

Antika a středověk

Již jsme naznačili, že v období antiky a středověku vládlo metafyzické či teologické pojetí světa. První vědou a „královnou“ tak byla metafyzika (či teologie) a právě ona svým způsobem určovala, co věda je či není. Řečeno s Wittgensteinem, pravidlům řečové hry, již metafyzikové hráli, se nakonec musel podrobit každý vědecký diskurs.²² Ta byla závazná nejenom pro metafyziky, ale i pro přírodní filosofy (fyziky) a samozřejmě i matematiky. S matematikou a s disciplínami, které jí byly podřazeny, však byly spojeny určité obtíže. Zdálo se totiž, že matematikové se poněkud vymykají a že si tak trochu „hrají svou vlastní hru“. To v naprosté většině případů vedlo ke snahám ukázat, že matematika i přes tyto nesrovnalosti do souboru věd patří a že ony obtíže jsou pouze povrchní. Vyskytly se nicméně i tendence, které směřovaly k jejímu vyřazení ze souboru věd.

V našich dalších úvahách se pokusíme toto pnutí mezi filosofií (především metafyzikou a fyzikou) a matematikou popsat a vysvětlit. Ačkoli v období antiky i středověku pozorujeme značné podobnosti týkající se toho, jak se přistupuje k těmto nesrovnalostem, je přesto mezi nimi i celá řada důležitých a velmi zajímavých rozdílů. Ty, zjednodušeně řečeno, pocházejí z toho, že v antice vládla metafyzický obraz světa, ve středověku pak obraz teologický. Právě tento rozdíl nás vede k tomu, že následující výklad rozdělujeme do dvou podčástí.

Antika

Již jsme uvedli, že ve starověku zvítězil metafyzický obraz světa. V hierarchii vědních disciplín byla proto matematika řazena pod metafyziku. Otázka nesouladu mezi ní a filosofií proto vyvolala mnohdy určité rozpaky a následně i staletí trvající diskuse. Chceme-li této diskusi porozumět, pak v prvé řadě

²² Již jsme naznačili, že podobu vědeckého diskursu paradoxně určovala i matematika. O tom pohovoříme později. Nyní zůstaneme pouze u konstatování, že je to vliv vedlejší, který se podle našeho soudu do samotné filosofie nepromítnul.

musíme vytyčit myšlenkový prostor, v němž se odehrála. Ten je podle našeho soudu dán antickým pojetím vědy, s nímž se v zárodku setkáváme již u Platóna, ale které *de facto* vynesl na světlo světa až Aristotelés. Jak toto pojetí vzniklo a co přesně Aristotela při jeho vytváření inspirovalo, je i dnes předmětem obsáhlých diskusí.²³ Kloníme se nicméně k názoru, podle něžž se Aristotelés v podstatných ohledech při jeho vytváření inspiroval filosofickými disciplínami a matematika sehrávala až druhotnou úlohu. Neshody mezi matematikou a filosofií je proto užitečné sledovat především na pozadí Aristotela pojetí vědy.

Na základě této úvahy rozdělujeme nadcházející výklad do třech paragrafů. V prvním nastíníme základní myšlenky antického pojetí vědy. Při jejich formulování však budeme postupovat ahistoricky, vyjdeme totiž z koncepce řečových her, s níž se setkáváme u pozdního Wittgensteina. Ve druhém paragrafu aplikujeme antické pojetí vědy na matematiku a ukážeme, jak by v souladu s ním měla tato disciplína postupovat. Konečně ve třetím paragrafu zaměříme pozornost na rozpory, které nacházíme mezi tímto paradigmatem vědy a skutečnou matematickou praxí.

§ 1 Antické (aristotelské) pojetí vědy

S úvahami o tom, co je či není věda, se setkáváme poměrně záhy. Již filosofové žijící před Sókratem směřovali k rozlišení mezi pouhým míněním (*doxa*), jež náleží prostým lidem, a věděním (*epistéme*), jímž se vyznačují filosofové.²⁴ Úvahy spojené s tímto rozlišením významným způsobem prohloubil Platón, nicméně klíčové vymezení toho, co je vědění a jakou má metodologii, nacházíme v Aristotelových *Druhých analytikách*.²⁵ Tato koncepce se následně stala paradigmatem vědění, jímž se řídili učenci antiky a středověku a jež mělo důležitý vliv i na novověké pojetí vědy. Díky ní měli badatelé v rukou určitá kritéria, pomocí nichž mohli rozlišit, co je věda a co nikoli. Wittgensteinovsky řečeno, Aristotelés určil pravidla, jimiž se řídí řečová hra každého skutečného vědeckého diskursu. Z historie vědy je pak známo, že s vědeckým diskursem se bylo možné setkat v řadě oblastí. Pěstovala se přírodní filosofie, etika, kosmologie, kosmogonie, astronomie, nauka o hudbě, matematika, největšího vlivu si však vydobyla metafyzika. Není proto divu, že především

²³ Srov. J. Barnes, *Aristotle's Posterior Analytics*, Oxford, 1975; srov. též sborník *Epagógé a epistéme*, P. Rezek (ed.), Praha: Oikoymenh, 1994.

²⁴ *Die Fragmente der Vorsokratiker*, von H. Diels, Berlin: Weidmannsche, 1912.

