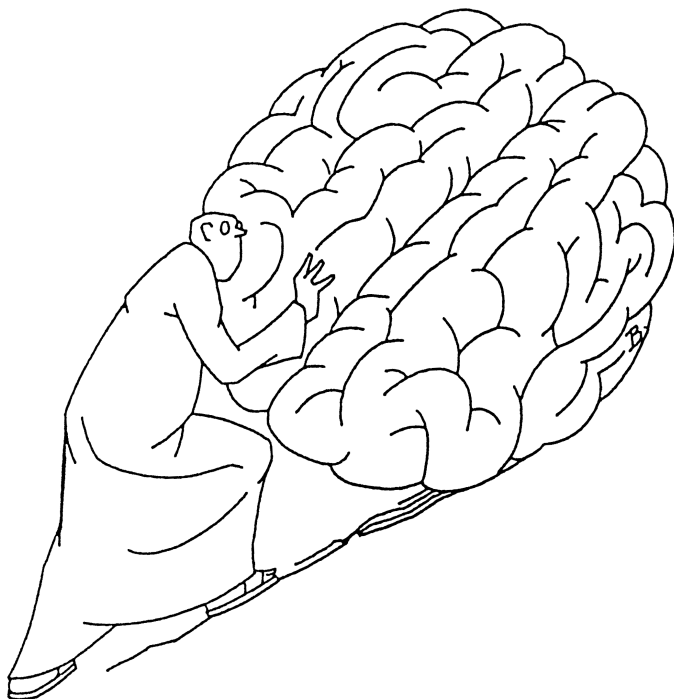


# VĚDA kontra IRACIONALITA 3

## Sborník přednášek



**Český klub skeptiků SISYFOS**

**Nakladatelství Věra Nosková  
Praha 2005**

## OBSAH

Sborník připravili:  
Prof. MUDr. Jiří Heřt, DrSc.  
Doc. RNDr. Čeněk Zlatník, CSc.

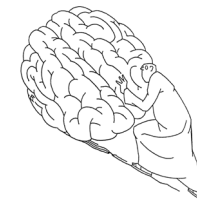
Kniha vznikla za podpory  
Českého klubu skeptiků SISYFOS  
díky finančnímu přispění  
Nadačního fondu Naděje třetího tisíciletí

Vydalo nakladatelství Věra Nosková  
Kontakt: lano@centrum.cz  
Grafická úprava a zlom Jiří Nosek  
Vyrobila Tiskárna VS Pankrác  
První vydání

ISBN 80-903320- 3 -X

Jiří Heřt a Čeněk Zlatník PŘEDMLUVA.....	5
Jiří Grygar, Jiří Heřt a Čeněk Zlatník NĚKOLIK SLOV O SKEPTICISMU A KLUBU SISYFOS .....	7
Čeněk Zlatník VZTAH PŘÍRODNÍCH A SPOLEČENSKÝCH VĚD .....	10
Břetislav Fajkus METODOLOGIE Z POHLEDU FILOSOFIE VĚDY .....	29
Jiří Grygar OČISTNÉ MECHANISMY VE VĚDĚ .....	37
Jiří Heřt EXPERIMENT JAKO DŮKAZ? .....	48
Otakar Jelínek KVANTOVÁ MECHANIKA A JEJÍ ZNEUŽÍVÁNÍ .....	61
Oskar Andrysek ALTERNATIVNÍ MEDICÍNA Z POHLEDU ONKOLOGA .....	94
Věra Nosková MÓDNÍ HRY S MINULÝMI ŽIVOTY .....	106
Roman Pešek KRITICKÉ POZNÁMKY KE KLASICKÉ PSYCHOANALÝZE .....	114

Jiří Heřt GRAFOLOGIE KRITICKY .....	131
Miroslav Kutílek GLOBÁLNÍ OTEPLOVÁNÍ .....	152
Luděk Pekárek ČLOVĚK V MAGNETICKÉM POLI .....	166
Věra Nosková MAGIE ČÍSEL A JEJÍ LEVOBOČEK NUMEROLOGIE .....	177
Petr Jakeš JSOU ZDROJE SUROVIN NEOMEZENÉ? .....	185



## PŘEDMLUVA

Vážený čtenáři,

Český klub skeptiků SISYFOS Vám předkládá další sborník nazvaný Věda kontra iracionalita 3. Texty jsme vybírali ze stejnojmenného cyklu přednášek, které se z popudu prof. Rudolfa Zahradníka konají již od r.1995 pravidelně každý měsíc v budově Akademie věd ČR v Praze. Současně vznikla myšlenka vydat autorizované texty nejzajímavějších přednášek jako sborník a vyjít tím vstříc zejména mimopražským zájemcům, kteří se nemohou přednášek zúčastňovat. To se našemu klubu díky vstřícnosti vedení Akademie věd ČR i nakladatelství Academia podařilo. V roce 1998 vyšel první sborník obsahující třináct příspěvků, věnovaný nejkřiklavějším výstřelkům iracionálního myšlení, od astrologie a ufologie přes homeopatii až po okultismus. O čtyři roky později vyšel druhý sborník s patnácti statěmi, který byl věnován iracionálním obavám z jaderné energetiky, geneticky modifikovaných potravin a mobilních telefonů, dezinformacím v médiích, „alternativní“ medicíně, waldorfskému školství aj

Sborník Věda kontra iracionalita 3 odráží určitý posun v zaměření našeho skeptického klubu, který se chce věnovat kromě konkrétních témat i obecným otázkám vědy a jejím metodám. Věříme, že čtenáře zaujme analýza vztahu přírodních a společenských věd (Zlatník), právě tak jako filosofický pohled na metodologii věd (Fajkus) nebo ukázka vědeckých omylů v oblasti astronomie, které však věda díky svým očistným mechanismům dokáže eliminovat (Grygar). Další text ukáže, jakým cenným nástrojem je v současné vědě experiment, který však není samospasitelný a v oblasti pseudovědy může selhat (Heřt). Následuje rozsáhlý příspěvek o kvantové mechanice, o její filosofické interpretaci a zejména o jejím zneužívání v oblasti alternativní medicíny (Jelínek). Alternativní medicínou se zabývá i článek, ukazující na tragické důsledky působení léčitelů v oblasti onkologie (Andrysek). Další autoři se podívali kriticky na dnes módní témata - na numerologii (Nosková), grafologii (Heřt), na šíření a zneužívání

náboženské představy o reinkarnaci (Nosková). Skeptické pozornosti neunikla ani psychoanalýza, která v dnešní „postmoderní“ době prožívá určitou renesanci (Pešek). Závěrečné texty jsou věnovány aktuálním civilizačním problémům, jakými jsou globální oteplování, dosud mnohdy sporně vysvětlované jako jednoznačný důsledek lidské činnosti (Kutílek), a dále vliv elektromagnetického pole na člověka, ze kterého lidé mívají zbytečné a neodůvodněné obavy (Pekárek). Do této skupiny patří i otázky trvalé dostupnosti surovin a jejich možného vyčerpání s následným ohrožením existence lidstva (Jakeš). Na všechny tyto problémy se snaží autoři v našem sborníku dát racionální odpověď.

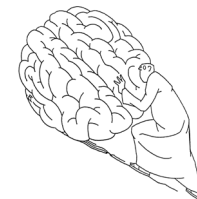
Snažili jsme se, podobně jako v předchozích sbornících, o pokud možno jednotnou podobu textů, rozsahem i formou. Přiznáváme, že se to plně nezdařilo, zejména proto, že každé téma vyžaduje jiný způsob zpracování. Některé příspěvky mají ráz eseje, jiné jsou exaktní odbornou studií. Některé jsou psány populárně, jiné odborným jazykem. Z povahy témat také vyplývá, že jen k některým z nich bylo možno připojit obrazovou dokumentaci a odbornou literaturu. K pestrosti sborníku přispívá i různorodost stylu jednotlivých, vesměs renomovaných autorů, kterou jsme plně respektovali. Věříme, že obsahová i formální pestrost nebude na závadu a že naopak zvětší přitažlivost sborníku.

Vydání třetího sborníku se ujalo nakladatelství paní Věry Noskové. Děkujeme jí a také panu Jiřímu Noskovi, který měl na starosti technickou přípravu vydání, za jejich péči o vydání knihy. Děkujeme všem členům naší společnosti, kteří vypomohli s redakčními záležitostmi. Hlavní dík patří autorům jednotlivých studií, kteří si při vysokém časovém zaneprázdnění našli čas nejen na přípravu a přednesení přednášky na skeptickém fóru, ale také na její přepracování pro tento sborník.

Věříme, že o tento sborník bude stejně velký zájem jako o sborníky předchozí a že tradice skeptických přednášek v Akademii věd ČR a pravidelného vydávání sborníků těchto přednášek nebude přerušena.

Editoři sborníku

Jiří Heřt a Čeněk Zlatník



## NĚKOLIK SLOV O SKEPTICISMU A KLUBU SISYFOS

V březnu 2005 oslaví Český klub skeptiků SISYFOS desáté výročí svého vzniku. To je přirozená příležitost k ohlédnutí za činností klubu od jeho prakticky spontánního vzniku z iniciativy několika přírodovědců, novinářů a dalších osobností, které byly doslova znechuceny popřevratovým přívalem pavědy, esoteriky a zjevného šarlatánství, linoucím se prakticky ze všech sdělovacích prostředků, od denního tisku, časopisů a knih až po elektronická média. Nebyli jsme v tom přirozeně sami, podobnou vlnu prožívaly a dosud prožívají všechny země, které se vymanily ze spárů totality, aby posléze zabředly do bažin postmodernismu a iracionality, což se dokonce často vydává za přednost – prý jde o navýsost demokratický pluralitní názor na svět.

SISYFOS proto neměl zpočátku vůbec snadné postavení – jeho činnost i jeho hlavní představitelé byli mnoha novináři či politiky vysmíváni a nezřídkem obviňováni z neshášenlivosti ba návratu k totalitním praktikám, cenzuře či dokonce inkvizici. Jestliže se od té doby domácí scéna nápadně změnila, troufáme si tvrdit, že je to i díky aktivitám SISYFA, byť je nás stále málo a naše možnosti a prostředky velmi skrovné. Síla kritického vědeckého myšlení se přece jen začíná pozvolna prosazovat, protože na jeho straně stojí zjevné výsledky. Rychlá proměna materiálních stránek života společnosti pevně stojí na vědě a technice, kde se všechny výsledky dosahují výhradně důsledným používáním kritického skepticismu, který na rozdíl od mnoha laických přesudků je ve skutečnosti nesmírně kladnou hodnotou, jak ostatně historie rozvoje lidské společnosti v posledních staletích jednoznačně prokazuje.

SISYFOS vznikl z aktuální potřeby v chaotickém období začátku 90. let, ale zařadil se ihned do celosvětového proudu kriticky racionálního myšlení, skepticismu, který není myšlenkou novou. Jeho počátky lze vystopovat už ve starém Řecku a Římě, kde se k němu hlásila řada filosofů, Sextus Empiricus, Pyrrhon, Karneadés a další. V moderní době jej oživil Bayle, Descartes, Montaigne nebo Hume. V 16. století přispěl skepticismus významnou měrou

ke vzniku vědecké revoluce a od té doby je základní metodou vědy. Během své dlouhé historie se skepticismus vyvíjel v několika fázích, od starořeckého nihilistického přes Humeův umírněný přístup až k dnešnímu „Novému skepticizmu“, který má pozitivní charakter a který věří, že metodou indukce i dedukce a pomocí testování hypotéz lze dospět ke spolehlivému poznání. Ví také, že nelze jen vědu rozvíjet a popularizovat, ale že je třeba očistovat ji od omylů, pověr, mystiky, pseudovědy i šarlatánství. Tato potřeba se stala aktuální ve druhé polovině 20. století, kdy se moderní věda pro mnohé lidí stala nesrozumitelnou a kdy došlo k zákonité reakci, k novému vzestupu iracionálního, paranormálního myšlení. To byl důvod, proč vzniklo v USA v 70. letech 20. století z iniciativy filosofa prof. Paula Kurtze a řady dalších filosofů a vědců, mezi nimi mnoha nositelů Nobelových cen, moderní skeptické hnutí, Committee for the Scientific Investigation of the Claims of the Paranormal (CSICOP – Výbor pro vědecké zkoumání paranormálních názorů). Záhy nato vznikly podobné organizace v dalších zemích a dnes se skeptické hnutí stalo významnou silou ve světovém měřítku. Náš SISYFOS se stal jeho součástí.

Proto se SISYFOS již v roce svého vzniku stal členem Evropské rady skeptických organizací (ECSO) a rozhodně v této instituci nehraje podřadnou roli. V r. 2001 se v Praze konal mimořádně úspěšný jubilejní X. kongres ECSO, takže o českých skeptících se v Evropě dobře vědělo již před naším vstupem do EU. Na tomto kongresu byl Jiří Grygar zvolen viceprezidentem ECSO.

SISYFOS má dnes zhruba 400 členů a jeho činnost se rozvíjí v několika směrech, které odpovídají základním cílům klubu: šířit a obhajovat poznatky a výsledky současné vědy, podporovat racionální myšlení, seznamovat veřejnost s principy vědecké metody, vystupovat proti paranormálním názorům a chránit občany před podvodnými výrobky a neúčinnými nebo nebezpečnými metodami „alternativní medicíny“. Zaměření SISYFA se v průběhu let samozřejmě měnilo. Vlna postmodernismu, esoteriky a šarlatánství pomalu opadla, jisté zčásti i naší zásluhou, a poklesla víra v magii, astrologii, Marfany nebo v zázračné schopnosti senzibilů a léčitelů. I média se pomalu kultivují a nad informacemi z paranormálního světa se v nich dnes častěji objevují informace o vědě a jejích úspěších. Na druhé straně se však v souvislosti s rozvojem vědeckého poznání a rychlými společenskými změnami objevují nová, živá skeptická témata, jakými jsou jaderná energetika, genetické inženýrství, klonování, geneticky modifikované potraviny, globální oteplování, znečištění životního prostředí včetně světelného znečištění, problémy konsilience přírodních a společenských věd, vztahu vědy, filosofie a náboženství, prudkého nárůstu různých náboženských sekt a mnoho jiných diskutabilních, sporných témat, která matou a znejišťují veřejnost. Tím vším se dnes skeptické hnutí kriticky zabývá a rozšiřuje i mění tak obsah svého zájmu a činnosti.

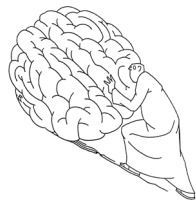
Pro členy SISYFA vydáváme interní čtvrtletní Zpravodaj s řadou informací o domácí a i světové skeptické scéně, a širší veřejnosti jsou určeny dnes už

velmi rozsáhlé internetové stránky: [www.sisyfos.cz](http://www.sisyfos.cz). Členové předsednictva SISYFA i mnozí jiní aktivní členové pořádají přednášky pro veřejnost v Praze i v jiných městech, píší články do denního i periodického tisku, vystupují v rozhlase i televizi. Bylo vydáno několik knih analyzujících metody alternativní medicíny i knih beletristických.

Od r. 1999 udělujeme každoročně satirickou formou ceny za mimořádné výkony v matení české veřejnosti – Bludné balvany SISYFA v kategoriích jednotlivců a družstev, jež si postupně vydobily přirozenou pozornost sdělovacích prostředků a slouží hlavně k demaskování pochybných praktik mnoha jedinců, firem a institucí, jež nezřídka ohrožují lidské zdraví, dopouštějí se klamání spotřebitelů a pochopitelně vesměs šíří vědecké nesmysly.

Patrně nejvýznamnějším počinem zakladatelů SISYFA však bylo odstartování zatím nekončícího seriálu veřejných přednášek, jež se konají od r.1995 každý měsíc mimo letní prázdniny v budově Akademie věd ČR v Praze. Forma přednášek (obvykle dva renomovaní referenti, probírající daný problém z odlišných hledisek) se velmi osvědčila, zájem o ně a jejich odborná úroveň vzrůstaly. Nejzajímavější z nich byly vydány v minulých letech ve dvou sbornících pod názvem Věda kontra iracionalita 1 a 2. Nyní Vám náš Sisyfos předkládá sborník třetí.

Za výbor ČKS SISYFOS Jiří Grygar, Jiří Heřt, Čeněk Zlatník



## VZTAH PŘÍRODNÍCH A SPOLEČENSKÝCH VĚD

### Úvod

Vědecké poznání je úžasné dobrodružství objevování v přírodě, v životě člověka i společnosti. Za poslední staletí umožnilo nebývalé pokroky v technice, přispělo k usnadnění života i k podstatnému prodloužení jeho délky. Vedlo lidstvo k pronikavým světónázorovým změnám.

