

# ÚVOD DO FILOSOFIE

Napsal

Dr. V. LÁSKA,  
profesor university Karlovy  
v Praze



1939

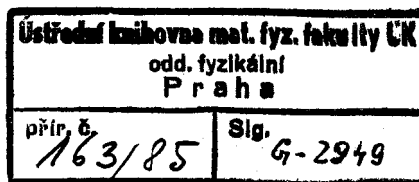
Knihtiskárna „Prometheus“ v Praze VIII

Nákladem vlastním

## OBSAH.

	Str.
Předmluva .....	3
1. Podstata filosofie .....	5
2. Logika .....	13
3. Logika a matematika .....	20
4. Symbolická logika .....	22
5. Definice .....	33
6. Idea, hypotese, fikce a teorie .....	38
7. Měření a pokus .....	42
8. Axiomatika .....	47
9. Indukce a analogie .....	49
10. Statistika a matematická pravděpodobnost .....	50

Čestyslátní ústav



## Předmluva.

Psátí o filosofii jest nesnadno, neboť každý může psátí nejvýše jen svou vlastní filosofii; to jest soubor svých názorů na obecný řád světa a duševna. Tak i to, co následuje, není a nechce býti nějakou systematickou učebnicí, naopak, jsou to spíše jen poznámky, sebrané při četbě mi přístupných spisů, jimiž se loučím se svou vědeckou činností, při nichž „Scripserunt nobis alii, nos posteritati“ bylo mi devisou. Národ žádá to od nás, neboť jen tak může národní kultura plně vyzrání. Jednoho si jen přeji, aby ten, kdo by chtěl a mohl v mých úvahách pokračovati, hleděl je podle možnosti rozšířiti a zdokonaliti, aby znamenaly skutečný pokrok oproti tomu, co jest zde podáno, a staly se tak všeobecně prospěšnými.

Zvláštním díkem jsem zavázán doc. dr. A. Dratvové a prof. M. Maternovi za zájem, který věnovali mé práci. Zanechávám nehotovou věc, s přáním, aby mohlo býti v ní pokračováno, neboť málo máme dnes skutečných filosofů, kteří by chtěli a mohli věnovati svůj čas a zájem filosofii a zvláště nám tak potřebné zdravé logice.

Lidské slávy jsem v životě nikdy nehledal. Romány také jsem nechtěl psátí, nemaje k tomu žádného nadání, ani času a chuti. A tak končím slovy básníka Svatopluka Čecha:

Co napsal jsem, to psáno jest,  
Nechť souhlas zní, neb hlasy kárající,  
Já nechtěl získat lichou čest,  
Co myslil a co cítil, chtěl jsem říci.

## I. Podstata filosofie.

*Filosofie* jest rozumová teorie veškerého jsoucna a obecných principů věcí, která hledí zpracovati to, co tvoří podstatu všeho myšlení a poznávání. Jest to věda *objektivního obsahu všech pravd*, jejichž poslední příčiny se snažíme pochopiti, abychom se mohli státi *rozumnějšími a lepšími*, jak praví *B. Bolzano* ve své filosofii. Lidsky vzato musí nám ovšem stačiti, definujeme-li filosofii jako *metodu rozumování*, která vede k *logicky správným soudům a jich důsledkům*, neboť vědecká filosofie luští záhady světa, dopracuje se vždy jen *poznatků povahy více méně záporné*.

*A. Dratková* definuje filosofii jako vědu, která má především logicky rozbírat *základní pojmy vědecké*, dále stanoviti *hypotезy, principy a zákony*, na nichž lze vybudovati určitou vědu a posléze, pokusiti se stanoviti jednotný všeobsažný světový názor. Kdežto prvé dva úkoly jsou asi nesporné, je třetí *sporný a jednostranný*, protože světový názor bude vždy *zabarven speciální vědou*, z níž filosof vychází.

*Krátce řečeno, filosofie jest vědou všech věd a všeho, co s nimi souvisí.*

*R. Carnap* zase charakterisuje dnešní filosofii takto: *Spekulativní filosofie* navazuje buď na *Platona, Tomáše Akvinského, Kanta, Schellinga* neb *Hegla* a buduje tak svou *metafysiku jsoucna* aneb *vědeckou filosofii ducha*. Pod kritickou lupou *moderní logiky* ukazuje se však nejen obsahově, ale i *logicky nesprávnou*, a proto i *bezvýznamnou*, neboť lidský rozum není schopen *plně pochopiti celý náš duševní život*.

Z toho by plynula *bezpředmětnost filosofie* vůbec a *beznadějnost*, dosíci pouhým rozumováním něčeho, co by mělo nějakou cenu. Tomu však tak není, neboť ve spisech filosofů jest, jak vídeňský fysik *Boltzmann* uvádí, obsaženo také mnoho *správného a případného*. Případné a správné jsou zejména *poznámky*, když jeden filosof referuje o práci druhého; ale to, co sám přičiňuje k filosofii, nebývá zpravidla toho druhu.

Byla proto práce velkých filosofů marná? ptá se *Boltzmann*.

Na to musíme odpovědět záporně. Jejich *zásluha* spočívá totiž v tom, že napravili mnohem *naivnější* názory svých předchůdců, čímž se stali prospěšnými, neboť *odstranili* představy, které na cestě ku pravdě byly pokroku na překážku.

Ovšem, aby filosofie byla *správnou filosofii*, jest zapotřebí, aby stala se přesvědčením, které zvenčí vzniká do duše, a ne snad uměním, uhranouti jiné lidi prostřednictvím věčných záhad, ne *kathedrovou teorií*, nýbrž *filosofií, plynoucí z hloubi duše*. Co se *obsahu filosofie* týče, třeba zdůrazniti, že filosofie studuje hlavně věci, které dříve již *zdravý rozum* označil nějakým *jménem*. Taková věc byla třeba jen zahlédnuta, nebo byla viděna špatně a třeba vhozena do jednoho koše s jinými, od nichž ji bude třeba odělit.

*Kladné řešení* filosofických problémů není zpravidla *ryze spekulativně* možné, neboť již samo rozhodnutí o tom, co je možno ve filosofii nazvati *správným problémem* a *správným jeho řešením*, jest možné jen pomocí empirie.

Ve filosofii *nebudeme* se proto ptáti, co jest to na př. *éter, hmota* atd., neboť to vyšetřiti není úkolem filosofie, nýbrž empirie. I když však *nedovedeme* filosofické problémy vždy *kladně řešiti*, stačí často, dovedeme-li je alespoň jinak *pojmenovat* a tak viděti s různých hledisk, čímž rozšiřujeme *obzor poznávání*.

Filosofie pracuje při tom *analyticky*, to jest od zvláštního k obecnému, *metodou induktivní*, od skutečnosti k zákonům obecným.

*Filosofovaní* znamená proto: logickou analysou *osvětliti* a *ujasniti* vlastní *obsah pojmů* a *výroků*, a dále *stanoviti*, pokud to vůbec možno: *normy správného myšlení* a *vyjadřování* myšleného obsahu, které by vyhovovaly jak *požadavkům rozumu*, tak i *požadavkům citu* a *hodnotily* při tom náležitě veškeré naše *vědění* a *jednání*.

Filosofie jest, krátce řečeno: *vědecká kritika* souboru *lidských domyslů* o *podstatě* jsoucna a *smyslu* všeho bytí.

Filosofie jako věda nejvyšší dosažitelné pravdivosti, jest zároveň i vědou *nejmenšího rizika*. Při tom nazýváme *vědou: vhodným principem* systematicky uspořádaný soubor *vědomostí určité třídy*.

Ve *výkonné filosofii* se snažíme zejména vyšetřiti a pokud možno i objasniti vlastní *obsah* a *dosah pravdy* v našem *myšlení* a *poznávání*.

*Obsah filosofie* tvoří proto celý svět, a to nejen svět *smysly daný*, nýbrž i svět *duchem pochopený* a *intuitivně vžitý*. Svět

ten není pro myslícího ducha *dán přímo*, nýbrž musí býti sestrojen z bezpočtu *pocitů, vjemů, zážitků, vzpomínek* a *zkušeností*. Skutečný svět jest však *daleko složitější*. Proto může filosofie dáti nejvyšše jen *pravděpodobné obrazy skutečnosti*.

To, co nazýváme ve filosofii *obrazem světa*, může býti představeno jako určitý filosofický systém, to jest podle určitého *zásadního hlediska* uspořádaný soubor logických pojmů a soudů, jejichž podkladem jsou obrazy světa, dané objektivně svou *formou* a svou *strukturou*, co do *času* a *prostoru*. *Skutečný svět*, stejně jako i svět *vytvořeného duševna*, mění se však neustále a jest proto, jako určité něco, stěží představitelný.

Poněvadž svět našich představ jest jen *nedokonalým obrazem světa skutečného*, musíme v něm se objevující mezery svého poznávání doplňovati vědecky *přípustnými ideami* a *principy* v logicky uzavřené celky, pokud tyto jsou a mohou býti předmětem lidského *zkoumání* a *uvažování*.

*Filosofem* nazýváme člověka, jenž se odborně zabývá filosofii, jejími dějinami a problémy za tím účelem, aby dospěl k určité vyhraněnému filosofickému názoru světa a života, jsoucna a všech věcí. Úkolem filosofie jest poznání pravdy, která znamená souhlas myšlení s poznatelnou skutečností.

Filosof hledí rozumováním proniknouti do *podstaty věcí, záhad světa* a *duševna*. Filosofie představuje tak logicky bezespornou a metodicky uspořádanou *synthesu výsledků* rozumového a intelektuálního *promyšlení lidských poznatků, zkušeností* a *domyslů*, schopnou podati *jednotný vědecký názor světa* a *života*, a tak *racionálně představití* zejména věci mimo *běžnou zkušenost jsoucí*, jako na př. *smysl* a *účel lidského života*.

*Filosofie* jakožto věda jest *logické studium* a *kritika vědecké činnosti* s *hlediska* obzírajícího co nejširší oblast vědeckého rozumování a lidské zkušenosti. *Fakta* a *jednotlivé poznatky* jsou při tom jakoby rozptýlené body, jimiž máme vésti křivku, představující *obraz světa*. Úloha ta jest, mírně řečeno, *mnohoznačná*. Každé z mnoha možných řešení bude při tom vedeno nějakou ideou, nějakou tendencí, jejíž hlubší původ jest skryt hluboko ve filosofově *temperamentu*, jeho *životních zkušenostech*, jeho *rase* a v celé jeho *mrvavní osobnosti*. Za tím vším se nevědomky skrývá *filosofova vůle*, směřující ke *změně světa* určitým způsobem, neboť každá filosofie jest konec konců *pragmaticky zabarvena*.

*Čistě vědecká filosofie neexistuje*, neboť by mohla značiti jen *naprosté odmítnutí všech filosofických domyslů*.

Také neexistuje nějaká její *všeobsažná definice*. Člověk jest vždy *specialistou*. Tak mohou existovati jen *filosofické systémy jedinců*. Filosofii můžeme jen *povšečně definovati* udáním jednotlivých nauk, z nichž se filosofie obvykle skládá. Jsou to zejména — *logika*, t. j. nauka o pravidlech *správného myšlení*, *noetika* čili nauka o *správném poznávání*, *metafysika* čili nauka o *nadsmyslnu* atd.

Filosofie jest věda *realisticko-idealistická*, která buduje své předpoklady na *přímé zkušenosti* a jest tak vlastně *ideální fysikou*, jak ji podává P. Frank ve sbírce „*Kruh*“, vydávané JČM, ve spise „*Rozvrstvení mechanistické fysiky*“, kde objasňuje tak zvaný „*logický empirismus*“, jenž připouští jen ten způsob uvažování, který jest dovolen v přírodních vědách a rozhoduje o *správnosti* nebo *nesprávnosti* *přímým pozorováním* příslušných dějů.

Četba toho spisku budiž vřele doporučena jako vítaný doplněk zde podaných úvah filosofických, neboť vedle světa *realistického* existuje i *svět ryziho transcendentna*, který nemůžeme *experimentem* ani *zkušeností* ověřiti, jehož existenci však rozumově *tušíme* a *intelektuálně poznáváme*, jsouce vedeni *kategorickou formou krásy* a *náboženskou potřebou existence ideového světa mimo nás*. Třeba často *odstraniti vědění*, abychom získali místo pro *víru*, jak již *Kant* ve svém úvodu do „*Kritiky čistého rozumu*“ uvádí, neboť existují i *duševní reality*, jako na př. *Bůh*, jenž jest *transcendentální existenci nekonečna* a *nesmrtelnosti*. Také *morální svět*, skrytý v naší duši, jest dalším dokladem existence *nadsmyslného světa*. Vytušil to již sám *Kant*, jenž takto se vyslovil o zkušenosti: „*Co se přírody týče, je to zkušenost, která ku pravdě vede, ohledně zas morálky bylo by však nejvýše zavržitelné, kdybychom chtěli její zákony a normy odvozovati z toho, co sami činíme.*“ Tato slova dokazují, že *Kant*, alespoň v hloubi své duše, *nepovažoval strohý pozitivismus za samospasitelnou filosofii*.

Ryzi pozitivismus není proto mírou, jež by byla schopna *měřiti a obsáhnouti celý filosofický svět* a dáti *všeplatný světový názor*. *Positivismus není proto racionální filosofii*.

Ani tak zvaná „*metafysická filosofie*“ není na tom lépe. Dokazuje to filosofie vytvořená *Bergsonovou školou*, která dnes jest tak moderní.

Jest to *dynamická filosofie „tvořivé duše“*, zdůrazňující *slobodu a samostatnost ducha*, vůči tělesnu „*tvořivým vývojem intuitivní metafysiky*“. Tím však, že tato filosofie nebere náležitý ohled na matematiku a empirii, není ani ona schopna *vyčerpati celý obsah a rozsah duševna*. Ani *Bergsonova filosofie* není proto

*dokonalou filosofii*, neboť může řešiti své problémy jen *jednostranně*, a proto *nedokonale*.

Filosofie jest však nezbytným předpokladem našeho rozumování a *správného myšlení*, hlavně proto, že nás učí *konstatovati*, zdali určitá otázka jest *správně položená* a do jaké míry *odpověditelná*. Nepovažujeme ji za *samostatnou nauku*. Každá *isolace filosofie* od ostatních věd jest jednoduše *nemyslitelná*. Proto nemůže filosofie státi v *čele věd*, ani *předpisovati vědám cesty*, jimž se mají bráti. Není tak *teorií*, jako spíše *metodou* a *rozumovou činností*, potřebnou k *vysvětlení významu slov* a *smyslu vět*. Tak vidí na př. *Herbart* úkol filosofie především v *kritice pojmů* a *bezsporném vyjadřování poznatků*. Zejména vždy víc a více v našem poznání se uplatňující *skepse* vynutila si dnes *pronikavou revisi všeho*, co bylo dříve pro filosofii *nedotknutelné a svaté*, to jest právě oněch *principů*, z nichž vycházely jednotlivé *filosofické odstíny* a *školy* minulých dob. Dnes vidíme ve filosofii především *vědeckou metodu*, jejímž úkolem jest, aby *zkoumáním a kritikou všech vazeb myšlení a rozumování* vyhledávala *lidské myšlenice nové stupně volnosti* (*Denkmöglichkeiten*).

Princip *kausalitý* vázal na př. *nerozlučitelně příčinu s účinkem*. Odstraněním *víry* v jeho *naprostou všeplatnost* nastalo v moderní vědě *uvolnění lidského myšlení*, které *podstatně rozšířilo* naše chápání světa.