²⁵ Srov. Aristotelés, *Druhé Analytiky*, Praha: Akademie věd, 1962.

tato disciplína určovala kritéria, která by měla splňovat každá vědní disciplína.²⁶

Z našeho hlediska pak bude užitečné rozlišit pět takových kritérií či zásad. (i) Věda má teoretickou povahu, pěstuje se pro ni samu a nikoli pro to, co z ní vyplývá. Vědy tohoto druhu jsou teoretické. (ii) Každá věda má svůj reálně existující předmět, který nedokazuje, ale předpokládá.²⁷ (iii) Tento předmět uchopujeme z hlediska jeho obecných a nutných charakteristik. (iv) Vědění obecných a nutných charakteristik musí být navíc zdůvodněné. Nestačí např. vědět, že všechna tělesa nutně padají či že součet vnitřních úhlů trojúhelníka je nutně roven dvěma pravým, ale musíme navíc vědět, proč tomu tak je, tj. musíme znát příčiny uvažovaných faktů.²⁸ (v) Při zdůvodňování vědeckých pravd nelze postupovat do nekonečna, ale musíme se zastavit u pravd, které zdůvodnění nepotřebují. Jelikož tyto pravdy stojí na začátku řetězce dedukcí, nazývají se počátky (řecky *arché*, latinsky *principium*). Počátky či principy, na rozdíl od ostatních pravd, není třeba dále zdůvodňovat či ozřejmovat pomocí jiných pravd. Zdůvodnění totiž nepotřebují, protože jsou zřejmé samy sebou – jsou evidentní. S evidencí je pak dále spojena jistota, která se díky logickým dedukcím přenáší na každý výrok vědy. Jistá pravdivost prvních principů pak dále zajišťuje bezrozpornost celku našeho vědění.

Uvedené požadavky jsou pouze rámcové. Pokusíme se je proto nyní upřesnit, přičemž budeme samozřejmě využívat historické zdroje (především Platóna a Aristotela), nicméně myšlenky zde obsažené se pokusíme vyjádřit prostředky analytické filosofie. Wittgensteinovsky řečeno, položíme si otázku, jaké nároky klademe na vědeckou praxi, tj. na řečovou hru, již bychom ve vědě měli „hrát“. Podle našeho soudu pak lze úvahy o řečové hře, již nazýváme věda, rozdělit do dvou myšlenkových částí. V první zohledníme požadavek (i), podle něž máme pěstovat poznání pro poznání. Tento požadavek se podle našeho soudu týká především účastníka řečové hry, již teoretici hrají. Položíme si tedy otázku: „*Kdo je teoretik?*“ V druhé zohledníme zbývající čtyři požadavky (ii–v). Tyto požadavky se podle našeho soudu netýkají přímo mluvčích, ale udávají pravidla, jak by se mělo ve vědě hovořit. Budeme se tedy ptát: „*Jak teoretikové hovoří?*“

²⁶ Srov. Aristotelés, *Metafyzika* I, 2, 982a–983b.

²⁷ Existence předmětu, k němuž referuje subjektivní termín, je tak díky tomuto požadavku zajištěna a aristotelici se nemusí zabývat známými námitkami, které později proti peripatetické sylogistice vznesl např. B. Russell.

²⁸ Podle Aristotela tedy „jednu každou věc víme naprosto ... kdykoli známe příčinu, pro kterou věc jest, kdykoli víme, že je příčinou této věci a že to nemůže být jinak“. Srov. Aristotelés, *Druhé Analytiky*, s. 30.

§ 1.1 Kdo je teoretik?

Z požadavku (i) je zřejmé, že teoretický vědecký diskurs či myšlení zde není kvůli tomu, abychom jeho pomocí cokoli měnili, dosahovali či vylepšovali, ale je svým způsobem konečným cílem. Účastníky tohoto diskursu by tedy neměly zajímat otázky, k čemu je ten či onen poznatek dobrý, protože ten či onen poznatek není prostředkem k něčemu dalšímu, ale je tím, co nakonec chceme dosáhnout.²⁹

Pojďme se nyní nad uvedeným požadavkem nejprve zamyslet kriticky. Zdá se totiž, že v běžném životě se s ním příliš nesetkáváme. Poznání lidé nepovažují za motiv, ale za prostředek k dosažení něčeho dalšího (označme si to jako „x“). Proč však chtějí toto „x“ dosáhnout? Stimulem pro jejich úsilí je jistě nedostatek onoho „x“, přičemž onen nedostatek si uvědomují díky obavě, kterou mají o vlastní existenci. Např. student se chce něco naučit ne kvůli samotným poznatkům, ale je motivován kreditními body, které za zkoušku získá. Na začátku jeho cesty za kreditními body pak stojí určitá obava o jeho existenci na vysoké škole. Díky této obavě si uvědomí nedostatek kreditních bodů, přičemž vědomí si tohoto nedostatku je vlastním stimulem či podnětem pro studium. Je samozřejmé, že někteří studenti sledují vyšší cíle než kreditní body. Ono „x“ pak ztotožňují se ziskem dobrého postavení, anebo prostě s tím, že se jim podaří, jak se někdy říká, „udělat díru do světa“. Cílem tedy nebývá poznání jako takové, ale právě ono jiné, které ztotožňuje s řadou různých vesměs příjemných záležitostí.

Otázkou nesmírné důležitosti pak je, zda vedle běžných lidí, či jak říká Platón „davů“, existují i lidé, jejichž uvažování schématu – obava, vědomí si nedostatku „x“, získání prostředku k dosažení „x“ (dejme tomu nějakého poznatku), získání „x“ – neodpovídá. Aristotelés se domnívá, že takoví lidé existují, a úvodní pasáže své *Metafyziky* věnuje tomu, že buduje schéma alternativní. Hned na samém začátku čtenáře upozorňuje, že „*všichni lidé od přirozenosti touží po věděni*“.³⁰ To samozřejmě ještě nezpochybnuje schéma uvažování běžného člověka. I on přece touží po poznání, nicméně proto, aby něčeho dalšího dosáhnul. Aristotelés, vědom si této námitky, dále upozorňuje na to, že se vyskytnou i poznatky, v nichž si lidé „*libují pro ně samy, aniž hledí k jejich potřebě*“.³¹ Jistě i nyní bychom mohli dát Aristotelovi za pravdu, nicméně přesto trvat na tom, že s poznatkem je nakonec vždy spojena využitelnost, na kterou čas od času pozapomeneme a ulpíme v samotném poznávacím procesu.

²⁹ Srov. Aristotelés, *Metafyzika* I, 2, 982b 20–28.

³⁰ Aristotelés, *Metafyzika* I, 1, 980a 21.

³¹ *Ibid.*, 980a 23–24.