Vědecký pokrok nepřináší jen osvobození a prosperitu. Lidé se obávají zneužití vědy, tím spíše, že přestávají vědě rozumět. Nebezpečnou tendencí je tříštění vědeckého poznání do specializací, které navzájem obtížně komunikují. Objevil se nesoulad mezi vědami o přírodě a vědami o člověku a lidské společnosti, který vede k citelným obtížím. Například vlády států sotva dokáží sladit rozpory mezi ochranou přírody, ekonomikou, sociálními a kulturními požadavky. Do střetů zájmových skupin by mohla výrazněji zasahovat věda, pokud by vědní obory, kterých se konkrétní problémy týkají, dokázaly mluvit společnou řečí.

Cílem příspěvku je ukázat na různé stránky složitého vztahu mezi přírodními a společenskými vědami a na možnosti jejich žádoucího sblížení.

Při úvahách o sblížení věd nejde jen o praxi. Rozumovým poznáním oslněný člověk odmítá mýtus, přičemž bytostně touží po orientaci, po jednotném přístupu ke světu, v ideálním případě po jakési „teorii všeho“. To je zřetelné již v antické filosofii, kde dobově podmíněný, nicméně racionální, jednotný výklad podstaty světa vypracovali atomisté - Leukippos, Démokritos, Epikúros, Lucretius a další. Nedělitelnými, „podle řádu nutnosti“ se pohybujícími atomy byla podle nich utvářena nejen fyzikální tělesa, ale i lidská duše.

Jako vzor vědeckého poznání bývají tradičně uznávány empirické přírodní vědy - fyzika, astronomie, geologie, chemie, biologie a další. Užívají exaktní metodologii, jejich zákonitosti odpovídají empirii a na daném stupni poznání dospívají k spolehlivým, ověřitelným závěrům. Jsou těsně spojeny s formální-

mi vědami – matematikou a logikou. Poznatky přírodních věd se těší obecné autoritě vědecké komunity a mají praktickou využitelnost. Většinou však bývají bezprostředně srozumitelné jen specialistům. Roste potřeba přetlumočit je veřejnosti, popularizovat, vysvětlovat, jinak hrozí nebezpečí jejich nepochopení, nedostatečné společenské podpory a různých nedorozumění.

Novodobé přírodovědě bývá vytýkáno, že je vzdálena „přirozenému“, lidskému světu mravních hodnot, že její cíle jsou mimoběžné smyslu individuálního života. Spolu s technikou bývá považována za viníka dnešních celosvětových krizových jevů. Tuto všeobecnou výtku nelze ovšem pokládat za oprávněnou - vědecké výsledky jsou eticky neutrální, odpovědnost za jejich zneužívání nesou především ti, kteří o nich rozhodují a jimi disponují.

Druhou oblastí poznání jsou společenské vědy, kterými budu dále rozumět souhrn antroposociálních oborů, nejednotně označovaných jako vědy sociální, humanitní nebo kulturní. Jejich předmětem je člověk, jeho společnost a kultura, tedy jevy složitější než ty, jež zkoumají přírodní vědy. Ve společenských vědách bývá někdy obtížné nebo nemožné experimentovat, rozlišovat podstatné od podružného, oddělovat intersubjektivní poznání od subjektivních dojmů.

Na rozdíl od přírodních věd bývá u společenských věd objektivita poznávání ztížena těsnou blízkostí, ne-li totožností objektu a subjektu poznání. Kupříkladu zkoumání volebních preferencí může ovlivnit preference samotné. Nebo, výsledky bádání různých historiků, pracujících s týmiž prameny (daty), často závisejí na národnosti a politických postojích badatelů. V přírodních vědách lze od závislosti mezi subjektem a objektem poznání s úspěchem abstrahovat.

Spoolečenským vědám bývá vytýkáno, že nejsou dostatečně exaktní, že matematiku užívají nanejvýš okrajově. (To nelze říci obecně, například matematická lingvistika, ekonomie nebo sociologie užívají přesnou terminologii a matematické modely; těší se značné důvěře, i když jsou známa úskalí a selhání těchto oborů.) Přinášejí prý málo důležitého, opakovaně se vracejí ke svým východiskům, jejich poznatky mají omezenou platnost (nejsou kumulativní), působí dojmem libovůle, nevědeckosti, jakési „zaostalosti“. Na druhé straně, hermeneutický přístup, duch „nezaujatého zkoumání“ blízký společenským vědám, bývá považován za zdroj tvořivého myšlení, umožňuje poznávat lidskou skutečnost z mnoha stran, v širších kontextech, dovoluje porozumět myšlení druhých.

Hermeneutika byla původně chápána jako obecný přístup k výkladu sakrálních, později též klasických filologických textů. U novokantovců (ke konci 19. a počátkem 20. stol. - W. Dilthey aj.) aspiruje hermeneutika stát se metodologií (epistemologií) duchovních věd, protikladnou k metodologii přírodních věd. (Jako prototyp duchovní vědy byla brána historie.) Protiklad mezi pozitivistickým *vysvětlováním* přírody a hermeneutickým *porozuměním* duchu vedl k vytlačování hermeneutiky do oblasti psychologické intuíce.

Někteří významní myslitelé 20.stol. (M. Heidegger, H.G. Gadamer, P. Ricoeur aj.) vyzdvihli novou, *ontologickou* stránku hermeneutiky. Na místo kantovského tázání „jak dosahujeme vě-

dění?“ položili novou otázku „jaký je způsob bytí toho jsoucna, které existuje pouze jakožto rozumějící?“ Podle tohoto přístupu se v duchovních vědách objekt a subjekt poznání vzájemně implikují, což odpovídá myšlenkovému pohybu v tzv. *hermeneutickém kruhu*. Stručný přehled o hermeneutice uvádí kniha P. Ricoeura (1).

Oba druhy věd užívají různých metodických přístupů. Výsledky společenských věd jsou formulovány s menší mírou určitosti a jsou přijímány méně závazně než je tomu u věd přírodních. U společenských věd se výrazněji projevuje polarita racionálního a citového; tyto protikladné stránky poznání není (podle mého názoru) žádoucí násilně oddělovat, ale měli bychom soustavně usilovat o jejich rozlišování.

## Něco z historie

Setkáváme se s názorem, že rozštěpení přírodních a společenských věd inicioval filosofický zakladatel novověké vědy René Descartes (1596-1650) tím, že rozlišil substance hmotné, rozprostraněné (*res extensa*) od substancí duchovních (*res cogitans*). Zkoumání prvních pak podřídil matematice a zkoumání druhých aristotelické logice.

Takhle jednoduché to není. Descartes a někteří jeho pokračovatelé se pokoušeli formalizovat rovněž filosofické disciplíny, což se později v případě logiky (plně?) zdařilo.

Obdivuhodným pokusem o formalizaci etiky je *Etika vyložená způsobem užívaným v geometrii...* od B. Spinozy (1632-1677). Jde o značně rozsáhlé dílo o Bohu, myslí, afektech, rozumu a svobodě, které má strukturu matematického textu: definice, axiomy, věty, důkazy. Jako vzor výstavby filosofických (resp. společenskovědních) disciplín se tento přístup neujal, a dnešní čtenář rozumí Spinozově textu s obtížemi. Uveďme si zajímavý fragment vedoucí k důkazu existence Boha, (2, s.9-16).

*Definice 1. Příčinou sebe sama rozumím to, čeho esence v sobě zahrnuje existenci, neboli to, čeho přirozenost lze chápat jen jako existující.*

*Definice 3. Substancí rozumím to, co je samo v sobě a co je chápáno ze sebe sama, tj. to, k vytvoření jehož pojmu není zapotřebí pojmu nějaké další věci.*

*Definice 4. Atributem rozumím to, co rozum postihuje ze substance jako něco takového, v čem záleží její esence.*

*Definice 5. Modem rozumím stavy substance, neboli to, co je v něčem jiném a je z tohoto jiného také chápáno.*

*Definice 6. Bohem rozumím absolutně nekonečné jsoucno, tj. substancí sestávající z nekonečného počtu atributů, z nichž každý vyjadřuje věčnou a nekonečnou esenci.*

*Axióm 1. Vše, co je, je v sobě nebo v něčem jiném.*

*Axióm 6. Pravdivá idea se musí shodovat s tím, čeho je ideou.*

*Axióm 7. Jestliže lze něco chápat jako neexistující, pak esence této věci nezahrnuje existenci.*

*Tvrzení 1. Přirozenost substance je taková, že předchází své stavy. (Důkaz je zřejmý z definice 3 a 5.)*

*Tvrzení 6. Jedna substance nemůže být vytvořena jinou substancí. (Důkaz v této ukázce vynecháváme)*

*Tvrzení 7. K přirozenosti substance náleží existování. (Důkaz: Substance nemůže být vytvořena něčím jiným - podle tvrzení 6. Je tudíž příčinou sama sebe, tj. podle definice 1 její esence zahrnuje v sobě nutně existenci, neboli k její přirozenosti náleží existování.)*

*Tvrzení 11. Bůh neboli substance pozůstávající z nekonečného počtu atributů, z nichž každý vyjadřuje věčnou a nekonečnou esenci, existuje nutně. (Důkaz: Popíráš-li to, myslí si, je-li to možné, že Bůh neexistuje. V takovém případě by podle axiómu 7 jeho esence nezahrnovala existenci. Ale to je podle tvrzení 7 nesmyslné. A tak Bůh nutně existuje.)*

Idea uvedeného, tzv. ontologického důkazu pochází od „otce scholastiky“ Anselma z Canterbury (1033-1109). Někteří myslitelé brali ontologický důkaz jako myšlenkovou hříčku, jiní vážněji. Velmi ostře proti němu vystoupil Immanuel Kant v *Kritice čistého rozumu*.

Jistý rozruch způsobil nálezy logicko-symbolické podoby ontologického důkazu v pozůstalosti Kurta Gödela (1906-1978), který měl mj. vylepšit část napadenou Kantem. Podrobný komentář spolu s vlastní verzí ontologického důkazu uvádí matematik Petr Vopěnka v knize *Úhelný kámen evropské vzdělanosti a moci*, v části nazvané *Novověká evropská věda přiznává, že je Bůh*. (3, s.383-389) Interpretaci, že nutnou existenci Boha „...je novověká věda schopna dokázat svými všeobecně uznávanými prostředky a rozumovými úvahami.“ však přijmout nelze.

Proč není ontologický důkaz přesvědčivý, jako jsou důkazy v geometrii? Proč teologie postrádá předmět bádání, a tudíž ji nelze uznat za vědu? Je to tím, že smysluplnost a věrohodnost logických závěrů závisí na smysluplnosti a věrohodnosti přijatých výchozích premis (axiómů). Tyto premisy nejsou v žádné verzi ontologického důkazu přesvědčivě splněny.

Uznání potřeby „zřetelných a jasných pravd“ jako výchozích premis a jejich začlenění do novověké vědy bývalo zprvu chápáno jako do jisté míry oprávněné (Descartes, Newton, Kant), ale postupně bylo vědou opouštěno. O tento me-

todologický posun se výrazně zasloužil matematický objev neeuklidovských geometrií v první polovině 19. století, později Einsteinova teorie relativity a další objevy.

K jakým důsledkům vede snaha logicky vybudovat „duchovní vědu“ z intuitivně vybraných, resp. „zjevených“ axiomů, ukazuje názorně příklad antroposofie. Jde o nábožensko filosofický systém, jehož základy jsou logicky dosti důsledně budovány, byť nemají formální strukturu jako u Spinozovy Etiky. Vychází se z „pravd“ zjevených zakladatelé antroposofie Rudolfa Steinerovi (1861 - 1925). Jsou jimi především antropologické představy: lidský jedinec je nesmrtelnou duchovní bytostí, která, procházejíc během věků posloupností inkarnací, se postupně osvobozuje z pout hmoty. Za pozemského života dochází v sedmiletých cyklech k rozvoji fyzického, éterického a astrálního těla. Z těchto představ jsou pak mimo jiné odvozeny prvky waldorfské pedagogiky. Děti na waldorfské škole začínají se čtením v sedmi letech, kdy se počíná utvářet éterické tělo, abstraktní myšlení je rozvíjeno od čtrnácti let s probouzením astrálního těla. Na těchto školách se neznámkuje, poslání učitele není hodnotit, ale pomáhat autonomnímu duchovnímu rozvoji. Praxe waldorfské pedagogiky má jisté klady, je však jednostranně mediálně podporována některými vlivnými pedagogy. Kritika bývá u nás vzácná, viz kupř. J. Heřt: *Antroposofie a waldorfské školství*, (4, s.144-161).

Významné místo ve vědě má také intuice, tvůrčí proces objevování se bez ní neobejde. Nový poznatek může vědec „nazřít“, ale musí být dostatečně jasně formulován, být pro vědu (a pro vědce) dostatečně „zajímavý“ a především musí být ověřitelný. Při ověřování má v empirických vědách konečné slovo experiment. Ve společenských vědách, pokud jsou vzdáleny empirii, se racionálně posuzují důvody svědčící ve prospěch poznatku i proti němu, a podle toho se posléze rozhoduje, leckdy podmíněně, s výhradami. Odmítnutí všeho „zjeveného“ a otevřená, kritická racionalita by měly být společné celé novodobé vědě. (Racionalitu vědy zpochybňují stoupenci postmodernismu, jak se později zmíníme.)

Společenské i přírodní vědy se od počátku novověku vyvíjely nezávisle na sobě. Sjedení věd si vytkli jako programový cíl již francouzští encyklopedisté, nejjasněji z nich Condorcet, ale jejich program se neprosadil. Nepříjemná propast mezi společenskými a přírodními vědami se dále prohlubovala, jejich představitelé posléze přestali vzájemně komunikovat. „Tato polarizace je naprostou prohrou pro nás pro všechny“, napsal v roce 1959 britský fyzik a spisovatel C.P. Snow v eseji *Dvě kultury a vědecká revoluce*, jíž tehdy oslovil světovou veřejnost. K žádoucímu sblížení „dvou kultur“ však dodnes nedošlo.

Počátek vážnějšího nesouladu mezi společenskými a přírodními vědami sahá přibližně do doby před 150 léty, kdy se dovršovala diferenciací přírodních a společenských věd.

F.A. Hayek o tom před 60 léty napsal: „V první polovině devatenáctého století se objevuje nový postoj. Termín „věda“ se stále více a více omezuje na fyzikální a biologické disciplíny, které si současně začaly činit nároky na zvláštní rigoróznost a jistotu, jež je měly odlišovat od všech ostatních disciplín. Byly natolik úspěšné, že brzy začaly mimořádně fascinovat i ty, kdo pracovali v jiných oblastech poznání; tyto badatelé začali rychle napodobovat způsob jejich

výkladu i příslušný slovník. Tím počala ona tyranie, kterou metody a technické postupy „vědy“ v onom užším slova smyslu uplatňují od té doby vůči ostatním oborům.“ (5, s.16)

Hayek tedy obhajuje specifičnost metod společenských věd, což má jisté oprávnění. Dále však pochybuje o jejich poznávacích potencích (a tím vlastně i „své“ vědy – ekonomie). Poukazuje na složitost jejich předmětu, která převyšuje složitost nástroje poznání - lidského mozku; viz kupř. „*Vědomé“ řízení a růst rozumu* (5, s.83-88). Tato část Hayekovy argumentace je ve světle dnešních neurověd vágní, nepřesvědčivá; struktury poznávajícího a poznávaného přece nemusí být izomorfní.

Odkaz na složitost předmětu zkoumání bez bližší specifikace poskytuje bohužel jakési alibi nešvarům, s nimiž se ve společenských disciplínách občas setkáváme. Nešvarem je snížená kritičnost uvnitř vědecké komunity vedoucí k oslabení „samočisticích“ mechanismů. Kupříkladu v dnešních odborných časopisech i v učebnicích psychologie často nalézáme nekritické zmínky o parapsychologických nebo transpersonálních „fenoménech“ aniž to ve vědecké komunitě vyvolává námitky nebo alespoň diskusi.