Abychom nahlédli možnost stanovení *stupně pravdivosti*, uvažujme *užitou matematiku*, jejíž *noetický význam* krásně ocenil *L. Boltzmann* slovy: „*Ani logika, ani filosofie, ani metafysika nerozhodují v poslední instanci o tom, co pravdou jest neb falší, nýbrž čin.*“

Co nás vede k *správným činům*, nazýváme *pravdou*. Neboť kdybychom nedospěli k *praktickým výsledkům*, nevěděli bychom, jak *správně* rozumovati.

Jen soudy, které se v praxi osvědčují, jsou *správné*. Nám ovšem se zdá, že *logické metody*, během tisíců let našimi předky vyzkoušené a s námi sdělené, jsou *a priori* *správné*. Přes to je musíme čas od času *činem přezkoušeti*.

*Matematickou správnost* a *pravdu* musíme považovati za *východisko veškerého rozumového uvažování*.

*Jak by to bylo s pravdou našich věd a s věděním vůbec*, ptá se jeden z dnešních hlavních fysiků *Planck*, *kdyby ani v matematice nebylo pravdy?* Neboť, jak již tušil *Aristoteles*, *nebaví se náš rozum s tajemnými věcmi*, nýbrž pracuje výhradně podle *určitých pravidel*, které zajišťují lidsky možnou *objektivitu* jeho soudů.

Proti *zkušenosti* žádáme od filosofie, aby svět jejích představ a vazeb se *fakticky* a *logicky kryl*, pokud to lidsky možno, se *světem zkušenostním*.

Vytváříme si proto *neustále nové filosofie*. Dokazují to i spisy filosofů, z nichž každý, který neopisuje myšlenky jiných, hude svou. *Zkušenost* nás učí *nevěřiti* smyslům; život zas a pokrok věd nás nutí vyhledávati neustále *nové způsoby správného chápání* a jednání. Skepse, plynoucí se zkušenosti, vyžaduje ovšem kritiku. Proto byla filosofie nazvána i *kritikou kritik*. Tak musíme s *B. Russellem* viděti *hlavní cenu filosofie* v tom, že hledí *redukovati nebezpečí klamných závěrů a názorů na míru nejmenší*. Filosofie nepeče chleba, praví *K. Vorovka*, nemůže demonstrovati Boha a nesmrtelnost, může však dáti *kritiku theologie a svobody mysli*.

Proto může býti filosofie i oprávněnou *kritikou nadhozených problémů* a teorií a především kritikou *vědeckého myšlení a poznávání* vůbec. Má-li však filosofie tomu vyhověti, musí sama v sobě soustřeďovati co největší míru *správnosti a určitosti*.

Vyhovuje klasická filosofie tomu ve všech směrech? Není třeba zvláště dokazovati, že není tomu tak, všem jest známa její dnešní krise. Nezbyvá proto, než kriticky ohledati především její základy, podobně jako to učinil svého času *Kant* u ryze spekulativní filosofie.

„Ve filosofii — tak uvažuje *Kant* — není jiných značek, než slova, která sama o sobě se dají spojovati jen podle *určitých pevných pravidel*, takže je třeba stále míti na paměti jejich význam, který je sice slovem samým předem dán, avšak není jím *přesně vymezen*.“

Zde jeví se *Kant* následovníkem *Hobbesa*, jemuž filosofie jest vědou *symbolisovaných pojmů* a myšlení *operací s pojmovými symboly*. Nelze proto, jak bylo dříve zvykem, vycházeti od *aprioristických*, to značí *nedokazatelných* nebo *samozřejmých* definic, nýbrž dlužno pečlivě vyhledati to, co můžeme o zkoumaném předmětu s bezprostřední jistotou tvrditi, dříve než podáme jeho definici. K tomu přistupuje ještě jiná okolnost.

Dřívejší ryze spekulativní filosofii, která čerpala své dedukce z *aprioristických principů*, jež tvořily východiska jednotlivých filosofických systémů, nahrazujeme dnes *novými způsoby* rozumování, jejichž metafysiku čerpáme hlavně z *intuice*, neboť jak již *Kant* ve svém úvodu do „*Kritiky čistého rozumu*“ výstižně praví: „I když naše poznání počíná *zkušeností*, proto přece nepochází výhradně jen ze zkušeností.“ Z toho plyne, že také *positivismus a naturalismus* není *schopen* vyčerpati *celý obsah* filosofie, kterou

je nutno doplniti ještě úvahami o *transcendentnu*, ke kterým vede *intuitivní poznávání*.

*Intuice* jest zvláštní druh *vyššího nadsmyslového* poznávání, který pozůstává v tom, že *podvědomě dozralá* myšlenka se *náhle* objeví v mysli jako *hotová* a do všech *podrobností propracovaná realita*.

Klasický příklad *vědecké intuice*, který osvětluje její podstatu a průběh, podává slavný matematik *H. Poincaré*.

*H. Poincaré* zabýval se svého času řešením jistého problému z vyšší matematiky. Trvalo to delší dobu, aniž přes své usilovné přemýšlení dospěl k nějakému rozumnému výsledku. Odhodlal se proto přerušiti své úvahy a na venkovském vzduchu načerpati nové síly. Tu stalo se něco neobvyklého! Při nastupování do vlaku vynořilo se v jeho mysli *náhle celé řešení* onoho problému v takové dokonalosti, že dospěv domů, mohl celé pojednání napsati *takořka* naráz.

Ovšem, člověk musí býti dobrým filosofem a matematikem, aby mohl plně hodnotiti noetickou cenu intuice, prostý rozum k tomu nestačí.

To, o čemž uvažujeme, sdělujeme světu mimo sebe *perem a řečí*. To jest však *nový kámen úrazu*. Víme ze zkušenosti, že *slovní výraz nekryje* se vždy plně s tím, co vyjádřiti má. Podati své myšlenky *správně*, jest proto velikým uměním. Další *překážkou* jest, že ne všichni lidé *mluví touž řečí*, ba ani ne podle *téže gramatiky*. Proto si *náležitě nerozumíme*. Nestačí tudíž, dovedeme-li věci *náležitě promyslit a domyslit*, jest potřebí umět je i *náležitě podat*. To jest však tak *obtížná věc*, že směle můžeme považovati na př. věrnou reprodukci správného obsahu nějakého cizojazyčného díla filosofického za *naprostou nemožnost*, aneb aspoň za velmi *nesnadnou věc*. Pro důkazy nemusíme choditi daleko. Prof. *Krejčí*, chtěje přeložiti stěžejní dílo *Kantovo*: „*Kritik der reinen Vernunft*“ do češtiny, musel pro pojem „*Vernunft*“ stvořiti nové slovo „*rozmysl*“, neb v češtině nemáme pro tento základní filosofický pojem žádného vlastního výrazu.

Kdežto jiné vědy mají dávno svou ustálenou a všeobecně přijatou *terminologii*, vytváří si téměř každý spekulativní filosof svou vlastní tím, že do běžné terminologie vkládá svůj zvláštní smysl. To by nebylo konečně tak velké neštěstí. Když chybí *správné pojmy*, bývá někdy prospěšno mluvíti jako *Pythia*, avšak kámen úrazu spočívá v tom, že ani velcí filosofové nejsou ve své terminologii konsekventní.

*Kant* jest toho klasickým příkladem a *Vaihingrův* obsáhlý komentář k němu znamenitým dokladem.

Nejsme proto daleko pravdy, řekneme-li o *spekulativní filosofii*, že existují sice filosofové, avšak, že nikdo z nich nám dosud přesně nepověděl, co *filosofie vlastně jest*. Správná definice filosofie zůstává tak nadále žádoucím *pium desiderium*. Rozumíme nyní, proč se každý filosof vyhýbá určité definici filosofie a proč učebnice uvádějí jen historické definice, aby se nejvýše pokusily o nějakou jejich variantu.

V dobách starověku a středověku nebylo mezi filosofií a vědou žádného rozdílu; v novověku byly zas obě až do nedávných dob považovány za *naprosto rozdílné věci*.

Dnes snažíme se tuto propast opět překlenouti tím, že hledíme filosofii *přizpůsobiti poznatkům užitých a exaktních věd*, jejichž *stupeň pravdivosti* jest nám alespoň *přibližně znám*, aneb *určitelný s jistou stanovitelnou aproximací*.

Čtyři příčiny nás k tomu donucují:

1. řadou moderních objevů rozšířená empirie a tím podmíněná
2. možnost podrobnější experimentální kontroly,
3. zavedení symbolické logiky a konečně
4. pronikavá analýsa výsledků pozorování metodou statistickou.

Jimi detailovaný svět vyhlíží naprosto jinak, než svět klasické filosofie a vyžaduje proto jiného způsobu rozumování.

Klíč k moderní logice jest hledati v *symbolické logice*. Popud k ní vyšel z matematiky. Matematikové dospěli ve svých úvahách o nekonečnu k metodám, jež neznala klasická filosofie. Tím bylo možno vniknouti hlouběji v podstatu logického uvažování. Že logika jest především formální vědou, že jen soudí, bylo snad vždy jasno; avšak jaký význam má právě *ryzí forma* pro naše uvažování, o tom se dříve neuvažovalo.

Dnes víme, že veškerý poznatek prochází především *formou a strukturou*, takže správné poznávání věcí jest možné hlavně jejich prostřednictvím. Proto nepovažujeme dnes na příklad řešení problému o podstatě a hranici lidského rozumování, jenž byl *Kantovi základním problémem* jeho filosofie, za otázku vědecké filosofie. Víme také, jak je třeba vědecké problémy formulovati, aby se staly *řešitelnými*, víme konečně, že většina základních problémů klasické filosofie nebyla *skutečnými otázkami*, nýbrž jen bezvýznamným seřazením slov podle gramatické syntaxe, která však nesouhlasí vždy s logickou.

*Hlavní úkol filosofie* vidíme dnes v rozboru vědeckých výroků, abychom mohli *pochopiti* a správně *stanoviti* jejich *vlastní smysl verifikací*, jsou-li správné nebo ne. Filosofie není proto vědou jako fyzika, nýbrž spíše *metodou určitého vyjadřování se*, která hledí vyšetřiti správnost formulace vědeckého obsahu. Správně dí proto *R. Carnap*: „*Neexistuje žádná filosofie, jež by byla teorií, to jest vědeckým systémem s vlastním obsahem teorémů. Filosofovatí neznamená nic více, než vědecké pojmy a věty logickou analýsou osvětliti a tím zpřístupniti.*“

Krátce řečeno: moderní filosofie chce jen *ujasniti lidsky řešitelné problémy*.

Z našeho vědeckého slovníku vymizí proto podstatné jméno filosofie, aby žilo nadále jen jako historický petrefakt. Přídavného jména „*filosofický*“, podobně jako i slovesa „*filosofovati*“ budeme užívatí k charakteristice, oné metody našeho rozumování, která vede k *minimálnímu riziku svých výsledků*.

Filosofické rozumování budeme, jako metodiku, aplikovati stejnou měrou v logice, v biologii a dokonce i v sociologii. Z něj vymizejí veškeré absolutní pojmy jako: *čas, prostor* a pod., neboť ony neexistují v oné formě, jak si je dříve představovala ryze spekulativní filosofie.

Jaký máme potom z takové filosofie užitek pro poznávání věcí? Ten spočívá v tom, že nás filosofie učí špatně položené otázky přeformulovati na *správnější*. Její odpověď stane se tím v jednotlivých vědách aspoň individuálně srozumitelná.

To jest však důležité, neboť jen tak můžeme z našich úvah vyloučiti vše *správně nedefinovatelné* a předem vyřaditi *neřešitelné problémy*.

## 2. Logika.

*Logika* jest věda obecných forem a norem, charakteristických pro skladebnou strukturu zdravého myšlení a správného vyjadřování myšleného obsahu, která vyhledává a *formuluje pravidla*, jimiž se musíme řídití, chceme-li správně uvažovati a tak dospěti k tomu, co nazýváme *logickou pravdou*, to jest: pravdou *nejmenšího rozumového rizika*.

Základem logiky jest *zkoušenost*, pomocí které ověřujeme *správnost logických soudů*. Logika nemůže býti totiž na obsahu *nezávislá*, neboť by neměla významu, leč jako *hra s pojmy*; pojem správnosti není totiž bez obsahu *určitým* pojmem.

Filosofickým podkladem logiky jest *světový názor* filosofický, který postuluje *praestabilisovanou harmonii* mezi rozumem, zkušeností a světem, bez které není správné rozumování myslitelné. *Klasická logika* byla vybudována *deduktivně*, to jest jaksi od střechy, a to na základě *principů*, které byly považovány za *rozumově nutné* a nám *vrozené*, tudíž *aprioristické*. Dnes se snažíme ji vybudovati *induktivně*, od základů, čímž se staneme neodvislymi od velké části logické *problematiky*, která tvoří obsah právě každé *učebnice logiky*. Valná část obtíží logiky spočívá v tom, že *slovní výraz* se nekryje vždy s *mysleným obsahem* tak, aby slovo a myšlenka byly *jedno a totéž*.

Nemůže nás proto překvapiti, když známý italský filosof a matematik *F. Enriques* takto píše ve svých „*Dějínách logiky*“: Kdo se zahloubá v *dialektiku* (logiku), praví *Ariston z Chiosu*, podobá se člověku, jenž jí rád raky. Pro kousek masa ztrácí mnoho času s jejich loupáním. *W. Hamilton*, který tento výrok uvádí, přičiňuje k tomu *kousavou poznámku*: že dnes (1833) ztrácí člověk, který studuje logiku, celý svůj čas, aniž by z ní ochutnal i jen kousek masa.

Logika jest přípravou k vlastní filosofii a základem všech rozumových, t. j. na rozumu založených věd, neboť hledí vyšetřiti a stanoviti pravidla, jimiž se naše správné myšlení a poznání řídí a řídití musí, aby se jeho obsah shodoval s přirozenými normami, vedoucími ke *správným soudům*.

Každý logicky správný soud musí totiž vyhovovati následujícím logickým postulatům (principům):

I. *Principu identity.*

$A = A$ , co do obsahu i co do rozsahu.

II. *Principu kontradikce.*

*Nic nemůže zároveň být a nebýt.*

III. *Principu exclusi tertii.*

*Vše musí buď být aneb nebýt.*

IV. *Principu rationis sufficientis,*

jenž tvrdí: *každý logicky správný soud jest i myšlenkově nutný a při tom i dostatečně odůvodněný*. Princip identity vyslovuje, že lidský duch má schopnost *jednoznačně* poznávat věci, t. j. konstatovati, že a *kdy* se rovná nové *A* dřívějšímu poznání *A*, a praví, že za všech okolností každý pojem zůstává sám *sobě rovným* a nemůže být *průběhem* myšlení nahrazen jiným; aneb, že ne-

mohou *existovati dvě úplně stejné*, od sebe *nerozeznatelné věci*, protože by byly *jedno*.

*Princip identity* jest podmínkou našich poznatků a ostatních tří principů, z nichž ostatní dva, t. j. II. a III., definují vlastně *negaci*.

*Všeobecnou platnost* těchto principů odvozovala *klasická logika* z jejich *bezprostřední evidence* a *nezbytnosti* pro lidské rozumování. Že evidence není zárukou, věděl však již *Platon*.

Co jest nám *evidentní*, nepotřebuje totiž býti i *objektivně* samozřejmé, jak přesvědčivě dokazuje *moderní logika*. Je-li tomu tak, potom jest vůči normám *klasické logiky* patřičná *skepse na místě*. *Princip identity* předpokládá dále *opakovatelnost* a tím i *stálost* jevů. Proto nelze *klasickou logiku* aplikovati na svět neustálých změn, v jaký my dnes věřiti musíme. Také *nekonečno* nemá v *klasické logice* místa; o něm uvažovati naučila nás teprve *moderní matematika*. Již z toho plyne, že *klasická logika nestačí logice dneška*, kdy problémy *nekonečna* přestaly býti *metafysickými* a *absolutno* zaměněno *relativitou*, takže nezbyvá než: *vytvořiti novou logiku*, schopnou ovládnouti dnešní pozměněný svět.