Rozhodnout, zda může, či nemůže být poznání naším konečným cílem, je jistě nesmírně obtížný úkol, jímž se zde nemůžeme zabývat. V každém případě si je třeba uvědomit, že Aristotelés, Platón i jejich předchůdci se vesměs kloní k názoru, podle něž je vědění nejvyšší formou lidské existence, a že tedy musí existovat poznání, které již další využití nemá. Zamysleme se proto nyní společně s Aristotelem nad tím, jak vypadá schéma uvažování v tomto zvláštním případě. Již víme, že naším cílem či motivem v tomto případě není nějaké „x“ (kreditní body), ale samotné poznání. Máme tedy co do činění se studentem, který se učí jen tak?! Jistě zvláštní případ! Proč ale takovýto student vlastně otevírá skripta a podniká velmi namáhavou a mnohdy i nepříjemnou cestu za poznáním? Podnětem či stimulem musí být, podobně jako v předcházejícím případě, nějaký nedostatek. Protože však nehledá nic kromě poznání, musí si náš student uvědomit své nedostatky právě zde. Vědomí si nedostatku v tomto ohledu však ještě rozhodně neuvede do pohybu poznávací proces. Vždyť si přece každý rozumný člověk uvědomuje, že toho spoustu neví, a přesto jej to nikterak netrápí. Když jsme předložili schéma uvažování běžného člověka, ukázali jsme na to, že stimulem poznávacího procesu je v pravém slova smyslu až obava, která stojí na jeho počátku. V případě, o němž nám jde nyní, se však o obavu jednat nemůže, protože poznáním nezískám ono další „x“ (kreditní body), které odstraní onu obavu (vyloučení ze studia). Na začátku poznávacího procesu proto nutně musí stát něco jiného. Co tedy, vedle uvědomění si nedostatku vědění, rozpohybuje celý poznávací proces? Podle Aristotela lidé dnes i v dřívějších dobách „začali filosofovat, protože se něčemu divili“.³² Zpočátku se pak podle něj „divili záhadným zjevům, jež jim bezprostředně ukazovala zkušenost“, později „záhadám významnějším, například záhadě jednotlivých období měsíce, dráhy slunce a hvězd a vzniku všehomíra“.³³ Na začátku teoretického poznání tedy stojí údiv, jehož odstraněním získáme vědění. Tento proces však nelze v průběhu života definitivně ukončit. Odstraníme-li údiv ohledně jedné záležitosti, vyvstane tím před námi zcela přirozeně záležitost jiná. Neustále tak přemýšlíme o světě kolem nás a náš život zasvěcujeme samotnému vědění, po němž člověk jakožto člověk ze své přirozenosti nakonec vždy baží.

Když uvažujeme nad právě popsáním „teoretickým způsobem života“, jistě pocítujeme určité rozpaky. Na jedné straně se říká, že takto žít vlastně patří k lidské přirozenosti, že tedy právě tímto způsobem realizujeme naši lidskou existenci. Na straně druhé se dnes i ve starověku setkáváme s tím, že lidé vesměs nejsou stimulováni údivem a motivováni poznáním, ale spíše na

³² *Ibid.* 982b 15.

³³ *Ibid.* 982b 15–20.

počátku stojí obava a motivem jsou různá vnější dobra. Poznání se pak chápe většinou jako prostředek k dosažení těchto dober.

V Aristotelových úvahách lze podle našeho soudu nalézt alespoň částečné řešení tohoto dilematu. V prvé řadě si je třeba uvědomit, že teoretickým vědcem (či jak říká Aristotelés člověkem moudrým) nemůže být úplně každý. Účastníci vědeckého diskursu by měli mít určité intelektuální schopnosti a díky tomu by měli být s to „*poznat to, co je obtížné a co je člověku nesnadné poznávat*“.³⁴ Ovšem je třeba dále doplnit, že samotná inteligence ještě dostatečná není. K tomu, aby motivem našeho poznávacího procesu mohlo být samotné poznání, je třeba i určitých vnějších podmínek. Obecně řečeno, člověk nesmí být motivován oním „x“, které lze poznáním dosáhnout. Musí mít volný čas a nesmí být zotročen ani svými potřebami, ani potřebami společnosti. Nutnou podmínkou samoučelného diskursu tedy je, že již před tím „*byly opatřeny všechny věci potřebné k pohodlnému životu, k jeho okrase a rozptýlení*“.³⁵ Z dějin filosofie je známo, že nezávislosti na vnějších potřebách dosahovali filosofové různým způsobem: neženili se, žili v různých řeholních společenstvích, žili v sudu atd.

Nad zvláštností teoretického života, který se zrodil někdy mezi 7.–6. stol. př. K., se samozřejmě zamýšleli jednak samotní filosofové, ale i běžní lidé. Na počátku jejich úvah o filosofech stojí vždy údiv nad tím, za čím se někdo v životě může pachtit. Běžný člověk však na tento údiv reagoval a dodnes reaguje anekdotami. Filosofové někdy poměrně rozsáhlými úvahami, jindy, když pravděpodobně chtěli oslovit širší publikum, krátkými rčeními či metaforami. Pythagorejci tak např. přirovnali různé typy vědění ke shromáždění při hrách. Tak jako na hry „*jedni přicházejí soutěžit, druhí za obchodem a třetí, ti nejlepší, jako diváci (teoretici), tak se v životě rodí otrocké duše jako lovci slávy nebo bohatství, ale filosofové jako lovci pravdy*“.³⁶ Podle Aristotela nazývali lidé Anaxagoru, Thaletu a jiné moudrými proto, že „*neznají svého vlastního prospěchu*“. A dále o nich říkali, že „*sice vědí věci neobyčejné, podivuhodné, nesnadné a daimonské, ale nepotřebné, protože nehledají lidských dober*“.³⁷ Z obou rčení znovu zaznívá, že filosofové jsou lovci pravdy, kteří sice znají věci pozoruhodné, ale nepotřebné.

³⁴ *Ibid.* 982a 11–12.

³⁵ *Ibid.* 982b 23–25.

³⁶ Diogenes Laertios, *Životy, názory a výroky proslulých filosofů* VIII, 8, Praha: ČSAV, 1964.

³⁷ Aristotelés, *Etika Níkomachova* VI, 7, 1141b 5–9 (Praha: Rezek, 1996).