### Sokalova aféra rozvířila známý problém

Velice názorně na uvedené nešvary poukázal profesor Allan Sokal, newyorský fyzik, který se dle svého vyjádření trápil poklesem standardů přesnosti v humanitních vědách. Chtěl se přesvědčit, zda nejde pouze o dojem, který by odrážel třeba jen jeho vlastní nezpůsobilost k filosofickému myšlení. Položil si otázku: „*Otiskl by přední severoamerický časopis kulturních studií ... článek volně kořeněný nesmysly, jestliže by dobře zněly a lichořily ideologickým předsudkům vydavatelů?*“ Učinil pokus - takový článek napsal a odeslal do redakce renomované revue humanitních věd *Social Texts*, vydávané na Duke University v Severní Karolině (USA). Nazval jej *Transgressing the Boundaries. Toward a Transformative Hermeneutics of Quantum Gravity*. (*Překračování hranic. K transformativní hermeneutice kvantové gravitace.*) K údivu autora byl článek v roce 1996 uveřejněn.

Uvedme si výňatek ze Sokalova článku, převzatý z (6):

*Obecná teorie relativity nám vnucuje radikálně nové a protiintuitivní pojetí prostoru, času a kauzality; takže není překvapující, že má velký vliv nejenom na přírodovědu, ale i na filosofii, literární kritiku a humanitní vědy. Například před třemi desetiletími, na slavném sympoziu ... šla Derridova vnímavá odpověď k jádru klasické obecné relativity: „Einsteinovská konstanta není konstantou, není středem. Je samotným pojmem proměnlivosti - je, nakonec, pojmem hry. Jinými slovy, není pojmem něčeho - středu, z něhož by mohl pozorovatel vyjít ke zvládnutí pole -, ale samotným pojmem hry.“*



*Vyjádřeno v matematických termínech, Derridovo pozorování se vztahuje k invarianci Einsteinovy rovnice pole při nelineárních prostoročasových diffeomorfismech (zobrazeních nelineární časoprostorové mnohosti na sebe samu, která jsou nekonečně diferencovatelná, avšak nikoli nutně analytická). Základním bodem je to, že se tato invarianční grupa „chová tranzitivně“: to znamená, že každý časoprostorový bod, pokud vůbec existuje, může být transformován na kterýkoli jiný. Tímto způsobem tato nekonečnědimenzionální invarianční grupa eroduje rozlišení mezi pozorovatelem a pozorovaným. ...*

Sokalův článek není prvním ani posledním zdařilým pokusem o literární mystifikaci čtenářů. Pozoruhodná a záslužná je radikální forma, kterou Sokal vystoupil proti bezobsažné, ale svůdné rétorice, která se vydává za vědu (poněkud tím připomíná SISYFA při udílení „Bludných balvanů“). Ukázal, jak neracionálně a nekriticky uvažují mnozí vědci z humanitní oblasti. Vlastně je tím také zesměšnil, což ovšem vyvolalo kritické námitky z hlediska etiky. Teprve touto následnou mediální diskusí dostala záležitost charakter „aféry“.

Sokalova aféra vlastně neodhalila nic nového. Důvodné a naléhavé volání po exaktnosti ve filosofii, a tudíž i v těch společenských vědách, které jsou ve filosofii hlouběji zakotveny, je patrné minimálně od počátku 20.století. Stalo se motivem vzniku „analytické filosofie“, významného filosofického směru spojeného se jmény Frege, Russell, Wittgenstein, Carnap, Quine, Sellars, Rorty aj. Počátečním impulsem byl „obrat k jazyku“ s cílem očistit filosofii od problémů, které nedávají dobrý smysl, na které se nedá rozumně odpovídat. Tento směr též významně přispěl k osvětlení procesu vědeckého poznávání. Někteří z jeho dřívějších protagonistů, logičtí pozitivisté, programově usilovali o sjednocení věd.

## **Propast mezi vědami se ve 20. století prohloubila**

Na rozdíl od přírodních věd, v kognitivních postupech společenských věd bývají zřetelněji patrné rozličné apriorní filosofické a ideové předpoklady. Často vědu degradují, zbavují objektivitu, a to nejen ve společenských vědách - vzpomeňme na neblahé následky, k nimž vedlo ideologicky motivované odmítání genetiky, kybernetiky nebo moderní kosmologie v sovětské vědě. Jsou tyto apriorní předpoklady pro vědu nutné?

Na tuto otázku odpověděli jednoznačným, bojovným, osvíceneckým „ne“ logičtí pozitivisté (empiristé) Rudolf Carnap, Hans Hahn a Otto Neurath na konferenci konané v září roku 1929 v Praze. Jejich programové prohlášení *Vědecké pojetí světa - Vídeňský kroužek (7)* je pro naše téma pozoruhodným dokumentem. Nejde tu o nic menšího než o velkorýsý program sjednocení veškeré vědy, vyhlášený erudovanými mysliteli. (Neméně zajímavý je i další osud tohoto projektu, který tu nemůžeme detailně sledovat, kdy se postupně ustupovalo z radikálních pozic.) Uveďme si odtud několik myšlenek:

*Vědecké pojetí světa jsme v podstatě charakterizovali dvěma určeními. Za prvé je empirické a pozitivistické: existuje jen zkušenostní poznání, které spočívá na bezprostředně daném. Tím je vedena hranice pro obsah legitimní vědy. Za druhé se vědecké pojetí světa vyznačuje používáním určité metody, totiž metody logické analýzy. Úsilí vědecké práce směřuje k dosažení cíle jednotné vědy použitím této logické analýzy na empirický materiál. Protože se smysl každého vědeckého výroku musí dát převést na výrok o daném, musí se i smysl každého jednotlivého pojmu, ať už náleží jakékoli vědní oblasti, dát převést postupně na jiné pojmy, až nakonec na pojmy nejnižšího stupně, které se vztahují na dané samo...*

*...Vědecký světový názor nezná žádné neřešitelné záhady. Vyjasnění tradičních filosofických problémů vede k tomu, že se zčásti demaskují jakožto pseudoproblémy, zčásti se promění na problémy empirické a tím spadají pod soud zkušenostní vědy. ... Zastánci vědeckého pojetí světa stojí rozhodně na půdě prosté lidské zkušenosti. S důvěrou konají práci na odklizení metafyzických a theologických trosek tisíciletí. (7, s.14-38)*

Logičtí pozitivisté pokládali za pevný základ vědeckého poznání „dané“ ve smyslu elementárních tvrzení o evidencích z pozorování nebo z experimentů. Indukcí z „daných“ se dospívá k obecným tvrzením - zákonům, které jsou verifikovány cestou dedukce nazpět k úrovni „daného“. Verifikované zákony se mohou vzít za axiomy logických systémů - vědeckých teorií. Podle logických pozitivistů se věda vyvíjí spojitě, kumulací ověřených zákonů a teorií, které se, pokud nedošlo k nějakému omylu, nemohou již nikdy ztratit, mohou být nejdříve zahrnuty do teorií obecnějších.

Logickou nedostatečnost tohoto postupu kritizoval zejména K.R. Popper (1902-1994). Především odmítl indukci jako legitimní poznávací proceduru. Za „dané“ Popper vlastně považuje zákony či teorie (jejich genezi se nezabývá), které věda vystavuje empirické falsifikaci. Na rozdíl od novopozitivistů, se podle Poppera věda vyvíjí skoky, při nichž falsifikovaná teorie je zavržena a nahrazena teorií novou. Popperův přístup se utvářel od 30. let jako kritická paralela logického pozitivismu, širšího uznání se mu dostalo v druhé polovině století.

Přehled kritických námitek uvádí J. Heřt ve stati *Problémy popperovské falsifikace* (4, s.24 -37). Nebudeme se jimi zde detailně zabývat. Poznamenejme, že Popperův metodologický přístup dodává vážnosti mimo jiné „alternativním“ teoriím, které vycházejí z mystických principů, jsou v nesouladu s dosaženým poznáním, přičemž v jejich prospěch ani nesvědčí žádná spolehlivá fakta; taková je většina „teorií“ alternativní medicíny, parapsychologie, interpersonální psychologie atd. Tyto pseudovědy a jejich principy jsou totiž falsifikovatelné v Popperově smyslu a měly by tedy být podle Poppera pokládány za vědu. Pokud by se věda opravdu zabývala jejich

empirickou falsifikací, nezbyly by výzkumným ústavům čas ani prostředky na jinou činnost.

Obě uvedené logicky protichůdné koncepce souhlasně odmítají metafyziku a vytěsňují tak mimo vědu mnohé společenskovědní obory, které se do jejich schémat nevejdou. Přestože jsou jako obecně platné normy dnešní filosofie vědy problematizované, těší se uznání mnohých vědců; to platí zvláště o Popperově falsifikacionismu.

Ani historická koncepce vědy T.S. Kuhna (1922-1996), s níž vystoupil v 60. letech v knize *Struktura vědeckých revolucí*, nepřispěla ku sblížení přírodních a společenských věd.

Klíčovým pojmem Kuhnova pojetí je „vědecké paradigma“. (Termín „paradigma“ byl velice diskutován, ale nikdy nebyl jednoznačně vymezen - znamená „převládající způsob vidění světa v dané době“, „vzor pro vyhledávání a řešení vědeckých problémů“ a pod.). Vývoj jednotlivých vědních disciplín se podle Kuhna děje po určitou dobu kontinuální kumulací poznatků, poté dochází k revoluční změně paradigmatu, dále opět pokračuje kontinuální vývoj atd. Zdánlivě se tu kombinují ideje novopozitivistů a Poppera. Na rozdíl od nich, a to je podstatné, ke změně paradigmatu nestačí vnitřní logika vývoje vědy, nadto je k tomu třeba uvědomělého aktu přijetí vědeckou komunitou.

Podle Kuhna vědecký pokrok přinášejí lidé, kteří jsou spíše na okraji hlavního („zavedeného“) proudu vědeckého bádání a kteří jsou schopni nahlédnout skutečnost z nového, překvapivého úhlu. Této myšlenky se pohotově chápou protagonisté pseudovědeckých koncepcí spojených s hnutím New Age (S. Grof, R. Sheldrake a jiní); vyhýbají se tak kritice ze strany současné vědy, kterou označují za zajatce karteziánsko - newtonského paradigmatu. Kuhnovo pojetí se stalo jedním z východisek relativistického, postmoderního pohledu na vědu, rozdrobenou na nesouvisející, nezávazné diskurzy. Postmoderní filosofie ze skeptického pohledu se zabývá stať O. Jelínka *Postmodernismus a exaktní vědy*, (4, s.9-23).

Myšlenka jednoty (racionalistické) vědy byla dozajista cizí známému rakouskému postmodernímu filosofu Paulu K. Feyerabendovi (1924-1994). Popperův žák a oponent vůbec odmítá racionální pojetí vědy a dokonce požaduje ochranu společnosti před vědou, odluku státu a vědy. Ve své knize (8) píše: „Věda by se měla vyučovat jako jeden z mnoha názorů, a nikoli jako jedna jediná cesta k pravdě a skutečnosti!“ (s.6) „Jediný princip, který nebrání pokroku, zní: **všechno je možné – anything goes.**“ (s.17) Podle Feyerabenda má vědec přijmout *pluralistickou metodologii*, která nerozlišuje kontext objevu od kontextu zdůvodnění. Vědění nemá být řadou konzistentních teorií, ale „...oceánem vzájemně neslučitelných alternativ. Každá jednotlivá teorie, každá pohádka, každý mýtus, který je součástí této sbírky, nutí ostatní k většímu rozvinutí a všechny součásti pak k tomu, aby přispívaly v procesu soupeření k rozvoji našeho vědomí. ... *Expertí i laici, profesionálové i diletantí, hlasatelé všelijakých pravd, podvodníci - všichni jsou zváni k účasti na této soutěži a vyzývání k vlastním příspěvkům pro obohacení naší kultury.*“ (s.36)

Knih (8) jistě potěší každého „alternativce“, pokud si ovšem dá práci s dosti náročnou čet-

bou. I skeptik si přijde na své, dostává tu příležitost k třibení mysli. A co kdybychom odlehčili státnímu rozpočtu o prostředky plýtvané na vědu? Kulturní prospěšnost Feyerabendova díla je nepochybná a nejspíš proto byla překladu věnována mimořádná péče a vydání knihy bylo dotováno prostředky čtyř úctyhodných institucí, včetně Ministerstva kultury ČR.

Podrobnosti k vývoji a současnému stavu vědecké metodologie lze nalézt ve Fajkusově knize o metodologii vědy (9). Ke konci 20. století mizí mezi filosofy vědy snahy vymezit racionální vědy jedním obecným principem. Napětí mezi racionálním (teorie) a empirickým (fakta) se začíná chápat jako složitý vzájemně podmíněný vztah rovnoprávných stran. B. Fajkus o tom píše: „*Ve světle postpozitivistických koncepcí bylo postupně preskriptivní pojetí opouštěno ve prospěch deskriptivní verze filosofie vědy.*“ (9, s.114) ... „*Do arzenálu vědecké metodologie byly přijaty všechny principy, které jsou ve vědách funkční a které ve svém celku vytvářejí systém navzájem spjatých, vzájemně se podporujících a doplňujících regulativních principů.*“ (9, s.127)

Doufejme, že to neznamená postmoderní rezignaci filosofů na rozlišování vědeckého a mimovědeckého. Chápejme to jako snahu po odstraňování formálních bariér, příležitost pro vstřícnější a plodnější dialog vedoucí ku sblížování věd.

Podnětem pro sebezpoznaní vědy a pro posílení vědomí její jednoty jsou stále častější projevy vzájemné potřebnosti a proplétání rozmanitých, též navzájem vzdálených disciplín. Uplatňují se tu rovněž pokroky v matematice a v kybernetice. Ve prospěch objektivního poznání a jednoty vědy jasně hovoří proces vzájemného sblížování až sjednocování původně odlehklých přírodovědních disciplín, patrný od samotného vzniku novověké vědy v 17.století. Sblížování je zřetelné i mezi samotnými společenskými vědami.

Na počátku 21.století patrně stojíme na počátku procesu jakéhosi „velkého“ sjednocování přírodovědních a společenskovědních disciplín, zejména prudce se rozvíjející biologie s antropologií, sociologií a psychologií.

## Konsilience

Edward O.Wilson (1929), americký průkopník sociobiologie a biodiverzity (českému čtenáři známý z knih *O lidské přirozenosti, Rozmanitosti života, Cesta k mravencům*) se zabývá též obecnými otázkami povahy a vývoje vědy, především v knize (10) *Konsilience*, která nese slibné podnázvy - *Jednota vědění, O nezbytnosti sjednocení přírodních a humanitních věd.*

Neobvyklý termín „konsilience“ byl převzat z latinského „consilire“ - „skočit dohromady“. Wilson je vášnivým zastáncem sjednocování veškerého lidského vědění cestou „souskoků“ jednotlivých disciplín. Vyzývá společenskou vědu, aby nebyly hluché k výzvám ke konsilinci s přírodními vědami. Jako příklad historicky úspěšné konsilience uvádí astronomii, geologii a evoluční biologii, které vzájemná konsilience spojila se zbytkem přírodních věd. His-

torie vědy prý opravňuje k přesvědčení, že svět funguje jednotným způsobem, takže je žádoucí podporovat konsilienci poznání. (Vrací se tu idea „uniformity přírody“ D. Huma a J.S. Milla.)

Wilson chápe vědu jako „organizovanou systematickou iniciativu, která shromažďuje vědomosti o světě a tyto vědomosti zhušťuje do ověřitelných zákonů a pravidel“. Za charakteristické rysy odlišující vědu od pseudovědy považuje opakovatelnost, úspornost, změřitelnost, heuristiku (stimulaci dalších objevů) a posléze konsilienci, již vymezuje tímto principem: „vysvětlení různých jevů, která mají největší šanci na přežití, jsou ta, mezi kterými existuje vzájemná souvislost a shoda“ (10, s.63)

Wilson tedy hovoří o konsilienci nejméně ve dvojitým významu: jako o (historickém) procesu vzájemné podpory a sjednocování různých oborů a jako o mezioborově chápaném principu Occamovy břitvy nebo principu „ekonomie myšlení“ E. Macha.

Wilsonova sjednocovací vize dokonce přesahuje hranice vědy. Navazuje na výše zmíněného C.P. Snowa volajícího v 50. letech po sjednocení veškeré kultury. Wilson říká, že existuje jediná cesta jak skoncovat s kulturními válkami. „*Touto cestou je nenahlížet na hranici ležící mezi vědeckou a literární kulturou jako na hranici oddělující dvě různá území, ale jako na neprozkoumaný terén, který čeká na společný výzkum vedený z obou stran*“ (10, s.142)

To je podle mého názoru velice podnětná, obecně akceptovatelná myšlenka. Pro konkrétní přírodní vědu může být oním terénem pro sblížení se vzdálenějšími obory (nejen vědními, ale i obecně kulturními) oblast její historie, filosofie, didaktiky nebo popularizace. Lze si jen přát, aby tyto oblasti byly společností více podporovány než je tomu dosud.