*Klasickou logiku* vybuvovali jsme ve víře, že existuje *praestabilisovaná harmonie* mezi *logikou ducha* a *zákony světa*, takže *logika ducha* jest vždy v souhlase se *zákony světa* a že platí svrchu udané principy, normující vazby myšlení, *bezwýjimečně vždy a všude*. Tak zejména při stanovení základů *matematiky* předpokládali jsme *klasickou logiku* (*princip exclusi tertii*). Avšak přihlédneme-li k věci blíže, seznáme ihned, že *klasická logika se zakládá sama již na matematice*, poněvadž používá *matematických* pojmů: *více, méně* atd. Ba, již samo používání *množného čísla* není bez *matematiky* možné, neboť na př. pojem *mnoho* nemůže být *bez matematiky vůbec definován*.

Tím dostáváme se s *klasickou logikou* do *začarovaného kruhu* a vznikají *paradoxy* a *antinomie*. V uvážení toho dospíváme k přesvědčení, že základní pojmy *matematiky*, a to: *pojem jednotky, množství závislosti, relace, identity* a *rovnosti* atd. jsou vlastními základními *kategoriemi formálního myšlení a rozumování*. Vedle toho vystupují v *matematice* ještě jí vlastní *základní pojmy*, jako: *synthesa a priori* podle *Kanta*, *intuitivní pravda* podle *Poincarého* atd., takže již *Poincaré* mohl tvrditi, že *matematiku* nelze založiti na *klasické logice*, nýbrž spíše naopak, *logiku na matematice*.

Totéž plyne z rozboru samotného pojmu *formálně správného myšlení*. Ptáme se, kdy jest naše myšlení *formálně správné*?



Patrně tenkrát a tak dlouho, pokud odpovídá onomu systému postulátů, jehož logické vazby a soudy formálně přiléhají ke struktuře námi poznané zkušenosti. Zkušenost rozhoduje tudíž o správnosti našeho rozumování a proto neexistuje, alespoň v dosahu lidského poznávání, nějaká *absolutní*, od obsahu neodvislá *logika*, nýbrž vždy jen logika měnící se s *obsahem* a *rozsahem* našich zkušeností.

Pojem *logické správnosti* musíme proto pojímati tak, že budeme nazývati *správným* to, co v oboru naše myšlení normujících principů nevede k *rozporu* a ve svých důsledcích odpovídá námi chápané *zkušenosti*, takže, kdybychom *jinak chápali skutečno*, museli bychom si *stvořiti i jinou* logiku. Chceme-li tudíž vybudovati správnou logiku, t. j. logiku schopnou obsáhnouti *pravdivost* jí vyslovených výroků, musíme ji založiti na rozumování podobnému onomu, jakého užíváme v matematice, neboť již *Kant* věděl a učil, že *matematika jest nad logiku*. Normy správné logiky nesmí proto obsahovati *víceznačná slova*, nýbrž *jen symboly a jejich vazby* podobné oněm v matematice a ty musí býti zpracovány tak, aby byly schopny bezesporně vyjádřiti veškeré zkušenostní *vazby* a *konstrukce* oné filosofie, pro kterou logiku sestrojujeme. Byla jednou doba, kdy se nahlédlo, že *pokrok fyziky není bez matematiky možný*. Dnes platí totéž o filosofii.

Bez matematiky není proto *správné logiky*, a bez logiky *správné filosofie*. Proto nemůže býti správným filosofem ten, kdo není matematikem. Sám *Leibniz* však již podotýká, že *platí i věta opačná*. Matematika, jež byla dříve ve filosofii *vědou* spíše *pomocnou*, stává se tak vědou pro filosofii *základní*, která nejen formuluje logický obsah zkušenosti co *nejhospodárněji* a *nejvěrněji*, nýbrž i přináší *nové způsoby* filosofického rozumování, plynoucí na př. z teorie *množin* a *nekonečna* vůbec.

Proto liší se *nová logika* od klasické jednak tím, že vyjadřuje svůj obsah *symboly* místo *slovy*, a dále tím, že jejím obsahem nejsou věci *o sobě*, nýbrž strukturální obrazy, jaké si my o skutečnosti tvoříme, aneb k nimž jsme při našem uvažování vedeni. Logika není tudíž *vrozenou* *potencí* lidského já, nýbrž závisí vždy od našeho zkušenostního *obsahu* a *rozsahu*. V jiném *světě* měli bychom i *jinou logiku*. Jiná jest proto logika matematiky, jiná logika fyziky, jiná logika mechaniky.

Krátce řečeno: Moderní logika jest *lidskou* věcí, kdežto klasická, abychom se případně vyjádřili, byla považována za *dar boží*. V *moderní logice* má *předmět* a jeho *symbol* rozdílnou povahu již proto, poněvadž věci poznáváme jen *subjektivně* a proto

*nedokonale*, což má za následek, že to, co nazýváme *věcí*, jest vlastně jen dílem naší *rozumové konstrukce*. Příklad: „*atom*“. Logická symbolika není proto ani *jednoznačným*, ani *zvratným*, ani *isomorfním* zobrazením *struktury skutečnosti*. Tím však, že jest schopna více *formálně ekvivalentních* vyjádření, můžeme její pomocí vyjádřiti totéž na *více způsobů*. To však znamená: *možnost hlubší a širší analýsy věcí a vztahů*.

Jednoduchý příklad nám to ukáže: V symbolické logice přísluší ke každému výroku *p* negace  $\bar{p}$ . Ve skutečnosti konstatujeme však vždy jen jedno z obou, na př. *p*. Potom lze konstatovaný fakt vyjádřiti *dvojmo*, a to buď jako tvrzení: „*existuje p*“, aneb že „*neexistuje p*“. Tím, že máme možnost vyslovený výrok formulovati jinak, stává se *symbolická logika* vlastně návodem k *transformacím* druhu:

$$\text{klad } p \longleftrightarrow \text{negaci } \bar{p}$$

v kruhu zvolené symboliky, kde  $\longleftrightarrow$  jest symbol *logické ekvivalence*. Další příčina, proč jsme nuceni opustiti klasickou logiku a *vytvořiti novou*, jest fakt, že klasická logika vede k *vážným paradoxům*, t. j. *protikladům zásadního významu*. Takové byly konstatovány nejprv v *matematické teorii množin*. Ukázalo se však, že jejich význam jest *hlubší* a týká se i základů logiky samé. Teprve *Russell* (viz téhož „*Principia mathematica*“ 1910) vystihl plně dosah toho faktu pro *rekonstrukci logiky*.

Nejznámější *antinomie* teorie množin jsou:

- I. *Cantorova* o množině, která v sobě obsahuje každý element.
- II. *Russellova* o množině množin, jež samy sebe neobsahují.
- III. *Burali-Forti*ova o množině čísel pořadných.

*Množinou* (v logice *třídou*) nazýváme soubor věcí *určitého přívlastku*, jako na př. všechny rovnoramenné trojúhelníky.

Abychom význam *antinomie* objasnili, uvažujme *paradoxon Russellův*. Pojem nazveme *predikačním*, když jest sám sobě *přidělitelný* jako *možný přívlastek*; a *impredikačním*, když nemůže býti sám sobě *přívlastkem*; na př. věta: „*abstraktní jest abstraktní*“ jest zajisté *logicky správná* a proto jest „*abstraktní*“ pojmem *predikačním*.

Uvažujme nyní pojem „*množina všech impredikačních množin*“, t. j. množina množin, jež sama sebe jako množinu neobsahuje. Taková množina jest *paradoxní*, neboť podle definice *patří* tato množina k definované třídě, když k ní *nepatří*. Tato antinomie jest podobná další, známé již řeckým filosofům:

říká-li lhář, že lže, potom mluví pravdu jen tenkrát, když skutečně lže.

Z antinomií plyne, že *předpisy klasické logiky* mohou za jistých okolností vésti k výrokům, v nichž *klad se spojuje se záporem*, to jest k *paradoxům*; z čehož opět soudíme, že klasická logika má nedostatky *nepřipustné při správném rozumování* a nemůže proto býti *správnou normou našeho rozumování ve všech případech* teorie množin, a tím i matematiky vůbec.

Nová logika různí se dále od klasické tím, že *rozeznává mezi „predikační a relační“* formou soudů, co klasická logika nečinila, ač obě formy *nejsou totožné*.

Klasická logika znala jen „*predikační*“ soudy, t. j. soudy, v nichž se předmětu přiděluje jistý predikát. Příklad: *Sokrates jest člověk*. Také „*relační soudy*“, jež vyslovují jistý vztah mezi dvěma neb více předměty, jako na př.  $3 > 2$ , pojímala klasická logika vždy jako soud *predikační*, to jest jako soud

$$(3) > 2 \dots I,$$

v němž považujeme 2 za přívlastek čísla 3, kdežto *relační* znění

$$3 > (2) \dots II$$

znamená, že číslo 3 jest větší (*obsažnější*) čísla 2.

V prvním případě jest ( $> 2$ ) nedílným přívlastkem, v němž (2) nelze oddělit od symbolu ( $>$ ) větší. Klasická logika nemůže proto, vycházejíc od rovnice (I), nikdy dospěti k větě:

$$\text{je-li } 3 > 2, \text{ jest také } 2 < 3,$$

to značí však, že *kdybychom chtěli založiti matematiku na klasické logice*, museli bychom v její axiomatiku vtělit nový axiom:

$$\text{je-li } a > b, \text{ jest také } b < a.$$

Rozeznávají relační tvar soudů jest tudíž pro matematiku nezbytností již proto, poněvadž bychom si jinak nevěděli rady s pojmem „*přiřazení*“, který značí *definovatelné uspořádání předmětů* v řady a nemohli stanoviti na př. přesnou logiku *řady číselné* a tím i celé *aritmety*, která jest však základem celé matematiky. Jinak řečeno, bez moderní logiky bychom *nikdy nevníkli v pravou podstatu matematiky*.

Stejně platí i o geometrii. Uvažujme na př. pojem „*mezi*“ v geometrickém axiomu

$$\text{„leží-li“ bod } (a) \text{ na přímce mezi } (b \text{ a } c),$$

$$\text{„leží“ i } (a) \text{ mezi } (c \text{ a } b).$$

Při *predikačním* soudu máme v tomto případě *dva přívlastky*:

$$\text{mezi „(b) a (c) položený“}$$

a dále

$$\text{mezi „(c) a (b) položený“},$$

z nichž poslední nelze nikterak odvoditi z prvního.

Svrchu uvedená formulace pojmu „*mezi*“ v geometrickém axiomu jest možna tudíž jen *soudem relačním*. Odtud nezbytnost relačních soudů pro všechny vědy, v nichž jde o *pořadné formy*.

*Nerozeznávání predikačních a relačních soudů* mělo pro filosofii neblahé následky. Tak povstal na př. pojem *absolutního prostoru* z falešného předpokladu, že každý soud o prostoru musí míti *predikační* tvar, to značí, že se může skládati jen z určených místa prostorových objektů, ač víme, že ne místo *samo o sobě*, nýbrž *vzájemná poloha* těles jest v prostoru konstatovatelná, takže každá rozumová úvaha o prostoru může obsahovati jen *vzájemné polohy*.

Bez nové logiky bychom proto nikdy nedospěli k poznání *pravé relativity* ve věcech prostorových.

Jest ještě jedna věc, která nás nutí uvažovati o *poměru logiky k matematice*. Také „*princip exclusi tertii*“ nemůžeme nadále považovati za *všeplatný a rozumově nutný*. Na něm jest však založena matematika (*Hilbertova* filosofie aritmety). Matematika, ač předčí klasickou logiku, není proto schopna býti logikou ovládající *veškeré zkušenosti dneška*.

Tak nám nezbyvá nic jiného, než a bychom si od případu k případu vytvořili nové logiky, které se nesmí opírat o *aprioristické věty*, nýbrž musí si *pravidla a normy* stanoviti metodou *aposterioristickou* induktivně, na *podkladu zkušenostním*. Proto také *neexistuje* také žádná *absolutní logika*, ale existují jen formálně správné *konkretní logiky s vlastním oborem aplikace*.

Dalším důsledkem toho jest, že nemůžeme považovati ani *matematickou formulaci* naší zkušenosti za jedině žádoucí cíl exaktních věd, nýbrž dnes, kdy místo s *vysvětlením* často se musíme spokojiti nejvýše s *předurčením*: za *jedině racionální vyjádření našich zkušeností*. *Universalita* naší filosofie jest tak ovšem ztracena, a však filosofie stává se opět *lidskou věcí*, aby se přiblížila k oné, jakou rozumuje sám Bůh, zůstávajíc při tom *konkretní lidskou vědou*, jinou u *Bergsona*, jinou u *Kanta*, jinou u *Newtona*, jinou u *Einsteina* atd.

Výsledek našich úvah jest tudíž asi takový: *Logika jest lidskou věcí. Neexistuje žádná absolutní logika, neboť neexistují*

nějaká *všeobecná nám vrozená pravidla našeho rozumování*. Jsou jen *konkretní logiky*, jež se řídí *konkretním obsahem*, který má být dotyčnou logikou zpracován. Tak jako existují různé geometrie, existují i různé logiky, aneb správněji řečeno *rozdílné způsoby* logického zpracování.

Z jejich existence jest patrna *závislost logiky na předmětu*, který má býti zpracován. Budeme proto rozeznávat zásadně dvojí logiku, *formální* a *transientní*, jako rozeznáváme dvojí matematiku: *ryzí* a *užitou*. Pro prvou jest *logická správnost* ve smyslu *logické bezespornosti*, pro druhou zas *závislost pravdivosti* našeho rozumování *empírii*, *indukci* atd. *základní věci*.

Klasická logika nebyla založena na exaktních základech, nýbrž zakládala se spíše na gramatické analýze; byla proto spíše *logikou gramatiky* aneb lépe řečeno logikou *běžného vyjadřování*, než logikou *správného rozumování*.

Ryzejší logické myšlení pěstovalo se v dnešní matematice, z níž také vylpynula *nedostatečnost Aristotelovské logiky*. Proto se stala matematika mostem *přechodu od staré k nové logice*, založené vlastně na matematice.

Naše logika nebude proto *aprioristická ani jedna*, jako neexistuje nějaká *absolutní geometrie*, nýbrž vždy jen logiky té *kteří aplikace*. Ukážeme to na *principu kauzality*. Dokud byl normativním principem našeho logického myšlení, mohla mu býti přiznána i všeobecná platnost. Jakmile byla však poznána jeho *konkretnost* a konstatováno, že princip *kauzality není rozumově nutný ani jedinečný*, bylo po všeplatnosti klasické logiky veta. Naše rozumování musí si proto hledati nové normy myšlenkových vazeb, jež by byly schopny obsáhnouti i věci principem kauzality nevysvětlitelné.

### 3. Logika a matematika.

Matematika jest tautologií jako logika. Její věty neplynou z empirie, také nejsou syntetickými soudy a priori, nýbrž soudy analytickými, to jest dokazatelnými; tak charakterisuje *R. Carnap* poměr mezi matematikou a filosofií, jež byl předmětem *přecháštěných úvah*, které však obyčejně vyzněly naprázdno. Matematik zpravidla málo znal a cenil filosofií a filosof matematiku. K tomu třeba dodati ještě nesjednocenost v názorech filosofů, kteří svým „*ismům*“ připisují zpravidla větší důležitost a objektivní platnost

než jim skutečně přísluší. Úkolem filosofie není však tvoření „*ismů*“, které jsou vlastně jenom pojmenováním filosofického směru, jež jest výsledkem úsilí o *methodické poznávání skutečnosti*, naopak: úkolem filosofie jest „*ismy*“ *pokud možno z věd odstraňovati*, poněvadž v ní představují subjektivní element.

