. Hruběš. *Logika – terminologický a výkladový slovník*, (Ostrava: Ateliér Milata, (1994), s. 8

Tabulka 2 – Srovnání příkladů deduktivního a abduktivního usuzování

Příklad dedukce: <u>pravidlo</u>: Všichni Češi se cítí být patrioty. <u>případ</u>: Tito lidé jsou Češi <u>výsledek</u>: Tito lidé se cítí být patrioty. Dedukce (pravidlo modus ponens): $\frac{A \supset B}{\frac{A}{B}}$	Příklad abdukce: <u>pravidlo</u>: Všichni Češi se cítí být patrioty. <u>výsledek</u>: Tito lidé se cítí být patrioty. <u>případ</u>: Tito lidé jsou Češi. (pouze pravděpodobně) abdukce: $\frac{A \supset B}{\frac{B}{A}}$
--	--

V případě abdukce se může stát, že existují takové okolnosti, při kterých předpoklady jsou pravdivé a závěr nepravdivý. Podobné okolnosti u deduktivně platného úsudku neexistují, neboť u něj ve všech případech, kdy jsou pravdivé předpoklady, je nutně pravdivý i závěr. Závěry z abdukce platí pouze s určitou pravděpodobností a je potřeba s nimi nakládat jako s hypotézami, které je potřeba dále empiricky ověřovat.

3.4 Indukce

Indukce (z latinského *inductio*, uvádění) je pravděpodobnostní úsudek, který podle Štěpána (1994) spočívá v odvození výroku s obecnou platností z předpokladů, které mají vesměs tvar singulárních výroků. Premisy však obecně nevyčerpávají všechny existující možnosti. Konkrétním příkladem je v literatuře často citovaný příklad s labutěmi.²³ Jestliže je pozorováno, že všechny labutě, se kterými měl zatím člověk zkušenost, jsou bílé, pak je možné vytvořit závěr, že *všechny* labutě jsou *pravděpodobně* bílé.

²³ M. Číhalová (2002), s. 18

Velkou roli začala indukce hrát ve filosofii empirismu, a to již od jejích prvopočátků. Předchůdce empirismu Francis Bacon prohlásil indukci za základní filosofickou metodu. Jeho induktivní metoda spočívala v hromadění smyslových dat, na jejichž základě bylo podle něj jedině možné vystavět obecně platné zákony přírody. Baconova indukce je spojována s vírou v absolutní pravdivost smyslových dat. David Hume, jako jeden z pozdních empiriků, naopak prokázal nedostatečnost metody indukce pro pokládání základů vědeckého poznání. Indukce nemůže nikdy zaručit stoprocentní a obecnou platnost pro každou budoucí zkušenost.²⁴ Obecně totiž nelze zaručit, že se nenarazí na nějaký protipříklad, který všeobecný závěr vyvrátí.

Indukci rozlišujeme na indukci *úplnou* a indukci *neúplnou*. Podle Štěpána (1994)²⁵ je-li oborem hodnot třída $A = \{a_1, a_2, \dots, a_n\}$ a uvažovaná vlastnost prvků této třídy je P , pak schéma úplné indukce je

$$P(a_1), P(a_2), \dots, P(a_n) \therefore \forall x[(x \in A) \supset P(x)].$$

Neúplnou indukci za stejných podmínek popisuje schéma

$$P(a_{i_1}), P(a_{i_2}), \dots, P(a_{i_m}) \gg \forall x[(x \in A) \supset P(x)],$$

kde $i_1, i_2, \dots, i_m \in \{1, 2, \dots, n\}$ a $m < n$.

K indukci úplné dochází tehdy, kdy premisy zahrnují všechny jednotlivé případy a závěr je jistý. Indukci neúplná potom znamená, že premisy obsahují jen některé jednotlivé případy a závěr je pak pouze pravděpodobný. Premisami je tedy potvrzován jen do určité míry. Indukce úplná nespadá pod pravděpodobnostní úsudky, protože v případě pravdivosti premis je její závěr nutně pravdivý, jelikož vyčerpává všechny případy (všechna individua) v určitém oboru hodnot.

3.5 Analogie

Analogie (z řeckého *ana logon* = správný poměr, shoda vztahů), jak ji definuje Štěpán (1994) je pravděpodobnostní úsudek založený na stanovení podobnosti mezi

²⁴ J. Štěpán, J. Hruběš. (1994), s. 27-28

²⁵ Tamtéž, s. 28

dvěma různými objekty nebo systémy objektů na základě částečně společných znaků. Systémy objektů se nazývají *domény*. Nemusí být identické, co se jejich vlastností týče. Pokud mají ale být dány do analogického vztahu, musí mezi nimi existovat určitý druh podobnosti, který bude dále podrobněji specifikován. Domény se musí alespoň v jednom znaku lišit, tento znak je ovšem pokládán pro závěr úsudku za nepodstatný a zanedbatelný. Pokud by žádný takovýto znak domény nerozlišoval, nejednalo by se o vztah analogický, ale o *identitu*. Pravděpodobností *úsudek z analogie* pro individua *a* a *b* má následující tvar:

$$P_1(a), \dots, P_n(a), P_1(b), \dots, P_{i-1}(b), P_{i+1}(b), \dots, P_n(b) \gg P_i(b).^{26}$$

I z výše uvedeného schématu je patrné, že individua v analogii se liší v jediném z (podstatných) znaků P_i , který má *a* (ověřeně), soudíme tedy, že jej má (pravděpodobně) i *b*. Spolehlivost úsudků z analogie roste s počtem společných znaků mezi individui. Jak je jasně vidět, analogie nemá smysl pro celkový počet znaků $n = 1$.

Zásadní termíny pro tuto oblast zavedla Marry Hesse v díle *Models and Analogies in Science*²⁷. Její přínos diskuzi o analogii spočívá ve schématu, které nazývá jednoduše „representation“. Bartha (2014) její schéma rozpracovává a činí jej systematičtější.²⁸ Proto v této práci bude využito až jeho interpretace. Používá pro něj navíc přiléhavější název, a to *tabulkové vyobrazení* (tabular representation). Bartha ilustruje využití pro toto schéma na zjednodušené verzi slavného úsudku Christiana Huygense pro podobnosti mezi světlem a zvukem, jehož verze je zde použita bez úprav (Tabulka 2).²⁹ Zařazuje vedle sebe objekty světlo a zvuk, jejichž relevantní vlastnosti dává do vzájemného vztahu. Toto uspořádání demonstruje důležité vztahy mezi těmito dvěma objekty: *vertikální vztahy* se vyskytují mezi objekty v rámci identické domény. Vyjadřují náležení do jedné domény, účastnění jedné množiny objektů na různých vztazích mezi nimi. Vertikální vztahy jsou spíše ekvivalentem grafického sloupce, jeho abstraktní podobou. V příslušném zobrazení se v rámci domény zvuku jedná konkrétně o vztah

²⁶ I. Blecha a kol. (2002), s. 21

²⁷ Hesse, M. *Models and Analogies in Science*. Indiana: Notre Dame, 1970, s. 11

²⁸ Bartha, Paul. *By Parallel Reasoning: The Construction and Evaluation of Analogical Arguments*. (New York: Oxford University Press, 2010), s. 13

²⁹ Tamtéž, str. 14

mezi hlasitostí (volume) a výškou tónu (pitch), nebo hlasitostí a tvorbou ozvěny (echo). *Horizontální vztahy* jsou reprezentovány jednotlivými řádky tabulky, na kterých proti sobě leží nalevo a napravo objekty dvou srovnávaných domén. Naproti sobě stojí korespondující objekty, mezi kterými dochází ke hledání podobných vztahů. Na ukázkou může sloužit korespondence mezi ozvěnou v doméně S a odrazem světla (reflection) v doméně T. Horizontální vztahy ukazují hypotetické směřování zobrazení z jedné domény na druhou. Stejně tak může názorné rozestavení jasněji ukázat na objekty, vlastnosti a vztahy, které spolu (mezi doménami) přímo nesouvisí. Pokud jsou například porovnávány znaky ozvěny a hlasitosti, dojde (v kontextu ostatních vlastností a vztahů zanesených do vyobrazení) ke zjištění, že ozvěna sdílí více podobností s odrazem světla. Tyto dva spolu korespondující objekty se pak přesunou na souhlasný řádek, čímž dojde k vyobrazení korespondence. Je nutné upozornit na to, že uspořádání v tabulkovém vyobrazení předem nepředpokládá, že mezi vypsány objekty nějaké vztahy nutně být musí. Pouze přehledně organizuje a nabízí k dalšímu zkoumání.

Tabulka 3 – Tabulkové vyobrazení domén S a T30

S - ZVUK (SOUND)	T – SVĚTLO (LIGHT)
Znamé podobnosti (Known similarities):	
Ozvěny (Echoes)	Odraz (Reflection)
Ohyb kolem překážek (Bending around corners)	Ohyb na štěrbině (Diffraction through slits)
Hlasitost (Volume)	Jas (Brightness)
Výška tónu (Pitch)	Barva světla (Color)
Vyvozená podobnost (Inferred similarity):	
Materiální prostředí – vzduch nebo voda (Material medium – air or water)	⇒ Materiální prostředí – éter (Material medium – ether)

Nejen současní badatelé, jako Bartha či Hesse, mají co říci o způsobu popisu konstrukcí analogie. Téměř před sto lety přišel s velmi užitečnou terminologií John Maynard Keynes, když ve svém spise *Treatise on Probability* rozlišil typologicky jednotlivé části úsudku z analogie.³¹ Dělí je na *pozitivní analogii* a *negativní analogii*. Termín *pozitivní analogie* vyjadřuje míru shodnosti mezi doménami – tedy to, co mají společné. Tvzení R ($R_1, R_2, \dots, R_n$) o zdrojové doméně S (*source*) jsou všechna tvrzení, která jsou přijata jako vhodná a vypovídající i o cílové doméně T (*target*). Tvrzení R jsou

³⁰ P. Bartha (2010), s. 14

³¹ Keynes, J. M. *Treatise on Probability*. Londýn: Macmillan, 1921, s. 223-232

tzv. *pozitivní analogie*. *Negativní analogie* naproti tomu vyjadřuje celkový „rozdíl“ domén – souhrn všech znaků, které je odlišují, a které v druhé doméně nenachází svůj protějšek. Písmenem *A* jsou označena tvrzení, která byla ověřena pouze u domény *S* (*source*), a písmenem *B* tvrzení, která byla ověřena pouze u cílové domény *T* (*target*). Následně je zjišťováno, jestli tvrzení *A* platí analogicky rovněž v *T* a zároveň je ověřováno, jestli platí tvrzení R_1-R_n analogicky vytvořená z *B*, a aplikovaná na *S*. Negativní analogií nazýváme ta tvrzení z *A* nebo *B* (nebo obou), která v druhé doméně neplatí. I Hesse používá při rozboru analogie pojmy negativní a pozitivní analogie, a to v totožném významu jako Keynes. Při konstrukci tabulkového zobrazení Hesse říká, že korektně sestavená negativní analogie je jednou z nejdůležitějších vlastností úsudku z analogie.³² Známa negativní analogie je totiž náповědou pro to, jakou část tvrzení o zdroji můžeme přestat věnovat pozornost. Existují tvrzení a vlastnosti, které domény nesdílejí, přesto ale mezi nimi lze najít podobnost.