Vyšší stupeň konsilience, kdy lze principy jednoho oboru zabudovat do principů oboru druhého, lze v dohledné době očekávat mezi biologií a některými humanitními obory. Wilson píše: „*Bylo dosaženo stavu dovolujícího zahájit útok na hlavní nevyřešený problém biologie: Jak se stovky milionů nervových mozkových buněk podílejí na vytváření vědomí. ... Jestliže jsou mozek a mysl v zásadě biologické jevy, pak je jasné, že biologické vědy jsou nezbytné pro dosažení soudržnosti mezi všemi vědními obory, od humanitních věd až po vědy fyzikální.*“ (10, s.93)

Podle Wilsona, konkrétní řešení jím nastoleného sjednocovacího programu dnes nikdo nezná, ale je možné, že je na dosah. Za přibližnou formu budoucí odpovědi Wilson považuje ideu koevoluce genů a kultury, vycházející z poznatků biologie, psychologie a antropologie: „*Kultura je vytvářena společnou myslí a naopak každá mysl je výtvořem geneticky strukturovaného lidského mozku. Proto jsou spolu geny a kultura neoddělitelně spojeny. Toto spojení je však pružné, do jak velké míry, to se z větší části stále ještě neví. Toto spojení*

*také není přímé: Geny předepisují epigenetická pravidla, jimiž jsou nervové dráhy a zákonitosti kognitivního vývoje, ze kterých se mysl jednotlivce sama sestavuje. Od narození do smrti roste mysl absorbováním částí existující kultury, kterou má k dispozici, při čemž je její výběr řízen epigenetickými pravidly, zděděnými mozkem každého jednotlivce:*“ (10, s.143)

K obhájení této představy přináší Wilson konkrétní příklady a argumenty.

Podle vlastního vkusu může být čtenář odpuzován či přitahován mesianistickými a programovými apely autora: „*Dát přednost hledání objektivní reality před čekáním na zjevení je jen jiným způsobem uspokojování náboženských tužeb. ... Pokud sjednotíme dostatek určitých znalostí, pochopíme, kdo jsme a proč jsme zde. .... Přibližujeme se novému věku syntézy, ve kterém největším intelektuálním úkolem a výzvou bude ověřování konsilience. ... Naším společným cílem je proměnit co možná největší měrou filosofii v přírodní vědu. ... Konsilience poskytuje rozumu budoucí smysl existence. Je příslibem, že za horizontem se nachází řád a nikoli chaos. Myslím, že je nevyhnutelné, abychom se do tohoto dobrodružství pustili.*“

## Další současné názory

### Rozpor přírodních a společenských věd je dán povahou věci

O perspektivách hlubšího mezioborového sjednocování pochybuje český lékař Cyril Höschl v (11). Vycházející z Popperova přístupu tvrdí, že vědecké pokusy uspořádané tak, aby mohly falsifikovat hypotézy, jsou proveditelné pouze v měřítku srovnatelném s délkou lidského života, přičemž tato podmínka nebývá u společenských věd splněna. Tam, kde chybí falsifikace teorií, tam není možné odhalit zákonitosti. Popperovský vědecký přístup není tudíž uskutečnitelný na dlouhých časových škálách. Autor říká: „*Snažím se zde zdůraznit, že čas působí jako podmínka omezující možnosti vědy a vytvářející absolutní horizont naší nevědomosti*“. Takový závěr nelze uznat, uvážíme-li mezigenerační kontinuitu poznání. Jiným protiargumentem je analogie: geologické jevy probíhají ještě pomaleji než společenské, a přesto jsou jejich zákonitosti dosti spolehlivě známy - díky konsilienci geologie s jinými obory.

Nelze tedy bezvýhradně přijmout Höschlův přístup k otázce, která bývá předmětem nekončících polemik: „*Mají historické události své příčiny? Jestliže vědecká metoda není na historické události aplikovatelná, a není tudíž možné historické události předvídat, můžeme dnes říci snad jen to, že je-li v historii nějaká kauzalita, pak nemáme nástroje ani způsoby jak ji odhalit.*“

Za další omezující faktor poznání ve společenských vědách pokládá Höschl stupeň komplexity studovaného systému. Cituje výrok F.A. Hayeka, že „*není možno, aby lidský mozek pochopil systém, který je komplexnější než*

mozek sám. Právě takový systém však představuje lidská společnost: Na nepřesvědčivost této Hayekovy argumentace jsme již výše poukázali.

### Syntéza přírodních a společenských věd jako kosmická výzva

Slovenský biolog Ladislav Kováč v článku (12) přistupuje k vědeckému poznání rovněž z pozice Popperova kritického racionalismu. Na rozdíl od Höschla vnímá rozpor mezi přírodními a společenskými vědami jako velmi tíživý a v jeho řešení spatřuje záchranu ohrožené civilizace, ba dokonce záchranu lidstva, které je snad v kosmu jedinečné. Zastává názor, že společnost si nemůže nadále dovolit obětovat miliony lidských životů na falsifikaci teorií o společnosti, jakou byl marxismus nebo fašismus.

Specifika obou typů věd, podmíněná mírou komplexity předmětu bádání, Kováč nepopírá, nehodlá však jimi omlouvat zaostalost společenských věd. Kováč volá po syntéze, která má přibližovat metody společenských věd metodám přírodních věd. Připouští, že tím mohou společenské vědy ztratit intuitivní srozumitelnost, protože pro hluboké pochopení psychosociálních jevů již nemusíme vystačit s běžným pojmovým aparátem makrosvěta, podobně jako s ním nevystačíme při poznávání mikrosvěta nebo megasvěta.

Na rozdíl od Höschla nehovoří Kováč o mezích poznání. V cestě poznání existují bariéry, které jsou podle Kováče historicky překonávány. Velmi významným překročením bariéry poznání bylo opuštění vše vysvětlujících mýtů náhradou za testovatelné (byť zprvu pouze spekulativně) hypotézy při zrodu řecké filosofie. (Kováč míní, že člověk se mýtů nikdy zcela nevzdává, ani v novověké vědě ne. Píše: „ačkoli je protikladná mýtům, věda povstala z mýtů a hypotézy, které se ve vědě testují, jsou mýty vždy více-méně kontaminovány“.) Antická věda však nedokázala překročit „Aristotelovu bariéru“ bezprostředního smyslového pozorování, uvažování a intuice.

To se zdařilo teprve novověké experimentální přírodovědě. Ta byla od svého vzniku v 17. století do konce 19. století omezována „Kantovou bariérou“ apriorních představ o prostoru a času, představ o mechanickém determinismu aj. Kantova bariéra je ve 20. století překračována teorií relativity, kvantovou teorií aj.; člověk tu již musí překonávat jemu vlastní koncept makrosvěta. Do oblastí za Kantovou bariérou lidská mysl proniká pomocí matematiky a přijímáním „rozporných“ komplementarit jako jsou částicově vlnový dualismus nebo koncept časoprostoru. Rovněž pro poznání člověka a společnosti je podle Kováče třeba překročit Kantovu bariéru a přijmout komplementaritu člověka jako svobodné bytosti na straně jedné a „otroka“ genů a memů na straně druhé.

Na rozdíl od Höschla, spatřuje Kováč i ve společenských vědách schůdné možnosti experimentování a falsifikace hypotéz. Píše: „I vědy svojí povahou v podstatě popisné měly by usilovat o experimentování. ... Vědecká ekonomie, politologie, sociologie mohou přikládat nad sociální dynamiku poznávací ras-

try a každé políčko rastru považovat za laboratoř a dění v něm za experiment. Až se tyto vědy obohatí o nová experimentální zařízení a techniky, mohly by přímo konstruovat též své specifické experimentální modely. Jejich rozvoj by to značně urychlilo ...“

Sbližování obou druhů věd považuje Kováč za dlouhodobý (mezigenerační) proces, který snad již započal a který má být stimulován především institucionálně: „mělo by dojít k masovému přesunu priorit od přírodních věd a technovědy ke kulturním vědám. Nejlepší mozky lidstva by měly přemýšlet nikoli nad konstrukcemi stále výkonnějších čipů a nad technikami klonování ovcí, ale nad povahou poznávání, vědomí, emocí, nad fungováním politických a ekonomických institucí, nad lidským štěstím. Nejenom přemýšlet - empiricky zkoumat!“

Kováčův přístup je blízký Wilsonově konsilienci.

### Syntéza věd z pohledů blízkých postmoderně a hnutí New Age

Existují i jiné názory jak přírodní a společenské vědy sbližovat. Podle knihy biologa Antona Markoše (13) se má činit opak toho, po čem volají Wilson nebo Kováč. Přírodní vědy mají přestat klást jednostranný důraz na metodu experimentu, mají přijmout (asimilovat) metody osvědčené ve vědách společenských a obsáhnout tím i jejich zkušenost. „Jde především o metody hermeneutické, metody neustálého kroužení od celku k částem a od částí k celku, o neustálé přihlížení ke kontextům, zkušenosti, smyslu, ba i kráse“ (13, s.36) Markoš je přesvědčen, že právě biologické vědy mají šanci průkopnický proniknout „hladinou“, na níž se obě sféry lidského poznávání střetávají.

Markoš, osloven pracemi H.G. Gadamera a M. Heideggera, filosoficky vychází „z pozic ontologie hermeneutického kruhu, která zdůrazňuje historičnost veškerého poznání skutečnosti a experimentální vědu považuje jen za speciální odnož tohoto poznání. Tento pohled zdůrazňuje, že nahlížení světa je odrazem kulturního kontextu, zkušenosti.“ O tradičním přírodovědci - pozorovateli, který má předmět poznání mimo sama sebe, Markoš říká: „Jeho myšlení musí po dobu pozorování zastavit vlastní změnu (sic), vyloučit jakoukoli spekulaci. Poznat svět však je úkolem vědomí, které samo je do světa vnořeno a participuje na skutečnosti. Tím vzniká prostor pro hermeneutiku, nauku o umění výkladu.“ (13, s.42)

Na jiném místě píše: „Předpokladem poznání je tedy určitá 'měkkost', mnohoznačnost pojmů, a jen ta zaručuje otevřenost jazyka směrem ven z tautologického zacyklení bezrozporných vět. Pak ovšem je poznání, vyznání se ve světě, úkolem nanejvýš hermeneutickým.“ (13, s.93) Poznamenejme, že poznání, jehož programem je pojmová vágnost, se vzdává matematiky jako svého nástroje. Kde by byla dnešní přírodověda bez matematiky?

Podle Markoše by úsilí o sjednocení mohlo jít ještě dále. „Mohlo by vyjít z

*kosmologického předpokladu, že veškeré jsoucno je živé. ... Nejen já jsem duší vyznačující se spontaneitou a intencionalitou, ale tyto vlastnosti jsou inherentní veškeré skutečnosti. ... Cestou poznání skutečnosti by pak byla kontemplace, soustředěné volní úsilí a zasnění. V humanitních vědách není takové uvažování neobvyklé.“ (13, s.45) Jsem přesvědčen, že zde již nejde o vědu.*

Markošovu knihu přesto pokládám za cennou, protože v ní nacházíme mnoho zajímavých informací o rozmanitých (též opuštěných) koncepcích biologie 20. století a rovněž zajímavé polemiky s názory Kováče, Wilsona a dalších „redukcionistů“ a „scientistů“.

Po jistém váhání se krátce zmiňuji o „sjednocující výzvě“, která je motivem knihy A. Strunecké a kol. (14) se sugestivním podnázvem *Přijme věda duchovní rozměr našeho života?* Říká se tam v podstatě toto: Lidstvo se nachází v civilizační krizi, za níž může hlavně novověká věda. Z krize se lze vymanit přijetím „duchovního rozměru“, čímž se rozumí, že věda se vzdá své kriticky racionální metodologie a otevře se zjeveným pravdám - v tom je jistá podobnost s výzvou Markoše. V knize se lze rovněž dočíst o aurách, kosmickém vědomí, astrálních tělech, reinkarnacích a dalších rekvizitách typických pro antroposofii a hnutí New Age. Závažný není samotný obsah knihy, podobných spisů je spousta, závažné je složení početného autorského kolektivu, k němuž patří tři vysokoškolské profesorky (z oborů fyziologie, biochemie, sociologie) a dva docenti (z oboru filosofie vědy). Čtenáři publikace se zastírá, že graduovaní lidé tu nepíší o stavu a výsledcích věd, k jejichž rozvoji přispěli racionálním přístupem, ale o svých mimoprofesionálních, religiozních fantaziích.

## Osobní zkušenost

Studoval jsem matematiku a fyziku a po většinu aktivního věku působím jako učitel matematiky na technické vysoké škole. Zabýval jsem se aplikacemi matematiky a didaktikou. Úzce jsem spolupracoval s kolegy matematiky, s techniky, psychologií a pedagogií. Poznal jsem tu příklady interdisciplinárního porozumění. Bohužel jsem býval rovněž svědkem trapných projevů opovržení společenskými vědami na straně jedné a matematikou na straně druhé. Mohu potvrdit, že odcizení mezi společenskými a přírodními vědami je tíživým reálným jevem.

Většina pedagogických reforem a inovací, které jsem zažil, se uskutečnila z iniciativy „osvícených“, kteří byli momentálně u moci, čímž netvrdím, že byly všechny jejich zásahy v dané situaci špatné. Jsem přesvědčen, že spíše než oni má pedagogická věda a její instituce koncipovat a prosazovat pedagogické inovace. K tomu je třeba podporovat exaktnost a společenskou odpovědnost pedagogické vědy. Tento trend snad začal, sleduji ho, ale přiznám se, že nedovedu odhadnout jeho tempo ani skutečnou efektivnost. Jako

mnohé jiné společenskovědní obory, rovněž pedagogika se potýká s iracionalitou (viz kupř. výše uvedená zmínka o waldorfské pedagogice).

Každý učitel má každodenní příležitost přispět k jednotě vědění především tím, že vykládá svůj obor v širších kulturních souvislostech. Jsem přesvědčen, že dobří učitelé tak vždy činili.

Jsou mi blízké názory Kováče a Wilsona. Jsem poněkud rozpačitý z jejich mesianistických apelů, ale snad jsou prospěšné pro mobilizaci sil. Věřím v postupnou syntézu věd jako důsledku hlubinných (vnitřních) vývojových tendencí samotných věd a také jako důsledku dlouhodobého, soustavného společenského tlaku, kterému může i jednotlivec aktivně napomáhat.

Mám vážné výhrady k „hermeneutickému“ pojetí prosazovanému A. Markošem. Dnešní přírodověda vychází z předpokladu rozlišení objektu a subjektu poznání. Tato noetická aproximace je úspěšná, její opuštění by vedlo k závažným omezením v empirické vědě. Existují jiné než spekulativní důvody k takovému metodologickému obratu? Pokud je mi známo, neexistují. Markoš tvrdí, že ano, a ve své knize se odvolává na filosofické interpretace renomovaných fyziků, proti kterým lze uvést opačné interpretace jiných renomovaných fyziků.

Úspěchy dnešní matematizované fyziky jsou jednoznačným argumentem proti hermeneutické alternativě v přírodovědě. Škodlivost postmoderních a okultních výkladů spatřuji v tom, že se zneužívá jejich intuitivní přitažlivosti k široké propagaci neadekvátních představ o stavu vědy. (Proč tak činí i někteří vědci, nevím.)

## Nový skepticismus

Ke skepticismu se hlásila a hlásí řada myslitelů od antiky po dnešek. V extrémní, negativistické podobě skepticismus zpochybňuje možnosti lidského poznávání a stává se nepřijatelným nihilismem. Umírněný skepticismus je všeobecně chápán jako nezbytný metodický přístup novověké vědy od jejího vzniku. Požaduje, aby každé tvrzení, které má být uznáno za pravdivé, bylo kriticky zkoumáno a ověřeno. Vychází z přesvědčení, že spolehlivé poznání je možné a že je dosažitelné neustávajícím vědeckým úsilím. Tato podoba skepticismu má pozitivní, konstruktivní charakter.

Významnou dnešní variantou je hnutí „nového skepticismu“ vzniklé v 70. letech 20. století v USA z iniciativy desítek vědců a filosofů, mezi nimi několika nositelů Nobelových cen. Je reakcí na růst pseudovědeckých a paranormálních názorů, které představují protivědeckou opozici ve společnosti. Zakladatel hnutí, americký humanistický filosof Paul Kurtz, položil otázku: „Je vědecká revoluce, která začala v 16. století, trvalým procesem? Nebo bude přerušena silami nerozumů?“ A sám si odpověděl: „Nemůžeme předpokládat,

*že iracionální myšlení zmizí samo od sebe jenom proto, že žijeme ve vyspělé vědecko-technologické společnosti. Skutečnost ukazuje, že tomu tak zdaleka není. Naopak, existuje vážné nebezpečí, že sama věda bude přehlušena silami iracionality“* (15) Proto je podle Kurtze třeba, aby se vědečtí pracovníci aktivně angažovali ve prospěch kritického myšlení a vědy.