Filosofie různých „*ismů*“ liší se od sebe hlavně náhledem na to, co jest *pravda* a dále náhledem na to, co lze považovati za *filosofický problém* v tom kterém „*ismu*“ a co ne. V jednom jsou však všichni filosofové za jedno, že veškeré problémy jest řešiti tak, aby řešení bylo především logicky správné. Za normativní metodu logickou byla dosud považována tak zvaná *klasická (Aristotelovská) logika*, jež podobně jako geometrie *Euklidova* obdivuhodně záhy vspěla k takové dokonalosti, že mohla býti víc než 2000 let uznávána za nenahraditelnou normu lidského rozumování.

Kdy jest však naše chápání světa správné? ptá se *B. Riemann*. „Když sklad našich představ odpovídá skladu věcí.“ Jak konstatujeme sklad věcí? „Patrně ze skladu jejich aspektů.“

Tudíž ne věci, nýbrž jejich *sklad*, t. j. způsob jejich vjemového uspořádání, musí býti především předmětem filosofických úvah. Věci samy o sobě jsou nám vlastně nedostupné, jejich sklad jest však tím, co můžeme studovati. Co na př. jest elektřina, marně bychom se snažili vyzkoumati, neboť ji samou nelze smysly nějak pochopiti. Co však můžeme u ní studovati, jsou její projevy, s kterými jsou sdruženy její měřitelné vjemy a mezi těmito existují určité vztahy. Jedině o těchto můžeme tudíž rozumovati.

Tak věci existují pro nás především svým skladem, svou souvislostí. Filosofie stává se tím zásadně vědou logicko-matematickou, odtud plyne důležitost matematiky pro filosofii.

Matematika jest totiž nejjednodušší logikou. Její axiomatika jest nejvhodnější normou logického uvažování. Tím, že *stavíme matematiku nad klasickou logiku*, sledujeme dvojí účel: jednak jde o to, abychom dovedli správně využítkovati poznatků matematických, jednak také o to, abychom mohli rozšířiti empirií ohraničené poznávání na věci mimo *přímou zkušenost*, jako to činí na př. matematika s pojmem nekonečnosti.

Jest ještě druhá věc, která nás nutí uvažovati o poměru logiky k matematice. Také *princip exclusi tertii* nemůže se nadále považovati za všeplatný a rozumově nutný. Na něm jest však založena *Hilbertova* axiomatika aritmetiky. Matematika, ač tedy předčí klasickou logiku, není proto schopna býti logikou potřebnou pro vědecké ovládnání veškerých zkušeností dneška.

Proto nezbyvá nic jiného než vytvořiti novou logiku neboli, jak ji nazýváme, *logistiku*, která se nesmí opíratí o aprioristické hypotesy, jejichž všeplatnost vůbec nelze dokázati, nýbrž musí své zákony a normy stanoviti metodou aposteristickou induktivně. Nesmíme proto považovati *matematickou formulaci* našich zkušeností za jedině žádoucí cíl exaktní vědy, nýbrž dnes, kdy místo s *vysvětlením* se musíme spokojiti s *předurčením* faktů, za jedině racionální vyjádření našich zkušeností.

Co do *matematiky*, to díky právě minulým dobám jest věda s dostatek orientována. Jinak je to s logikou, s kterou si filosofie neví dobře rady.

*Kant*, jakož i většina filosofů před ním, znal jen klasickou logiku, kterou považoval za všeplatnou, základní a co jest hlavní, za hotovou rozumovou vědu. Avšak již *Leibniz* a po něm i největší odpůrce *Kantovy* filosofie *Bolzano* byli přesvědčeni, že „*v logice jest ještě mnoho co dělati*.“ *Kant* nebyl matematik, *Leibniz* a *Bolzano* byli matematikové své doby z největších. Již to napovídá, že k pochopení pravé podstaty logiky vede cesta přes matematiku.

O blízké příbuznosti logiky s matematikou jsou dnes zajedno všichni filosofové. Avšak ani ryze formální logiku nelze považovati za totožnou s matematikou, jak se často uvádí, již proto, poněvadž v logice vždy myslíme, byť i skrytě, na *jsoucno*, aneb snad lépe řečeno na *transientno*, v matematice zas od něho abstrahujeme. Snahou logiky jest naše rozumování *přizpůsobiti reálné skutečnosti*, kdežto v matematice sledujeme cíl spíše opačný.

#### 4. Symbolická logika (logistika).

Podobně jako každý *jazyk* má svou vlastní gramatiku a každý *geometrický prostor* svou charakteristickou soustavu *souřadnic*, má i každá logika svou vlastní symboliku svých *správných výroků* (*relací, výpovědí, vztahů* atd.), která představuje analogii algebry v matematice a tvoří obsah tak zvané *logistiky*.

Především nelze mluvití o nějaké *obecné algebře* logiky, neboť taková neexistuje proto, poněvadž neexistuje jen *jedna logika*, nýbrž nejvýše jen o algebře jednotlivých filosofických systémů, aneb spíše *jednotlivých věd*.

Hlavním jejich účelem jest: představití *ryze symbolicky* logické rozumování dotyčné vědy a tak ji uvolnití od oné subjektí-

vity, kterou každá řeč sebou nese, abychom mohli vysloviti to, co *řici chceme, úplně jasně a nedvouznačně*. Logistika představuje se tak jako *nejryzejší formální kostra* té které logiky.

Proto existují vlastně jen logistiky různých filosofických systémů a ne snad nějaká všeplatná logistika. Jiná jest na př. logistika plynoucí z *Hilbertových Grundlagen der Logik* a jiná opět z *B. Russella: Principia mathematica*, a opět jiná *R. Carnapa: Logische Syntax der Sprache*.

Symbolisace logiky usnadňuje výstižnou *kritiku lidské filosofie* vůbec a umožňuje *řešiti* pro filosofii nadměru důležitý, ba stěžejný problém: *jaký význam má ryzí forma pro naše rozumování*, o němž teprve dnes počíná filosofie uvažovati.

Abychom si učinili představu o *budově a obsahu logistiky*, uvažujme, jak následuje: Pravíme-li, že

*A jest,*

jest to *výrok*, který, bez ohledu na obsah *A*, může býti *správný* nebo *nesprávný*. Zde máme zřejmě *nejjednodušší možný výrok*. Takové výroky, jejichž jedinou pro logiku v úvahu přicházející vlastností jest: *býti správný* aneb *nesprávný*, budeme, poněvadž jejich obsah jest věcí *vedlejší*, znamenati jednoduše písmeny

*p, q, r, . . .*

podobně jako *všeobecná čísla* v algebře znamenáme písmenami

*a, b, c, . . .*

*Obsahem výroku*

„*A jest*“

nazýváme tvrzení, že

„*Pojem A jest existentní*“.

Forma toho výroku jest obsažena ve slově „*jest*“, který představuje „*vazbu* (vztah)“ pojmu „*A*“ s pojmem „*existuje*“. Abychom dospěli k *formálním logickým vazbám* jednotlivých výroků v souvětí, vyhledáme si nejprve jejich *primitivní tvary*, analogické na př. *vazbě dvou čísel v součet*; tyto označíme vhodnými *symboly* a *stanovíme formální předpisy* (zákony) pro jejich *logicky správné* používání. Tím způsobem zajistíme se, podobně jako v matematice, proti *chybám* v uvažování, které povstávají hlavně tím, že *smysl logických vazeb* není vždy totožný se *smyslem vazeb mluvnických*. Jde tudíž o to, vybudovati *vhodnou a účelnou* symboliku logických vazeb, která by byla přesně determinována asi jako matematika

a mohla obsáhnouti veškerou logickou správnost, případně nesprávnost našeho logického rozumování v konkrétním vědním oboru.

Přípustnost takového postupu musíme ovšem potvrditi a posteriori. V tom jest hledati hlavní rozdíl mezi klasickou a symbolickou logikou, která není založena na aprioristických principech jako klasická, nýbrž buduje své rozumování induktivně, podle míry zkušeností a účelnosti. Problém bezespornosti (správnosti) obsahu jí vytvořených pravidel, který se v klasické logice nevyskytuje, jest ovšem pro novou logiku důležitým problémem. V tom však, že týž může býti v symbolické logice nejen náležitě formulován, nýbrž dokonce i řešen, musíme viděti znamenitou přednost konkrétní symbolické logiky před klasickou.

Uvažujme nejprv logické základní elementární vazby dvou jednoduchých výroků v souvětí za předpokladu, že oba výroky jsou od sebe neodvislé, takže výměna jednoho neb obou z nich za obsahově jiný nemění logického smyslu oněch symbolů. Slovo základní znamená zde tolik jako: nepotřebující žádného noetického objasnění ve smyslu filosofickém.

Vazby toho druhu tvoří základní pojmy symbolické logiky. Ze základních pojmů logických dlužno ještě vysvětliti pojem negace (záporu) a afirmace (kladu), z nichž prvý jest vlastně pojmem neslučitelnosti nějakého pojmu se sebou samým.

Je-li  $p$  nějaký pojem, pak jeho negaci značíme symbolicky

$$\bar{p} \text{ aneb } \sim p$$

čili slovně

$$\text{non } p.$$

Vazbu neslučitelnosti (incompatibility) dvou pojmů  $p$  a  $q$  zase symbolem

$$p/q$$

čili slovně: výrok  $p$  (vylučuje výrok  $q$ ).

Nejdůležitější vztahy jsou:

I. Konjunkce. (Logický součin)

$$p \& q \text{ aneb } pq,$$

což vyslovuje: že souvětí jest správné jen tenkrát, když jak  $p$ , tak i  $q$  jsou správné.

II. Disjunkce. (Vztah rozluky)

$$p \vee q \text{ aneb } q \vee p,$$

kterou ze souvětí ( $p/q$ ) vylučujeme buď výrok  $p$  aneb  $q$  (jeden nebo druhý) ve smyslu latinského „vel“ nikoliv „aut“, takže souvětí  $p \vee q$  jest správné, když alespoň jeden z výroků, a to buď  $p$  aneb  $q$  je právní, při čemž není vyloučena správnost (pravdivost) obou.

### III. Implikace

$$p \rightarrow q \text{ aneb } p \supset q \text{ aneb } \bar{q} \rightarrow \bar{p}.$$

Když jak  $p$ , tak i  $q$ , čímž vyslovujeme, že ve výroku  $p$  jest výrok  $q$  již obsažen, takže ze správného výroku  $p$  plyne sama sebou správnost výroku  $q$ , ve smyslu latinského

$$p \text{ ergo } q,$$

to jest, že výrok  $q$  jest nutnou konsekvencí (nutným důsledkem) výroku  $p$ , v důsledku čehož jest výrok (souvětí)  $p, q$  správný, falešný jenom tenkrát, když  $p$  jest správný a  $q$  nesprávný výrok. Implikace jest tudíž hypotetickým soudem (výrokem).

IV. Ekvivalence, logická rovnocennost ohledně určitého přívlastku

$$p \leftrightarrow q \text{ aneb } p \sim q$$

slovně — když  $p$ , tak  $q$ , a naopak když  $q$ , tak  $p$ .

Souvětí  $p \leftrightarrow q$  jest jenom tenkrát správné, když  $p$  a  $q$  jsou zároveň správné, aneb zároveň nesprávné výroky ohledně téhož přívlastku. Ekvivalence jest tudíž zvratným a jednoznačným přiraděním dvou přívlastků na základě přívlastku jim společného, tak na př. veškeré podobné trojúhelníky jsou ekvivalentní co do přívlastku stejnoúhlosti. Symbol

=

značí rovnost v definovaném systému  $A$ , tak píšeme na př.

$$x = y,$$

když

$$x \cong y \text{ (mod) } A.$$

Ekvivalenci můžeme ve zvláštních případech vyjádřiti

I. identitou symbol ( $\equiv$ )

$$p \equiv q \leftrightarrow p \vee q \& q \vee p,$$

která jest vlastně dvojitou implikací (přímou a zpětnou).

II. Rovností

$$p = q, \text{ když } q = p.$$

Pro ekvivalenci platí tyto axiomatické postuláty:

I.  $p \leftrightarrow p$ .

II.  $p \leftrightarrow q = q \leftrightarrow p$ .

III. Je-li  $p \leftrightarrow q$  a  $q \leftrightarrow r$ ,

jest i

$$p \leftrightarrow r.$$

Zavedením těchto symbolů docílíme toho, že můžeme nyní formu výroků zmnohonásobniti a tím i výroky učiniti průzračnějšími. *Princip exclusi tertii* představuje se symbolicky takto:

$$p \vee \bar{p},$$

a věta protikladu takto:

$$p \& \bar{p}.$$

Princip *exclusi tertii* (vyloučeného třetího) vyslovuje, že ze dvou kontradiktorních vzájemně si odporujících soudů  $p$ ,  $q$  musí býti jeden správný, to značí, že  $p$  jest buď  $q$  nebo non  $q$ . Věty protikladu (protiřečnosti) jsou věty, jež sice obě mohou býti nepravdivé, avšak nikoliv obě pravdivé.

Ze symbolů zde sestavených skládáme složité symbolické výrazy, odpovídající souvětím složeným z jednotlivých výroků, jež mají smysl a význam, ovšem jen tenkrát, jsou-li logicky správné. Správnou aplikaci matematických symbolů

$$\times \quad - \quad : \quad \text{atd.}$$

zajišťujeme, jak známo, tak zvanými formálními zákony, jež jsou:

1.  $x + y = y + x$ ,

2.  $x \cdot y = y \cdot x$ ,

3.  $x + y + z = x + z + y$ ,

4.  $x \cdot y \cdot z = x \cdot z \cdot y$ ,

5.  $(x + y) \cdot z = x \cdot z + y \cdot z$ ,

které v matematice číselné řady představují pravidla, jimiž se musíme řídit, aby naše výpočty byly správné.

Podobně dospíváme i v logice k základním logickým větám tím, že ze vždy správných tautologických vět učiníme vhodný výběr a udáme pravidla, podle kterých lze z daného výběru odvoditi všechna možná ostatní.

Ukázalo se, že nejracionálnější výběr pro symbolickou logiku sestává z těchto čtyř vět:

a)  $p \vee p \rightarrow p$ ,

b)  $p \rightarrow (p \vee q)$ ,

c)  $(p \vee q) \rightarrow (q \vee p)$ ,

d)  $(p \rightarrow q) \rightarrow \{(z \vee p) \rightarrow (r \vee q)\}$ ,

který představuje formální zákony, jimiž je normováno správné užití bezobsahových symbolů

$$\vee \rightarrow$$

Podobně, jako vedle matematiky číselné řady, jest myslitelná i matematika, v níž na př. pro použití symbolu  $\times$  (násobení) platí formální zákon

$$a \times b = - b \times a,$$

jak tomu jest na př. v matematice *alternujících čísel*, kvaternionů atd., jest myslitelná i logika, v níž udané formální zákony neplatí, nýbrž účelné jiné.

Z toho plyne, že pod slovem „správný“ třeba v logice vždy rozuměti: „správný“ ve smyslu dotyčnou logiku *normujících formálních zákonů*, čili „isologicky“ správný. Důkaz správnosti provádíme pak konstatováním, že v nich bylo použito symbolů

$$\&, \vee, \rightarrow$$

výhradně podle udaných formálních zákonů.