Bartha v Keynesově díle identifikuje a konkrétně pojmenovává ještě další dvě součásti úsudku z analogie³³ – *neutrální analogii* a *hypotetickou analogii*. *Neutrální analogie* se skládá ze známých tvrzení o *S*, u kterých *zatím* není jasné, jestli se v *T* nalézají tvrzení s nimi korespondující. Termín *hypotetická analogie* Bartha používá pro ta tvrzení uvnitř neutrální analogie, kterým je v daném okamžiku věnována pozornost při zkoumání. Neutrální i hypotetická analogie mají význam pouze na začátku zkoumání, protože po zkonstruování analogie mezi doménami se všechny části domén (objekty, vlastnosti a vztahy) rozdělí mezi pozitivní a negativní analogii, na podstatné a nepodstatné části domén. Pro ilustraci: je možné si ilustrovat hypotetickou situaci z počátků zkoumání podobností mezi doménami *S* a *T*, nehledě na to, jak při zkoumání analogie zvuku a světla probíhal skutečný historický postup. Pokud je tedy v takovém případě určeno, že pozitivní analogie sestávala jen z korespondencí ozvěny a odrazu světla, hlasitosti a jasu, pak součástí neutrální analogie mohla být zatím neprozkoumaná korespondence mezi výškou tónu a barvou světla. Negativní analogie by sestávala z rychlosti zvuku, ztráty energie při šíření zvuku, aj., což jsou známé rozdíly domén, části domény *S* nekovespondující s rychlostí světla, ztrátou energie při šíření světla

³² M. Hesse (1966), s. 8

³³ Bartha (2013), § 2, [cit. 8. 4. 2016]

v doméně *T*. Hypotetická analogie by při této situaci sestávala z právě zkoumaných podobností mezi ozvěnou a odrazem světla, hlasitostí a jasem.

Je potřeba mít na paměti, že tyto čtyři Keynesovy termíny – „pozitivní analogie“, „negativní analogie“, „hypotetická analogie“, „neutrální analogie“ – nepopisují různé typy úsudků, či jejich pravidla sestavování. Popisují postupně oddělené fáze konstrukce analogie z částí domén, které až vzájemným usouvztažením tvoří celek analogie, kdy pouze některé z nich jsou v konečné analogii využity. Nejdříve je analogie neutrálního charakteru, protože není prozkoumaná. Poté se některým jejím částem dostává charakteru hypotetického, jakmile se stanou předmětem zkoumání. Po důkladném prozkoumání se určí analogické vztahy mezi znaky objektů, které tvoří pozitivní analogii, kterou je již možné zanést do tabulkového vyobrazení, a které naopak tvoří negativní analogii, o které se ví, že ji lze z vyobrazení vynechat.

Nesmírně důležitou součástí každého úsudku z analogie je jeho *přijatelnost* (plausibility).³⁴ Že má úsudek přijatelnost, znamená, že je do určité míry přepokládána jeho platnost alespoň pravděpodobnostního charakteru dokonce před tím, než je vůbec podroben ověřování. Přijatelnost je vůbec prvním důvodem, proč věnovat úsudku pozornost a podrobovat jej zkoumání. Přijatelnost je zakotvena v epistemickém podkladu úsudku – v tom, jak smysluplně a řádně je sestaven. Na přijatelnost se lze podívat z čistě pragmatického hlediska: Pokud je určitý úsudek z analogie *přijatelný*, znamená to, že existuje důvod se nadále zabývat jeho závěrem (v podobě hypotézy), tj. dále ho testovat a je zde šance, že bude tento závěr pravdivý. Existuje i jemnější dělení přijatelnosti – na modální a probabilistické pojetí. Zaobírají se především způsobem, jaký pro přijatelnost úsudku stačí. První způsob pojetí je *pravděpodobnostní* (probabilistic) a jak název napovídá, je založeno na míře pravděpodobnosti (degree of probability) pravdivosti závěru v případě pravdivosti jeho premis. Přijatelnost může podle Barthy být významově ztotožněna s určitou subjektivní racionální vírou v závěry úsudku³⁵ (v případě pravdivosti jeho premis). Absence jasné definice a abstraktní založení na určité individuální „víře“ v platnost argumentu pak nesplňuje, na rozdíl od modálního pojetí,

³⁴ P. Bartha (2013), § 2, [cit. 28. 3. 2016]

³⁵ Tamtéž, § 2.3, [cit. 28. 3. 2016]: „On the probabilistic conception, plausibility is naturally identified with rational credence (rational subjective degree of belief).“

nároky na charakter vědecké analogie. Tomuto pojetí už zde díky tomu nebude věnováno více prostoru.

Bartha popisuje i druhý způsob pojetí přijatelnosti, *modální*.³⁶ Nazývá jej také *minimální* či *předběžnou přijatelností*.³⁷ Jeho důležitost vidí v oddělení potenciálně přijatelných úsudků od naprosto absurdních. Minimální přijatelnost je mu zaručena použitím korektní analogie, tj. analogie, která je z logického hlediska možná a není absurdní, která je řádně sestavená.³⁸

Bartha však neodděluje modální od probabilistického pojetí nijak jasně. Probabilistické je založeno na abstraktní víře člověka a modální na formální konstrukci analogie. Zdá se být nekorektní a nevědecké, aby byly zohledňovány pro přijetí úsudku individuální pohnutky člověka, které se mohou případ od případu lišit. A tak i přes absenci jednoznačného vymezení těchto dvou termínů je jasné, že se modální pojetí zdá být silnějším. Nesází pouze na víru, ale odkazuje se k samotnému charakteru úsudku a jeho formální stavbě. Nerozvíjí nicméně žádné konkrétní podmínky, jejichž naplnění by zkoumanému úsudku přiřklo modální přijatelnost a nedaří se mu tak plně odlišit modální platnost od probabilistické. Jak bude ukázáno ve 4. kapitole, takovou sbírku podmínek pro modální přijatelnost analogie zavádí Dedre Gentnerová v teorii strukturního zobrazení. Její podmínky, které nazývá *strukturní charakteristiky analogií*, se dají využít pro zdůvodnění modální přijatelnosti analogií. Jako příklad modální přijatelnosti pak poslouží argument Galilea Galileiho, který bude detailněji rozebrán v oddíle

Příklad pravděpodobnostního pojetí platnosti úsudku z analogie může zastat slavný myšlenkový experiment Thomase Reida pro existenci života na jiných planetách.³⁹ Reid zaznamenává několik podobností mezi Zemí a ostatními planetami naší sluneční soustavy. Všechny obíhají kolem Slunce a jsou jím osvětlovány, všechny se otáčejí kolem své osy, velká část z nich má na své oběžné dráze přirozené družice. Tento výčet

³⁶ P. Bartha (2010), s. 16

³⁷ Tamtéž, s. 17: „...this conception, which I shall call *prima facie* plausibility (or sometimes *minimal plausibility*)... „

³⁸ P. Bartha (2013), § 2.3, [cit. 28. 3. 2016]

³⁹ Tamtéž, § 3.1, [cit. 28. 3. 2016]

podobnost můžeme zahrnout do pozitivní analogie.⁴⁰ Závěr, ke kterému Reid dochází, je ten, že na těchto planetách, podobně jako na Zemi, mohou existovat živé bytosti. Tento úsudek pro svůj závěr předkládá jen velmi málo evidence. Bartha jej považuje za *pravděpodobnostně přijatelný*, protože v něm existuje známá pozitivní analogie, která pro tento typ přijatelnosti stačí.⁴¹ Taková pozitivní analogie způsobí, že je úsudek otevřen pokusům o verifikaci. Bartha sice zmiňuje i důležitost existence nenulové negativní analogie, ve výše parafrázovaném příkladu ovšem žádnou nezmiňuje a operuje pouze s pozitivní analogií. Dovolím si tedy předpokládat, že jelikož Bartha neuvádí k pravděpodobnostnímu pojetí žádné další důkazy ani vnitřní charakteristiky, považuje známou pozitivní analogii za dostačující zdůvodnění proto, aby byl úsudek z analogie pravděpodobnostně přijatelný.

Na tomto místě bude opět uvedeno krátké terminologické vyjasnění. Je potřeba uvědomit si, že je řeč o analogii ve smyslu logické terminologie, a ne pouze o jakékoliv náhodné podobnosti mezi systémy, nebo dokonce úplné souhlasnosti systémů. Ne všechny vlastnosti a relace objektů ze zdrojové domény je možné najít i u cíle zkoumání. Zobrazení kompletně všech relací na cíl není proveditelné také proto, že kdyby ano, nejednalo by se o úsudek z analogie. Viz definice:⁴² „Uvažované objekty se tedy musí lišit alespoň v jednom znaku, který při této úvaze považujeme za nepodstatný.“ Anglický jazyk nabízí pro termín analogie výraz „analogy“, který není jednoznačný. Kritický pohled na výraz „analogy“ optikou anglického jazyka prozrazuje, že význam tohoto slova může být chápán i jako prostá „podobnost“, či „obdoba“. Obdobně je tomu u výrazu „analogie“ také v českém jazyce. S ohledem na to, jakým způsobem autoři Keynes, Hesse, Bartha, Štěpán, Duží, a další, využívají termín analogie, jde jasně vidět, že jej chápou čistě jen ve smyslu logické terminologie. V této práci s ním bude zacházeno stejně, až na explicitně zmíněné výjimky.

⁴⁰ P. Bartha (2013), §2.3, [cit. 28. 3. 2016]

⁴¹ Tamtéž, §2.2 [cit. 28. 3. 2016]

⁴² J. Štěpán, J. Hruběš, (1994), s. 8

4 Pohled na analogii z perspektivy teorie strukturního zobrazení

V této kapitole se blíže seznámíme s přístupem Dedre Gentnerové, která se snaží podat takové charakteristiky analogie, které by zaručily její „přijatelnost“, použijeme-li Barthovu terminologii. Bude představen přístup k rozboru úsudku z analogie založený na popisu částí struktury (vnitřní i vnější) úsudku. Následně bude rozebrána důležitost správné vymezení konceptu struktury úsudku. Mimo jiné budou i v krátkosti srovnány některé další náhledy na analogii a pokusíme se i odstranit některé nejasnosti plynoucí z použité literatury.