Vzniklá společnost (1976), jejíž vůdčí osobností je dosud P. Kurtz, si zvolila název CSICOP (Committee for the Scientific Investigation of the Claims of the Paranormal). Podle jejího vzoru vznikaly skeptické společnosti téměř ve všech zemích západního světa, později v postkomunistických státech i v celé asijské i australské oblasti. V ČR se ustavil v roce 1995 Český klub skeptiků Sisyfos.

Původně byl program skeptických organizací omezen na specifický předmět zkoumání, na vědeckou analýzu paranormálních jevů a názorů – na parapsychologii, astrologii, jasnovidnost ap. Postupně se zaměřoval zájem skeptiků i na další oblasti, ve kterých začaly převládat nevědecké a sporné názory, zejména na alternativní medicínu. Dnešní skeptici rovněž odhalují rozmanité podvodné přístroje a služby a snaží se čelit neodůvodněným obavám lidí z různých druhů záření (skutečných i vymyšlených), z jaderné energetiky nebo z genových manipulací.

Nový skepticismus obhajuje vědu bez ohledu na to, zda jde o obory teoretické nebo užité, přírodovědné nebo humanitní. Představuje tedy významnou platformu pro porozumění a spolupráci zdánlivě protichůdných vědních a kulturních oblastí.

## Na závěr

**Ukázali jsme, že volání po sjednocení vědění je takřka všeobecné, nicméně názory na tento problém jsou velice různorodé, až protichůdné. Některé z nich není třeba brát vážně pro jejich zřejmou poplatnost módním mýtům a relativismu, jiné se ukazují jako historicky překonané. Nicméně jsou hlášány, mate se jimi veřejnost a je třeba na ně polemicky reagovat.**

Postmodernisté zpochybňují schopnost vědy pravdivě poznávat (ve smyslu věrohodného modelování reality) přírodu, člověka a společnost. Ve prospěch poznávací schopnosti vědy však svědčí jednak její široká aplikabilita, bez níž není možné přežití civilizované společnosti. Snad ještě přesvědčivějším důkazem je historický proces postupného sjednocování (konsilience) základů jednotlivých, původně odlehlých, přírodovědných oborů. Toto sjednocování nemůže být náhodné, uvážíme-li, že ostatní (mimovědní) lidské kulturní aktivity, jako jsou politika, umění a náboženství, mají tendenci štěpit se na rozmanité směry, školy, sekty, hnutí.

Díky pokrokům biologie počíná proces sjednocování zjevně zasahovat

i základy společenských věd. Lze očekávat, že tento počínající trend se bude prohlubovat. To nám dovoluje pohlížet na soužití přírodních a společenských věd i na jeho kulturní důsledky s jistým optimismem. Alespoň je k optimismu trochu více důvodů, než měl C.P. Snow před padesáti léty. Argumentace, s níž vystoupil E.O. Wilson v knize *Konsilience*, je solidní a široce akceptovatelná.

**Ve prospěch konsilientního soužití vědních a kulturních oborů lze učinit mnoho dobrého tam, kde se tyto obory stýkají. Mám na mysli zejména školu a oblast popularizace vědy.**

**Hnutí „nového skepticismu“, k němuž se hlásí náš Sisyfos, je rovněž takovou styčnou oblastí. Setkávají se tu představitelé různých vědních a kulturních oborů, filosofové, publicisté i jiní zájemci, aby před tváří veřejnosti společně hájili kritickou racionalitu, která by měla být společnou bází všech věd. Naše nekončící teoretické i praktické ohledávání hranice kompetencí kritické racionality je důležitým vkladem do programu sjednocení věd.**

## Literatura

1. **Ricoeur P.**: Úkol hermeneutiky. Filosofický ústav AV ČR, Praha 2004
2. **Spinoza B.**: Etika. Dybbuk, Praha 2001
3. **Vopěnka P.**: Úhelný kámen evropské vzdělanosti a moci. Práh, Praha 2000
4. **Heřt J. - Pekárek L.**(eds.): Věda kontra iracionalita 2. AV ČR, Praha 2000
5. **Hayek F. A.**: Kontrarevoluce vědy. (Studie o zneužívání rozumu.) Liber institut, Praha 1995
6. **Peregrin J.**: Nesnesitelná lehkost filosofování. Filosofický časopis 44: 519-522, 1996
7. **Fiala J.**: Analytická filosofie. První čítanka. Západočeská univerzita, Plzeň 2000
8. **Feyerabend P. K.**: Rozprava proti metodě. Aurora, Praha 2001
9. **Fajkus B.**: Současná filosofie a metodologie vědy. Filosofický ústav AV ČR, Praha 2003
10. **Wilson E. O.**: *Konsilience*. Nakl. Lidové noviny, Praha 1999
11. **Höschl C.**: Přírodní a humanitní vědy: dva světy? *Vesmír* 78/9: 487- 490, 2000
12. **Kováč L.**: Potřeba syntézy přírodních a kulturních ved. *Vesmír* 78/11:

1999 - 79/2, 2000

13. **Markoš A.:** Tajemství hladiny. (Hermeneutika živého.) Nakl. Vesmír, Praha 2000

14. **Strunecká a kol.:** Nepovinné rozjímání. AOS Publishing, Ústí n/L. 2001

15. **Kurtz P.:** Nový skepticismus - světové hnutí.. Zpravodaj SISYFOS 1998/3



**Břetislav Fajkus**

## METODOLOGIE Z POHLEDU

### FILOSOFIE VĚDY

Tato stať navazuje na knižní publikaci *Současná filosofie a metodologie vědy* (1), která podává přehled základních koncepcí filosofie a metodologie vědy ve 20. století (novopozitivismus, verifikace, Popperova falzifikace, Kuhnova paradigmata apod.) usilujících o formulaci jediného principu k rozlišení vědeckých hypotéz a teorií jako vědeckých na rozdíl od tvrzení a hypotéz nevědeckých.

Současný příspěvek se zaměřuje na obecné aspekty vědecké metodologie, která je běžně považována za kritérium odlišující vědecké poznání od jiných sociokulturních aktivit. V tomto ohledu je základní otázkou, zda cesta od výchozí situace (problému) ke stanovenému cíli (vyřešení problému) je vymezena algoritmem, závazným sledem operací, anebo je to spíše „vědecká“ intuice a heuristika pramenící z lidské představivosti a vynalézavosti, které vedou k úspěchu.

Metodologická problematika má své kořeny až v novověké filosofii a vznikla v souvislosti s uvědoměním, že poznání je důležitým faktorem společenského vývoje. V tomto období však ještě dominovala představa o autoritativní kompetenci filosofie v poznávání světa.

Francis Bacon ve svém díle *Nové organon* z r. 1620 si klade za úkol položit základy nové vědě. Ta by měla být vybudována na rozdíl od aristoteliků, používajících především deduktivní metody, na empirické bázi s využitím induktivní metody. Tradiční spor empirismu a racionalismu řeší Bacon svým pojetím jejich souvislosti jako manželství smyslů s rozumem. Smysly poskytují materiál a rozum ztělesněný v induktivní metodě dospívá k vědění.

Tento postup, jak si Bacon uvědomil, však není jednoduchý, je už na empirické úrovni provázen řadou překážek spojených s pochopením toho, co jsou empirická fakta. Tyto překážky, které si věda v minulosti neuvědomovala, nazývá Bacon idoly nebo iluzemi.

Jsou to iluze rodu (*idola tribus*), které tvoří nebezpečí antropomorfismu,

představujícího běh světa na způsob lidské tendence k hledání harmonie, účelu a prázdných abstrakcí. Další iluze jeskyně (*idola specus*) jsou spjaty s člověkem jako individuem, jeho původem, výchovou a vzděláním a prostředím, v němž žije. Iluze náměstí (*idola fori*) pak jsou dány nepřesným mnohoznačným jazykem. Bacon chce vyloučit ze hry výrazy jazyka, jimž nic neodpovídá. Konečně iluze divadla (*idola theatri*) představují hypostazování pojmů ve filosofických koncepcích světa.

Je zřejmé, že sám Bacon by musel vynaložit obrovské úsilí, než by dospěl k empirickému faktu, než by jej očistil od všech „iluzí“, a pak by teprve nastala práce se sestavováním tabulek shodných, rozdílných a smíšených fakt, nalézáním jejich souvislostí a uplatňováním induktivních postupů. Je možné, že by Bacon vůbec k takovému čistému faktu nedospěl.

Tyto potíže s čistými fakty nejsou ale jen Baconovým problémem. Vyskytují se i u pozdějších empiriků, pozitivistů a novopozitivistů a pod názvem kontextu (teoretického, psychologického, sociálního apod.) jsou živé dodnes.

Descartův racionalismus je založen na odlišných předpokladech, především na přesvědčení o absolutně platných, nepochybných pravdách zjišťovaných rozumem (existence boha jako základní substance, cogito ergo sum). Základní Descartovou metodou je metodické pochybování o všem, až rozum dospěje k pravdám nepochybným, které tvoří základ poznání. Co je evidentní, jasné a zřetelné, o tom není možné pochybovat. Podobně i jeho pravidla usuzování, například dospívání k úplné jasnosti a zřetelnosti, odhalovat to, co je nejjednodušší, postupovat od jednoduchého k složitějšímu a snažit se o úplnost, představují z dnešního hlediska kvalitativně intuitivní přístup, který lze různým způsobem interpretovat. Pravidla mají v podstatě subjektivní charakter, dosažení subjektivně evidentní jistoty. Proto také otázka návaznosti současné metodologie na tyto filosofické podněty je problematická.

Pokud jde o příklady dalších metodologických přístupů vycházejících až z daleké minulosti (Platón, Aristotelés, Pýthagoras), domnívám se, že jde v podstatě o retrospektivy na základě současných představ o tom, čím by mohla filosofická metodologie být.

Druhým, mnohem významnějším zdrojem metodologické problematiky je vznik nových vědeckých teorií, přesněji přechod od tradičních teorií k teoriím následným, např. přechod od klasické fyziky k teorii relativity a kvantové mechanice. Potíže, které vznikly ve fyzice na počátku 20. století a které se v podstatě objevují dodnes (problém sjednocení teorie relativity a kvantové mechaniky) vyplynuly z nemožnosti sladit principy klasické teorie s principy teorií nových. Diskuse mezi Einsteinem a Bohrem a dalšími fyziky o povaze kvantové mechaniky, o interpretaci mikroobjektu a o povaze měření v mikrosvětě jsou všeobecně známé.

To svědčí o tom, že metodologická problematika je těsně spjata s teorií. Pokud teorie funguje, problémy nevznikají. Jakmile však dosavadní teorie není schopna vysvětlit nové empirické skutečnosti, nové objevy, vznikají metodologické problémy spjaté s dalším postupem poznání, formulují se nové teorie. Metodologie je tak teorie v akci, je to teorie, která se stává nástrojem dalšího poznání. Jednotlivé metody jsou segmenty (části) teorie, např. spektrální analýza, magnetická rezonance, biochemické analýzy, sekvenování DNA, využití počítačové simulace jevů apod.

Zdrojem metodologických postupů je především obecná teorie, v níž jsou koncentrovány základní představy o povaze studované oblasti a jejím fungování. Vědecká teorie je základnou, která stanovuje, co je problém, jaký je způsob jeho řešení a jaké je kritérium jeho vyřešení. Každá teorie také v obecných rysech determinuje svou experimentální sféru.

Jednotlivé vědní obory nebo disciplíny však nejsou od sebe izolované. Naopak interdisciplinární interakce se stále více rozšiřují, vědy se navzájem ovlivňují a proplétají. Z metodologického hlediska jsou navzájem kompatibilní, což je také argumentem pro pojetí vědy jako celku. Vědecké metody však nelze omezovat pouze na teoretické přístupy, na využívání vnitřního bohatství teorií umožňujícího rozšiřování poznání na dosud neznámé jevy a dávajícího inspiraci pro poznávání i v jiných disciplínách. Věda má i svou experimentální bázi, která funguje v rámci přijaté teorie a organizuje experimenty, které je možno rozlišit na vyhledávací (explorativní), ověřovací (testovací) a rozšiřující (na další předmětné oblasti).

Současná experimentální činnost je spjata s využíváním nejrůznějších přístrojů, od mikroskopů přes teleskopy až k složitým technickým zařízením obrovských urychlovačů částic. Dokonce i pozorování se tak stává v podmínkách přístrojové techniky rovněž činností srovnatelnou s experimentem.

Tyto formy vědeckého poznání pracující s přístrojovou technikou vytvářejí novou samostatnou sféru kognitivní technologie, která v současnosti nabývá průmyslové dimenze (výroba přístrojů, produkce látek, vzorků důležitých pro biologické experimenty apod.) a značně urychluje a zdokonaluje experimentální činnost.

Je pochopitelné, že i v této oblasti vzniká reálný problém vztahu teorie a pozorování (experimentu), otázky priority, relevance a samotné povahy empirických fakt získávaných pomocí složitých přístrojů, jejichž konstrukce je aplikací přijatých vědeckých teorií.

Rozvoj vědeckého poznání ve všech oblastech lidské aktivity nastolil důležitou otázku, zda to, co spojuje nebo sjednocuje všechny vědecké disciplíny nezávisle na jejich předmětu zkoumání a co je charakterizuje jako vědecké, je právě uvědomělé používání určitých metod. Tyto metody musí být objektivní



(intersubjektivní), tj. veřejně přístupné a opakovatelné, ověřitelné ve vědecké praxi.

Současně s tím vzniklo přesvědčení, že cílevědomé používání vědeckých metod přispěje k prohloubení poznávací činnosti, a proto bude užitečné vytvořit nauku o těchto metodách, tedy jakousi metavědu, vědeckou metodologii. Různí autoři pak rozlišovali obecnou metodologii o všech metodách vůbec (včetně praktických metod) ve smyslu Kotarbinského praxeologie (2) obecnou metodologii věd a speciální metodologie jednotlivých vědeckých disciplín. Při konstituci takových metodologických disciplín lze rozlišit dva přístupy: logický nebo konstruktivně normativní a empirický nebo deskriptivně aposteriorní.

Kapitoly o metodologii nacházíme v minulosti v různých učebnicích tradiční logiky, které formulovaly 4 zákony myšlení a v závěru přejímaly Millovy kánony považované za zákony poznání (metoda shody, rozdílu, sdružených změn a dostatečného důvodu). Tyto metody různým způsobem modifikované však byly opuštěny především pro svůj psychologismus a subjektivismus v interpretaci jednotlivých autorů.

Po vzniku moderní formální matematické logiky vznikla naděje, že vědecké teorie na základě logické rekonstrukce získají charakter logického kalkulu, v němž by explanace (vysvětlení) a konfirmace (potvrzení) byly postížitelné aplikací formálních postupů.

Termín metoda, který je odvozen z řeckého hodos, což znamená cestu, předpokládá určitý počátek – východisko a cíl – konec cesty. Abychom dospěli k cíli, musíme postupovat po cestě, realizovat určitá stadia, uskutečnit určité operace. Vědecké poznání představuje cílevědomou činnost, stanovení problému a aplikací určitých postupů (operací) cestu k vyřešení problému.

Jestliže známe přesný sled jednotlivých operací, jde o algoritmus, který je právě v matematice a logice exaktně stanoven (např. při řešení rovnic nebo správném logickém usuzování). V tomto případě hovoříme o přesné metodě, která zaručuje úspěšné vyřešení problému.

Současný normativní přístup k metodologii splývá s analytickým proudem ve filosofii a jeho úsilím o formulaci ideálního jazyka, který by měl být vzorem pro postžení operací ve vědě. Příkladem takového přístupu se stalo novopozitivistické logicko-rekonstrukcionistické pojetí filosofie a metodologie vědy. Takový logicky přesný jazyk je však vzdálen jazyku konkrétních empirických věd – ale v ideálním případě by se mu mohl přibližovat. Výsledky logické analýzy jazyka vědy jistě přispívají k tomuto cíli. Věda tím získává na přesnosti a exaktnosti (např. teoretická fyzika). Ale nejdříve musí tento jazyk (teorie) v empirických vědách vzniknout.