Abychom mohli vyčerpati logiku normovanou nutně a postačitelně symboly

$$\&, \vee, \rightarrow,$$

musíme ještě stanoviti význam v úvahu dosud nezatých speciálních vazeb:

$$p \& p, \quad p \vee p, \quad p \rightarrow p,$$

což učiníme tím, že *ex definitione* položíme

$$(p \& p) \leftrightarrow p, \quad (p \vee p) \leftrightarrow p, \quad (p \rightarrow p) \leftrightarrow p.$$

Nejsme nuceni tak učiniti, ale lze dokázati, že tato hypotese nevede v definovaném systému logiky nikdy k protikladům, takže přestává v něm býti hypotésou a stává se axiomatickou větou.

Následující tabulka podává přehledné sestavení symbolů právě zavedených vazeb a jejich synonym u rozličných autorů.

Tab. I.

Slovo	Symbol	Pojmenování	Lat. význam
„ne“	$\bar{p}$ $\sim p$	negace	non $p$
$p$ „a“ $q$	$p \& q$	logický součin konjunkce	$p$ et $q$
„buď“ $p$ „nebo“ $q$	$p \vee q$ $p \cup q$	logický součet disjunkce	$p$ vel $q$
„když“ $p$ „tak“ $q$	$p \rightarrow q$ $p \supset q$	implikace	$p$ ergo $q$
„jak“ $p$ „tak“ i $q$	$p \leftrightarrow q$ $p \approx q$	isologie ekvivalence	ut valet $p$ ita valet $q$

Tab. II.

$p$	$\bar{p}$
+	—
—	+

Tab. III.

Je-li		Jest			
$p$	$q$	$p \rightarrow q$	$p \& q$	$p \vee q$	$p \leftrightarrow q$
+	+	+	+	+	+
+	—	—	—	+	—
—	+	+	—	+	—
—	—	+	—	—	+

Tato tabulka praví: že na př. vazba  $p \& q$  jest jenom tenkrátě správná +, když oba výroky  $p$  a  $q$  jsou správné +. Pokud se

týče správnosti složitých logických formulí, platí věta: Složená logická formule jest logicky správná, je-li pro veškeré kombinace výroků  $p$  a  $q$  správná.

Formální správnost každé symbolické transkripce lze zajistiti nadmíru jednoduchým způsobem:

Značme symbolem + přívlástek „jest správný“ a symbolem — přívlástek „jest nesprávný“, potom ze svrchu uvedených definic symbolů plynou následující dvě tabulky II. a III., podávající logickou správnost, potažmo nesprávnost jednotlivých vazeb, závislé od logické valence jejich.

Abychom mohli symbolicky vystihnouti i obsah výroků, musíme udané formální zákony doplniti dvěma k obsahu se vztahujícími pravidly, které nelze ovšem představit bezobsahovými symboly. Jsou to věty:

I. Soud implikační (modus ponens), jenž zní:

Je-li

$$p \rightarrow q \text{ (maior)} \quad \text{správný výrok}$$

a dále

$$p \text{ (minor)} \quad \text{správný výrok,}$$

pak jest i

$$q \text{ (conclusio)} \quad \text{správný výrok.}$$

II. Pravidlo substituční, jež zní: V každé formálně správné větě lze na místo  $p$  položit  $q$ ,  $\bar{q}$ ,  $q \vee r$  . . . , stejně jako na místo  $q$ ,  $p \cdot \bar{p}$ ,  $p \vee r$ , učiníme-li tak jen všude, kde se  $p$  respektive  $q$  vyskytuje.

Příklad I. Princip exclusi tertii symbolicky zní takto:

$$p \vee \bar{p}.$$

Podle tab. III. platí:

$p$	$\bar{p}$	$p \vee \bar{p}$
+	—	+
+	—	+

To značí, že princip exclusi tertii jest v soustavě klasické logiky vždy správný. Zároveň to však znamená, že naše logika jest upotřebitelná tam, kde platí princip exclusi tertii.

Příklad II. Formule

$$q \rightarrow (p \rightarrow q).$$

Zde obdržíme

1	2	3	4
$p$	$q$	$p \rightarrow q$	$p \rightarrow (p \rightarrow q)$
+	+	+	+
+	-	-	+
-	+	-	+
-	-	+	+

Zde plyne sloupec 1—3 z tab. III. a sloupec 4 z téže tabulky záměnou  $p$  na  $q$ ,  $q$  na  $p \rightarrow q$ . Uvedená vazba jest proto *vždy* *správná*, neboť jest *tautologií*.

Příklad III. Formule

$$(p \& \bar{q}) \vee (p \vee q)$$

$\bar{p}$	$\bar{q}$	$\bar{p} \& \bar{q}$	$p \vee q$	$(\bar{p} \& \bar{q}) \vee (p \vee q)$
-	-	-	+	+
-	+	-	+	+
+	-	-	+	+
+	+	+	-	+

Uvažovaná formule jest proto *správná*.

Příklady:

1. Nesprávně:  $\overline{p \& q} \rightarrow p \& \bar{q}$ .

Správně:  $\overline{p \& q} \leftrightarrow q \& \bar{p}$ .

2. Nesprávně:  $\overline{p \rightarrow q} \rightarrow p \& q$ .

Správně:  $\overline{p \rightarrow q} \leftrightarrow p \& \bar{q}$ .

3. Je-li výrok  $p \rightarrow q$  *správný*, budou výroky  $q \rightarrow p$ ,  $p/\bar{q}$ ,  $\bar{p} \vee q$  *nesprávné* a je-li výrok  $p \rightarrow q$

4. *nesprávný*, budou výroky

$$q \rightarrow p, p/\bar{q}, \bar{p} \vee q$$

*správné*.

Dosud zastupovala nám písmena

$$p, q, r$$

vždy jen *výroky*, bez ohledu na jejich *obsah*.

Již na počátku doplnili jsme výrok  $A$  všeobecnějším přívlaskem „*jest*“ v „ $A$  *jest*“ proto, aby představoval něco určitého. Pak ovšem nelze mluvit o tom, že

„ $A$  *jest* *správné*“,

nýbrž o tom, že *jest* na př. *přívlaskem určité třídy*. Značí-li proto na př.

$p$  přívlask (jest) „*člověk*“,

$q$  přívlask (jest) „*smrtný*“,

bude potom

$$p \rightarrow q$$

znamenati: „*Když člověk, tedy smrtný*“.

Jest možna ještě druhá interpretace výrokových symbolů. Poněvadž každý přívlask určuje jistou třídu, proto může značiti též třídu  $p$ , k níž čítáme všechny předměty téhož *přívlasku*, na př. třídu lidí „*smrtných*“.

Tím, co dosud bylo uvedeno, lze ovládnouti celou *Aristotelovskou logiku*. To by ovšem *nebylo ještě pokrokem*. Pokrokem, a to velmi významným, by bylo, kdybychom dovedli symbolicky vyjádřiti výroky geometrické, které klasická logika vyjádřiti nedovede, jako na př. *výrok „leží mezi“*. Za tím účelem musíme naši symboliku rozšířiti tak, aby byla schopna obsáhnouti i *vztahy*, jaké se vyskytují v geometrii.

Zavádíme proto *nové symboly*. Tak budeme značiti symbolem

$$M(x),$$

že „ $x$  má určitou *individuální vlastnost*“, na př. že náleží ke třídě  $M$  nebo matematicky řečeno k množině  $M$ .

Příklad. Značí-li na př.  $M$  množinu *prvočísel*, praví

$$M(x), \text{ že číslo } x \text{ jest } \textit{prvočíslem}.$$

Dále zavádíme symbol

$$E_x,$$

jimž značíme, že „ $x$  *existuje*“, takže

$$E_x M(x)$$

znamená: „*existuje aspoň (jedno  $x$ ), jež má vlastnost  $M$* “.

Podobně symbolem

$$\Pi_x$$

znamenáme: „*každé  $x$* “ nebo „*všechna  $x$* “ mají tutéž vlastnost  $M$ .



Příklad. *Euklidovská definice rovnoběžek*. Značí-li  $p(x)$ , že veškeré body  $x$  leží na přímce  $p$  a je-li  $p \parallel p'$  znak rovnoběžnosti dvou přímek  $p$  a  $p'$ , pak zní *Euklidova definice rovnoběžnosti* takto:

$$p \parallel p' = \overline{\Pi_x}(p(x) \& p'(x)),$$

což značí, že obě přímky *nemají společného bodu*.

Při tom symbol

$$\overline{\Pi}$$

znamená „*neexistenci bodu s vlastností M*“; pro tyto symboly at platí *implikace*

$$\begin{aligned} \Pi_x M(x) &\rightarrow M(c) \\ M(c) &\rightarrow E_x M(x), \end{aligned}$$

jimiž ze všeobecných odvozujeme následující věty:

I. věta praví: *Mají-li veškerá x vlastnost (přívlastek) M, pak má i určité  $x = c$ , tuto vlastnost (Aristotelův axiom)*.

II. věta zní: *Platí-li přívlastek M nebo vlastnost M pro nějaké c, pak existuje alespoň jedno x s přívlastkem M (existenční axiom)*.

Uvedenou symboliku lze i rozšířit na více proměnných  $x, y, z$ . Tak nejen doplníme, avšak i rozšíříme působnost klasické logiky, která neznala na př. formy tvaru:

$$\Pi_x \Pi_y M(xy)$$

značící, že pro veškerá  $x$  a  $y$  platí:

$$M(xy),$$

ač právě tyto formy umožňují řešiti problémy, které klasická logika zvládnouti nedovedla, jako na př. důkaz logické správnosti věty: Existuje-li syn  $S$ , existuje i otec  $O$ , čili symbolicky

$$E_x S(x) \rightarrow E_x O(x).$$

Symbolická logika tvoří proto nutný a nepostradatelný doplněk klasické logiky. Na jejím základě lze teprve vybudovati *správnou filosofii matematiky* a všech ostatních s ní spojených věd. Tak platí známý klasický výrok *M. Cusana*: (1401—1464) „*Nihil certi habemus, nisi mathematicam*“, nic není jisté, co není obsaženo v matematice.

Tak nás učí symbolická logika *správně formulovati* to, co jasně chceme vyjádřiti.

Symbolickou logikou jest zároveň dána příležitost ke studiu vztahů mezi logikou a gramatikou. Symbolická logika vystihuje totiž pravý smysl poznámky, kterou čteme v předmluvě románu *G. de Maupassanta* „*Petr a Jan*“: Ať chceme vysloviti cokoliv, jest vždy jen *jediný výraz*, který věc *označuje*, jediné sloveso, které ji *oživuje* a jediné přídavné jméno, které ji blíže určuje. Dlužno tudíž hledati tak dlouho, až připadneme na tento výraz, toto sloveso a přídavné jméno. Jenom na svém místě má totiž každé slovo *svůj patřičný význam*.

Maně připadá nám při tom na mysl rozdíl onoho pojmu, jehož užíval *Kant* pro slova „*Vernunft*“ a „*Verstand*“, přeložený *Krejčím* do češtiny slovy „*rozmysl*“ a „*rozum*“, neméně jako dvojdílný obsažný komentář *Vaihingerův*, objasňující *výrazy* a *sentence* samým *Kantem* různě užívané.

*Vorovka* takto se vyslovuje o *Kantově* filosofii: Kdo chce o *Kantově* filosofii psáti, musí ji *nějak po svém způsobu chápati* a býti připraven na *výtku*, že ji *zkresluje*. Každá myšlenka *Kantova*, ba snad každé jeho slovo bylo totiž různým způsobem vykládáno. *Kant* sám na některých místech *kolísal* a zůstal sobě nejasným.

## 5. Definice.

Problém *definice* (pojmu a věci) jest pro každou vědu jedním z *nejdůležitějších* a zároveň i *nejtěžších*.

Na důkaz uvádíme počátek úvodu z díla *W. Dubislawa* o definici: „O tom, co definice jest, jsou spory nejen mezi logiky, avšak i matematikové, fysikové a právníci, o jiných ani nemluvě, *nejsou* v té věci *za jedno*. Ba, ještě více: Docela mezi těmi, kteří pod slovem „definice“ myslí totéž, jsou spory o tom, jaké místo dlužno jí přidělití při vybudování té které vědy.“ To překvapuje, ač na prvý pohled mohlo by se zdáti, že jde o věc *dávno již vyřízenou*, neboť co zbude z našich věd, neuznáme-li v nich obsažené definice za *správné* a *formálně bezvadné*? Především, co jest to tedy definice?

Definice jest slovní výměr *obsahu pojmu*, *výpočetem znaků onen pojem charakterisujících*. Tak definuje se pojem *definice* obvykle.

Jednu z nejstarších definic podává *Aristoteles*, který považuje definici za *vysvětlující výrok*, v němž se uvádějí *podstatné rozlišující znaky* definované věci, *v třídě, věc tuto obsahující*. *Definutio*

*fit per genus proximum* (nadřadný pojem) *et diferentiam specificam* (znak rozlišující).

Tím jest definovaná věc charakterisována: 1. *obecnější třídou*, ke které patří, a 2. *znaky*, jimiž se od jiných téže třídy odlišuje. Jest to tak zvaná „*reálná definice*“ na rozdíl od „*nominální definice*“, která podává vlastně jen *slovní význam* definované věci.

Jinak definuje B. Bolzano: *Pojem, znak (symbol) explicité* definovati značí: jej redukovati na jiné, dříve již definované pojmy nějakého *logicky uzavřeného vědního systému* tak, aby povstala *logická ekvivalence* mezi pojmem, který má býti *definován (definiendum)* a pojmem, který jej *definuje (definiens)*.

Je-li proto

↔

symbolem *logické ekvivalence*, potom jest definice *nutně, avšak nepostačitelně*, obsažena v symbolickém souvětí

*definiendum ↔ definiens* čili slovně:

*ita valet definiendum, ut valet definiens.*

Ze slova „*valet*“ jest patrné, že definice jest *ekvivalencí podmíněnou* doplňkem „*valet*“, čímž jest vyslovena *rovnocennost obou pojmů definiens a definiendum* v „*jistém ohledu*“, na př. *třídní rovnocennost, metronomická rovnocennost* atd.

*Definice nepředstavuje* proto výrok, jenž by mohl býti *správný* aneb *nesprávný*, nýbrž jest vlastně jen *konvencionálním pojmenováním složitějšího definiendum*. Odtud pojmenování: „*nominální definice*“. Nominální definici musíme považovati za *základní*, jiné druhy definic za *prozatímní*, jež dlužno na konec redukovati na *nominální*.

Obsahuje-li nějaká věta *nové slovo*, aneb nějaká symbolická formulace nový *symbol*, stačí to často k vyhledání a stanovení jeho smyslu a tím i k jeho definici.

Příkladem toho druhu jsou tak zvané *axiomatické postuláty* (axiomy), jimiž definujeme jejich *formální vazby*, formální proto, poněvadž jejich *materiální výplň* může býti rozličná, v geometrii na př. *dualistická*. Příklad — *Hilbertovy axiomy*:

„Mysleme si tři rozdílné věci, které budeme nazývati: *bod, přímka, rovina*,“ tak začíná *Hilbert* svou axiomatiku geometrie. Co jsou ty věci, nevíme, ba nepotřebujeme to ani vědět, ano nebylo by ani dobře, kdybychom to *vědět i jen chtěli*, neboť vše, co jest nám o nich vědět, jest obsaženo v *axiomech*, to jest v předpisech, *normujících jejich logické vazby*.