Gentnerová definuje analogii následujícím způsobem: Analogie je zobrazení znalostí, které máme o jedné doméně, do jiné domény. Toto zobrazení je systém relací, které platí jak mezi objekty v první doméně (zdroji), tak mezi těmi v doméně druhé (v cíli).⁴³ Gentnerová se pak zabývá především tím, jaké charakteristiky by struktura takového zobrazení měla splňovat, aby potenciálně mohla mít analogie nějakou vypovídací hodnotu. Teorie strukturního zobrazení můžeme tedy chápat jako teorii modálního rázu, kdy z množství a charakteru podobností v relacích mezi doménami jsme schopni určit určitou předběžnou počáteční přijatelnost úsudku, který je pak dále potřeba podrobit podrobnějšímu empirickému zkoumání. Následující kapitola se bude analogií podle Dedre Gentnerové a strukturními charakteristikami detailněji zabývat. Nejdříve je ale potřeba objasnit význam centrálního termínu další kapitoly, a to *struktura*.

4.1 Co je struktura?

Struktura (z latinského *structura* – stavba, složení) nese zásadní důležitost pro rozbor úsudku z analogie. Strukturou je myšlen souhrn vztahů, a především způsob organizace těchto vztahů, mezi prvky v systému (mezi věcmi, lidmi, atd.), tedy mezi

⁴³ Gentner, D. Metaphor as structure mapping: The relational shift, In: *Child Development*, 1988, 59(1), 47–59, s. 48: „... an analogy is a mapping of knowledge from one domain (the base) into another (the target) which conveys that a system of relations that holds among the base objects also holds among the target objects.“

prvky určité *množiny*. Množina je definována jako soubor libovolných neidentických objektů, které jsou považovány za celek.⁴⁴ Formální a obecný způsob definice by byl vymezit strukturu jako *relační schéma* nějakého substrátu (celku), respektive jako souhrn funkcí, pokud *funkce* představuje v systému sepětí jednotlivých objektů určitým vztahem, který je těmto objektům nadřazený. Bez schopnosti výstavby struktury úsudku, výstavby relevantních vztahů mezi jeho premisami a závěrem, by vytvořené úsudky neměly potřebnou váhu. Takové dobře strukturované úsudky z analogie by podle Barthovy terminologie byly modálně přijatelné. Platnost modálně přijatelného úsudku je ověřována bez empirického zkoumání, protože logická struktury premis a závěru je vše, co je k ověření platnosti úsudku potřeba.

Zásadní roli v chápání struktury, a chápání analogie vůbec, má podobnost. Veškeré vztahy, o kterých zjišťujeme, že jsou analogické mezi systémy, fungují na základě podobnosti mezi těmito systémy. Z předchozího odstavce je jasné, že strukturní přístup je založený na formální analýze analogií, nastavení formálních kritérií, které Dedre Gentnerová pojmenovává *strukturní charakteristiky*.⁴⁵ Formální kritéria jsou v případě strukturního přístupu k analogii také založené na podobnosti systémů. Základem pro pochopení analogie je chápání této podobnosti. Analogické vztahy (vztahy na základě podobnosti) jsou synonymní s výrazem strukturní vztahy, a v případě *přenášení* korespondujících vztahů říkáme, že dochází ke *strukturnímu zobrazení*.⁴⁶

Zde budou vysvětleny a odděleny nejasnosti v interpretaci termínu struktura v použité literatuře.⁴⁷ Nejasnosti, které jsou spojeny s významem termínu nadřazeného struktuře – *strukturalismus*. To je filozofický směr, který principiálně vychází z definice struktury, a staví na ní specifický přístup k různým oblastem vědy. Známý je například z lingvistiky (Ferdinand de Saussure), psychologie (Jean Piaget), biologie, sociologie a mnoha dalších odvětví.⁴⁸ Když ale Paul Bartha používá termín „structuralist criteria“,⁴⁹

⁴⁴ J. Štěpán, J. Hruběš, (1994), s. 49

⁴⁵ Gentner, D. Are Scientific Analogies Metaphors? In: *Metaphor: Problems and Perspectives*, David S. Miall (ed.), (Brighton, Sussex: Harvester Press, 1982), s. 106

⁴⁶ Bartha (2013), § 3.4, [cit. 8. 4. 2016]

⁴⁷ P. Bartha (2013), § 3.4, [cit. 1. 5. 2016]

⁴⁸ I. Blecha a kol. (2002), s. 385

⁴⁹ Tamtéž, § 3.4, [cit. 28. 3. 2016]

chápe tento výraz odlišně od běžného významu slova *strukturnalistický* (structuralist). Jak je se zdá být patrné z jeho vysvětlení, nesnaží se popisovat úhel pohledu jednoho z vědeckých směrů strukturalismu, ale mluví o *kritériích strukturního rázu*, které se používají pro posuzování podobnosti systémů. Barthův význam slova „structuralist“ je tedy doslovný, a vyjadřuje postoj strukturalistické metodologie. Oproti tomu klasické strukturalismy popisují typy filozofie a celé myšlenkové směry. Bartha na tento rozdíl nijak neupozorňuje, pro potřeby této práce je nicméně důležité ho zvýraznit: odlišuji Barthův *strukturnalistický přístup* (structuralist approach) od obecného filozoficko-lingvistického strukturalistického světonázoru. Navrhují užívat pro metodologické postoje, odvozené od významu struktury, tvarově odlišného termínu, jako např. *strukturismus* či *strukturní přístup*, atd. Koncovka -ism, v angličtině používaná pro označení myšlenkových směrů, může způsobit chybnou interpretaci záběru termínu. Tam, kde se v následujících podkapitolách bude rozebírat *strukturní zobrazení*, půjde o Barthův strukturní přístup.

4.2 Teorie strukturního zobrazení

Jedním z nejvlivnějších teoretických systémů zabývajících se pravděpodobnostními úsudky z analogie je bezesporu „teorie strukturního zobrazení“ (Structure Mapping Theory, SMT). Jde o teoretický rámec vytvořený Dedre Gentnerovou, jehož pomocí lze úsudky z analogie specifikovat a pracovat s nimi. Ve své původní formě⁵⁰ je založený pouze na posuzování základních *strukturních charakteristik*, které odlišují vědeckou analogii od literární. V následných upravených formách této teorie bylo Gentnerovou i dalšími autory (Forbus, Ferguson⁵¹) jádro této teorie rozšířeno. Při výkladu teoretického rámce teorie strukturního zobrazení budu vycházet z jejích textů.⁵²

⁵⁰ D. Gentner, D. Are Scientific Analogies Metaphors? In: *Metaphor: Problems and Perspectives*, David S. Miall (ed.), (Brighton, Sussex: Harvester Press, (1982), s. 106-118

⁵¹ Forbus, K., R. Ferguson, and D. Gentner, Incremental Structure-mapping, v *Proceedings of the Sixteenth Annual Conference of the Cognitive Science Society*, A. Ram and K. Eiselt (eds.), (Hillsdale, NJ: Lawrence Erlbaum, 1994), s. 313-18

⁵² D. Gentner (1982) a D. Gentner (1988)

Analogie jsou teoreticky nahlíženy jako *strukturní zobrazení* mezi doménami. Při vytváření modelů, založených na analogii, dochází vždy k zobrazování určité struktury relací mezi komplexními systémy, doménami. Vychází se ze zdrojové domény (base domain), který je prozkoumaný a dobře definovaný. Zkoumající je s ním obeznámen anebo se na platnosti tvrzení o něm může spolehnout díky jejich přijetí ze stran odborné veřejnosti. Relace platné ve zdrojovém systému jsou pak zobrazovány na doménu cílovou (target domain). Ta je velmi abstraktní a známá buď pouze z části, či z jiné perspektivy, než zdrojová doména. Nemusí být dokonce známá vůbec – čeká teprve na prozkoumání. Mezi oběma doménami dochází k zobrazení, to vytváří mezi doménami vzájemný vztah a strukturu typickou pro každou analogii. Detailní rozbor postupu zobrazení bude předložen v následujících odstavcích.

K zobrazování dochází postupně směrem ze známé domény na tu, která je předmětem zkoumání. Konkrétně to znamená, že *predikáty* z první domény jsou přenášeny (zobrazovány) na druhou. Termín „predikáty“ je souhrnným termínem jak pro *vlastnosti* (attributes), tak vztahy nebo relace (relations). Termíny „relace“ a „vztah“ můžeme v tomto kontextu považovat za významově shodné. Z hlediska analogie jsou pak důležité právě relace, kdy výsledkem je určení toho, které neidentické objekty dvou různých domén spolu korespondují. Termín *objektový uzel* (object node) označuje určitý objekt a shluk všech predikátů na něj navázaný. Pokud se mluví o *zobrazení objektového uzlu*, zobrazení se týká jen predikátů. Objekty jako takové se ze zdroje do cíle zobrazit nedají, jsou nezměnitelnou součástí své domény a každý zůstává ve své.

Při konstrukci analogie se musí začít kategorizací predikátů do dvou skupin. Na jedné straně stojí *vlastnosti* (attributes) objektových uzlů, které mají pouze jeden argument; na straně druhé jsou *relace* (relations), pro které platí, že se vztahují ke dvěma nebo více argumentům. Argumentem se zde myslí objekty domény, je třeba jej odlišit od anglického termínu „argument“, v češtině překládaný jako úsudek. Vlastnosti lze schematicky zapsat prostředky predikátové logiky jako $P(x)$, kde P je určitá vlastnost a x je objekt, nositel dané vlastnosti. Vztahy se zapisují v podobě $R(x, y)$, R označuje určitou relaci objektů x a y . Pro názornost to lze ukázat na příkladu: BÝT VĚTŠÍ NEŽ

(slon, hroznýš) je *relace* se dvěma argumenty „slon“ a „hroznýš“, zatímco ZELENÁ (tráva) je *vlastnost* s jedním argumentem, kterým je „tráva“.

Organizaci vlastností a relací uvnitř domén při strukturním zobrazení je možné ukázat na příkladu slavného historického myšlenkového experimentu Ernesta Rutherforda, přirovnání vzájemných vztahů částí atomu ke slunečnímu systému. Rutherfordova analogie spočívá v tom, že mezi jádrem a elektrony dochází k působení přitažlivých sil, stejně tak, jako když Slunce působí gravitační silou na planety. Dále pak elektrony obíhají kolem jádra analogicky k rotaci planet naší sluneční soustavy kolem Slunce. Strukturní zobrazení přenáší relaci „PŘITAHUJE (x, y)“ ze zdrojové relace PŘITAHUJE (Slunce, planeta) na cílovou relaci PŘITAHUJE (jádro, elektron).

Už z definovaného charakteru strukturované analogie nelze očekávat, že se budou mezi zdrojem a cílem přenášet také vlastnosti, jako například že by se ze Slunce na jádro atomu zobrazovala teplota, hmotnost, rozměry, nebo že by, podobně jako Slunce, bylo jádro rudo-oranžová koule plasmy. Podle zavedené terminologie by takto zobrazené vlastnosti narušovaly přijatelnost analogie. Jen některé predikáty objektů je možné zobrazit na cíl, jsou to pouze *relační predikáty*, a ne *vlastnosti objektů*, co je přenášeno do cílového objektu. Při operaci strukturního zobrazení jsou pro vytvoření fungující analogie *nezbytné* pouze predikáty relačního charakteru. Vlastnosti je sice možné zobrazovat, ale ve většině případů není možné najít v cíli vlastnosti korespondující se zdrojem.⁵³ V následujících pár odstavcích bude na příkladech ukázáno, proč tomu tak je.