§ 1.2 Jak teoretik hovoří?

Dosavadními úvahami jsme si učinili určitou představu o tom, kdo je účastník vědeckého diskursu. Je však zřejmé, že vymezení, k němuž jsme dospěli, je příliš široké. Vždyť poznání spojené s údivem je vlastní nejenom filosofovi, ale mnohdy každému člověku. Zvláště je to patrné v případě dětí, které se diví a chtějí poznávat, aniž by očekávali nějaký další užitek. Těto skutečnosti si povšimnul i Aristotelés, nicméně jej nezaujal dětský údiv a s ním neustále se opakující otázka „Proč?“, ale zaměřil se na svět dospělých. I oni totiž mnohdy stojí před světem s otevřenými ústy a i oni chtějí nějakým způsobem tento svůj údiv odstranit. Tento existenciální postoj ke světu není tedy vlastní jenom vědcům, ale každému člověku. Ten, pokud z nějakých důvodů nemůže při odstraňování údivu sáhnout po vědě, se podle Aristotela uchýlí k mýtickému či vymyšleného výkladu. I obsahem mýtu totiž „*jsou zjevy hodné údivu*“.³⁸ V tomto případě však již není filosof, ale milovník mýtu.

Jestliže nyní chceme dále upřesnit pojem teoretického vědění, musíme od charakteristiky účastníka vědeckého diskursu přejít k charakteristice způsobu, jímž tento zvláštní člověk hovoří. Ve zkratce již nyní můžeme říct, že filosof nemluví mýtický, ale logický. Tím, v čem tento „logický způsob mluvy“ spočívá, se budeme zabývat v dalších úvahách. Podrobněji se zaměříme na požadavky (ii–v), které by právě měly způsob vědecké mluvy usměrňovat.

Pro povahu tohoto zvláštního užití jazyka je podle našeho soudu klíčový požadavek (ii), podle nějž každá věda má reálně existující předmět. O tomto předmětu pak vědci v subjekt-predikátových výrocih hovoří, či jej charakterizují. Na místě subjektu takovýchto výroků tedy musí stát termín, který referuje ke zkoumanému předmětu. Jestliže bychom zkoumali např. nějakého konkrétního psa, pak by na místě subjektu měl být singulární termín, který referuje ke zkoumanému zvířeti. Abychom měli zajištěno, že v našem diskursu budeme referovat vždy k témuž zvířeti, je třeba našeho psa pojmenovat – dejme tomu jako Alíka. Deskripce v tomto ohledu není dostatečná, protože k témuž individu u vždy nerefereje. Deskripce *můj nejoblíbenější pes* sice k Alíkovi referovat může, ale později může začít referovat – dejme tomu – k Rexovi. Až tedy pojmenováním či křtem si nějaký předmět zavedeme do našeho diskursu.

O problematice takového zavedení hovoří ve své knize *Pojmenování a nutnost* S. A. Kripke. Podle jeho soudu se na začátku koná „*křest*“: „*Při křtu můžeme předmět pojmenovat prostřednictvím poukázání nebo lze referenci*

³⁸ Aristotelés, *Metafyzika* I, 2, 982b 16–18.

stanovit pomocí deskripce.³⁹ Dodejme, že po tomto zavedení se jméno předává z mluvčího na mluvčího, „přičemž příjemce jména musí mít v úmyslu jej používat se stejnou referencí jako ten, od něhož jméno slyšel. Jestliže tedy slyším jméno ‚Napoleon‘ a řeknu-li si, že by to bylo hezké jméno pro moje morče, pak tuto podmínku nesplňuji.“⁴⁰

Mezi vlastním jménem a označeným předmětem tedy existuje vztah reference. Tento vztah je ustanoven při „křtu“ tím, že na příslušný předmět přímo ukážeme nebo jej vymežeme pomocí deskripce. „Křtem“ si tedy předmět zavedeme do příslušné řečové hry. Jak ale zajistíme, že vlastní jméno (na rozdíl od deskripce) referuje vždy k témuž předmětu, že tedy budeme hovořit vždy o tomtéž? Odpověď na tuto otázku se skrývá v druhé části citátu, v níž se hovoří o předávání jména z mluvčího na mluvčího. Nutná i dostatečná podmínka zachování reference, tj. totožnosti předmětu pak spočívá v tom, že účastníci řečové hry mají úmysl používat jméno tak, aby byla zachována původní reference.

Tento mechanismus zavedení předmětu a podmínka, jež musí být splněna, abychom mluvili vždy o tomtéž, jsou podle našeho soudu přesvědčivé, nicméně ještě nezaručují, že zavedený předmět je reálný. Lidé totiž nemluví jen o reálně existujících předmětech (Alík, Napoleon), ale i o předmětech, které reálnou existenci postrádají (Kerberos, Zeus). Nutnou podmínkou vědy nicméně je, že zavedený předmět není pouze pomyslem, ale existuje ve světě kolem nás. Poznatky o Kerberovi či Diovi by proto do vědy rozhodně nepatřily. Při pojmenování tedy musíme mít nějak zajištěno, že dotýčný předmět reálně existuje. Toho lze samozřejmě dosáhnout dvěma způsoby: buď máme předmět přímo před sebou, a tak na něj podobně jako kněz při křtu poukážeme, nebo předmět přímo nevnímáme, a tak referenci stanovíme pomocí deskripce. V druhém případě však musíme být poněkud obezřetní, protože předmět přímo nevnímáme, a tak existence příslušného individua může být problematická. Zavedu-li tedy předmět Jack Rozparovač pomocí deskripce „sériový vrah, který působil v Londýně v druhé polovině r. 1888“, pak je historickými událostmi zajištěno, že příslušné individuum existuje. Výroky, u nichž stojí na místě subjektu toto jméno, mají díky tomu příslušný reálný obsah. Zavedu-li si naopak Dia pomocí deskripce „nejvyšší z řeckých bohů“, pak empirické danosti existenci nezajišťují. Dnes jsme přesvědčeni o tom, že příslušný předmět reálný není, a tedy že výroky, které mají na místě subjektu toto jméno, nemají reálný obsah.