*Axiomatická definice* má však tyto nedostatky:

1. nezaručuje *logickou existenci* tím, že nedává předem záruku, že neobsahuje vnitřní spor;
2. předpisuje a *priori vazby* jí definovaným předmětům;
3. jest *správná sama v sobě*, takže axiomatik má vždy svou (teoretickou) pravdu.

Oproti tomu *nevyžaduje* však axiomatická definice obtížného *důkazu bezespornosti*.

*Správná definice* musí vyhovovati těmto podmínkám:

1. definiens *nesmí* obsahovati žádného výrazu, který jest součástí definiendum;
2. definice musí *jasně a určitě* vyjadřovati definovaný pojem;
3. definiendum nesmí býti vysloveno v *negativních pojmech*;
4. definice musí býti *správná* ve smyslu *svého obsahu*, na př. právníká definice musí býti *právnícky* *správná*, neboť o její *správnosti rozhoduje právníká pravda* (paragrafy zákona).

Existují ovšem i *nedefinovatelné* pojmy. Jsou to především *jednoduché* abstraktní pojmy jako na př. *krása, prostor* a pod., a dále *jedinečné* pojmy (duševní stavy atp.). Nahrazujeme je buď *výstižným popisem* jejich charakteristických znaků, aneb *zastupujeme* je vhodnými *symboly*, aneb *vědeckými termíny*, od nichž ovšem musíme žádati, aby byly *výstižnými* co do *obsahu* a *rozsahu* a tak plně vyčerpávaly popsání pojmy.

Pro *filosofii* jest podle *Kanta* nejpřednějším a nejdůležitějším pravidlem: *Nezačínati definicemi*, nýbrž pečlivě vyhledati to, co můžeme o zkoumaném předmětu s *bezprostřední jistotou* tvrditi, než vyhledáme jeho definici.

Příklady některých definic.

Příklad 1. *Definice symbolu  $\bar{p}$  (negace)*.

Definiční rovnice jest

$$\bar{p} \leftrightarrow p/p,$$

při čemž symbol *p/q* značí, že *nejméně* jeden z výroků, *p* aneb *q*, jest *nesprávný*, a to buď *p* aneb *q*. Položme *p = q*, pak symbol *p/p* značí, že „*p jest nesprávné*“. Proto značí symbol  $\bar{p}$ , že *p jest nesprávné*.

Příklad 2. *Definice vazby p & q*.

Ve výrocích často nalezneme logickou formu

$$(p/q)/(p/q),$$

takže ji musíme považovati za zvláště důležitou (základní). Z důvodů, o kterých zde uvažovati by nás vedlo daleko, pojmenujeme ji „konjunkci“ a přidělíme jí symbol

$$p \& q.$$

Jeho definice bude tudíž zníti:

$$p \& q \leftrightarrow (p/q)/(p/q).$$

Jí přidělujeme pojmu definovanému složitou symbolickou formulí  $(p/q)/(p/q)$  (nové jméno (konjunkce) a zároveň nový symbol (&)).

Analogicky platí definice:

$$p \vee q \leftrightarrow (p/p)/(q/q),$$

$$p \rightarrow q \leftrightarrow p/(q/q),$$

$$p/q \leftrightarrow (p \rightarrow \bar{q}).$$

Příklad 3. Obvyklá definice *matematické pravděpodobnosti*: Jest to poměr počtu  $n$  jevů, konstatovaných k počtu jevů vůbec možných  $N$ , to jest

$$\frac{n}{N}.$$

Tato definice jest *neúplná*, t. j. málo obsažná, poněvadž neobsahuje bližší determinaci *hraničních hodnot*:

$$n = N \quad \text{a} \quad n = 0.$$

Kdybychom položili

$$\frac{n}{N} = 1,$$

kde 1 jest *symbolem jistoty*, obdrželi bychom *logickou antinomií*, neboť tam, kde máme *jistotu*, nemůžeme samozřejmě mluvit o *pravděpodobnosti*. Podobně má se věc s případem  $n = 0$ .

Tuto vadu bychom nemohli odčinit ani použitím symbolu  $\lim$ , kdybychom položili

$$\lim \left( \frac{n}{N} \right) \text{ místo } \frac{n}{N}.$$

Limitace nemá zde však místa, nýbrž jen *oscilace*.

Při limitaci jest vždy (ex definitione)

$$\left( \frac{n}{N} \right) > \left( \frac{n+1}{N+1} \right),$$

36

$$\frac{n}{N} - \frac{n+1}{N+1} = \frac{nN + n - nN - N}{N(N+1)} = - \frac{N-n}{N(N+1)}$$

$$\frac{n+1}{N} > \frac{n}{N}$$

$$N \geq n$$

$$< 0$$

kdežto *oscilace* připouští možnost

$$\left( \frac{n}{N} \right) \leq \left( \frac{n+1}{N+1} \right).$$

Příklad 4. *Rozum* (Verstand) a *rozmysl* podle *Krejčího* (německy Vernunft).

Tyto pojmy nebývají v českém jazyku náležitě rozlišovány. Bylo by záhodno, aby co nejdříve nastal v tom náležitý pořádek. *Rozum* značí totiž schopnost *mysleti a tvořiti pojmy*, *rozmysl* zase schopnost *poznávati příčiny věci a usuzovati o nich*. Místo slova „*rozmysl*“ doporučovalo by se užití slova *intelekt* (od latinského „*intus legere*“ — vnitřně čísti). *Rozum* jest orgánem *analýsy*, *intelekt* zase orgánem *synthesy*. *Intelekt* poznáváme *Boha, rozumem* zase třídíme věci. Každý *inteligent* jest *rozumný*, avšak ne každý *rozumný* jest zároveň *inteligentem*, nýbrž stává se jím tenkrát, když *počne uvažovati o příčinách a podstatě* věcí. Tak jest *intelekt nad rozumem*. *Intelekt vidí a chápe hlubiny duchovního a duševního bytí*, *rozum hlubší emociální bytí* nechápe. *Rozum nezná ideálů*, *intelekt* se bez nich *neobejde*. *Intelekt tvoří všeobecné pojmy*, *rozum učí jich používatí*. *Rozum* jest věcí *logiky*, *intelekt* zas *noetiky*.

Příklad 5. „*Pojem*“ (Begriff) jest *ideální představa* nějaké *dokonale pochopené* věci, kterou lze *jedním slovem* aneb *symbolem* výstižně *pojmenovati*, případně *charakterisovati*. *Pojem* bývá, jako téměř vše ve filosofii, různě vykládán.

Musíme jej tudíž alespoň *tak přesně* hledět stanovit, abychom *vždy věděli* o čem mluvíme, když slovo „*pojem*“ vyslovujeme. *Přesná definice* „*pojmu*“ *neexistuje*. *Bolzano* definuje *pojem*: *Eine Vorstellung, welche keine Anschauung ist*, čili jinak řečeno: *nenázorná pojmenovatelná*, od druhých *rozeznatelná, rozumově přípustná ideální představa*. *Pojem* v tomto smyslu jest tudíž to, co *smysly a rozumem* (*Verstand*) aneb *intelekt* (*Vernunft*) s určitého hlediska, na př. *matematiky*, lze jako celek *pojmenovati*, případně v *definičně správných větách charakterisovati*. Formulaci nazýváme při tom *správnou*, když plně vyčerpává hodnotu *pravdivosti* (*Wahrheitswehrt*) uvažovaného pojmu. *Pojmenování* jest zas *případné*, když kryje daný *pojem* tak, že může býti v *logickém systému zastoupen symbolem*.

Každý *pojem* vzniká *uvědomením výsledku určitého soudu* a musí míti proto i určitou *logickou strukturu*, která vyčerpávajíc jeho *podstatnou část*, jest zároveň jeho *jednoznačným a isomorfním*

obrazem. Pojmy o *neznámé struktuře* musíme při tom, chceme-li o nic vůbec uvažovati, *doplniti hypotetickou strukturou*, na př. pojem světla strukturou hypotetického éteru atd.

Od pojmu žádáme, aby byl *jasný* a od druhých *presně rozeznatelný*. Teorie má zpravidla pojmy *zřetelné*, praxe zas vyžaduje pojmy *jasných*. *Ideální pojem* jest i *zřetelný* i *jasný*. K pojům dospíváme *abstrakcí vedlejších znaků* a *složitostí představ*. *Ne-vystižitelný* jest na př. pojem *krásky*, pojem *duše* atd.

## 6. Idea, hypotesa, fikce a teorie.

*Idea* jest rozumová, myšlená představa formy a obsahu věci, schopná státi se skutečností, případně věděním aneb určitou myšlenkou. *Idea* jest obvykle intuitivně zceleným a myšlenkově vyhraněným *nápadem* intuitivního spontánního *uvědomení* určité myšlenky a vzniká, když při pokusu logicky analysovatí obsah našich úvah konstatujeme mezery, jichž nelze jinak vyplniti, než *intelektuálně*. *Idea* tkví proto v myšlené představě určité věci, pochopené lidským duchem, kterou *rozum ze sebe promítá* a znamená proto představu vzniklou v naší mysli a schopnou býti směrnicí při našem uvažování a myšlení, bez ohledu na její reálnou podstatu.

S otázkou, jak vůbec povstává *vědecká idea* a čím jest charakterisována, zabýval se nejnověji *M. Planck*.

Podle jeho názoru odehrávají se v duši vědce, hlavně v jejím podvědomí, ony děje, jež vyvolávají ideje. Jsou božským tajemstvím, v které můžeme jen nepatrně nahlédnouti a které proto zůstávají lidstvu nepochopitelnými. Jen dějiny idejí, které nám podávají jejich obsah v době, kdy se projevují, můžeme historicky zkoumati. Hlavním zřídlem idejí jest proto *intuice* a podle *Plancka postřeh současnosti* dvou zdánlivě mezi sebou *nesouvisících jevů*. Tak na př. vysvitla *Newtonovi idea gravitace* z pozorování zrychlení padajícího jablka, se zrychlením *Měsíce*.

*Bolzano* definuje *ideu* takto: *Idea* jest *abstraktní představa*, kterou tvoříme bez ohledu na to, odpovídá-li jí *konkretní věc* nebo ne, *jedině* za tím *účelem*, aby nám byla *směrnicí* při našem *počinání* aneb *uvažování*.

Idee uvádějí tak dva mezi sebou *zdánlivě nespojené*, avšak příbuzné poznatky, ve *vědeckou soudružnost*. Zda-li *idea* jest *pravděpodobná* (*verisimilis*) či ne, jest *vedlejší věcí*, hlavní jest, aby byla

*obsažná* a *plodná*, aneb aspoň *užitečná* tak, aby náležitě propracovaná mohla se státi *hypotesou*, případně i *teorií*.

Idea schopná dalším zpracováním vyvolati ověřitelný obraz myšleného obsahu nazývá se *hypotesou*, t. j. *předpokladem*, kterým doplňujeme své zkušenosti, když vede k novým výzkumům a výsledkům. Z toho plyne, že není *podstatnou věcí*, aby hypotesa byla nějak *odůvodněnou*, stačí, je-li jen *pravděpodobná*, jak to již *Koperník* v úvodu svého díla „*De revolutionibus*“ uvádí, a aby vedla k úspornějšímu aneb širšímu obsáhnutí zkušeností, tudíž na př. k *výpočtům odpovídajícím lépe pozorováním*.

Podobně vyslovuje se i *Ostwald* o *Avogadrově* kinetické teorii plynů: *Účelem* takové hypotesy *není* vystihnouti skutečnou *podstatu hmoty*, tato jest dnes neznáma a zůstane jí asi navždy; *hypotesa* chce nejvýše jen: pozorované poměry *představiti* asi tak, jako na př. *geometrická křivka* představuje *analytickou funkci*. *Hypotesou* jest proto každý *předpoklad*, který činíme, abychom mohli *racionálně obsáhnouti zkušenostní obsah* a *dosah* jevů jisté kategorie. Tak na př. *všeobecná platnost zákona gravitačního* jest *hypotesou*, neboť *věříme*, že podává astronomicky přesný *obraz skutečného světa*.

*Hypotesy* sestrojujeme *indukcí*, postupem od zvláštního k obecnému, na základě *zkušenostních poznatků*.

Od idejí je dlužno rozlišovati *fikce*, které představují vědomě *nesprávnou*, avšak rozumově *účelnou* ideu. Liší se od hypotes tím, že mají *teoretický účel* a význam spíše praktický. *Fikce* nic *nevysvětluje*, nýbrž jen *znázorňuje* věci, bez ní názorně nepředstavitelné.

*Fikce* jest tenkrát již *oprávněná*, když *prospívá* našemu rozumování, *hypotesa* proti tomu musí býti *ověřitelná zkušeností*. Hlavní věcí u hypotes jest *obsažnost*, u fikcí *účelnost*. Máme-li více *stejně možných hypotes*, volíme *nejobsažnější*, máme-li více *stejně možných fikcí*, volíme *nejúčelnější*.

*Hypotesa* a *fikce* jsou kvalitativně *rozdílné věci*. *Hypotesa* jest představa něčeho, od čeho očekáváme, že se v *budoucnosti osvědčí* jako *náběh k osvětlení reality* věci. *Fikce* oproti tomu nečiní tento nárok, neboť jest *provisorium*, které jako se stavbou *podstatně nesouvisící lešení odbouráváme*, po *výstavbě* dotyčné části vědy. *Hypotesy* tvoříme *sub specie jejich potvrzení*, *fikce* zase považujeme za *pomůcky naší vědecké práce*. *Věta* znamená fikci, když teprve umístěním slov: *jako by (als ob, que si, as if)* nabývá *pravého smyslu* a významu. *Atom* musíme považovati za *klasický*

příklad fikce, neboť deformace těles děje se tak, *jako by* tělesa sestávala z atomů.

*Maxwell* (1855) oceňuje *fyzikální hypotesu* takto: Vědní obsah lze často přehledně vyjádřiti matematikou, pak ovšem ovládáme jen jeho *prostorovou strukturu*, t. j. *skladovou formu* věcí a ztrácíme kontakt se skutečností; aneb *fyzikální hypotesou*, pak vidíme svět v subjektivním osvětlení. Proto zavádí *Maxwell fyzikální analogie (silokřivky)*, v nichž se spojuje matematika (geometrie) s názorností; jejich úkol jest splněn, když poslouží fysice k názornému představení experimentálních výsledků.

Soubor faktů nějakého vědního oboru, uspořádaný *logicky* a *organicky* určitou metodou, o které věříme, že vede k správné představě dotyčného souboru jako celku, nazýváme *teorií*. Teorie počíná zpravidla tím, že ve dvou jevech konstatujeme jednu a touž myšlenku, která jest zároveň *východiskem nových* stejné třídy. Ideální můžeme s *Einsteinem* nazvati teorií, která vede k jiné obsažnější, v níž je jako jeden z její mezníků, aneb petrefaktů obsažená.

*Centrální problém teorie* spočívá ve správném podání a představení *smyslu* a v ní obsažených *výroků*, týkajících se její *materie a metody*. Mezi hypotesou a teorií existuje tudíž jen *subjektivní rozdíl*: v teorii badatel *věří*, hypotesu považuje jen za *dostatečně pravděpodobnou*, aby mohla býti *formulována* a případně *vyzkoušena*. K tomu jest dodati, že ne *počet faktů*, které nějaká teorie vysvětluje, určuje její *cenu*. Ta spočívá spíše v představách, které dotyčná teorie nám dovede *vsugerovat*. Obě, jak teorie tak i hypotese, mají jeden *účel*: *vystihnouti souvislost faktů způsobem co možno nejjednodušším a nejpravděpodobnějším*. Hypotese se stává *teorií*, když podává *úplné vysvětlení*.