Gentnerová uvádí 3 typy analogie dle formy strukturního zobrazení, v závislosti na definici, uvedené na konci kapitoly 3. Nazývá je druhy *porovnání* (comparison), v tomto textu ale můžeme zůstat u osvědčeného termínu *podobnost*. Rozdíl mezi nimi tkví v tom, jestli se zobrazují 1) vlastnosti objektů i vztahy mezi nimi, nebo 2) pouze vztahy mezi objekty anebo 3) jen vlastnosti objektů.⁵⁴ Prvním z forem zobrazení je *prostá podobnost* (literal similarity). Ze zdroje na cíl dochází k přenosu jak relací mezi objekty, tak jejich vlastností. Výsledkem je prostá, doslovná podobnost mezi doménami.

⁵³ D. Gentner (1982), s. 109-110

⁵⁴ Tamtéž, s. 110

Příkladem je srovnání domén „ocelový meč“ a „ocelový nůž“ ve tvrzení „Ocelový meč je jako ocelový nůž.“ Oba jsou ze stejného materiálu, oba se skládají z jílice a čepele, které k sobě jsou připojené, oba musí být vyrobeny kovářem. Už samo použití slova „jako“ ve slovním spojení „(něco) je jako (něco jiného)“ oznamuje, že se jedná o prostou podobnost. Stejně tak je tomu v angličtině u slova „like“ (ve spojení „something is like something else“). Všechny objekty a jejich vlastnosti v těchto dvou doménách ale nesmí pro zachování principu analogie nikdy korespondovat úplně. To by totiž znamenalo, že vztah mezi doménami je nikoliv podobnost, ale identita.

Druhý v pořadí je druh podobnosti, ve kterém mezi doménami jen korespondují relace. Díky tomu mohou být mezi nimi zobrazeny. Objekty a jejich vlastnosti ale nemusí souhlasit ani zčásti, a proto jsou zanedbány. Gentnerová tento druh nijak speciálně nepojmenovává⁵⁵, v této práci bude označen jako *analogická podobnost* (v návaznosti na výše zmíněnou prostou podobnost). Názornou ukázkou tohoto typu zobrazení může být vytváření pořekadel, jako například: *Učenost bez výmluvnosti je jako meč v ruce ochrnutého*. Toto pořekadlo může být pro srozumitelnost rozepsáno takto: „Učenost je bez schopnosti výmluvnosti člověku stejně tak platná, jako vlastnictví meče bez schopnosti ovládat ruce.“ První, zdrojová, doména je v pořekadle označena podtrhnutím, a obsahuje slovní spojení ‚učenost bez výmluvnosti‘. To se skládá z relace objektů ‚učenost‘ a ‚výmluvnost‘, kterou můžeme zapsat v přehlednější formě BÝT BEZCENNÝ BEZ (učenost, výmluvnost). Při zobrazení této relace na cíl, zvýrazněný pro tento případ tučně, je pak výsledkem BÝT BEZCENNÝ BEZ (meč, schopnost ovládat ruce). Tento příklad ukazuje, že i když mezi doménami lze zobrazit relace, vlastnosti objektů nutně zobrazeny být nemusí, a přesto jde zobrazení uskutečnit. Porovná-li se objekty ‚učenost‘ a ‚vlastnictví meče‘, nebo ‚schopnost výmluvnosti‘ a ‚schopnost ovládat ruce‘ a jejich vlastnosti, je zřejmé, že by v nich mezi doménami najít korespondenci nešlo. Zobrazení relace je v analogické podobnosti bez potíží realizovatelné a srozumitelné.

Třetí případ podobnosti promítá ze zdroje do cíle pouze vlastnosti na korespondující objekty. Relace nechává naprosto stranou. Jako ukázkou lze validně zvolit jakoukoli vyrovnanou chemickou rovnici, v tomto případě rovnici sloučení vodíku a

⁵⁵ D. Gentner (1982), s. 110

kyslíku za vzniku dvou molekul vody: $2H_2 + O_2 \rightarrow 2H_2O$. Levá strana rovnice ($2H_2 + O_2$) v tomto případě zastupuje báзовou doménu, pravá strana ($2H_2O$) zase doménu cílovou. Neříkáme: „součet atomů vodíku a kyslíku je *jako* voda“ – mezi doménami není ani přímá ani analogická podobnost. Gentnerová nazývá tento typ srovnání „chronologická příbuznost“, jelikož jsou zúčastněné objekty v obou doménách zachovány ve stejném kvantitativním zastoupení, rozdílem mezi nimi se zdá být pouze jejich uspořádání. Jde tak o chronologickou posloupnost mezi doménou zdrojovou, která ukazuje počáteční stav objektových uzlů, a doménou cílovou, která ukazuje výslednou podobu.

Jak je vidět z předcházejících srovnání, tak i v případech, kdy je nemožné ve zdrojové doméně zjistit vlastnosti objektů, které by korespondovaly s cílovou doménou, tak to neznamena, že by tím hodnota analogie nějak utrpěla. Srovnání domén, které je typu analogické podobnosti, se svým důrazem na relační predikáty nejvíce blíží významu výrazu „analogie“, užívaných při strukturním zobrazení. V podkapitole 4.3 bude detailněji rozebrána distinkce vědecké analogie a literární metafor, a také to, jaké strukturní charakteristiky jsou pro ně podstatné. Bude i zdůrazněno, který (které) z výše zmíněných typů analogické srovnání jsou užitečné pro konstrukci vědecké analogie.

4.3 Strukturní charakteristiky vědecké analogie a literární metafor⁵⁶

Při postupu zobrazení nejde pouze o rozlišení toho, jaká část predikátů domény je zobrazována – jestli jen její vlastnosti, či také relace; jestli jen jedno z těchto dvou, anebo oboje. Teorii strukturního zobrazení lze aplikovat jak na jednoduché analogie (simple analogies), majících po dvou objektech v každé doméně, tak na složité a komplexní analogické systémy používané ve specializovaných vědeckých disciplínách.

Nejjednodušším a nejelementárnějším příkladem, co se množství predikátů v doménách týče, jsou *analogie aritmetické*. Postup zobrazení zde může být názorně ukázán na ilustračním schématu „1:2::2:4“, které se interpretuje takto: „vnitřní strukturu a relaci objektových uzlů číslo 1 a číslo 2 se zobrazí na vnitřní strukturu relace číslo 2 a

⁵⁶ V oddílech podléhajících této kapitole bude čerpáno z Gentner, Dedre - „Are Scientific Analogies Metaphors?“, In: David S. Miall, *Metaphor: Problems and Perspectives*, Harvester Press Ltd. (1982), pokud nebude výslovně uvedeno jinak.

číslo 4.“ Jelikož je možné identifikovat doménu podle objektů, které jsou její součástí, domény v takovém schématu rozdělí jednoduše. 1:2 poslouží jako zdrojová doména, 2:4 jako cílová. Následně je prozkoumána zdrojová doména, jsou nalezeny relevantní vlastnosti a ty se zobrazí na cíl. Jsou odhaleny korespondence objektů – v tomto případě čísel 1, 2 a 4 – a dojde ke zjištění, že relevantní relace mezi 1 a 2 je BÝT POLOVINOU (1, 2). Tu lze abstrahovat až do podoby JE POLOVINOU (jmenovatel, čísel),⁵⁷ která platí jak pro doménu zdrojovou (1:2) tak pro cílovou (2:4). Stejná relace je tedy platná pro dvě skupiny objektů, (1, 2) a (2, 4). Výjimečná jednoduchost a prostota tohoto příkladu plyne ze samotné povahy aritmetických výrazů – je jen velmi malý počet relací, které jsou schopné zapojit se do zobrazování a objekty v tomto případě samy nesou jen málo využitelných relací. U komplexnějších modelů už je identifikace a zobrazení relací komplikovanější.

Jako názorný příklad komplexního druhu analogie poslouží již zmiňovaný Rutherfordův planetární model atomu. Začít je potřeba tím, co je nám známé – báze domény. Tou je zde Sluneční soustava. Dále jsou nalezeny korespondence objektových uzlů zdroje, kterými budou jednotlivé planety a Slunce, s objektovými uzly atomu. Zobrazení přenáší relevantní relace mezi doménami, tyto relace jsou udržitelné jak mezi planetami a sluncem, tak mezi elektrony a jádrem vodíkového atomu. Jak již bylo ukázáno v kapitole 4.1, na této analogii je patrné, že se s relacemi zachází jinak než s vlastnostmi objektů. Relace PŘITAHUJE (Slunce, planety)⁵⁸ a OBÍHÁ KOLEM (planety, Slunce)⁵⁹ jsou aplikovány na cílovou doménu na objekty *jádro* a *elektrony*. Ale vlastnosti objektů, jako na příklad HORKÉ (Slunce) nebo MÍT HMOTNOST 10^{30} (Slunce) jsou odsunuty stranou jako nepodstatné a nerelevantní – nelze je zobrazit do cílové domény na objekty *jádro* a *elektrony*, protože žádný objekt v této doméně podobné vlastnosti nemá ani zdaleka.

Při popisu strukturní kostry analogie se může zdát, že první na řadě podle důležitosti stojí charakteristika *pádnost úsudku, validita* (validity). Její účelem je

⁵⁷ Relace 1 : 2 má stejný tvar, jako relace 2 : 4 – JE POLOVINOU (jmenovatel, čísel)

⁵⁸ „Slunce PŘITAHUJE planety“

⁵⁹ „planety OBÍHAJÍ KOLEM Slunce“

zjistit, zda jsou relace (všechny predikáty) importované ze zdroje pravdivé a platné i v cíli.⁶⁰ Gentnerová nicméně vyjadřuje svůj nesouhlas s tímto názorem, a zakládá hierarchii svého rozboru analogie na vlastní interpretaci jejího významu: Validita podle ní není vhodná na to, aby se u ní v analýze analogie začínalo. Protože pro prověření pouze validity úsudku by bylo potřeba ověřit každé tvrzení a všechny části obou domén, ze kterých se skládá, i kdyby nebyly relevantní. Vědecká analogie je *systém zobrazení*, a ne jen změř vlastností a predikátů, jejichž validitu lze posoudit v izolaci.⁶¹ Před tím, než je posuzována validita analogie, musí vědec udělat rozhodnutí o tom, která skupina relací je důležitá, a která je zanedbatelná.⁶² Posuzuje tak v první řadě strukturu a až v druhé řadě validitu predikátů. Bartha by tato rozhodnutí bezpochyby nazval modálním způsobem přijatelnosti úsudku, a John Keynes by zase mluvil o rozdělení predikátů analogie na pozitivní a negativní. Budeme se tedy držet modálního přístupu i v postupu vysvětlování a začneme od strukturních charakteristik dobré vědecké analogie.