Dodejme, že požadavek reálné existence předmětu, o němž mluvíme, lze dnes zpřesnit pomocí myšlenek P. F. Strawsona. Aplikujeme-li jeho úvahy na

³⁹ S. Kripke, *Naming and Necessity*, s. 96.

⁴⁰ *Ibid.*

náš případ, pak lze říci, že nutnou podmínkou toho, aby nějaký výrok měl reálný obsah a bylo jej možno zařadit do vědy, je pravdivost příslušné existenční presupozice.⁴¹ Říkáme-li tedy dejme tomu: „*Jack Rozparovač byl Angličan*“, pak nutnou podmínkou reálného obsahu tohoto výroku je reálná existence Jacka Rozparovače. Jediná možnost, jak ověřit existenci tohoto muže, pak spočívá v tom, že ověříme, zda deskripce, která byla použita při zavedení tohoto jména, skutečně odpovídá právě jedno individuum. Musí tedy být pravda, $\exists!x$ (*sériový vrah, který působil v Londýně v druhé polovině r. 1888(x)*).

Pojďme se nyní podívat na požadavek (iii), podle něž je předmět vědy uchopen z hlediska jeho obecných a nutných charakteristik. Tento požadavek se na prvním místě týká opět předmětu, který stojí na místě subjektu. Tento předmět nemůžeme ve vědě ztotožnit s konkrétním zvířetem (Alíkem), ale s předmětem abstraktním (se psem). Věda není podle Platóna a v závislosti na něm i podle Aristotela o jednotlivém, ale o obecném. O tom, jakým způsobem tento druh předmětů zavádíme do diskursu, nás opět poučuje Kripke. Princip zavedení je podle jeho soudu obdobný jako v případech vlastních jmen, jsou zde však určité důležité rozdíly. Kripke totiž není platónik, a je tudíž přesvědčen, že na obecné předměty nelze, a to ani před narozením, patřit a že si je tedy nelze pojmenovat jako konkrétní předměty, jež vidíme ve světě kolem nás. Jeho koncepce tak dává spíše za pravdu Aristotelovi, podle něž můžeme mít před sebou pouze jednotliviny a nikoli obecniny. Jak však zavádíme jméno obecniny, když ji nemáme přímo před sebou? Podle Kripkeho si lze hypotetický „křest“ nějaké obecniny představit tak, že „*bude vybrána pomocí nějaké ‚definice‘, jako např. ‚zlato je substance, jejíž exemplifikační jsou tyto věci zde, nebo v každém případě většina z nich.‘*“⁴² Zavádíme-li tedy obecný předmět, pak jej nemohu zavést poukázáním jako v případě konkrétní jednotliviny, ale musím použít deskripce. Kripke sice hovoří o definici, nicméně jí zjevně přisuzuje tutéž logickou roli, jakou dříve přisoudil deskripce. Pomocí „definice“ či deskripce „*být substance, jejíž exemplifikační jsou tyto věci zde, nebo v každém případě většina z nich*“ totiž opět vymezujeme nějaký předmět.⁴³ Nejedná se však již o předmět jednotlivý, ale o předmět obecný.

⁴¹ S tímto pojmem presupozice pracuje P. F. Strawson především ve své stati *On Referring*, in: *Mind* 59/235 (1950), s. 320–344. V závislosti na něm jiní definují tento pojem takto: „*Jestliže pro všechny možné světy w a časové okamžiky t platí, že pravdivost propozice Q ve w a t je nutnou podmínkou toho, aby propozice R nabývala ve w a t pravdivostní hodnoty (tj. byla ve w a t definovaná), propozice Q je presupozicí propozice R.*“ Viz P. Materna, K. Pala, J. Zlatuška, *Logická analýza přirozeného jazyka*, Praha, 1989, s. 93. V našem příkladě pak presupozicí propozice, dejme tomu „*Alík má hlad*“ (R), je propozice „*Alík existuje*“ (Q).

⁴² S. Kripke, *Naming and Necessity*, s. 154.

⁴³ *Ibid.*

Samozřejmě, že opět platí požadavek, podle nějž musí předmět, k němuž referují obecné (především druhové) termíny, nějakým způsobem existovat.⁴⁴ Věda přece nemůže být o maršanech či o yetim. V našem případě je proto třeba zkoumat, zda byl obecný termín zaveden do řečové praxe pomocí deskripce, která odkazuje k jednotlivinám, které jsou exemplifikační příslušné obecniny. Viděl tedy ten, kdo zavedl do řečové praxe obecný předmět „yeti“, nějaké konkrétní exemplifikace této obecniny, či nás prostě balamutí? Viděl-li, pak je presupozice $\exists x \text{ Yeti}(x)$ pravdivá a výroky o yetim mají reálný obsah. Není-li, pak reálný obsah chybí a výroky o záhadných himálajských tvorech jsou pouhé báje a nemůžeme je radit do vědy. Otázky tohoto druhu patří jistě do vědecké praxe. Např. zoolog se nějakým empirickým způsobem ujistí o tom, že výrok $\exists x \text{ Yeti}(x)$ je nepravdivý, a odmítne výroky o yetim zařadit do zoologie. S problémem existence však souvisí i problém filosofický. Je totiž zřejmé, že obecniny žádný člověk neviděl a že je (na rozdíl od yetiho) ani v principu vidět nelze. Tím však již stojíme před tzv. problémem univerzálií. Jím se v naší knize zabývat nemůžeme. V současné chvíli se však musíme přiklonit k některé z verzí realismu. Kdybychom tak totiž neučinili, nemohl by mít žádný výrok reálný obsah a věda v aristotelském smyslu by nemohla vůbec existovat.