*Stallo* poukázal na podmínky platnosti výkladu pomocí hypotes. *Prvou podmínkou* jest, aby hypotese uvedla fakt k výkladu určený ve vztah s jedním aneb více známými fakty tím, že celý *neznámý jev*, aneb jeho část, identifikuje s celkem aneb s částí faktů již známých; tím se zmenší počet *nepochopených proků* jevů alespoň o jeden.

*Druhou podmínkou* jest, aby jev považovaný za známý a prozkoumaný, jenž má sloužiti k výkladu neznámého, *byl dán zkušeností*. Na *vědeckou* hypotesu v užším toho slova smyslu klademe tyto požadavky:

1. Hypotese musí býti *závazná*, to značí, že mimo ni *nesmí existovati* žádné jiné *vysvětlení* stejné ceny.

2. Hypotese musí býti *trvalá*, t. z. důkaz její upotřebitelnosti má býti dříve aneb později *možný*, neboť jinak zůstává jen *umělou* a obyčejně *neplodnou syntésou*.

3. Hypotese má býti schopna *náležité interpretace*, aby mohla býti přeložena v mluvu vědeckých pojmů, případně symbolů.

4. Hypotese má býti současně i *pracovní hypotesou*, t. j. obsahovati návod k *upotřebení*.

5. Hypotese má býti a má vyhověti postulátu, aby byla *nutnou logickou pomůckou* našeho rozumování.

6. Hypotese má býti *praktická*.

Zbývá ještě zmíniti se o *ceně hypotes*. Úspěch, jak již *Leibniz* uvádí, nepotvrzuje ještě plně pravdivost hypotesy, neboť vyplnění *předpovědi* jest jen jedním svědkem její *pravdivosti*, a to ještě *dočasným*, jehož svědecktví může býti pozdějšími svědky *znehodnoceno*.

Podstatnou *cenou hypotes* jest, jak praví *Mach*, že vedou k *novým pokusům a pozorováním*, čímž naše domněnky se potvrzují, vyvracejí, aneb konečně modifikují.

Tak *rozšiřují hypotesy* naše zkušenosti! Když činíme *hypotesy*, máme voliti raději předpoklady *širší* než *užší*.

Pro posouzení *účelnosti hypotes* platí tato pravidla: Hypotese jest *racionální*, když

1. dovede *vysvětliti* nějaký dosud jinou hypotesou nevysvětlený fakt,

2. podává možnost nové *interpretace*, dosud jinou hypotesou jen nedokonale vysvětlitelných faktů,

3. spojuje dosud v jiné hypotese nespojené řetězce soudů. Poslední větou jest míněno toto: vycházíme-li ze dvou samostatných základních vět, na př. *A* a *B*, a dospějeme-li ke dvěma rozdílným soudům *C<sub>A</sub>* a *C<sub>B</sub>* tam, kde by mělo býti:

$$C_A = C_B,$$

potom nazveme *účelnou* onu hypotesu, která k této rovnici *skutečně vede*.

O *ceně hypotes* vyslovuje se *C. H. Darwin* takto: „Čistý katalog faktů, byť by byl i dokonale sestaven, nevedl dosud nikdy k nějakému vědeckému *všeobecnějšímu závěru*. Ve všech oborech jest totiž počet konstatovaných faktů tak *veliký* a tak *mnohotvárný*, že může jen tenkrát vésti k *novým závěrům*, je-li ovládán nějakou novou myšlenkou. Proto jsou teorie nezbytností pro přírodní vědy a lze je považovati za zelené větve živého stromu

poznávání, který čerpá svou mízu hlavně ze *skutečnosti*. To ovšem nevylučuje, že by nebyly možny důležité poznatky bez hypotes jen přímým pozorováním, jak to na př. dokazuje objev *isotermické vrstvy v atmosféře*; avšak bez hypotes nelze sjednotiti pozorované zkušenosti na širším *jednotném základě*, aniž konstatovati souvislost nějakého faktu s jinými příbuznými.“

Na konci budiž doslovně uveden klasický citát z *Newtona*, který podává často uváděný názor Newtonův na hypotesy (*I. Newton, Principia*, vyd. 1871, str. 503).

„Rationem vero harum gravitatis proprietatum ex *phaenomenis nondum potui deducere et hypotheses non fingo*. Quidquid enim ex phaenomenis non deducitur, hypothesis vocanda est; et hypotheses seu metaphysicae, seu physicae, seu qualitatum occultarum, seu mechanicae in *philosophia experimentalis locum non habent*. In hac philosophia propositiones deducuntur ex phaenomenis et redduntur generales per inductionem. Sic impenetrabilitas, mobilitas et impetus corporum et leges motuum et gravitatis innotuerunt. Et satis est quod gravitas re vera existat et agat secundum leges a nobis expositas, et ad corporum caelestium et maris nostri motus omnes sufficiat.“

## 7. Měření a pokus.

### A) Měření.

Základem měření jest víra ve *stálé*, to jest: *neměnnici se existence* v jsoucnu. Takové vlastně *neexistují* ve světě podléhajícím neustálým změnám. Každé měření vede proto k *výsledkům relativním*. Jest otázka, existuje-li vůbec něco alespoň *relativně stálého* v přírodě, ba může-li něco stálého existovati ve světě, jehož skladba se neustále mění? Vedle toho jest měření *lidským výkonem*, jehož se účastní *celý člověk duševně i tělesně*, vyvoláváje různé *odchytky* ve výsledcích. Konečně jest to i *nástroj*, s kterým měříme, a i *teoretický a praktický způsob měření* . . .

Z toho všeho plyne, že *výsledky měření* nemohou představovati *nic určitého a stálého*, nýbrž že představují vždy *jen hranici*, v kterých číselná *hodnota výsledků měření pravděpodobně leží*.

Tak používáme na př. metody *Schreiberovy* v *praktickém měřičtví* ne snad proto, že by s teoretického hlediska byla *přesnější* jiných stejně možných, nýbrž proto, že *úřední předpisy* tak velí, aby byla zachována *homogenita měření* v různých zemích.

*Aristoteles* věřil, že ku pravdě vede jediné cesta spekulativní, a to bylo též *credem celého učeného světa až do doby Galileiho*. Také ještě *Galilei* věřil spíše *principu jednoduchosti*, než výsledkům svých pokusů. Dnes víme, že *cesta ku pravdě* jest zpravidla možná jen tím, že *kvalitativní vztahy* převedeme na *kvantitativní*.

Na otázku, co znamená měřit, můžeme proto odpověděti jen *technicky*. V *technickém pojetí* znamená *měřit*: najíti *číselný poměr* vhodně volené měřicí *jednotky j* k její *metronomické ekvivalenci a* na předmětu, který měříme (viz obr. 1.).

*Symbolicky značí to*: stanoviti délku *j* tak, aby vyhovovala ekvivalenci

$$a \leftrightarrow j$$

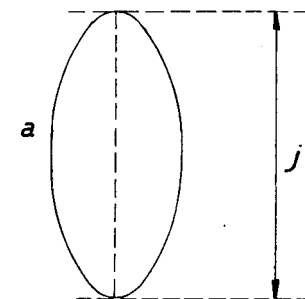
za předpokladu

$$a \doteq j,$$

kde symbol  $\doteq$  znamená:

$$\lim \text{abs. } (a - j) = 0,$$

neboli že *absolutní hodnota* rozdílu



Obr. 1.

$$a - j$$

*limituje* s jeho ubývající hodnotou *oscilačně k nule*.

*Metronomickou ekvivalenci výšky* člověka jest při tom *délka*, kterou udává přístroj, měřící jeho výšku. Ekvivalenci *teploty* jest na př. *výška sloupce* rtuti teploměru atd., kterou stanovíme pomocí dělení umístěného na skle teploměru. *Jádrum* měření jest: *stanovení metronomické rovnosti*, které jest doplniti determinací pojmů *větší, menší*, neboť teprve potom bude lze na měření aplikovati matematiku čísel. To jest *nutná podmínka*. Zdali jest i *postačující*, o tom musí býti zvláště uvažováno od případu k případu. Při měření jest dále vzíti v úvahu, že naše představy se nikdy dokonale *neshodují* se skutečností, poněvadž jsou to výtvary našeho ducha, a jako takové vždy obsahují *jednak více, jednak méně*, než je podmiňující skutečnost. Obsahují *méně*, poněvadž skutečnost sama jest vždy *obsažnější*, a *více*, protože tím, že ze skutečnosti vybíráme *určité něco*, vkládáme část našeho já do měřené věci.

Měření lze podle *Schrödingera* definovati takto: Systematický vzájemný vztah, v který uvádíme předmět měření s měřtkem,

nazýváme měřením prvního, když *jistá značka měřítka* při bezprostředním opakování téhož postupu, za *týchž okolností a podmínek, vede k odchýlkám v těchž hranicích*. V teorii měření jde tudíž hlavně o *přesnou determinaci* pojmu *metronomické ekvivalence*, pro kterou platí tyto definiční postuláty:

1.  $a \leftrightarrow a$  (*identita*).
2.  $(a \leftrightarrow b) \leftrightarrow (b \leftrightarrow a)$  (*komutace*).
3.  $[(a \leftrightarrow b) \& (b \leftrightarrow c)] \leftrightarrow (a \leftrightarrow c)$  (*transitivita*).

Volme  $b$  za *měřicí jednotku*  $j$ , pak měření předpokládá stanovení ekvivalence

$$a \leftrightarrow j$$

a dále stanovení *číselné relace*

$$a = nj,$$

kde  $n$  jest určitým číslem a konečně určení tak zvané *normy transitivity*, která musí býti stanovena od případu k případu, na ve *fysice pokusem* aneb *teorií*.

Příklad I. Dejme tomu, že  $a$  a  $b$  jsou *úsečkami téže přímky*. *Postulát transitivity* představuje se zde takto:

$$\begin{aligned} a &\leftrightarrow n_1 j, \\ b &\leftrightarrow n_2 j, \\ a + b &\leftrightarrow n_3 j, \end{aligned}$$

kde patrně

$$n_3 = n_1 + n_2.$$

Součtový proces není zde patrně *předem dán*. U vektorů jest to na př. *geometrická addice* přímek, která určuje jednotku *transitivity*. Pro *vektoriální veličiny*, na př. *přímky různých směrů a délek*, bude na př.

$$\begin{aligned} a &\leftrightarrow j & a &= n_1 j \\ b &\leftrightarrow i & b &= n_2 i \\ a + b &\leftrightarrow k, \end{aligned}$$

kde

$$k = n_1 j + n_2 i.$$

Veličiny, pro které *addiční předpis* jest dán aneb předpokládán, nazýváme *addičními* (nebo podle *Helmholtze*) *kvantitativními*. Ty musíme rozlišovati od fyzikálních koeficientů (*intenzivních veličin* podle *Helmholtze*), jaké se vyskytují ve fyzikálních zákonech.

Takovou jest na př. číselná hodnota koeficientu  $n$  v rovnici *Snelliova zákona*

$$\sin \alpha = n \sin \beta.$$

Zde není  $n$  podstatně *číslem*, nýbrž *koeficientem funkční závislosti* mezi úhly  $\alpha$  a  $\beta$ , závislým od fyzikální povahy dotyčného *media*. Tím jest dána *formální stránka* měření. Co do manipulace při měření jest uvést toto:

Při *fyzikálních měřeních* pozorujeme zpravidla stav *pohyblivého indexu* na jistém, obyčejně číselné řadě *odpovídajícím měřítku*, čímž redukuje *axiomatiku měření* na *axiomatiku celistvých čísel*. Příčinu toho, proč uvedený způsob stal se tak obvyklým ve fysice a tak všeobecným, jest hledati v zavedení *geometrických souřadnic* k vystihnutí *lokace přírodních jevů*. Při měření jiným způsobem, na př. při *srovnávání světlostí*, jest samozřejmě uvažovati a rozumovati jinak.

## B) Pokus.

Ve fysice a přírodních vědách konáme neustále pokusy, při kterých jest *měření* podstatnou věcí, aniž vždy uvažujeme, co může býti považováno za *přesvědčující pokus* a co nikoliv. Pokus má nám býti *objektivním svědkem pravdy* ohledně přiléhavosti našich představ k nějaké teorii.

Pokusy jsou *materiálem*, z něhož věda buduje své chrámy. Aby však mohly nám něco *správného a přesvědčujícího* pověděti, musí býti podloženy hypotesou, která pokusům předkládá *kategoricky zodpověditelné otázky*, a *náležitě vykonány*.

Uvažujme jednoduchý případ. Kámen padá k zemi, balonek, naplněný plynem, stoupá. Bez hypotesy není jedno ani druhé *pokusem*, nýbrž *prostým pozorováním*. Dlužno proto rozeznávati mezi *prostým*, *nahodilým pozorováním* a *účelným pokusem*. Podle *Cwiiera* *nasloucháme při pozorování* přírodě, kterou při *pokusu donucujeme* vypovídati v roli svědka, o *správnosti nějaké hypotesy*. Odpověď, kterou u pokusů *očekáváme*, vyzní proto v *kategorické ano* neb *ne*.

Pokusy, které by dávaly odpověď *nejistou*, *nepovažujeme* za vlastní pokusy. O *správné odpovědi*, jež plyne z pokusů, předpokládáme, že jest *všeobecně platná a vždy táž*, jako by byla *následkem nějakého přírodního zákona*.

Bez této možnosti nemohl by žádný pokus podati *potvrzení* aneb *vyrázení* jakékoliv teorie. Souhlas jednotlivých pokusů

s teorií jest tudíž nutnou, avšak *ne vždy postačitelou* podmínkou *oprávněnosti* *dotyčné* *teorie*, neboť určitý pokus jest vždy nejvýše *jedním svědkem pravdy*.

Důležitým momentem jest, abychom dovedli při pokusu vždy *náležitě* rozeznati to, co jest *odpovědí* na danou otázku, od toho, co jest *důsledkem* neustále se měnících okolností *pokusů*. Rozumí se samo sebou, že správný pokus *ředpokládá* i *stejnost podmínek* při opakování pokusů, jichž třeba vykonati *náležitý počet*, o čemž se nutno přesvědčiti *náležitým statisticko-pravděpodobnostním rozbořem* jejich výsledků, podle norem *logického empirismu fysiky*.

Měření vykonáváme dále v čase a prostoru obyčejně fysikálně, to jest *lidsky*, se všemi chybami teorie, nástrojů a lidské přirozenosti. Zejména teorie hrají při něm významnou roli. Tak mohli býti konstatováni ve fysice zjevů optických jistý *dualismus* v tom smyslu, že část jevů světelných lze lépe vysvětliti *korpuskulárně* (teorií *emisní*), druhou zas *pohybově* (teorií *undulační*), aniž bylo možno rozhodnouti se pro jednu aneb druhou.

Výsledkem veškerých fysikálních *měření a pokusů* jest pak zpravidla číslo, při opakovaných měřeních řada čísel. Ke každému pokusu dostáváme tak jistý počet číselných údajů, analogicky vycházíme při každém pokusu vlastně z *velikého počtu* dřívějších, stavů, čímž jak příčina tak i následek se jeví jako *statistická kolektiva*. Statistická kolektivita jest vlastní matematikou *reálného jsoucna*, a naopak můžeme jsoucnu jí vystižitelné považovati za *ekvivalent vlastní reality*.

Tím jest zároveň dána i definice *empirické pravdy* a přívlastek „*reálný*“ jest *objektivně*, t. j. *konstatovatelně* definován.