Cílem Gentnerové je ukázat, jaká kritéria lze využít pro oddělení literárních analogií, známých z beletrie a poezie, nevhodných do vědeckého diskurzu, od kvalitních systematických analogií. Jen ty vědecké v tomto diskurzu mohou napomoci k formování plodných hypotéz, na nichž lze založit pevné úsudky. V následujících podkapitolách (4.3.1 až 4.3.3) bude do šířky rozvedeno, jaké strukturní charakteristiky musejí být brány v potaz, aby usuzování pomocí analogií mířilo správným směrem. Budou naznačeny i hierarchické spojitosti mezi nimi a zamýšlené pořadí jejich posuzování. První budou prozkoumány charakteristiky vnitřní stavby, a následně charakteristiky vnějších okolností úsudku z analogie.

4.3.1 Interní strukturní charakteristiky

Interní strukturní charakteristiky se zabývají vnitřní stavbou úsudku z analogie. Patří mezi ně *specifikovanost zdroje* (báze), *jasnost*, *bohatost*, *systematičnost* a *abstraktnost*. V následujících podkapitolách budou popsány v pořadí, které používá

⁶⁰ D. Gentner (1982), s. 113: „...whether the relations imported from the base are true in the target.“

⁶¹ Tamtéž, s. 113

⁶² Tamtéž, s. 113

Dedre Gentnerová. Všechny vnitřní strukturní charakteristiky je pro modální přijatelnost celé analogie vhodné posuzovat ještě před testováním validity.

4.3.1.1 Specifikovanost zdroje

První důležitou strukturní charakteristikou vědecké analogie je *specifikovanost zdroje* (base specificity). Podle toho, jak celek charakteristik popisuje Gentnerová (1982), by hierarchicky měla být specifikovanost brána jako předběžná a počáteční charakteristika. Je první na řadě v postupu posouzení kvality úsudku, působí jako základ, který je potřeba zvážit ještě před přípravou systémů na strukturní zobrazení. Specifikovanost vyjadřuje stupeň, v jakém je bazová doména známá a do jaké míry je pochopena a vymezena (specifikována). Čím lépe vymezený zdroj je, tím přehlednější a jasnější je množina relací, potenciálně přenositelných a zobrazitelných na cíl. Obeznamenost se zdrojem uvaluje ale na cílovou doménu zřetelný limit. Nemůže být nikdy v případě strukturního zobrazení lépe specifikovaná než zdrojová. Samozřejmě, ani vysoce specifikovaný a prozkoumaný zdroj nemůže plně zaručit, že zobrazením z něj dojde k vytvoření silné a fungující analogie. Je potřeba zahrnout i ostatní charakteristiky, protože pouze obeznamenost se zdrojem negarantuje modální přijatelnost analogie. To dělá až posouzení všech charakteristik dohromady.

Zde dojde k malému odbočení k pročištění nejasné terminologie, kterého je potřeba pro další postup. Gentnerová (1982) používá pro tuto charakteristiku označení termínem „base specificity“. Jak ale je díky vymezení v předchozím odstavci patrné, přílehavějším názvem je evidentně „base specification“ či „specification of base“. I v kontextu původního významu anglického termínu. Jedná se o velmi problémový překlad do češtiny, kde v základě jedině termín *specifikace* má význam buďto „přesný výčet, podrobnější rozepsání položek“ či „upřesnění, zpřesnění“⁶³. Jedná se sice jen o odstín významu výrazu, na takovémto stupni systematického přístupu je však potřeba definovat každý termín jasně a rozlišeně. Od něj pak můžou být odvozeny pro tento termín vhodné překlady – „specifičnost“, „specifikovanost“ nebo málo používaný

⁶³ Kraus, Jiří a kol., *Nový akademický slovník cizích slov*, (Praha: Academia, 2006), s. 741

odborný výraz „specifita“. Podle definice, kterou Gentnerová (1982) uvádí⁶⁴, je jasné, že strukturní charakteristiku „base specificity“ chápe přesně v tomto významu. Pro naprosté vyjasnění lze zmínit ještě jeden významový detail. Kde „specifita“, či „specifičnost“ báze by vyjadřovaly spíše nějakou kvalitativní vlastnost, „specifikovanost“ naopak podporuje kvantitativní stranu významu slova – zakládá se na množství důkazů a podpor, hrajících v prospěch míry prozkoumání zdroje. Termín *specifikovanost zdroje* tak bude nadále používána v této práci pro označení termínu „base specificity“ Dedre Gentnerové.

4.3.1.2 Jasnost

První skutečnou vnitřní strukturní charakteristikou analogie je *jasnost* (clarity). Jasnost uvnitř analogie vyjadřuje to, že relace, které jsou přenášeny mezi korespondujícími objekty domén, odpovídají jedna ku jedné (one-to-one), a tedy víme přesně, mezi kterými dochází k zobrazení. Jasnost v sobě obsahuje popis toho, která série predikátů ze zdroje je vybrána pro zobrazování, a také to, na jaké části cíle jsou predikáty mířeny. Pokaždé, když není jasné, jaké relace se mezi objekty zobrazují, nebo mezi kterými objekty relace putují, dochází k narušení jasnosti. Tyto chyby se mohou vyskytovat například v zobrazeních, ve kterých je jeden zdrojový objektový uzel zobrazen do dvou nebo více relačně nesouvislých cílových uzlů (případ „one-to-many“⁶⁵). Jasnost porušují také případy zobrazení dvou či více relačně odlišných částí zdroje na jeden a ten samý cílový uzel. Takto vytvořená analogie je prakticky nefalzifikovatelná, jelikož jakékoliv námitce proti platnosti úsudku se lze vyhnout pomocí zohlednění jiné části obsažených predikátů, jinými slovy pomocí změny relačního rámce.⁶⁶ Jasnost je jediná z charakteristik, která se přímo týká konkrétních objektů. Zahrnuje posouzení toho, mezi kterými *objekty* dojde k zobrazení. Všechny ostatní řeší to, jaké *predikáty* se zobrazují.⁶⁷ Odlišnost definice jasnosti pomáhá ilustrovat, mezi čím se zobrazuje a co je zobrazováno.

⁶⁴ Gentner (1982), str. 113-114

⁶⁵ D. Gentner (1982), s. 114

⁶⁶ Tamtéž, s. 114: „Such an analogy is unfalsifiable, since any challenge can be met by a shift to the other relational Framework.“

⁶⁷ Tamtéž, s. 117

„Clarity“ je zde interpretováno podle běžného slovníkového významu jako „jasnost“. Jako inspirace nicméně sloužil překlad latinského hesla, kterým se řídí Descartova filozofická metoda – *clare et distincte*. To se překládá jako „jasně a zřetelně“, či „jasně a rozlišeně“.

4.3.1.3 Bohatost

Druhá strukturní charakteristika je *bohatost* (richness). Ta by se dala opisem přeložit jako množství, *kvantita importovaných predikátů*, nebo přesněji, hustota potenciálně přenositelných predikátů ve zdroji.⁶⁸ Bohatost je definičně nezávislá na jasnosti, nediskriminuje mezi zobrazením korektním a nekorektním – i kdyby řada predikátů byla zobrazena chybně, obsahovala protichůdná tvrzení nebo v cíli byla dokonce neplatná, tak bude stále navyšovat bohatost analogie. Jak bude v podkapitole 4.3 zdůvodněno na příkladech, pro vědecké analogie je důležitá spíše nízká bohatost.

4.3.1.4 Systematičnost zobrazení a abstraktnost relací

Systematičnost zobrazení (systematicity of a mapping), jinými slovy vzájemná provázanost importovatelných predikátů, je další z charakteristik. Ukazuje stupeň, v jakém se predikáty zdroje vzájemně omezují (constrain) s ostatními predikáty. Anglický termín „constraint“ je podstatné jméno popisující *omezení*, která na predikát uvalují ostatní predikáty se kterými je provázán v husté predikátové síti kolem objektů uvnitř struktury analogie. Vyjadřuje vzájemnou definovatelnost významu predikátu *g* díky jeho okolním. Čím vyšší je vzájemná provázanost predikátů zdroje a stupeň definovatelnosti významu jednoho predikátu z jiných, tím vyšší je úroveň systematičnosti. Systematičnost vyžaduje rozšíření definic termínů „predikát“ a „vztah“. Zároveň s jejich rozšířením definujeme termín „abstraktnost“.

Omezení predikátů objektových uzlů mohou být přímo popsána jako *relace* (relations). Konkrétněji řečeno, relace mezi objekty jsou *relace prvního řádu*. Následujícími v pořadí jsou *relace mezi relacemi prvního řádu* – ty se nazývají *relacemi druhého řádu*. Čím vyšší je hierarchický řád relací, tím vyšší je jejich *abstraktnost*. Právě

⁶⁸Gentner (1982), s. 114

tento abstraktnější typ relace je pro systematickosti naprosto klíčový. Čím vyšší je řád zobrazitelných relací, tím více jsou mezi sebou nižší relace provázány a vzájemně se omezují, a tím vyšší je i celková systematickosti zobrazení. Příkladem relace vyššího řádu může být relace PŘITAHUJE (Slunce, planety) zevnitř Rutherfordova modelu. Tato relace popisuje vzájemné působení Slunce a planet, které sestává z vzájemně působících přitažlivých a odpuzivých sil mezi jednotlivými planetami a Sluncem. Každá z těchto fyzikálních sil je samostatnou relací *nižšího řádu* mezi objekty, z kterých a na které působí. Vysoce systematická zobrazení jsou už obecně spíše abstraktního rázu. Čím víc relací vyššího řádu v analogii totiž je, tím abstraktnější bude moci být i celé výsledné zobrazení. Limit na tuto abstraktnost, jakožto i na celkovou systematickosti, uvaluje zdrojová doména analogie⁶⁹.

Gentnerová používá termín *systematicity* jak ve slovním spojení „systematicity of a mapping“, tak „systematicity of an analogy“. Oba dva, tedy v překladu *systematickosti zobrazení* i *systematickosti analogie* popisují tutéž strukturní charakteristiku a jsou volně zaměnitelné.

4.3.2 Shrnutí interních charakteristik

Seznam vnitřních strukturních charakteristik analogie v teorii strukturního zobrazení Dedre Gentnerové (1982) se skládá z pěti charakteristik. Předběžně je potřeba uvážit specifikovanost zdrojové domény. Ta vyjadřuje, jak detailně a kvalitně je zdrojová doména analogie známa. Následně, když už je zdrojová doména prozkoumána, může být rozpracována jak charakteristika jasnosti (jak jednoznačný je přehled o místech zdroje a cíle zobrazování), tak bohatosti (to, kolik predikátů je ze zdroje zobrazeno cílové objekty), a nakonec systematickosti (do jaké míry je každý predikát omezován jinými). Je potřeba zmínit i implicitní charakteristiku abstraktnosti, popisující hierarchickou úroveň, z jaké importované predikáty pocházejí, a celkovou složitost struktury analogie. Systematickosti vyvstává mezi všemi charakteristikami jako nejdůležitější, a to nejenom díky tomu, že popisuje vztahy mezi všemi objekty ve zkoumaných doménách. Určitým způsobem popisuje i vztahy mezi strukturními

⁶⁹ Gentner (1982), s. 115

charakteristikami. Vysoká systematicčnost už v sobě obsahuje zajištění vysoké jasnosti zobrazení, nízké bohatosti predikátů, vysokou obeznamenost s objektovými uzly báze.