Vraťme se nyní opět k požadavku (iii). Podle něj věda uchopuje předmět z hlediska jeho obecných a nutných charakteristik. Doposud jsme uvažovali pouze o tom, jaké důsledky má požadavek obecnosti. Nyní se zamysleme nad požadavkem nutnosti. Ten podle našeho soudu již nesměřuje k úvahám o subjektivém termínu, ale k roli predikátu ve vědeckých výrociích. Vyjděme z toho, že ve vědě podle Aristotela „pozorujeme taková jsoucna, jejichž počátky nemohou být jinak“.⁴⁵ Tedy to, „co je předmětem vědění, jest nutné“.⁴⁶ Zkoumáme-li proto nějaký obecný předmět (esenci), pak nás bude zajímat, co je s ním spojeno za všech okolností, a nikoli nahodile. Nebude nás např. zajímat skutečnost, že psi jsou oblíbená zvířata, ale kupříkladu to, že jsou savci.

Požadavek, že by vědecké výroky měly platit obecně a nutně, lze vztáhnout na izolované výroky, které bychom mohli naučit nazpaměť i malé dítě či papouška. Podle Aristotela pak lidé, kteří „znají“ obecné a nutné výroky tímto způsobem, nemají vědění, ale jedná se o pouhou domněnku. O skutečné vědění se proto (iv) jedná jedině tehdy, „kdykoli máme za to, že známe příčinu, pro kterou věc je, kdykoli víme, že je příčinou této věci a že to nemůže být jinak“.⁴⁷

⁴⁴ Způsob existence obecných předmětů je tématem sporu o povaze univerzálií. Ani Aristotelés, ani Kripke do těchto diskusí nezasáhli. Z jejich vyjádření je však podle našeho mínění patrné, že by zřejmě upřednostnili tzv. *umírněný realismus*.

⁴⁵ Aristotelés, *Etika Nikomachova* VI, 2, 1139a 7.

⁴⁶ *Ibid.*, VI, 3, 1139b 23.

⁴⁷ Aristotelés, *Druhé Analytiky*, 71b 9–11.

Znalost příčiny pak po jazykové stránce odpovídá tomu, že nevíme pouze, že se věci mají tak či onak (doxa), ale že víme, proč se tak mají (epistémé). „Ide-li totiž o důkaz, ten, kdo neví ‚proč‘, nemůže být vědoucím, a je-li to tak, že A nutně náleží C, ale střední termín B, kterým se to má dokázat, nenáleží nutně C, pak neví, proč to je. Neboť že A náleží nutně C, nepochází pak od středního termínu. Střední termín totiž může nebýt, závěr však platí nutně.“⁴⁸

Máme-li tedy zdůvodnit, že nějaký predikát A náleží nutně subjektu C, pak nejprve musíme nalézt sylogismus formy: „B je A“, „C je B“, tedy „C je A“ a dále zkontrolovat, zda střední termín B náleží C nutně. Jedině tak se může stát výrok formy „C je A“ věděním, protože jeho nutnost pochází právě od středního termínu a je tak příčinou spojení (syntézy) subjektu s predikátem. Dáme-li tuto myšlenku do souvislosti s předcházejícím výkladem, pak lze poznávající proces schematicky reprodukovat takto: Filosofování, jak již víme (i), začíná údivem. Nedívíme se ale vymyšleným záležitostí, jednotlivinám či nahodilostem, ale obecným a nutným souvislostem (ii–iii), tedy tomu, že A nutně náleží C, (např. smrtelnost nutně náleží člověku). Chceme-li tento údiv odstranit, pak položíme otázku „Proč je tomu tak?“ a začneme tak hledat příčinu uvažované skutečnosti. Toto hledání pak spočívá v tom, že hledáme „střední termín B, kterým se to má dokázat“.⁴⁹

To, že např. *Každý člověk je smrtelný*, lze dokázat jedině pomocí takového termínu, který náleží C (tj. člověku) nutně. Tak např. argument:

Každý potomek Adama a Evy je smrtelný.

Každý člověk je potomek Adama a Evy.

Každý člověk je smrtelný.

Tento sylogismus je sice logicky správný, nezdůvodňuje však naši smrtelnost, protože s člověkem není nutně spojeno to, že je potomek Adama a Evy. Na druhou stranu však následující sylogismus je (podobně jako ten předcházející) logicky správný, ale navíc zdůvodňuje naši smrtelnost, protože s člověkem spojuje tělesnost, která je jeho nutnou vlastností:

Každá tělesná bytost je smrtelná.

Každý člověk je tělesná bytost.

Každý člověk je smrtelný.

Aby tedy vědění bylo skutečné, nestačí pouze odpovědět na otázku „Proč?“ a zdůvodnit skutečnost, jež nás udivuje, ale je třeba (v) formulovat důkaz.

⁴⁸ *Ibid.*

⁴⁹ *Ibid.*

Vědecké vědění tedy musí být „důkazové či apodiktické“. Důkaz je pak zvláštní druh sylogismu, tj. jedná se o posloupnost výroků, v níž závěr vyplývá z premis. Z dosavadních úvah dále vyplývá, že premisy i závěr musí být výroky, které jsou pravdivé, obecné a nutné (srov. iii), a že premisy jsou navíc odpovědí na otázku „Proč?“, tj. jsou příčiny závěru (iv). Navíc aristotelská tradice spojuje s apodiktickým sylogismem (tj. s příslušnými premisami i závěrem) ještě jistotu. Ta se podle Aristotela zjevně přenáší z premis na závěr. Jsou-li tedy příslušné premisy jisté, můžeme si být jisti i závěrem. Co však dává jistotu premisám apodiktického sylogismu? Samozřejmě jistota jiných výroků, které je zdůvodňují. Aby Aristotelés neupadnul do skepticismu, odmítá možnost, že bychom otázku „Proč?“ mohli klást do nekonečna (*regressus in infinitum*). Při zdůvodňování se tedy musíme zastavit u premis (počátků či principů), u nichž je spojení subjektu s predikátem zřejmé samo sebou (je evidentní) a u nichž by tedy otázka „Proč?“ byla nadbytečná. „Počátkem důkazu [tedy] je *bezprostřední premisa a bezprostřední je taková, která před sebou nemá jinou*. [Tyto počáteční premisy se nazývají principy (arché) a jsou nutně] *pravdivé, první, bezprostřední, známější a dřívější a jsou příčinou závěru*“.⁵⁰ Apodiktický sylogismus má díky tomu, že se nakonec vždy opírá o evidentní principy, jisté jak premisy, tak i závěr. Vědecké výroky jsou díky tomuto základu jisté pravdivé a ve svém celku bezrozporné.⁵¹ Důkazy, v nichž se od jednoduchého poznatku dospívá pomocí řetězců dedukcí ke stále složitějšímu vědění, se nazývají syntetické.⁵²