Na druhé straně metody vědy se neomezují na teoretické metody, na tzv. reasoning, zahrnující zpravidla usuzování, odvozování, uzavírání, důkazy, defi-

nice apod. Věda používá také praktické metody pozorování a experimentování, které sice čerpají z teoretických návodů, ale vždy obsahují i prvky neočekávaného a tvůrčího, setkávají se s novou situací, neumožňující využít známých přesných algoritmů. Příkladem takových situací je tzv. serendipidita podle příběhu princů ze Serendipu (dnešní Srí Lanka), kteří se vypravili hledat určitou věc, ale objevili něco zcela jiného.

V tomto případě hovoříme o heuristice (od řeckého heureka – našel jsem, objevil jsem), která zahrnuje řešení tzv. cestou případ od případu. Je to přístup podobný lidskému kutilství nebo montáži (tinkering, bricolage) z toho, co má vědec po ruce (udělej si sám), aby vyřešil určitý konkrétní problém. Tyto heuristické metody patří často k přístupům, které jsou označovány jako nevyslovené poznání (tacit knowledge), které se získává osobní účastí na praktických aktivitách jednotlivých disciplín v laboratoři nebo v terénu. V poslední době se však setkáváme i s pokusy počítačové simulace heuristiky.

Uvedené příklady nealgoritmických metod tvoří přechod k tzv. empiricko-deskriptivní metodologii, která předkládá v podstatě jen výčet, enumeraci metod např. myšlenkových (dedukce, indukce, analýza, syntéza, abstrakce, idealizace apod.), obecných a specifických spojených s konkrétním charakterem jednotlivých věd (spektrální analýza, genové inženýrství) a praktických operací s přístroji (mikroskop, spektrometr).

Z hlediska exaktních přístupů je tato deskripce charakterizována jako kuchařka nebo receptář, popis metodologického inventáře, přecházejícího až k technikám nebo praktikám, které jsou označovány jako metodiky. Je zřejmé, že výčet a deskripce jednotlivých metod má nutně neúplný, fragmentární charakter a jejich užitečnost je omezena na dobré rady učitele nebo vedoucího vědeckého týmu svým žákům a spolupracovníkům. Ambicí exaktní metodologie proto bylo a je zbavit používané metody nahodilých prvků a vytvořit jejich syntézu vyjádřenou exaktním jazykem. Taková exaktní metodologie vytvoří pak exaktní obraz o metodě vědy a o exaktním používání metody jako nástroje. Exaktností se zde rozumí používání logicky přesného jazyka (3). Podle mého názoru jak přístup normativní tak i empiricko-aposteriorní jsou důležitými prostředky pro uvedení do vědecké praxe.

Vedle požadavku používání logicky přesného jazyka a souboru empirických metod aplikovaných ve vědách zbývá ještě dostatečně rozsáhlý prostor pro úvahy, které mají svou souvislost s filosofií. Z hlediska filosofie jde o metavědecké úvahy, které vypovídají o tom, jak věda pracuje, jaké předpoklady přijímá, a jaké má prostředky pro ověřování a ospravedlnění (justifikaci) svých výsledků.

Jestliže přijmeme předpoklad o věrohodnosti výsledků vědeckého poznání, pak lze přijmout i smysluplnost následujících metavědeckých problémů, které tím, že vypovídají o vědeckých výsledcích, vypovídají současně i o povaze světa (ontologie) a o povaze lidského poznávání světa (epistemologie):

1. Pouze na základě přijetí vědeckých výsledků jako meritorních lze formulovat otázku o vztahu mezi vědeckým poznáním a odlišnými interpretacemi světa (náboženskými, uměleckými apod). Jde o otázku obecných předpokladů, přesvědčení a obecných regulativních principů, které vědecké aktivity charakterizují. Je to například přesvědčení o neužitečnosti absolutního skepticismu provázené současně stanoviskem pokorného falibilismu (contrite fallibilism - C. S. Peirce).

2. Jestliže přijímáme výsledky vědy jako závažné, pak má jistě smysl tázat se, jak věda ke svým výsledkům dospívá, jaké metody, postupy či procedury používá k získávání poznatků, k jejich vysvětlení a jejich ověřování. Tyto otázky spadají do rámce obecné metodologie vědy. Ve skutečnosti je však nelze oddělit od úvah o obecných předpokladech, které použití konkrétních metod umožňují a jsou s nimi v souladu či jednotě.

3. Jestliže přijmeme předchozí otázky jako smysluplné, pak vědecká činnost ve svém celku a vývoji představuje aplikovanou epistemologii, praktickou realizaci poznávacích aktivit.

Stejně jako v oblasti ontologické vzniká i v epistemologii otázka, zda lze obecnou teorii poznání formulovat nezávisle na výsledcích vědeckých zkoumání o povaze samotného poznání. Výzkumy psychologie, pedagogiky, věd o mozku, umělé inteligence apod. názorně ukazují, že komplex věd o poznání — tzv. kognitivismus — přináší podstatné výsledky týkající se charakteru poznání jako reálného procesu.

Ve výzkumu poznání jako reálného jevu či procesu hrají podstatnou roli vědecké teorie, které vytvářejí lokální ontologie. Jinými slovy, výsledky poznání povahy nebo struktury reality vstupují nutně do základů kognitivismu a zprostředkovaně vypovídají o povaze poznání. Přijetí teorií o struktuře reality, o povaze prostoru a času, teorie mozkových procesů a obecné teorie evoluce jsou východiskem pro formování současné evoluční epistemologie podávající představu o tom, jak se poznání vyvíjelo z nižších forem sebezáchovné aktivity člověka a jaké další směry vývoje se objevují například v souvislosti s aplikací počítačové techniky, počítačové simulace reálných dějů, s otázkami tzv. virtuální reality apod.

4. K těmto základním problémům komplexu filosofie, metodologie a epistemologie vědy přistupují dále otázky týkající se „vnitřního“ mechanismu vědeckých postupů, k nimž zejména patří:

- a) analýza objasnění základních pojmů a procedur ve vědě používaných,
- b) vztah mezi teorií a pozorováním (experimentem),
- c) kritéria hodnocení soupeřících teorií,
- d) povaha vědeckého progressu.

5. Je samozřejmé, že soubor těchto problémů vyústuje v širší otázku o úloze vědy ve společnosti, o významu vědeckého poznání pro současnou civilizaci a naopak – o úloze sociální (a kulturní) determinace vědeckého poznání.

Tradiční filosofie vědy se pokoušela nalézt určitý základní princip, který by charakterizoval vědeckou činnost jako vědeckou a odlišil ji od jiných sociokulturních aktivit. Příkladem tohoto úsilí byl v minulosti novopozitivistický princip verifikace, Popperova hypoteticko-deduktivní metoda s jeho principem falsifikace nebo Kuhnova koncepce vědeckých paradigmat. Jak se ukázalo, ani jeden z těchto filosofických principů nepostihuje vyčerpávajícím způsobem univerzální vědeckou metodu (4).

V dalším vývoji filosofie vědy převládala tendence přiblížit filosofické úvahy o metodě reálným procesům ve vědě a jejich vývoji. V důsledku toho byla opuštěna cesta hledání jediného univerzálního principu a nahrazena pokusy o formulaci základních regulativních principů, které by vyjadřovaly současně i vědeckou racionalitu. Soubor těchto regulativních principů však nepředstavuje pouze rozšíření a vzájemné provázání původních univerzálních principů, nýbrž i jejich rozvolnění ve smyslu doplnění o princip komplementární. Takové komplementární „páry“ regulativních principů byly nalezeny ve vztahu vědeckého realismu (realistické interpretace vědeckých výsledků) a principu falibilismu (možnosti změny základních teorií). Další princip spjatý s vědeckými postupy – totiž hledání hluboké struktury – je v současnosti „doplňován“ principem zachování jevů (saving phenomena), tj. požadavkem, aby vědecké poznání neztrácelo kontakt s lidskou empirií.

Konečně třetí regulativní princip požadující vědecké zdůvodnění (justifikaci) všech teorií se rozpadá na dvě možnosti: zdůvodnění empirické (pozorování, experiment) a zdůvodnění teoretické, na základě dříve přijaté a zdůvodněné jiné teorie nebo jiné dobře zdůvodněné části téže teorie.

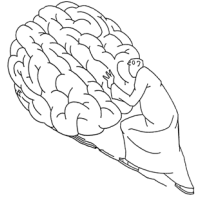
Je zřejmé, že tyto obecné regulativní principy jsou vůči konkrétní vědecké výzkumné činnosti velmi slabé – i když tvoří její pozadové předpoklady. „Nejsilnější“ metody, které vedou k překvapivým výsledkům, jsou zpravidla dílčí, partiální metody vyplývající z konkrétní přijaté teorie.

Filosofie vědy se v minulosti omezovala na zkoumání metod „empirických“ přírodních věd (ve smyslu anglického science). Pokud byla sociální determinace v přírodních vědách uvažována, redukovala se zpravidla na deformující vlivy nebo na vysvětlení společenského kontextu nových objevů a teorií. V současné době vzniká otázka, zda lze i sociální a kulturní vědy považovat za vědy, zda mají své zdůvodněné teorie a metody, které vedou k hodnověrným výsledkům, a zda vůbec lze tyto dvě oblasti poznání určitým způsobem harmonizovat, uvést do vzájemné kompatibility (5). Řešení těchto otázek však otevírá novou etapu vývoje filosofie vědy.

Povaha speciální vědecké metodologie souvisí s konkrétní vědeckou teorií. Lze říci, že jaké je pojetí konkrétní vědy (vědecké teorie), taková je i její metodologie. Domnívám se, že analogicky platí i v případě obecných metodologických koncepcí: jaká je filosofie vědy, taková je i obecná metodologie věd. filosofie a metodologie vědy tvoří jednotný celek.

## Literatura a poznámky:

1. **Fajkus B.:** Současná filosofie a metodologie vědy. Filosofia, Praha 1997
2. **Kotarbiński T.:** Praxeologie. Academia, Praha 1972
3. **Filkorn V.:** Povaha súčasnej vedy a jej metódy. Veda, Bratislava 1998
4. Viz příslušné části autorovy práce
5. **Kováč L.:** Potreba syntézy prírodných a kultúrnych vied. Vesmír 78: 644-649, 1999 a 79: 46-49, 105-109, 2000



**Jiří Grygar**

## OČISTNÉ MECHANISMY VE VĚDĚ

*Motto: „Naším úkolem je dělat chyby co nejrychleji“*

John Archibald Wheeler (\*1911), americký teoretický fyzik

### 1. Úvod

Současná společnost zasažená postmodernismem si často klade otázku, jakým právem se věda vyvyšuje nad „alternativní metody poznání“ a co dává vědcům tu smělost - řečeno biblickým příměrem - oddělovat zrno od plev, když jsou známy případy, kdy se věda hluboce mýlila a z dnešního hlediska jsou leckteré výroky předních vědců minulosti až komicky chybné. Tato snaha o relativizaci přínosu vědeckého zkoumání světa dochází sice ve veřejnosti, která se po neblahých zkušenostech z minulosti i současnosti vzpírá jakýmkoliv autoritám, poměrně velmi příznivého ohlasu, ale ve skutečnosti pomíjí naprosto zásadní princip vědeckého poznání, jímž je **vědecká skepse**, projevující se hned v několika rovinách.

Tou základní je přirozeně požadavek, aby nová tvrzení či objevy byly objektivně doloženy kvalitními měřeními či pozorováními a podepřeny přiměřenou interpretací (britský astrofyzik Arthur Eddington (1882-1944): „Člověk nemá věřit žádnému pozorování, pokud ho nemá teoreticky objasněno“). Pokud pak jde o vědecké domněnky a tím spíše teorie, je naprosto základním požadavkem jejich slučitelnost s výsledky měření a návrh klíčových experimentů (experimentum crucis), jež pak mohou teorii či domněnku buď podpořit, anebo naopak pohřbít. Naprosto rozhodujícím kritériem je pak nutnost publikovat vědecké výsledky v odborných recenzovaných časopisech, na rozdíl od pouhého žvanění ve sdělovacích prostředcích, jakkoliv to v současné epoše infotainmentu vypadá anachronicky a přežile.

Veřejnost zřejmě také příliš nevnímá, že velké úspěchy vědy, které těžko může kdokoliv popřít, vycházejí z velmi propracovaných cest, jimiž se věda účinně vzpírá zkosnatění a zplanění. Mimochodem, toto nebezpečí hrozí každé lidské činnosti, která se podobně degeneraci preventivně nebrání. V následujících kapitolkách bych chtěl proto na konkrétních příkladech především z astro-

nomie ukázat, v čem spočívají a jak se prakticky projeví očistné mechanismy v přírodních vědách minulosti i současnosti.

## 2. Napravování vlastních omylů

Věda ani vědci nejsou vůbec neomylní. Myslím, že skutečný stav věcí se daleko nejvíce blíží úvodnímu bonmotu předního světového relativistického fyzika Johna Wheelera, který navzdory úctyhodnému věku sám stále tvůrčím způsobem rozvíjí obecnou relativitu teoretickým zkoumáním vlastností proslulých černých děr.

Omyl může prosazovat silná osobnost v daném vědeckém oboru, ale může to být také omyl, jemuž propadnou v určité epoše téměř všichni. Takovým exemplárním případem je **geocentrismus**, učení o nehybné Zemi, kolem níž obíhají všechna nebeská tělesa, jak to ostatně každý z nás na vlastní oči vidí. I když i ve starověku se vyskytli ojedinělí myslitelé, kteří kladli střed světa do Slunce (Démokritós z Abder, Aristarchos ze Samu), celý starověk a středověk zastával názor o Zemi v centru vesmíru.

Dnes už asi těžko dokážeme ocenit odvahu Mikuláše Koperníka (1473-1543) vystoupit s tak pronikavě odlišnou domněnkou. Vyžadovalo to mimořádnou intelektuální zdatnost postavit se proti všem a nacházet pro tuto na první pohled ztřeštěnou myšlenku vůbec nějaké kloudné argumenty. Nicméně r. 1543 je na světě Koperníkův spis *De revolutionibus* a od té chvíle už nikdy nezmizí **heliocentrismus** ze scény, i když jeho postavení ve vědě a ještě více ve společnosti všeobecně bylo zpočátku opravdu chatrné.

To na své kůži snad nejvíce pocítil **Galileo Galilei** (1564-1642), jenž pod vlivem vlastní fyzikální intuice i astronomických pozorování zřetelně cítil, že Koperník má proti Ptolemaiovi nejspíš pravdu, ale paradoxně ani on to nedovedl přesvědčivě dokázat.

Galileovy argumenty o vzniku slapů na Zemi a existenci pasátových větrů ve skutečnosti byly zcela chybné: oba tyto úkazy by vypadaly prakticky úplně stejně, i kdyby se Země neotáčela kolem své osy a neobíhala kolem Slunce. Je to ostatně dobře vidět na slapech, jež vznikají součinností gravitace Měsíce a Slunce, přičemž dnes pochopitelně víme, že Měsíc sice kolem Země vsutku obíhá, ale na druhé straně je to Země, která (společně s Měsícem) obíhá kolem Slunce. Pasátové větry jsou důsledkem nestejněměrného ohřívání zemského ovzduší vlivem měnící se polohy Slunce na obloze, a tak je pro jejich vznik naprosto lhostejné, které těleso obíhá kolem kterého. Paradoxem historie je fakt, že Galilei, jenž svými fyzikálními pokusy přispěl významně k formulaci principu setrvačnosti a sám se zabýval i teorií pohybu kyvadla, nepřišel na pokus, který uskutečnil až v polovině 19. stol. francouzský fyzik **Jean Foucault** (1819-1868) s volně zavěšeným kyvadlem, jehož rovina kyvu se stáčí díky otáčení Země.

Galileovi protivníci měli navíc proti heliocentrismu naprosto oprávněnou výhradu: výpočty budoucích poloh planet podle Ptolemaiovy geocentrické soustavy se shodovaly s pozorováním lépe než podle heliocentrické soustavy Koperníkovy! Dnes už přirozeně víme, proč Koperník kvůli jednoduchosti heliocentrické soustavy nechtěl zavádět pomocné kružnice a soulad teorie s pozorováním dociloval tím, že kladl Slunce mimo střed kružnic, po nichž obíhaly planety a byl si dokonce této slabiny své domněnky dobře vědom. Byla to naneštěstí matematicky horší aproximace, než Ptolemaiova, který pozorované nerovnoměrnosti v pohybech planet vystihl soustavou pomocných kružnic (epicyklů a deferentu). Ptolemaios i jeho následovníci prostě graficky řešili úlohu, kterou dnes umíme spočítat numericky díky Fourierově harmonické analýze, jež je v principu schopna s předem danou přesností popsat i velmi nerovnoměrné pohyby rozvojem Fourierových řad s potřebným počtem členů.