Názorným příkladem krajnosti u několika různých charakteristik zároveň jsou matematické modely. Ty konkrétně se týkají především charakteristik jasnosti, abstraktnosti a báze specifikovanosti. Mají velmi omezenou množinu přenositelných relací a do nejmenších detailů definovaná pravidla pro vzájemné propojování relací. Okamžikem zvolení systému určitých matematických pravidel za zdroj je jednoznačně dané, jaká pravidla budou působit mezi zdrojovými relacemi. Tento fakt ohromně zjednodušuje proces odvozování nových predikcí z analogického úsudku a usnadňuje tak i testování vhodnosti analogie v cíli. Je například jednoznačné, že pokud jsou ve zdroji relacemi binární operace *sčítání* (R_1) a *násobení* (R_2) – to celé v říši celých čísel – lze očekávat, že bude platit *distributivita*: $c(a + b) = ca + cb$ nebo také $R_2[c, R_1(a, b)] = R_1[R_2(c, a), R_2(c, b)]$. Distributivita je vztah jedné binární operace vůči jiné binární operaci – v tomto případě možnost roznásobení součtu $(a + b)$ součinem c v báze doméně a jeho přenesení do cíle po částech, které jsou následně upraveny operací sčítání na sčítance $ca + cb$. Distributivita umožňuje změnu pořadí aplikace operací násobení a sčítání a je tak relací vyššího řádu, která upravuje a omezuje způsoby, jakými mohou být tyto operace propojovány. Je ji možno zařadit jako relaci vyššího řádu, která upravuje a omezuje způsoby, jakými mohou být operace sčítání a násobení propojovány.⁷⁰

4.3.3 Externí charakteristiky

Externí strukturní charakteristiky se zabývají vnějšími okolnostmi úsudku z analogie a jsou tak odlišné od interních, které popisují vnitřní stavbu a vztahy. Patří mezi ně rozsah a pádnost.

4.3.3.1 Rozsah a pádnost

Poslední dvě charakteristiky, *rozsah* (scope) a *pádnost* (validity), se týkají externích kvalit analogie. Jako takové by se hodilo je obě nazvat spíše speciálním

⁷⁰ Gentner (1982), s. 131

termínem *okolnosti* či *hlediska*, protože na rozdíl od ostatních „charakteristik“ nevypovídají o stavbě argumentu, ale spíše o jeho důsledcích a využitelnosti. Gentnerová (1982) se ale drží jednotného pojmenování „charakteristika“, kterého využívá jak pro interní, tak pro externí části popisu struktury analogie.

Pádnost popisuje, nakolik jsou přenosy predikátů do cílové domény vhodné. V teorii strukturního zobrazení ztrácí pádnost svoji primární důležitost, a je posuzována bokem, až po prověření interních charakteristik. Bylo toho o ní výše v oddíle 4.3 napsáno dostatečné množství, zde tedy postačí jen dané stručné shrnutí. *Rozsah* odkazuje k určitému množství případů, na které je hotový model strukturního zobrazení mezi doménami platně aplikovatelný. Rutherfordův model sluneční soustavy lze například použít pro analogický průzkum vnitřního fungování atomu vodíku, při jeho aplikaci na hmotnější atomy s větším vnitřním obsahem částic už funguje o poznání méně. Na molekulární úrovni ani výš už dokonce není aplikovatelný ani zčásti.⁷¹ Je proto hodnocen tak, že do jeho rozsahu spadá pouze použití pro analogii lehkých atomů, a že použití na úrovni těžších atomů a na molekulární úrovni už je mimo rozsah tohoto modelu.

4.3.4 Demonstrace strukturních charakteristik na historických příkladech

Dedre Gentnerové

Gentnerová (1982) ilustruje strukturní charakteristiky analogie na několika příkladech, které zde budou dále předneseny. Pomocí nich zamýšlí dosáhnout rozlišení a vzájemného vymezení dvou důležitých protikladných typů a extrémů analogie. Rozdíl mezi nimi spočívá v tom, na které strukturní charakteristiky je při jejich konstrukci dáván důraz. Na jedné straně je *výkladová analogie*⁷², což je typ analogie použitelný ve vědeckých teoriích. Druhou stranu zaujímá *popisná analogie*⁷³. Ta nachází využití ve volnějším prostředí poezie a beletrie. Gentnerová (1982) v průběhu textu termín „popisná analogie“ volně zaměňuje za termín *metafora*, či *literární metafora*. V tomto

⁷¹Gentner (1982), s. 118: „... the solar system model works reasonably well for the hydrogen atom, but less well for heavier atoms, ...“

⁷² Tamtéž, s. 118; V originále uváděno jako *explanatory analogy*.

⁷³ Tamtéž, s. 118; V originále *expressive analogy*.

textu se v naprosté většině případů bude používat „popisná analogie“. Pokud je užito termínu „metafora“, je myšlen vždy ve významu totožném s popisnou analogií. Příklady obou dvou protipólů budou představeny v následujících odstavcích. Bude také prozkoumána validita přednesených příkladů, a způsob, jakým je Gentnerová interpretuje.

Výkladová analogie míří k vysvětlení nějakého jevu pomocí analogického porovnání. Především se jedná o jevy v záběru přírodních věd. Na základě podobností mezi doménami může být použita k vytvoření předpovědí o průběhu dějů v cíli.

Popisná analogie je oproti tomu zamýšlena spíše jako nástroj pro popsání nebo vyvolání určitého smyslového vjemu nebo představy (zastupující neprozkoumaný cíl) pomocí odvolání se k analogické podobnosti s nějakým známým zdrojem. Pro vysvětlení Gentnerová používá názorných příkladů tří analogií historického významu: a) Galileovu výkladovou analogii, b) popisnou analogii T. S. Eliota, a c) popisnou analogii Williama Shakespeara.

4.3.4.1 Výkladová analogie Galilea Galileiho

Galileo Galilei ve svých dialozích, které tvoří velkou část jeho tvorby, využívá velkého počtu analogií. Gentnerovou (1982) je z tohoto množství vybrána argumentační rozepře ve které figurují Salviati, který se blíží více postavě vědce. Salviati působí jako Galileův náhradník a zastánce kopernikánského, heliocentrického světónázoru. Věří tedy, že Země rotuje kolem Slunce. Proti němu argumentuje filozof, kterého Galileo pojmenovává Simplicius. Ten se naopak pře za prosazení tradičního geocentrického názoru, za Zemi jako nehybný střed vesmíru.

Salviati nabízí Simpliciovi zdánlivý důkaz nehybnosti Země tím, že těžký míč volně puštěný z nehybné vysoké věže padá po přímce dolů. Podle toho, že nepadá po křivce někam do prostoru za věž, je podle něj jasné, že Země není v pohybu. Aby tento argument ještě podpořil, Salviati vytváří analogii mezi puštěním míče z vrcholku věže a

puštěním kamene ze špičky lodního stěžně.⁷⁴ Za samozřejmý prezentuje předpoklad, že kámen spadne přímo dolů, pokud bude loď v klidu, a že bude pozadu, pokud se bude loď pohybovat. A analogicky s tímto předpokladem: Pokud by se Země pohybovala, pak by puštěný míč padal daleko za věž. Jelikož ale nepadá, tak Salviati vyvozuje, že se Země nepohybuje. Simplicius tuto analogii nadšeně přijímá, jelikož se zdá, že její závěr podporuje aristotelské chápání pohybu. Jakmile má ale Salviati potvrzen Simpliciovu souhlas s platností jím použitého úsudku, otáčí svou analogii do boje proti geocentrické pozici. Gentnerová zde cituje přímo Galileův spis:

„Anyone who does [make use of the experiment] will find that the experiment shows... that the stone always falls in the same place in the ship, whether the ship is standing still or moving with any speed you please. Therefore, the same cause holding good on the earth as on the ship, nothing can be inferred about the earth's motion or rest from the stone falling always perpendicularly to the foot of the tower.“⁷⁵

Jelikož tedy kámen padá přímo svisle dolů směrem k zemi ze špičky stěžně dokonce i přesto, že se loď pohybuje vpřed vysokou rychlostí, není možné validně analogicky využít přímý pád míče z vrcholku věže jako důkaz pro nehybnou Zemi. Závěrečný zvrat Simpliciovi protiřečí, on je přesto nucen brát jej naprosto vážně. Se zapojením termínů teorie strukturního zobrazení je možné říci, že Simplicius souhlasil se zobrazením objektových uzlů (lodě na Zemi, stěžně na věž, a kamene na míč), stejně jako s přenesením zdrojové relační struktury na cílovou doménu. Tento moment je pro uznání platnosti analogie zlomový. Jak zde totiž Gentnerová zdůrazňuje, jedním ze základních pravidel analogického zobrazování je nemožnost ze zobrazení bez principiálního důvodu vynechat predikát, který do systému patří. Důvodem může být

⁷⁴ D. Gentner (1982), s. 118-120; Když Gentnerová mluví o doméně s věží, užívá v textu pro puštěný předmět slovo „kámen“ (stone), ale v jejích schématech se objevuje „míč“ (ball). V textu také popisuje předměty v obou dvou doménách jako „kámen“. v první doméně pro něj užívá anglický výraz „rock“, v druhé „stone“. Zde z pragmatických důvodů zůstane u případu věže padajícím předmětem „míč“, a u případu lodi bude řeč o „kameni“. Především pro jasné oddělení zdrojové domény od cíle.

⁷⁵ Tamtéž, s. 119

například zanedbatelný vliv predikátu na uzly v dané doméně. Takovýto predikát může rozhodovat o přijetí či nepřijetí celého strukturního zobrazení jako platného.

4.3.4.2 Popisná analogie T. S. Eliota⁷⁶

Galileova výkladová analogie mezi lodí a Zemí může být porovnána s velice rozdílným druhem analogie. Gentnerová pro své potřeby vybírá úryvek z básně T. S. Eliota „Dutí lidé“ (Hollow Men). Zde bude užito oficiálního českého překladu stejného úryvku:⁷⁷

„My jsme ti dutí lidé
vycpaní lidé
skláníme jeden k druhému
hlavičky slámou vycpané. Ó žel!
Vyschlými hlasy
šeptáme jeden druhému
tiše a nesmyslně
jak vítr, který suchou travu rozechvěl,
či krysí tlapky v střepech skel
po našem suchém sklepe.“

Stejně jako Galileův argument je i Eliotova analogie srovnáním mezi dvěma doménami, zahrnující zobrazování mezi objekty a přenášení relací. Galileova zobrazuje loď na Zemi, stěžeň na věž, a kámen na míč. Naopak Eliotova analogie zobrazuje suchou travu a krysí tlapky na hlasy lidí. Popisuje jemu známý smyslový vjem zvuku lidského hlasu tak, aby přinutil čtenáře si analogicky představit smyslové vjemy běžajících krys a šelestění trávy. Jak je zřejmé, u obou analogií nějakým způsobem známe báзовou doménu. Tedy specifikovanost báze může být považována za

⁷⁶ D. Gentner (1982), s. 120; Gentnerová v tomto srovnání používá místy pro analogii T. S. Eliota anglický termín *analogy*, místy volně přechází k pojmenování termínem *metaphor*. V této práci se objeví v naprosté většině jednotný termín „analogie“.