Pokusili jsme se v několika bodech shrnout Aristotelovo deduktivní pojetí vědy. Určité rozpaky působí, že se myšlenkami zde obsaženými do důsledku neřídil ani Aristotelés sám, ani jeho následovníci. Problematický je v tomto ohledu požadavek (v), podle něž by věda měla mít podobu určitého deduktivního systému. Na jedné straně je totiž zřejmé, že v rámci matematiky (geometrie) právě deduktivní systémy vznikají a jsou velmi žádoucí, na straně druhé je pak rovněž zřejmé, že filosofie jako taková svoje myšlenky deduktivně neprezentuje. Jeden z velkých interpretačních problémů při studiu Aristotela pak souvisí právě s tím, že na jedné straně požaduje deduktivní systém, na straně druhé jej ve vědě neužívá. Matematiku totiž v podstatě nepěstuje (je

⁵⁰ *Ibid.*

⁵¹ Problémem bezrozpornosti vědy se Aristotelés explicitně nezabýval. Bezrozpornost vědy se totiž vždy v posledku opírá o její reálný předmět, pro něž – jako pro každé reálné jsoucnost – platí princip sporu („*totéž nemůže v témže ohledu zároveň být a nebyt*“). Formulujeme-li tedy o reálném předmětu vědy pravdivé výroky, nemohou být rozporné. Později však uvidíme, že podle formalistů matematika chápaná jako věda v pravém slova smyslu žádný předmět nemá, a tak zastánci tohoto směru (především D. Hilbert) byli nuceni problém bezrozpornosti jejího předmětu řešit.

⁵² *Ibid.*

redukována na řadu ilustračních příkladů a kritiku Platóna) a v ostatních vědních disciplínách (fyzice a metafyzice) deduktivně nepostupuje.⁵³

Tyto rozpory vedou přirozeně k diskusi, co vlastně ovlivnilo Aristotela, když v *Druhých analytikách* uvažoval o tom, jak by matematika měla vypadat. Podle některých interpretací je vcelku přirozené, že Aristotelés učinil z matematiky vzorovou vědu a myšlenku deduktivního systému přenesl i na jiné disciplíny.⁵⁴ Pro toto řešení hovoří, že se tato disciplína za jeho života (4. stol. př. K.) velice bouřlivě rozvíjela⁵⁵ a že s výsledky jejího rozvoje musel přijít do styku v průběhu svých studií na Akademii. Z jiných interpretací však vyplývá, že Aristotelés postupoval samostatně a že myšlenka deduktivního systému se zrodila nikoliv v matematice, ale jedná se o jeho originální návrh, jak pedagogicky vyložit určitou soustavu poznatků.⁵⁶ V tomto druhém případě lze spekulovat o tom, že vzájemný vliv matematiků a Aristotela je přesně opačný. Návrh, jak deduktivně vykládat filosofickou látku, by ovlivnil způsob výkladu, s nímž se setkáváme v Euklidových *Základech*.

Ať tak či onak je zřejmé, že deduktivní podání určitého souboru informací se začalo rodit někdy kolem 4. stol. př. K. a že u jeho zrodu pravděpodobně stojí jak filosofové, tak matematikové. Logika našeho výkladu nás však nutí k tomu, abychom znovu zopakovali, že aristotelské pojetí vědy je ve svém celku inspirováno duchem metafyziky a nikoli matematiky. Lze sice namítat, že metafyzika a ostatní filosofické disciplíny deduktivní systémy nevytvářejí, nicméně ve zbylých ohledech jsou tyto disciplíny myšlenkám *Druhých analytik* rozhodně blíže. Tuto skutečnost, jak ještě uvidíme, dokládá další historický vývoj. Neřeší se totiž otázka, jak zařadit do celku vědění metafyziku a fyziku, ale zda do tohoto celku patří matematika.

§ 2 Jakou podobu či povahu by matematika měla mít?

V závěru předcházejícího paragrafu jsme již otevřeli otázku, do jaké míry se matematika shoduje s ideálem vědy. Abychom na tuto otázku mohli nyní přesněji odpovědět, bude nejprve třeba aplikovat na matematiku pět výše

⁵³ To, že se po věcné stránce Aristotelés matematikou téměř nezabýval, souvisí pravděpodobně s tím, že jej „odpuzovala“ akademická koncentrace na čísla a s ní spojené filosofické fantazie. Právě tento odpor měl, mimo jiné, vliv na to, že více než matematiku zdůrazňoval přírodovědu. Srov.: J. Barnes, „Aristotelova teorie důkazu“, in: *Epistémé a epagógé*, Praha: Rezek, 2004, s. 60–61.

⁵⁴ Srov.: J. Ross, *Aristotle*, Oxford, 1951, s. 75.

⁵⁵ Srov.: B. Einarson, „On Certain Mathematical Terms in Aristotle's Logic“, *American Journal of Philology* 57, (1936), s. 33–44 (Part I); s. 151–172 (Part II).

⁵⁶ Srov. J. Barnes, „Aristotelova teorie důkazu“, s. 52.

uvedených požadavků a ukázat, jak by tato disciplína měla v ideálním případě vypadat.