Zde podaná *definice reality* jest ovšem *nepřímá* a jako taková může determinovati jen určitou přesně definovatelnou *třidu jsoucna*. Jí jest však učiněn *průlom do metafysiky reality*, podobný průlomu *teorie množin*, do stejné metafysického pojmu *nekonečnosti*. V tom spočívá její filosofický význam a dosah. Tím podán jest zároveň příklad, jak pojímati aplikaci matematiky na problémy úzce spojené s empirií, z něhož plyne, že jsoucnu musí býti předem *konkrétně zidealisováno*, to jest upraveno a *přízřusobeno*, aby mohla na něj býti upotřebena matematika, a to tím, že si vyhledáme jeho *charakteristickou strukturu*, na kterou by mohla býti příslušná matematika, na př. ona diferenciálních rovnic, aplikována.

## 8. Axiomatika.

*Axiomem* nazýváme každou *základní větu* nějaké *přesně formulované* vědy, která jest *naprosto zřejmá* a *nutná*, nepotřebující žádných *důkazů*, a *nemůže* býti převedena na jiné.

K axiomům dospíváme, když z *formulace* této vědy vyloučíme *konkrétní pojmy*, takže v ní zůstanou jen *abstraktní vztahy a soudy*, čímž obdržíme její *axiomatickou kostru*, která neobsahuje *žádných konkrétních* pojmů více a vyhovuje těmto základním logickým předpokladům:

1. *logické nespornosti*,
2. *logické neodvislosti*,
3. *logické irreducibility*,
4. *logické úplnosti*,
5. *logické rozhodnutelnosti*.

*Irreducibilita* znamená při tom, že uvažovaná formulace obsahuje *nejmenší možný počet* *základních* logických vazeb a vztahů. Tím obdržíme tak zvané *axiomy*, aneb pokud jejich *irreducibilita* není prokázána: *axiomatické postuláty*.

V systémech *plně definovaných* věd tvoří axiomy zároveň *implicitní definice* její základních pojmů. Důkaz *logické nespornosti* provádíme podle *Hilberta* tím, že v *dotyčné* formulaci nahrazujeme konkrétní pojmy, jejich vazby a vztahy, *vhodnou symbolickou* transkripci. Každý *logicky správný* důkaz lze potom přeložiti v *jisté správné schema* *dotyčné* symboliky. Spornost *soudů* a *výroků* musí se tak projevit ve formální transcripci.

Zásluhou *Hilbertovy školy* víme, že v axiomatických systémech *neexistují* schemata, vedoucí k *nesprávným* soudům. Otázka jejich *irreducibility* zůstává zatím nerozřešena. Rozumí se samo sebou, že *neexistuje* nějaká *všeobecná* axiomatika, nýbrž jen axiomatiky jednotlivých exaktních věd. Jiná jest axiomatika číselné řady, jiná axiomatika geometrie atd. Každá z nich hledí však co *nejlépe vystihnouti* *logickou stavbu* *dotyčné* vědy. Nyní můžeme *definovati* pojem *exaktní* vědy. Jest to ona, pro kterou možno stanoviti ji charakterisující axiomatiku. To, co se podle *Aristotela* ve filosofii nazývá *axiomem*, jest v ryzí matematice *axiomatickým postulátem*, aneb *axiomem per conventionem*. V geometrii spočívá pojem axiomu v tom, že nahrazuje do jisté míry tam chybějící *definice základních* pojmů, takže lze axiomy považovati přímo za *implicitní definice prapojmů*.



*Nominální definice* jest pak jen zvláštní případ axiomu, porovnatelný s rovnicí rozřešenou podle pojmu, který definujeme. Máme-li proto nějakou vědu vybudovanou axiomatricky, neodvisle od názornosti, stačí při aplikaci přeložiti její problémy v mluvu matematiky, abychom mohli zcela bezpečně vložití odpovědnost za jejich logické důsledky na bedra matematiky.

Axiomatika redukovaná symbolikou v ryzí minci tvoří tak zlatý poklad cedulové banky, která nese jméno „*Matematika*“. Není určena pro běžný oběh, jest však právě tak nutná jako zlato v cedulových bankách, poněvadž jest podkladem kreditu matematiky.

Euclid byl první, jenž se pokusil o stanovení (geometrických) axiomů. Rozeznával přesně: *výměry (definice), postuláty a axiomy*. Axiomy jsou vlastně konvence, neboť my to jsme, kteří stanovíme, co má býti považováno za axiom a co ne. Axiomy jsou tak pouhé symbolické věty, jejichž axiomatický charakter sami určujeme, bez ohledu na skutečné jsoucno.

Logické pojmy, jež tvoří elementární výplně axiomatických systémů, jsou, pokud jde o jejich upotřebení na jsoucno, ovšem jen hypotetické. Existuje také, pokud není jejich logická irreducibilita prokázána, více možných axiomatik pro každý odbor vědění, z nich každá může míti svou dobrou stránku.

K hlavním zástupcům axiomatiky dlužno počítati: Leibnize, Bolzana, Booleho, Peana a především Hilberta.

Ti tvoří tak zvanou školu logicismu. Do školy proti, tak zvané školou psychologismu, patří: Kant, Helmholtz, Mach, Boltzmann, Poincaré, Study atd.

Zvláštní stanovisko zaujímá Hermite, jenž noetickou stránku matematiky oceňuje těmito slovy: „*Existuje celý svět, který jest souhrnem pravd matematických, do něhož nemáme přístupu než intelektem, stejně jako existuje svět realit fysických*. Jeden i druhý jsou od nás neodvislé, oba výtvor božský. Zdají se býti rozdílnými jen nám, poněvadž na ně hledíme se dvou stanovisk.

Axiomy mechaniky byly po prvé vytčeny r. 1687 I. Newtonem v jeho „*Principia mathematica*“. Jsou tři: 1. Každé těleso setravává ve stavu ať klidu, ať pohybu přímočarého a rovnoměrného, pokud není vnějšími silami donuceno svůj stav změnit. 2. Změna pohybu jest úměrná síle pohybující a děje se ve směru této síly. 3. Akci odpovídá vždy stejně velká reakce ve směru protivném.

Newton vztahuje pojmy klidu a pohybu k fikcím absolutního prostoru a času, o nichž nevíme, co jim ve skutečnosti odpovídá.

## 9. Indukce a analogie.

Princip indukce, jímž ze zvláštního soudíme na obecnější, uplatňuje se hlavně při posuzování věci a stavů budoucích a na základě zkušeností a stavů minulých, neboť jak již Hume uvádí, veškeré soudy z příčin nebo účinků spočívají na dvou předpokladech: na pravidelném spojení dvou věcí v minulosti a na podobnosti nového jevu s jedním v přítomnosti. Soud per inductionem jest proto pracovní hypotesou, od které oprávněně očekáváme, že bude budoucností potvrzena. Lže jej vysloviti takto: Čím větší jest počet případů, v nichž za týchž okolností a podmínek byla konstatována určitá spojitost věci A s věcí B, že A objeví se v témž spojení s B, jest soud tím pravděpodobnější, když:

1. nejsou vůbec známy případy, v nichž by se tato spojitost neobjevila, a když

2. s rostoucím počtem pozorování uvažovaná pravděpodobnost neomezeně se blíží k jistotě.

Při tom se opíráme o dva soudy: soud analogie a soud indukce, které výstižně charakterisoval Hume takto: „*Vejece podobá se sice vejci, avšak musíme jich mnoho zkusiti, abychom mohli s jistotou pravděpodobností, t. j. s jistým oprávněním očekávati, že vejce požitá v budoucnosti nám poskytnou stejnou chuť a stejný požitek*.“ Při tom soudíme na základě analogie, když se spoléháme na jejich podobnost, a na základě indukce (t. j. získáváním všeobecného ze zvláštního), když přihlížíme k počtu pokusů. Náš soud nabývá tím větší váhy, čím více správných pokusů bylo konstatováno. Princip indukce jest založen na víře v existenci stejné zákonitosti a jednotnosti světového dění a ovšem i na nezměnitelnosti svět ovládajících norem; platí potud, dokud nás zkušenost nepřesvědčí o jeho neplatnosti aneb o jeho podmíněné platnosti. Dalším předpokladem jest, aby vedlejší okolnosti neměly vlivu na objevení jevu A a B. Jakmile to neplatí, nemůže princip indukce býti aplikován. Jeho téměř všeobecná aplikace v přírodních vědách jest odůvodněna tím, že při jeho použití dospíváme, předpokládající ovšem jeho upotřebitelnost, nejkraťší logickou cestou k výsledkům z něj plynoucím. Soudem per inductionem vyslovujeme proto jen, že s ohledem na daný statistický materiál jistý výrok aneb fakt jest pravděpodobný. Soudíme-li per inductionem, že Slunce vyjde zítra v hodině astronomií předepsané, potom váha našeho tvrzení má se k váze opačného, jako

počet dosud uplynulých rotací Země k 1. Že by slunce však zítra vyjítí muselo, náš princip netvrdí a tvrdití nemůže.

Z principu indukce soudíme, že není úkolem přírodních věd vyhledávání „příčin jevů“, neboť při této interpretaci pojmu „vysvětlování“ dospíváme dříve neb později k hranici mezi fyzikou a metafyzikou, čímž přirozeně končí veškeré přírodovědecké rozumování.

Tím poučení stali jsme se *skromnějšími*, a tak místo abychom ve vědách hledali příčiny jevů, ptáme se skromněji jen: *kolik pravdy* jest obsaženo v jejich *představách* a *výrocích*. Princip indukce jest však vědám velmi ku prospěchu, neboť jím měníme metafyziku věd na fyziku. Každý z vědeckých pojmů vytvořený výrok, má-li býti analysován na *obsah pravdy*, musí býti totiž převeditelný na výrok o skutečných *zážitech*.

## 10. Statistika a matematická pravděpodobnost.

Předmětem *statistiky* jest studium číselných souborů určité třídy, které mají definovatelnou *kollektivitu*, t. j. hromadnou charakteristiku svých spočítatelných jedinců a k nim podstatně příslušejícího *statistického okolí*. Geometricky znázorňujeme statistické údaje pomocí tak zvaných *frekvenčních křivek*, jejichž nejznámějším teoretickým příkladem jest tak zvaná *Gaussova* křivka matematické teorie *počtu pravděpodobnosti*. Zůstávají-li dotyčnou statistikou podmiňující příčiny *stále tytéž*, má i frekvenční křivka stále též *charakteristický tvar*. Tato stálost je u jistých křivek přímo podivuhodná a *schopna charakterisovati* dotyčnou statistiku, takže stává se obrazem skutečnosti, a dává tak *ideální příklad* pro použití úvah *logického empirismu*, který připouští jen ten způsob *filosofického uvažování*, který jest dovolen v přírodních vědách. Stálost *statistických frekvenčních křivek* stává se tak ve spojení s teorií matematické pravděpodobnosti *ideální teorií filosofie logického empirismu*, podle které jen ty věty a výroky mají vědecký *smysl* a *platnost*, o kterých lze *názorně* a *přímo* rozhodnouti, jsou-li *správné* nebo *nesprávné*, a tak konstatovati *skutečnost*, která přestává býti *chimérou* a stává se, abychom se tak s *Vorovkou* vyjádřili, *gnosí*. Metoda statistická jest *základně* rozdílná od metody *matematické pravděpodobnosti*. V této známe *příčiny* (a př. složení osudí), ve statistice jen *následky*, takže první problém jest *určitý*, druhý zase *neurčitý*.

To vše nás nutí k *největší opatrnosti* při aplikaci počtu matematické pravděpodobnosti na problémy statistické. Zcela případně nazval proto *Keynes* neodůvodněnou aplikaci počtu pravděpodobnosti na statistiku: *kramařením s formulkami*.

Zpracování numerických výsledků pozorování děje se i ve fyzice zpravidla tak zvanou *metodou nejmenších čtverců*, která jest založena *aprioristicky* a není již proto schopna poskytnouti hledané hodnoty s *risikem nejmenším*.

Metoda nejmenších čtverců jest totiž založena na principu, že součet *čtverců odchylek* pozorovaných chyb jest *minimum*.

$$[\delta^2] = \min.$$

Tato rovnice představuje *hypotetický princip* vyrovnávací, jež třeba zastoupiti za jistých okolností jiným principem, na př.

$$[\delta^4] = \min.,$$

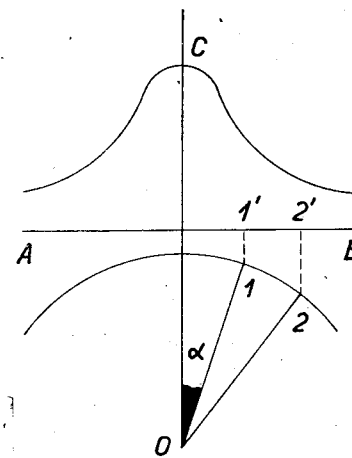
když součet *čtvrtých mocností* vyhovuje lépe, to jest, když

$$[\delta^4] < [\delta^2].$$

S praktického hlediska můžeme proto metodu nejmenších čtverců pokládati za oprávněnou jen tam, kde na př. zkušenost odpovídající *principu analogie* a *indukce* potvrzuje pravdivost její výsledků, jako tomu jest na př. při měření délek a úhlů teodolitem. Větší *konvergenční* podává teoreticky *metoda statistická*, která se snaží hledané hodnoty stanoviti *empiricky*, a *posteriori* na základě principu *indukce*. Metoda ta jest ovšem upotřebitelná jen tam, kde platí zákon *velkých čísel* a existují příslušné *frekvenční křivky*.

K tomu třeba dodat, že ve výsledku měření se vždy ještě zrcadlí jak zvolená *vyrovnávací metoda*, tak i způsob a nástroj měření.

Příklad sestrojení úhlu *metodou statistickou*, pomocí *frekvenční křivky*. Budiž *O* stanoviště a *OC* poloha optické osy dalekohledu, při měření na cíl, nalézající se ve směru *OC* (viz obr. 2), takže skutečná chyba při tomto zaměření jest  $\alpha = \sphericalangle CO_1$ . Promítněme dále bod *I* na kolmici *AB*, vedenou libovolným průsečí-



Obr. 2.

kem přímek  $AB \perp OC$ , čímž obdržíme bod  $1'$ . Opakujeme-li měření, obdržíme stejným způsobem jiný bod  $2'$  atd. Na kolmici  $AB \perp OC$  obdržíme tak libovolný počet bodů ležících na  $AB$ , jichž pomocí lze snadno sestrojiti tak zvanou *frekvenční křivku*, která v případě, že seskupení tak určených bodů  $1'2'$  odpovídá *zákonům matematické náhody*, bude tak zvanou *Gaussovou křivkou*, známou z počtu matematické pravděpodobnosti. Jest to podmínka *nutná*, avšak ne *postačující*, neboť tutéž křivku lze též obdržeti na- př. kombinací dvou symetrických *Gaussových* křivek.

Má-li frekvenční křivka *Gaussův* tvar, potom teprve lze mluvit o *pravděpodobnostní střední chybě* etc., neexistuje-li týž, nemá *pravděpodobná střední chyba* žádného významu a jakákoli aplikace metody nejmenších čtverců jest *noeticky nepřipustná*. Před použitím této metody musíme se tudíž o *existenci* frekvenční křivky typu *Gaussova* přesvědčiti, a to skutečnou její *konstrukci* — neboť i v geodesii platí věta, že *pravdou jest to, co převážná většina stejně hodnověrných svědků za pravdu uznává*. Jest to sice lidské kritérium, avšak nemáme nic lepšího.

---

Literaturu a doplňky až do roku 1920, zvláště k § 9., 10. viz:

V. *Láska*: Počet pravděpodobnosti „Svět a práce“ svazek 17. 1921. Nákladem *České matice technické v Praze*.

Filosofickou literaturu podává:

„Filosofický slovník dr. *Kratochvíla*“, *Brno*, Občanská tiskárna, 4. vydání. 1937.