⁷⁷ Eliot, T. S. *Pustina a jiné básně*, (Praha: Odeon, 1967)

srovnatelnou u obou. Zde ale podobnosti končí, dále budou předneseny zásadní rozdíly.

Už zpočátku popisná analogie vyvolává dojem větší úrovně bohatosti, než vysvětlovací analogie. Galileo nemluví o tvaru lodi, typu dřeva, povětrnostních podmínkách, ani o zvucích, které loď při plavbě vydává. Vynechává tak velké množství predikátů a nezobrazuje je. Co zůstává, jsou jen některé kauzální a prostorové relace. Jsou zachovány ty, bez kterých se zobrazení neobejde. Ty se, na rozdíl od relací Eliotových, dají bez problému označit za relace vyššího řádu (relace mezi relacemi). Díky tomu Galileo dosahuje i úrovně abstraktnosti, jaké Eliotova popisná analogie nemůže. Pomocí malého počtu zobrazených predikátů dosahuje vysoké jasnosti. U Eliota oproti tomu smyslové vlastnosti objektů dostávají absolutní přednost. Vlastnosti jako pocit sucha, zvuky trávy, vybledlé barvy, pocit prázdnoty. Eliotova analogie zjevně oplývá mnohem větší bohatostí, především co se vlastností objektů týče. A jelikož vlastnosti objektů jsou pouze predikáty nižšího řádu, může si jeho popisná analogie nárokovat jen nízkou úroveň abstraktnosti.

Zůstaňme ale ještě u strukturní charakteristiky jasnosti. Jak už bylo řečeno, Galileova analogie jasná je. Relace mezi objekty jsou u něj výslovně zmíněny, všechny objekty ve zdroji korespondují 1:1 k objektům v cíli. Jenže v Eliotově případě je jasnost až podezřele nízká, zatímco její bohatost je tak závratná, že čtenáře nechává zmateného. Není jednoznačně vymezeno, které části zdroje do analogie vstupují a které už vůbec relevantní nejsou. Příkladem může být způsob Eliotova zacházení s cílovým objektem „hlasy“. Jsou dány dva rozdílné zdrojové objekty („krysí ťapky v střepech skel“ a „vítr, který suchou travu rozechvěl“) a není jasně vysvětleno, jaké konkrétní predikáty se mají zobrazit na cílové „hlasy“. Jestli se mají zobrazit jen některé, nebo by se měl pokusit zobrazit všechny. Zjevně může dojít ke zmatení, protože spousta vlastností a relací týkajících se „krysích ťapek“ a „suché trávy“ se nebude vzájemně překrývat, nebo bude dokonce protichůdná.

Je samozřejmě potřeba chápat básníkův záměr. Přesné definice relací a vlastností objektových uzlů nejsou v tomto kontextu důležité, užitečné a ani vhodné. Přílišné množství vzájemně propojených relací spolu dohromady tvoří síť nejasných

vjemů a pocitů. Na tom je ale přece postavena hodnota poezie. Báseň, jak dodává Gentnerová, má být oceněna bez přílišné analýzy,⁷⁸ protože si vědeckou aplikovatelnost nenárokuje. Dva extrémy analogie se liší i v úrovni systematickosti. Není překvapením, že také zde Eliot na vědeckosti ztrácí.⁷⁹ Nízká systematickosti souvisí především s nedostatkem jasnosti. Jak Gentnerová (1982) zdůrazňuje, je příliš velké množství relací prvního řádu mezi „krysí řapky“, „suchý sklep“, „vycpaní“ a „sláma“. Pokud má množina predikátů nejasné hranice, nepomůže jí ani vysoký počáteční potenciál systematicity.

Podle příkladu z Eliotovy tvorby se zdají být vysvětlovací analogie založené na vyvolání smyslových vjemů a přenesení relací prvního řádu. Jejich abstraktnost nikdy nepřesáhne tu, která je vlastní vysoce systematickým strukturám. Gentnerová (1982) druhý příklad uzavírá citací filozofa Richarda Boyda, který výslovně mluví o analogiích *vědeckých*. Podle Gentnerové Boyd říká, že vědecká analogie vyžaduje hlubokou analýzu ze stran komunity odborníků, kdežto literární *metafora* se zanechává vcelku a analyzována je pouze pro potřeby kritiků.⁸⁰ Ve světle výše uvedených vysvětlení lze říci, že termíny používané Boydem jsou srozumitelnější, a působí přirozeněji, než umělé termíny *vysvětlovací analogie* a *popisná analogie*, které přináší Gentnerová. V češtině se tedy doporučuje používat spíše terminologii Boydovu. V této práci pro celistvost zůstaneme u pojmů od Gentnerové.

Vysvětlené rozdíly mezi dvěma protikladnými typy analogií lze považovat za indikátor zásadních rozdílů v jejich struktuře. Popisná bude vždy víc zaměřena na bohatost predikátů, než na jasné vysvětlení všech zobrazitelných. Spíše na kvantitu než kvalitu. Vysvětlovací oproti tomu bude vždy obsahovat větší jasnost a systematickosti.

⁷⁸ D. Gentner (1982), s. 122

⁷⁹ Tamtéž, s. 123-124; Gentnerová v tomto místě (pro ni výhodně) nezmiňuje konkrétní rozbor Eliotovy analogie, v příkladech se často dovolává jen své interpretace Galileovy analogie.

⁸⁰ Tamtéž, s. 123: „... for science analogies, further explication and analysis is taken as a community enterprise, while literary metaphors are often passed around as wholes, their dissection left to critics.“

4.3.4.3 Popisná analogie Williama Shakespeara

Nejen při porovnání analogií různého založených je možné najít rozdíly. Jak bude v této podkapitole ukázáno i popisné analogie se mezi sebou mohou znatelně lišit. Rozdíly lze nacházet především v poli charakteristik jasnosti a abstraktnosti. Naopak oba dva příklady od popisné analogie jsou si podobné v míře systematickosti, i když to mezi popisnými analogiemi není pravidlem. Gentnerová (1982) zmiňuje jako ukázkou mírně odlišného typu popisné analogie úryvek ze Shakespeareovy hry *Romeo a Julie*. Zde bude opět použito ekvivalentního českého překladu úryvku, kterého užívá Gentnerová:⁸¹

“Však tiše! Co to svítá nade mnou?
V tom okně východ je a Julie slunce. –
Vstaň, slunce spanilé, a doraz lunu,
jež beztoho už bledne závistí,
žes mnohem krásnější, ač její služka.
Když je závistivá, nesluž jí!
Šat jejích řeholnic je chorá šed',
již nikdo nenosí, krom bláznů. Svlec ji!”

Tato analogie je více abstraktní než Eliotova, protože není zaměřena jen na nízkorádových vlastností, vyvolávání pomocí smyslových vjemů. Shakespeare se analogií se Sluncem nesnaží vyjádřit, že Julie je horká, žlutá, zářící a složená z plasmu. Ne, přenášeny jsou převážně relace. Julie se vztahuje k oknu, jako Slunce k východnímu horizontu. Nebo například vyvolává v Romeovi pocity radosti a naděje, které v člověku vyvolává obraz vycházejícího Slunce.

Jasnost se může zprvu zdát vcelku vysoká. Dochází k jednoznačnému zobrazení objektů Slunce na Julii, okna na horizont a tak dále. Je to ale v tomto případě problematická charakteristika. Jak úryvek pokračuje, znejasňují se objekty zdroje a cíle, mezi kterými se zobrazuje. Není jasné, co a kam se zobrazuje. Vztah mezi Julií a Měsícem je nejdříve zobrazený ze zdrojové domény Měsíc-Slunce. V závěru úryvku se

⁸¹ Shakespeare, W. *Romeo a Julie*, (Praha: Orbis, 1955), s. 49

náhle zobrazuje z domény služka-paní. Jasnost, které Shakespeare na začátku tohoto příkladu dosáhl, se prokázala být pouze místní, což znamená, že jasné je pouze konkrétní jedno zobrazení. Celková jasnost se ztrácí i díky změně objekty zdroje a cíle mezi začátkem a závěrem úryvku.

Vysoká není ani systematicčnost. V doméně služka-paní nevyplývá nutně, že by služka měla odhodit svůj závoj z toho, že jí její paní závidí. Existuje spousta stejně pravděpodobných možností.⁸² Jelikož není dosaženo celkové jasnosti, ani se nezobrazuje vzájemně se omezující provázaná síť vztahů, nemá tato analogie z díla Williama Shakespeara nárok na vědeckou platnost. I přes značnou zjednodušenost tohoto a předchozích příkladů je možné bezpečně říci, že při srovnání Shakespearovy a Eliotovy analogie vychází úryvek z Romea a Julie jako jasnější a systematictější.

4.3.5 Shrnutí rozdílů mezi popisnou a vysvětlovací analogií

Pomocí výše uvedených srovnání analogií, využívajících strukturní charakteristiky různými způsoby, je možné jasně vidět rozdíly mezi danými analogiemi na strukturní úrovni. Popisné analogie dosahují svých cílů bez přílišné systematicčnosti a jasnosti, ale vysvětlovací analogie to nemohou.⁸³ Dobré popisné analogie preferují především bohatost před jasností a systematicností. Neznaменá to, že by vysvětlovací analogie byly ty správné, a popisné ty špatné. To se ani tato práce, stejně jako ani Gentnerová (1982) ve svém textu, dokázat nesnaží. Obě varianty analogie slouží každá jiným účelům, kterých musí přirozeně dosáhnout jinými prostředky. Na základě předchozích důkazů je možné tvrdit, že pro účely vytváření vědeckých teorií najdou využití pouze analogie vysvětlovací. Jsou natolik stálé a důvěryhodné, že se závěry z nich se dají následně přeformulovat v hypotézy. A na hypotézách lze konstruovat předpovědi, jež můžou úsudku za analogie použít za důkaz. Vše díky tomu, že využívají přesně těch charakteristik, které bychom mohli nazvat nejvíc vědeckými – systematicčnosti, abstraktnosti a jasnosti.