Podle prvního požadavku (i) by matematika měla být teoretická věda. Matematik by tedy měl být motivován opět samotným poznáním a podnětem k náročné cestě by mu měl být údiv. Tímto způsobem chtěli na naši disciplínu pohlížet jak Platón, tak Aristotelés. Podle obou stojí v hierarchii věd hned za metafyzikou. Podle Platóna⁵⁷ si tato disciplína zaslouží svoji výjimečnost proto, že se zabývá předměty, které jsou podobně jako ideje oddělené od našeho světa, které však jsou na rozdíl od nich jednotlivé. V *Ústavě* proto matematika a jí podřazené disciplíny patří mezi vědy, které si kladou za úkol připravit duši filosofa na nejvyšší možné poznání. Matematika a s ní spojené vědy jsou proto považovány za jakési „úvody k písni, které se máme naučit“.⁵⁸ Z těchto úvah je patrné, že matematika nás má připravit na nejvyšší studium, jímž je podle Platóna dialektika (pozdější terminologií řečeno „metafyzika“). I podle Aristotela je matematika podřazena pod metafyziku (v jeho terminologii „první filosofii či teologii“). Podobně jako ona zkoumá obecné předměty, které jsou od světa odděleny díky naší abstrakci. Rozdíl mezi metafyzikou a matematikou spočívá v tom, že metafyzika zkoumá abstraktnější, tj. i obecnější předměty než matematika. V hierarchii teoretických věd tak podobně jako podle Platóna stojí matematika pod metafyzikou. Pod matematikou však stojí u Aristotela méně abstraktní teoretická disciplína – fyzika. Teoretické vědy se tak podle míry abstrakce dělí na fyziku, matematiku a metafyziku (teologii).⁵⁹ Tomuto dělení pak odpovídá i určitá „hierarchie údivu“. Podle Aristotela se totiž lidé „z počátku divili záhadným zjevům, jež jim bezprostředně ukazovala zkušenost, a teprve potom ponenáhlu postupující naznačenou cestou dospěli i k záhadám významnějším, například k záhadám jednotlivých období měsíce, dráhy slunce a hvězd a vzniku všehomíra“.⁶⁰

Nutným předpokladem každé teoretické vědy je (ii) reálná existence předmětu. I matematika tedy musí mít předmět tohoto druhu. Mezi Platónem a Aristotelem je v naznačeném ohledu důležitý rozdíl. Z předcházejícího výkladu již víme, že podle prvního jsou uvažované předměty ideální a jednotlivé, podle druhého obecné a abstraktní. Jestliže jsou matematické předměty, jak říká Platón, ideální, pak se nacházejí mimo oblast našeho proměnlivého světa. Čím je však za těchto okolností zaručena jejich existence? Jak je pak vlastně zavádíme do našeho diskursu? Platón si je obtíží vědom, a proto přichází s myšlenkou, podle níž je existence ideálních předmětů (matematických

⁵⁷ Diskuse o postavení matematiky u Platóna vyvolává značné kontroverze. V rámci našich úvah se jim vyhneme a budeme vycházet z Aristotelovy interpretace.

⁵⁸ *Ústava* VII, 532a.

⁵⁹ Srov. např. Aristotelés, *Metafyzika* VI, 1, 1025b–1026.

⁶⁰ Aristotelés, *Metafyzika* I, 2, 982b 16–18.

i idejí) zaručena vzpomínkou. Naše duše se rozpomíná na svět, jež viděla, než vstoupila do pomíjivého těla, a díky tomu mohou být matematické předměty (po vzoru Kripkeho) do diskursu zavedeny v podstatě obdobným způsobem jako předměty jednotlivé. Tak jako ve světě kolem nás si pojmenováváme a zavádíme konkrétní předměty, tak ve světě idejí, v němž se vyskytovala naše duše před narozením, si pojmenujeme předměty matematické.

Podle Aristotela je však Platónova koncepce z mnoha důvodů nesprávná. Podle jeho soudu existuje pouze jeden svět, a tak si do vědeckého diskursu můžeme zavádět příslušné předměty jedině s ohledem na něj. Existenci různých druhů předmětů (především jednotlivých a obecných) tedy nelze vyřešit tak, že svět roztrhneme do dvou oblastí, ale tak, že rozlišíme – společně s Kripkem – dva druhy pojmenování. Jednotlivé pojmenováním věci, na niž buď přímo ukážeme, nebo ji vymežíme pomocí deskripce, obecné pak pomocí definice, jejíž součástí jsou příslušné exemplifikace. Protože je matematika věda, musí být její předměty do diskursu zavedeny jedině druhým způsobem, tj. pomocí definice, jejíž součástí jsou příslušné exemplifikace. Např. obecný předmět trojúhelník bychom zavedli: „*trojúhelník je tvar, jehož exemplifikace jsou tyto konkrétní tvary*“; obecný předmět dva: „*dvojka je počet, jehož exemplifikací jsou tyto konkrétní počty*“. Dodejme, že tento způsob zavedení matematických předmětů současně zabezpečuje jejich existenci. Ve světě kolem nás totiž existují konkrétní tvary či počty, které jsou exemplifikací příslušných obecnin. Ovšem je si třeba znovu uvědomit, že existence těchto obecných matematických předmětů dále závisí na tom, jak přistoupíme k řešení problému univerzálií.

Výše jsme uvedli příklady toho, jak se do matematiky zavádějí obecné předměty. Je z nich patrné, že ve světě kolem nás existují konkrétní předměty, které exemplifikují jim společnou obecninu. Mezi obecninami pak dále existuje určité uspořádání: trojúhelník je druhem n -úhelníka, n -úhelník druhem dvourozměrného tělesa atd. Stoupali-li bychom v daném uspořádání na patřičnou úroveň, narazíme na obecný předmět, jímž se matematika zabývá. Cesta od konkrétního trojúhelníka nás nakonec přivede ke kontinuální kvantitě (*megethos*), jíž se zabývá geometrie, cesta od konkrétní dvojice ke kvantitě diskrétní (*plethos*), jíž se zabývá aritmetika. Diskrétní a kontinuální kvantitě je pak nadřazena kvantita jako taková, již by měla zkoumat matematika.⁶¹ Pod matematiku však kromě geometrie a aritmetiky spadají tradičně ještě hudba a astronomie. Hudba se zabývala diskrétní kvantitou ve vztahu ke zvuku a využívala tak principy aritmetiky. Astronomie se zabývala kontinuální kvantitou ve vztahu k pohybu. Využívala tak principy geometrie, ale i aritmetiky.

⁶¹ Srov.: Aristotelés, *Metafyzika* V, 13, 1020a 7–14.