Zcela podivuhodnou shodou okolností tak v tomto sporu řešily protivné strany svůj spor tak, že chybná domněnka byla obhajována správnými argumenty a správná domněnka chybnými argumenty. S obdobnou situací se v historii vědy potkáváme překvapivě často. K posílení heliocentrické domněnky přispěl rovněž zcela paradoxně dánský astronom **Tycho Brahe** (1546-1601), jenž si uvědomoval, že pokud Koperníkův názor platí, musí hvězdy během roku opisovat na obloze malé kroužky či elipsy, odrážející dráhu Země kolem Slunce tím nápadněji, čím jsou k Zemi blíže - tzv. hvězdnou paralaxu. Tycho měl ovšem naprosto zkreslenou představu o vzdálenostech hvězd, takže se domníval, že paralaxu objeví svými průzory na astronomických úhleměrech (kvadrantech). Přesnost Tychonových měření byla sice nevídaná (měřil úhlové polohy hvězd na 2 obl. minuty přesně), ale na objev paralaxy to zdaleka nestačilo - i nejbližší hvězdy jsou od Země vzdáleny tisíckrát více, než si myslel Tycho.

Jelikož Tycho nedokázal hvězdné paralaxy najít, zavrhl proto heliocentrickou domněnku, ale protože se mu ani geocentrická domněnka pochopitelně nezamlouvala, navrhl kuriózní kompromis, podle něhož všechny očima viditelné planety obíhají kolem Slunce, ale Slunce a všechny hvězdy obíhají kolem Země! Tato naprosto nemožná domněnka však kupodivu příznivě ovlivnila další vývoj teoretické astronomie díky **Johannesu Keplerovi** (1571-1630), který ostatně přišel za Tychonem do Prahy právě proto, aby od něho získal přesná mnohaletá měření poloh planet a mohl tak začít propracovávat své vlastní představy o pohybu nebeských těles za pomoci exaktních matematických vztahů.

Jak známo, to se mu po řadě marných pokusů s „harmonii sfér“ nakonec podařilo, když objevil, že planety neobíhají kolem Slunce po kružnicích, nýbrž po elipsách, přičemž Slunce není uprostřed elipsy, ale v jednom jejím ohnisku. To byl naprosto klíčový objev, jenž pomohl překonat technický nedostatek Koperníkovy domněnky, tj. špatný souhlas modelu s pozorováním. Najednou tak odpadly ošklivé epicykly a deferenty a pohyb planet proměnnou rychlostí podél oběžné elipsy (planeta se pohybuje nejrychleji v přísluní a nejpomaleji

v odsluní) rázem ukázal na velkou eleganci takto vylepšeného Koperníkova převratného nápadu.

Opět kuriózně si sám Kepler neuvědomil, že jeho slavné tři zákony pohybu planet se vztahují na všechna kosmická tělesa. Soudil totiž o pohybu komet, že tato tělesa se pohybují po přímkách a proto se nikdy nemohou vrátit ke Slunci. Netušil totiž, že kometární dráhy jsou na rozdíl od drah planet mnohem protáhlejší, takže v tom úseku dráhy, kdy komety pozorujeme očima, se část elipsy nedala při tehdejší malé přesnosti měření odlišit od úsečky. Byl to až geniální anglický astronom **Edmond Halley** (1656-1742), jenž začal úspěšně počítat eliptické dráhy komet a tak prokázal totožnost komet z let 1531 (jejíž dosti přesné polohy změřil německý astronom **Petrus Apianus** (1495-1552), 1607 (pro ni Kepler spočítal přímkovou dráhu) a 1682 (tu pozoroval Halley) - objevil tak první periodickou kometu, která se ke Slunci vrací každých 76 roků po velmi protáhlé elipse, jež ji v odsluní odnáší až daleko za dráhu tehdy nejvzdálenější známé planety Saturnu (dnes víme, že dosahuje až k dráze Neptunu). Právem dnes nese tato nejslavnější kometa Halleyovo jméno, i když dnes víme, že byla pozorována mnohokrát, dokonce i před počátkem našeho letopočtu - až do Halleyových výpočtů však nikoho ani nenapadlo, že k nám soustavně vrací totéž těleso.

Technicky vzato zvítězila heliocentrická soustava až na základě pokroku experimentální fyziky a pozorovací astronomie. Zasloužil se o to nepřímo dánský astronom **Ole Roemer** (1644-1700), když na základě porovnání měření okamžiků zatmění resp. zákrytů měsíců Jupiteru v době, kdy byl Jupiter k Zemi nejbližší a naopak nejdále, odhalil r. 1676, že rychlost šíření světla je konečná - byť jím vypočtená hodnota 214 tis. km/s se dost podstatně liší od hodnoty současné. Roemer se však tímto objevem zasloužil o to, že britský astronom **James Bradley** (1693-1762) hledal a v r. 1725 našel astronomický efekt, jenž z konečné rychlosti šíření světla podle Galileova principu skládání rychlostí (rychlosti pohybu Země kolem Slunce a rychlosti světla) vyplývá, a který se nazývá **aberrace** světla hvězd. Její velikost může pro hvězdy v pólu ekliptiky dosáhnout až 20,5", což se dalo tehdejšími dalekohledy už relativně snadno změřit. Tím byl nezvratně prokázán oběžný pohyb Země kolem Slunce, ale laická veřejnost tento důkaz sotva chápala; byl ovšem důležitý pro astronomy a fyziky.

Definitivní důkaz však přišel až kolem r. 1840, kdy tři astronomové nezávisle na sobě konečně našli to, co marně hledal Tycho Brahe - **hvězdnou paralaxu**. Díky zpřesnění úhlových měření v astronomii na zlomky obloukové vteřiny se podařilo najít paralaktické úhly, dosahující nanejvýš 0,3" pro jasné hvězdy Vega a Toliman (alfa Centauri) a slabou hvězdu v souhvězdí Labutě, označenou prozaicky pořadovým číslem 61 - právě tato paralaxa byla však určena nejpřesněji, protože šlo o dosti blízkou hvězdu (10 světelných let) v porovnání s těmi dvěma jasnými.

V té době však už nikdo soudný o správnosti heliocentrického Koperníkova modelu nepochyboval - byl to totiž výklad sjednocující tolik dílčích pozorování i fyzikálních pokusů, že dávno překonal statut pouhé matematické domněnky a stal se kanonickým. Úspěch heliocentrismu dokonce vedl k formulaci filosofického **Koperníkova principu**, který praví, že *postavení Země ve vesmíru není nijak výlučné v žádném ohledu*. To mimo jiné posléze usnadnilo přijetí principů Einsteinovy obecné teorie relativity.

Přesto však se astronomové ve XX. stol. tomuto principu zpronevěřili, když na jedné straně poznali, že ani naše sluneční soustava nemá význačné postavení v daleko rozměrnější a hmotnější soustavě Mléčné dráhy, a na druhé straně ztotožnili tuto Mléčnou dráhu s celým vesmírem. První výzkumy naší hvězdné soustavy v XIX. stol. totiž naznačovaly, že Slunce se nachází uprostřed obrovité a silně zploštělé soustavy hvězd, poprvé rozlišených v Mléčné dráze Galileem. Mimo tuto soustavu se pak jakoby na jejím vnějším okraji nalézaly zvláštní **spirální mlhoviny**, jejichž podstata byla naprosto záhadná, ale které potvrzovaly svým rozložením, že sluneční soustava se nachází přesně uprostřed Mléčné dráhy, kdežto ony mlhoviny jsou relativně malé útvary na jejím vnějším okraji. Pouze někteří velmi prozíraví lidé cítili, že tato představa není asi úplně v pořádku - byli jakoby varováni tím obrovským omylem geocentrismu.

Ještě r. 1920 byla situace tak zmatená, že Americká astronomická společnost uspořádala ve Washingtonu, D.C. veřejnou „**Velkou debatu**“, v níž se utkali přední a již proslulý astronom **Heber Curtis** (1872-1942) s nastupující astronomickou hvězdou 35tiletým **Harlowem Shapleyem** (1885-1953). V debatě hájil Curtis názor, že spirální mlhoviny jsou rovnocennými protějšky soustavy Mléčné dráhy (Galaxie), kdežto Shapley usuzoval, že Mléčná dráha je jediný velký „kontinent“ hvězd ve vesmíru, a spirální mlhoviny představují jen drobné „ostrůvky“, vymezující (nevelké) rozměry vesmíru.

Oba se však v debatě dopustili z dnešního hlediska kardinálních chyb. Curtis měl totiž sice správnou intuici o povaze spirálních mlhovin, ale silně podceňoval jejich vzdálenost od nás, takže mu vycházely nesrovnatelně menší než naše Galaxie. Shapley zase netušil, že mezihvězdný prostor není prázdný, nýbrž vyplněný rozptýleným prachem a plynem v hlavní rovině Galaxie, což pohlcuje silně světlo vzdálených hvězd. Následkem toho přeceňoval rozměry naší Galaxie. Jinými slovy, opakovala se historie s Galileem. Curtis obhajoval správnou domněnku chybnými argumenty a Shapley uváděl správné argumenty ve prospěch chybné domněnky. Aby to bylo ještě zamotanější, uhadl Shapley z pozorování kulových hvězdokup zřetelně, že sluneční soustava nemůže být v centru Mléčné dráhy, ale je vysunuta o třetinu jejího poloměru směrem k jednomu okraji, čímž se znovu potvrdil Koperníkův princip.

O vyřešení otázky se však v následujícím desetiletí postarali **Milton Humason** (1891-1972) a **Edwin Hubble** (1889-1953), kteří měli k dispozici tehdy

největší dalekohled na světě na Mt. Wilsonu. Jejich epochální pozorování ukázala, že spirální mlhoviny jsou fakticky cizí galaxie naprosto srovnatelné s naší Mléčnou drahou, takže představa rovnocenných „hvězdných ostrovů“ ve velmi velkém a doslova bezbřehém vesmíru je správná. Díky Hubblovi víme navíc od r. 1929, že tyto galaxie se od sebe vzdalují tím rychleji, čím jsou od sebe dále, což fakticky potvrdilo Fridmannovu a Lemaitrovu myšlenku, vycházející z obecné teorie relativity, že se vesmír neustále rozpíná. Aby to však zase nebylo tak jednoduché, Hubble sám tomuto faktu nikdy neuvěřil; soudil, že jím objevená závislost červeného posuvu galaxií na vzdálenosti není důkazem rozpínání, ale nějakých neznámých vlastností šíření světla na velké vzdálenosti.

Z této dlouhé historie, kterou zde uvádím tak podrobně prostě proto, že výstižně ukazuje, jak se věda dokáže na jedné straně kardinálně a po dlouhou dobu mýlit, ale jak nakonec přece jen opraví vlastní omyly, vyplývá zásadní poučení o nechtěných omylech ve vědě. Jde o to, že ani vědci nejsou imunní proti předsudkům. V tomto případě šlo o předsudek smyslové zkušenosti, kdy každý z nás dodnes zřetelně pozoruje, jak se Slunce pohybuje po obloze od rána do noci a jak se v noci pohybují hvězdy vůči obzoru a světovým stranám. S tím pak souvisel předsudek, že příroda zná pouze rovnoměrný pohyb přímočarý či kruhový, přičemž pohyb je souměrný vůči středu kružnice, a dlouhodobý malér byl na světě.

Když se pak prachně podařilo odbourat tyto předsudky, nevezali si astronomové dostatečné poučení ze zobecnění Koperníkova principu a kladli polohu sluneční soustavy opět do středu vesmíru, jelikož žili v zajetí dalšího předsudku, že mezihvězdný a intergalaktický prostor je dokonale průhledný. Později si zase mysleli, že naše Galaxie je uprostřed vesmíru a největší ze všech. O překonání všech těchto předsudků se nakonec nejvíce zasloužili pozorovatelé, kteří využívali stále kvalitnějších zařízení pro zkoumání vesmíru. Díky stále přesnějším měřením se začaly projevovat vzájemné rozpory mezi jednotlivými důsledky pozorování, které bylo potřeba jednotně a elegantně vyřešit teoreticky, a to se nakonec také stalo.

Dalším velmi často citovaným příkladem selháním vědy je příběh nerozpoznání podstaty **meteoritů**. Ačkoliv již od pradávna se najdou v kronikách záznamy o padání kamenů z nebe, většina zpráv byla bagatelizována vinou předsudku, že mezi sférou nebeskou a pozemskou je neprostupná přehrada. Koncem léta r. 1790 dostala francouzská Akademie věd zprávu, podepsanou starostou obce Barbotan v Gaskoňsku (poblíž Roquefortu), o pozorování kamenného krupobití kolem 21 h místního času 24. 7., které vidělo 300 očitých svědků. Akademie však sdělení odmítla se zdůvodněním: „Je třeba mít mnoho útrpnosti s obcí, které vládne tak pověřivý starosta“. Ještě neuvěřitelněji tuto zevrubnou zprávu kritizoval člen Akademie proslulý chemik **Antoine Lavoisier** (1743-1794): „Kameny nemohou padat z nebe, protože v nebi nejsou kameny“. Podobně kriticky se ke zprávě o pádu meteoritů v r. 1808 ve státě

Massachusetts, kterou podali američtí profesori Silliman a Kingsley, vyjádřil tehdejší americký prezident **Thomas Jefferson** (1743-1826): „Je snadnější uvěřit, že yankeejší profesori lžou, než že kameny padají z nebe.“ Nicméně v té době už měla Evropa jasno, když z pověření téže francouzské Akademie věd popsal talentovaný fyzik **Jean Biot** (1774-1862) další pád více než 3 tisíc úlomků meteoritů kolem 13 h místního času dne 26. dubna 1803 u francouzského městečka l' Aigle v Normandii asi 140 km severozápadně od Paříže. Tehdy se francouzská Akademie pochlapila a přiznala svůj omyl. Svou předpojatost tak napravila po pouhých 13 letech, což je vlastně velmi dobré vysvědčení pro fungování očištných mechanismů ve vědě i na přelomu 18. a 19. stol.

Od té doby se datuje soustavný výzkum meteoritů, jenž přináší v posledních desetiletích doslova ohromující výsledky. Od počátku 90. let 20. stol. totiž víme, že ve světových sbírkách asi 30 tis. meteoritů je zhruba 25 meteoritů, pocházejících z Měsíce a přibližně týž počet dokonce z Marsu. Současně se ukázalo zejména na základě pozorování a výpočtů českých astronomů (pády meteoritů Příbram - 1959, Morávka - 2000 a Neuschwanstein - 2002), že naprostá většina těchto těles přichází z pásma planetek. To ovšem znamená, že zejména větší planetky na drahách přibližujících se k Zemi mohou být pro pozemský život a zvláště pro člověka nebezpečné: **střety s planetkami** o průměrech 5 - 10 km vyvolávají ničivé a prakticky celosvětové katastrofy s dlouhodobými následky. Statisticky k nim dochází v průměru jednou za 50 - 100 milionů roků.

Takových příkladů ve všech přírodních vědách najdeme bezpočet. Síla vědy spočívá právě v tom, že nikdy neustrne a opakovaně kriticky zkoumá i samotné základní postuláty v jednotlivých disciplínách, což dříve či později vyloučí i velmi zakořeněné předsudky.

### 3. Omyly z chybné interpretace

Astronomie je dobrým příkladem i pro popis omylů, jež vznikají bezděčně prostě proto, že si špatně vyložíme jinak zcela správné pozorování. Jeden z důvodů, proč astronomové hrubě podcenili vzdálenost spirálních mlhovin, se týká vůbec největší a nejjasnější spirální mlhoviny, pozorovatelné na severní polokouli - **Velké spirální mlhoviny v Andromedě** (M 31). Německý astronom Ernst Hartwig (1851 - 1923) spatřil v srpnu 1885 v dalekohledu hvězdárny v Dorpatu (dnes Tartu v Estonsku) novou hvězdu uvnitř této mlhoviny. Usoudil, že jde o novu, která byla v maximu na hranici viditelnosti očima, a poslal o tom zprávu dopisem do Německa. Ten dopis však nikdy nedošel, protože poštmistr v Dorpatu odlepoval z dopisů dražší známky a znovu je prodával. Následkem toho si objevu novy nikdo nevěšiml a tak se o těchto pozorováních astronomové dozvěděli až po několika letech, kdy už nova zeslábla natolik, že ji nebylo možné pozorovat. Jelikož zářivé výkony nov v naší Mléčné dráze lze dost spolehlivě odhadnout, tak z toho se dalo usoudit, že mlhovina v M 31 nemůže být příliš daleko - nejdále právě na okraji naší Mléčné dráhy.