⁸² D. Gentner (1982), s. 123

⁸³ Tamtéž, s. 131

4.3.6 Špatné vysvětlovací analogie

Všechny tři zatím zmíněné příklady ukazovaly, ve svém oboru, dobré a úspěšné analogie. Pro kontrast budou nyní v krátkosti následovat ukázky špatných vysvětlovacích analogií. Předvedeny budou i důvody, proč strukturně nedosahují kvalit předchozích a tak není korektní jich využívat při dokazování vědeckých teorií. Popisné analogie budou ponechány stranou, kvůli již zmíněné nepraktičnosti v dokazování tohoto druhu. První Gentnerová (1982) zmiňuje příklad analogie vyňaté z textu Paracelsa, ve kterém má podle něj být ukázán postup jako alchymii vyrobit zlato a stříbro. Výrobu popisuje jako určité mystické ovládnutí pohybu Měsíce, Slunce a Saturnu. Jak už je pro alchymistické příručky charakteristické, používá nejasné a nekonkrétní výrobní rady, mluví dohromady o životě, smrtelnosti a zániku nebeských těles. Spojuje například objekty „zlato“, „stříbro“ a „olovo“, zaměňuje jejich názvy za jména vesmírných těles, není srozumitelný

Paracelsova analogie je bohatá na predikáty, jelikož míchá dohromady ty psychického a spirituálního rázu (jako pomíjivost) s těmi rázu fyzického (exaktní vlastnosti sluneční soustavy). Negativní dopad takového nerozlišení je akutní snížení zdrojové specifičnosti, není totiž jasně poznat, jestli v daný moment dochází k zobrazení z fyzické domény soustavy planet anebo spirituální domény nebeských bytostí. I když Paracelsus využívá zdánlivě stejné báze jako Rutherford ve svém modelu sluneční soustavy, tak je tato analogie svým založením bližší básním T. S. Eliota. Není pro nedostatek jasnosti vhodný pro vytváření jakéhokoliv stabilního modelu.

Současným vědeckým teoriím se může zdát bližší analogie, kterou Gentnerová vybírá z díla Sigmunda Freuda. Gentnerová využívá za všechny Freudovy analogie pro ilustraci jeho konceptu anální erotiky. Zdůrazňuje volné zaměnitelnosti termínů a ekvivalenci pojmů „výkaly“ (či „peníze“ nebo také „dar“), „dítě“ a „penis“. Výkaly jsou první dar dítěte světu, analogicky s tím, jak v dospělosti zachází s penězi. Penis, dítě i fekálie, co se korespondujících vlastností týče, jsou pevná tělesa, které buďto násilně vnikají dovnitř do těla nebo ho opouštějí otvory k tomu určenými.⁸⁴ Freud přichází s pěti pojmy. Predikáty každého z nich je možné až s básnickou lehkostí zobrazit na

⁸⁴ D. Gentner (1982), s. 126

jakýkoliv z ostatních čtyř a na jejich základě vytvořit obrovské množství závěrů. Pokud si Freudova analogie nárokuje nějakou vědeckost, pak je od počátku špatně koncipovaná. I když pro účely vyjádření nelogičnosti nevědomí zřejmě mohla dostačovat.

Jak Paracelsus, tak Freud při vytváření svých analogií nedbali na jasnost. Naopak Galileo a Rutherford ano. Nedostatek jasnosti zaručuje pokulhávání v systematičnosti – musí být jasné, které predikáty se zobrazují a mezi kterými objekty přesně k zobrazení dochází. Souvislosti mezi nízkou úrovní jasnosti a malou systematičností, která vede k vysokému bohatství predikátů, jsou jasně viditelné. V důsledku vedou i k nemožnosti vytvořit na analogii kvalitní předpovědi a modely.

Na druhou stranu, Freud a Paracelsus dosahují vysoké bohatosti, a žádné z predikátů v bázi tak není potřeba odmítat. I zobrazování takových predikátů, které v cíli vytvářejí nelogičnosti a kontradikce, jsou možné. Při povrchním pohledu nadějnost teorie nesystematičností nesnižována není. Podobnost mezi Paracelsem, Freudem a popisnými analogiemi Shakespeara či Eliota je nepřehlédnutelná. Jejich analogie mohou být interpretovány různými způsoby. Mohou vyvolávat stále nové asociace. Mohou být používány v nových situacích. Je ale nemožné jich využít k vytváření tak silných a pravděpodobných předpovědí, jako analogie jasná a systematická. Protože předpovědi, tvořené ze závěrů úsudků z bohatých analogií, je možné vytvořit stejně tak dobře na jejich základech jako i bez nich, nelze jim přiřknout potenciální objevy z předpovědí plynoucí. Pouze jasná a systematická analogie má dost pevnou predikátovou strukturu na zjištění skutečně nových objevů.⁸⁵

4.3.7 Shrnutí teorie strukturního zobrazení

Podle teorie strukturního zobrazení D. Gentnerové by měly všechny komplexní úsudky z analogie, konstruovány strukturním zobrazením ze zdrojové domény na cílovou. Její teoretický rámec umožňuje také odlišit produktivní vysvětlovací analogie od spíše esteticky založených popisných analogií. Ano, analogie obou typů mají hodně

⁸⁵ Gentner (1982), s. 127

společného – sdílí stejné strukturní charakteristiky, podle kterých je možné je posuzovat. Ale ve způsobu, jakým jich využívají, jsou zásadní rozdíly. Vysvětlovací analogie se odlišují vysokou jasností, abstraktností, systematičností a znalostí zdroje, zatímco nižší jsou v bohatosti zobrazovaných predikátů. Systematičnost nicméně zčásti rámuje ostatní charakteristiky, jelikož se pomocí vysoké systematičnosti dají popsat jak jasnost, bohatost, tak specifikovanost zdroje. Působí tak jako konečné posouzení stupně rozvinutí ostatních charakteristik.

Teorie strukturního zobrazení dává vědcům nástroje, pomocí kterých lze hodnotit slibné úsudky z analogie a porovnat vzájemně jejich využitelnost. Není pochyb o tom, že analogie nikdy nebude moci sloužit jako nástroj ověřování vědeckých teorií. Ani když jsou formálně dokonale a systematicky sestaveny,

5 Závěr

V praxi často není možné se při rozhodování spolehnout na neomylný předpoklad, o jehož pravdivosti neexistují pochybnosti. Člověk se musí rozhodnout věřit pravděpodobnosti analogií a při poznávání světa ověřovat zkušeností závěry, které z nich odvodil. Stejně, jako se snaží člověk v každodenním rozhodování, tak se i vědec zabývá vytvářením hypotéz a jejich testování vědeckou metodou. Velké objevy na poli vědy byly ověřeny jen díky důvěře ve zpočátku málo pravděpodobné teorie.

Mou hypotézou v této práci je tvrzení, že analogie nejsou pouze literárním prostředkem, ale naopak mají své místo a využitelnost ve vědeckém diskurzu. Aby mohly být posuzovány, musí být samozřejmě správně formálně sestavené a přijatelné. Pouze takové analogie, které nejsou použity v obecném významu toho slova, ale jsou úzce vymezené, formulované a strukturované, mají možnost být vědecky užitečné. Vhodným nástrojem na vytváření a analýzu analogií se ukázala být teorie strukturního zobrazení Dedre Gentnerové. Pokud je s analogií pracováno prostřednictvím této teorie, pak jsou výsledkem strukturně korektní analogie, vhodné např. pro konstrukci hypotetických předpovědí vědeckých teorií. Ano, analogie nejsou pouze jazykovým a literárním prostředkem, jsou i složitým typem úsudku s vědeckou aplikovatelností.

Gentnerová popisuje dva extrémy analogie, vysvětlovací a popisnou analogii, ze kterých jednoznačně vědecktější je typ vysvětlovací analogie. Je ale s podivem, že sama Gentnerová neaplikuje šířeji zavedené termíny metafora a analogie, v protikladu jeden k druhému. Toto pojmenování by bylo rozhodně přirozenější, než její umělé termíny. Navíc je na místě poznamenat, že by využitelnost její teorie ještě zvýšilo, kdyby zakomponovala do strukturních charakteristik i užitečný pojem přijatelnosti od Paula Barthy. Pokud by zařadila posuzování přijatelnosti analogie přednostně před ostatní charakteristiky, mohla by velkou část nekvalitních analogií vyřadit ještě před začátkem posuzování vnitřních a vnějších strukturních charakteristik. Nejen Gentnerová, ale i ostatní autoři v tomto oboru (např. Paul Bartha) by udělali dobře, kdyby se zaměřili na terminologické pročištění svých teoretických rámců, tak aby nevznikaly duplicitní a synonymní termíny a ve výsledné analýze analogií nevytvářeli nejasnosti.

Použitá literatura

Ashworth, E. J. Medieval Theories of Analogy. In: *The Stanford Encyclopedia of Philosophy* (Winter 2013 Edition), Edward N. Zalta (ed.), [cit. 30. 4. 2016]. Dostupné z: <http://plato.stanford.edu/archives/win2013/entries/analogy-medieval/>

Bartha, P. Analogy and Analogical Reasoning. In: *The Stanford Encyclopedia of Philosophy* (Fall 2013 Edition), Edward N. Zalta (ed.), [cit. 30. 4. 2016]. Dostupné z: <http://plato.stanford.edu/archives/fall2013/entries/reasoning-analogy/>

Bartha, Paul. *By Parallel Reasoning: The Construction and Evaluation of Analogical Arguments*. New York: Oxford University Press, 2010. Dostupné z: <http://www.oxfordscholarship.com/view/10.1093/acprof:oso/9780195325539.001.0001/acprof-9780195325539>

Blecha, I., B. Horyna, J. Štěpán, P. Šaradín. *Filosofický slovník*, Olomouc: Nakladatelství Olomouc, 2002

Číhalová, M., Z. Rybaříková, J. Roztočilová. *Studentův průvodce kurzem klasická logika*. Plzeň: ZČU Plzeň, 2015

Duží, M. *Logika pro informatiky*, Ostrava: VŠB-TU Ostrava, 2012

Eliot, T. S. *Pustina a jiné básně*. Praha: Odeon, 1967

Forbus, K., R. Ferguson, D. Gentner. Incremental Structure-mapping. In: *Proceedings of the Sixteenth Annual Conference of the Cognitive Science Society*, A. Ram a K. Eiselt (eds.), Hillsdale, NJ: Lawrence Erlbaum, 1994

Gentner, D. Are Scientific Analogies Metaphors? In: *Metaphor: Problems and Perspectives*, David S. Miall (ed.), Brighton: Harvester Press, 1982

Gentner, D. Metaphor as structure mapping: The relational shift. In: *Child Development*, 1988, 59(1), s. 47–59. Dostupné z: <http://dx.doi.org/10.4236/psych.2014.511148>

Hesse, M. *Models and Analogies in Science*. Indiana: Notre Dame, 1970

Keynes, J. M. *Treatise on Probability*. Londýn: Macmillan, 1921

Kraus, J. a kol. *Nový akademický slovník cizích slov*. Praha: Academia, 2006

Mráz, M. „Analogie v Aristotelově filosofii.“ In: *Analogie ve filosofii a teologii*, Petr Dvořák (ed.), Brno: CDK, 2007

Novák, L., P. Dvořák. *Úvod do logiky aristotelské tradice*. 2. vyd., Č. Budějovice: Teologická fakulta JCU, 2007

Shakespeare, W. *Romeo a Julie*. Praha: Orbis, 1955

Štěpán, J., J. Hruběš. *Logika – terminologický a výkladový slovník*, Ostrava: Ateliér Milata, 1994