Teprve ve 30. letech 20. stol. astronomové přišli na to, že v tomto případě nešlo o novu, ale daleko grandióznější výbuch **supernovy** (tento pojem tehdy zavedl americký astronom švýcarského původu F. Zwicky, 1898 -1974), tj. o mnohem vyšší zářivý výkon než u běžných nov. To okamžitě odsunulo mlhovinu M 31 do náležité vzdálenosti okrouhle 2,5 milionu světelných let (průměr naší Galaxie je jen 100 tis. světelných let). Paradoxně takzřáta zpráva o jediném pozorování velmi vzácného jevu (v průměrné galaxii vzplane supernova jednou za století; v naší Galaxii byla naposledy pozorována tzv. Keplerova supernova v Hadonoši r. 1604) zbrzdila rozvoj extragalaktické astronomie téměř o půl století!

Někdy jde o příliš povrchní analogie, tak např. asi před patnácti lety se objevil názor, že česká kotlina je důsledkem dopadu **obřího meteoritu**, protože na Zemi byly v té době rozpoznány četné impaktní struktury díky rozvoji dálkového průzkumu Země z umělých družic. Tento nesmysl se však zdařilo rychle vyvrátit, protože byly k máni dobré geologické údaje o rozdílném stáří jednotlivých pohoří lemujících Čechy.

O něco později se zase tvrdilo, že v **meteoritu ALH 84001**, nalezeném r. 1984 v Antarktidě, o němž se počátkem 90. let minulého století prokázalo, že byl vymrštěn z Marsu, byly pod elektronovým mikroskopem nalezeny marsovské mikrofosílie organismů, které tam žily před 3,5 miliardy let. Brzy se však zjistilo, že tyto útvary ve skutečnosti vznikly při preparaci vzorku pro elektronový mikroskop.

Souhrmně vzato, omyly z chybné interpretace nemají dnes dlouhého trvání. Při velké konkurenci v každém oboru se na tyto chyby obvykle přijde velmi brzo a tak nezpůsobí až na výjimky větší škodu. Jejich příčinou bývá nejspíše tlak vrchnosti a sdělovacích prostředků na rychlé zveřejnění překvapivých výsledků, které mají zdůvodnit obrovské náklady na současný vědecký výzkum. Z toho důvodu dost častými „hříšníkem“ v tomto směru je americká NASA, která hospodaří s pohádkovým rozpočtem a tak občas sklouzne k vyprávění pohádkových příběhů na improvizovaných tiskových konferencích, kde se pak provozuje dosti problematická „instantní věda“. Řada těchto „instantních objevů“ pak nepřežije recenzní řízení v seriálních odborných časopisech.

#### 4. Úmyslné podvody

To je asi nejsmutnější kapitola vědeckého výzkumu, která bohužel nabývá na rozsahu. Ne že by k podvodům nedocházelo i dříve - máme neblahou domácí zkušenost s podvrženými **Rukopisy** v XIX. stol.; podvržené byly i některé archeologické a paleontologické nálezy (např. **Piltdownský člověk**, „nalezený“ v jižní Anglii r. 1912 - podvod byl odhalen až r. 1953!), ale v posledních letech se občas provalí velmi nepřijemná aféra především v těch vědách, kde je možné od objevů očekávat rychlý obchodní zisk.

V r. 1988 uveřejnil prestižní britský vědecký týdeník Nature sdělení výzkumného týmu francouzského biochemika **J. Benvenista** aj., týkající se účinků látek rozpuštěných do homeopatických ředění a výkladu, že jde o „paměťový otisk ve vodě“. Protože však vzápětí žádná laboratoř nebyla schopna výsledky tak podivuhodného experimentu zopakovat, zřídila Nature vyšetřovací komisi, která nakonec dospěla k závěru, že šlo o úmyslnou manipulaci s daty a nevhodnou metodiku, takže Benvenistova práce byla formálně stažena (Maddox, 1988; Málek 1989). Benveniste však tuto ostudu vědecky přežil a založil si soukromou Laboratoř pro numerickou biologii, v níž dále pracuje. Za své „objevy“ obdržel v letech 1991 a znovu v r. 1998 ironickou Cenu Ignáce Nobela, udělovanou každoročně na Harvardově univerzitě.

Mezitím vyšla v odborném chemickém časopise studie o „**jaderném slučování za studena**“ (tzv. studená fúze; Fleischmann a Pons, 1989), která vzbudila naprosto mimořádnou pozornost a během několika týdnů byla měření údajně potvrzena v řadě dalších laboratořích. Teprve pak se objevily první vážné pochybnosti a během roku se z nadějného pokusu stal odstrašující příklad naprosto diletantské interpretace údajů, který vedl k diskreditaci obou předtím docela renomovaných autorů u odborné veřejnosti.

Skandál se nakonec nevyhnul ani tak exaktní vědě jakou je experimentální fyzika. Talentovaný německý fyzik **Jan Hendrik Schön** pracující v proslulých Bellových laboratořích, jenž navzdory svému věku 32 let měl již zvučné jméno v molekulové elektronice, supravodivosti a nanotechnologiích, byl v září 2002 obviněn vyšetřovací komisí vedenou fyzikem M. Beasleyem, že soustavně falšoval experimentální data tak, aby přesně odpovídala teoretickým výpočtům (La Recherche, 2003) a dopouštěl se i jiných manipulací bez vědomí svých spoluautorů. Šchöna prozradila jeho neuvěřitelně vysoká publikační aktivita - v průměru 1 vědecká práce za 8 dnů (!), a pak ovšem také fakt, že jím publikované experimentální výsledky se nedařilo v jiných laboratořích reprodukovat.

Rozsah podvodu však ohromil světovou fyzikální veřejnost. Celkem šlo o 25 prací, publikovaných v letech 1998 - 2001, z toho 8 v prestižním americkém vědeckém týdeníku Science. Postiženy byly i další renomované vědecké časopisy včetně Nature. Evidentně selhalo recenzní řízení. Pochopitelně pro autora podvodu měla aféra katastrofální důsledky. Navzdory nespornému talentu si už ve vědě doživotně neškrtně. V r. 2004 mu Univerzita v Kostnici, na níž dosáhl v r. 1997 doktorátu na základě práce o polovodičích pro sluneční články, dokonce bezprecedentním rozhodnutím odňala titul PhD. (Tu mne napadá, že podobnou odvahu je možná měla projevit některá naše staroslavná učení v případech, kdy nositelé akademických titulů svými soustavnými pavědeckými aktivitami poškozují dobré jméno institucí, které jim tyto tituly kdysi udělily.)

Uvedené případy mají patrně společnou příčinu, a tou je **drsny přírodní výběr** vědeckých pracovníků, hodnocených výhradně podle počtu pu-

blikací v prestižních časopisech a podle počtu citací. Zejména mladí pracovníci získávají velmi obtížně definitivu a ještě ve věku nad 40 roků žijí pouze z „měkkých“ příjmů daných jedno- až tříletými granty, přičemž v průměru získají grant s pravděpodobností kolem 0,2; tj. z pěti podaných žádostí vyjde jedna. Přitom samotné sepsání grantové přihlášky je náročné na čas i intelektuální soustředění - o to méně energie pak zbývá na solidní a případně dlouhodobý výzkum, jenž má nejisté výsledky právě tehdy, když jde o bádání na pokraji současného poznání.

Tyto v podstatě tragické historie ovšem vedou k sebezpytování i **redakce vědeckých časopisů**, které se navzdory snaze o objektivní recenze nezřídko dopustily trapných chyb, jak se o tom nedávno zmínil redakční úvodník v *Nature* (2003). V průběhu minulého století redakce na základě recenzních posudků odmítla 20 prací, které svým autorům po publikaci v jiných časopisech posléze vynesly Nobelovy ceny. Mezi odmítnutými byli např. H. Yukawa (předpověď existence mezonů, Nobel 1949), H. Krebs (Krebsův cyklus, Nobel 1953), P. Čerenkov (Čerenkovovo záření, Nobel 1958), J. Deisenhofer, R. Huber a H. Michel (fotosyntéza, Nobel 1988) a P. Lauterbur (zobrazování pomocí magnetické rezonance, Nobel 2003). *Nature* též odmítla práci S. Hawkinga z r. 1975 o vyzařování černých děr díky tvorbě virtuálních párů částice-antičástice, jež pak byla publikována v tehdy nepříliš známém časopise *Commun. Math. Phys.*, který tak proslavila.

## 5. Závěr

Dlouhá historie přírodovědeckého zkoumání je doslova poseta omyly, jež vyplývají zejména z nesprávných předsudků. Navzdory tomu se však v jejich rámci daří až překvapivě úspěšně popisovat či dokonce předvídat určité jevy až do chvíle, kdy se kvůli přesnějším metodám, měřením či pozorováním objeví rozpory, které nakonec vedou k odhalení klíčových omylů a k novým hlubším pohledům na danou problematiku. Tento „výrobní cyklus“ se neustále opakuje, což je sice pro širší veřejnost jistým rozčarováním, ale pro badatele trvalým stimulem k plodným pochybnostem, které jsou doslova hybnou silou vědeckého pokroku.

Jak patrně, nejenom v astronomii platí latinské pořekadlo *Per aspera ad astra* (Trnitá je cesta ke hvězdám). Přestože věda získala v průběhu posledního tisíciletí nesporně na vážnosti, jednotliví badatelé to neměli nikdy lehké, zvláště pak tehdy, když výrazně vybočili z řady a odvážili se vystoupit proti všeobecně uznávaným předsudkům. Ta cesta ke hvězdám je ovšem nejen trnitá, ale současně i velmi úzká hřebenovka. Na jedné straně člověku hrozí sráž předsudků a osobních antipatií recenzentů, na druhé straně propast chybných interpretací, planých spekulací a úmyslných podvodů. Stačí malé uklouznutí a následky jsou osudné.

Navzdory tomu jsem přesvědčen, že očištné mechanismy ve vědě fungují uspokojivě, jak o tom svědčí četné příklady poctivé vědecké sebekritiky, které mají stěží obdobu v jiných oborech lidské práce, politiky či vztahů mezi lidmi. Jestliže badatel dodržuje zásady kritického vědeckého myšlení i v těch nejobtížnějších sporech a disputacích, nepochybně nakonec vyhraje, protože má v tom případě na své straně nejsilnější myslitelnou podporu - Matku Přírodu.

## Použitá a doporučená literatura

**Bürgin L.:** *Omyly vědy*. Brána, Praha 1998

Coping with peer rejection. *Nature* 425, No. 6959: 645, 2003

**Fleischmann M., Pons S.:** Electrochemically Induced Nuclear Fusion of Deuterium. *J. Electrochem. Anal.* 261: 301, 1989

**Grygar J., Horský Z., Mayer P.:** *Vesmír*. Mladá fronta, Praha 1979 a 1983

**Horský Z.:** *Kepler v Praze*. Mladá fronta, Praha 1980

**Horský Z., Mikulášek Z., Pokorný Z.:** *Sto astronomických omylů uvedených na pravou míru*. Svoboda, Praha 1988

*La physique traumatisée par la fraude*. *La Recherche* No. 361: 46, 2003

**Maddox J.:** *Waves caused by extreme dilution*. *Nature* 335: 760, 1988

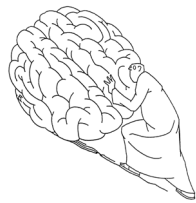
**Málek P.:** *Benvenistova aféra*. *Vesmír* 68: 395, 1989

**Mikulášek Z., Pokorný Z.:** *220 záludných otázek z astronomie*. Rovnost, Brno 1996

*Zpráva papežské komise: Konec případu Galileo Galilei*. *Universum* č. 9: 1, 1983

**Youngson R.M.:** *Vědecké omyly, bludy a podvrhy*, H&H Vyšehradská, Jinočany 2004





## EXPERIMENT JAKO DŮKAZ?

### I. Experiment ve vědecké medicíně

V našich vzájemných diskusích a zejména v diskusích se zastánci různých sporných, pseudovědeckých názorů se neustále setkáváme s problémem důkazu. Léčitelé přinášejí důkazy účinnosti jejich metod, my se je snažíme vyvrátit jinými důkazy. Je to tedy tvrzení proti tvrzení, důkaz proti důkazu? Jsou důkazy rovnocenné? Samozřejmě nejsou. Empirické důkazy můžeme hierarchicky, podle stoupající spolehlivosti, seřadit do následujícího žebříčku:

Individuální pozorování, kolektivní pozorování, cílené pozorování, jednoduchý experiment, zaslepený experiment, dvojitě slepý kontrolovaný randomizovaný experiment, komparace experimentů, metaanalýza. Jsou samozřejmě i jiné neempirické cesty vedení důkazu, tzv. myšlenkový experiment, matematická analýza, logická dedukce ze spolehlivě ověřených premis atd. Snad každá vědecká disciplína používá jiné spektrum těchto důkazů, s ohledem na povahu tématu a na dostupné možnosti.

Ve svém článku se omezím jen na experiment, a to v oblasti medicíny. Medicína byla vždy typickou empirickou disciplínou, ale teprve v polovině 19. století si lékaři uvědomili, že je nutno účinnost jejich diagnostických a terapeutických postupů doložit přesvědčivými experimentálními důkazy. Pro dnešní medicínu se pak staly důkazy o účinnosti jejich metod a terapie nepostradatelné, takže v posledních deseti letech se tento postup široce rozvinul pod názvem „**medicína založená na důkazech**“, „**evidence based medicine**“, **EBM**, což je téměř všeobecně používaný anglický termín. Vznikla v USA především pod tlakem pojišťoven a na vypracování jejich zásad se nejvíce podílel D.L. Sackett. Podle jeho definice je EBM „*péčí, která integruje klinickou zkušenost se zájmy pacienta a s vědeckými důkazy o účinnosti léčby*“. Školící centra pro EBM vznikají téměř na všech univerzitách, existují speciální časopisy věnované EBM a na internetu jsem našel přes 3 miliony odkazů. Byly také vypracovány mezinárodně uznávané směrnice, jak lékařský výzkum provádět. Např. pro zkoušení léků je základním dokumentem tzv. „Správná klinická praxe“, vý-

znamná je také dohoda, která bere ohled na etiku výzkumu, nazvaná „Úmluva na ochranu lidských práv a důstojnosti lidské bytosti v souvislosti s aplikací biologie a medicíny“ z r.1997, kterou přijala naše republika rok poté.

Nechci se zabývat těmito legislativními aspekty, ale jen problémem vědeckého důkazu. Jaké tedy důkazy medicína používá? Patří k nim samozřejmě i pouhá pozorování nebo různé neexperimentální studie diagnostické nebo prognostivní, opírá se i o výsledky základního výzkumu, ale pro terapii poskytuje nejvýznamnější důkazy experiment, považovaný „za zlatý standard“ výzkumu. Jak takový experiment vypadá a co je při tom nutné brát v úvahu, ukáži na příkladu.

### Dvojitě slepý kontrolovaný randomizovaný experiment

Při plánování experimentu je třeba vycházet z několika předpokladů a brát ohled na řadu aspektů. Příkladem bude léčba angíny penicilínem:

**Teorie:** Léčba musí vycházet z určité racionální teorie, v tomto případě z teorie o patogenezi choroby a o mechanismu léčby. Teoretickým východiskem je představa, že angína je infekčním onemocněním, které je vyvoláno mikrobem, citlivým na antibiotikum.

**Hypotéza:** Z teorie odvodíme hypotézu. Formulujeme ji buď pozitivně ve znění: „Penicilín vyléčí angínu“, nebo negativně: „Penicilín nevyléčí angínu“. V tomto druhém případě mluvíme o tzv. nulové hypotéze, kterou dnes používáme běžně. Upozorňuji, že jde jen o formální záležitost. Obě hypotézy se testují stejným způsobem a výsledek na formě hypotézy nezávisí.

**Testovací experiment** musí být již konkrétní: Např. budeme testovat účinnost V-penicilínu při povlakové angíně u 10-12letých školáků v ČR.

**Kontrolní skupina – kohortový experiment:** Nestačí podat penicilín skupině osob s angínou a vyléčení pokládat za důkaz účinnosti léku. K vyléčení mohlo dojít i z jiných důvodů, např. z důvodu spontánního odeznění choroby nebo v důsledku jiného současného léčebného opatření. Skupinu léčenou je nutno porovnat se skupinou osob, která penicilín nebere. Etickým problémem takového experimentu ovšem je, že kontrolním pacientům je léčba odpírána, a že může dojít k poškození jejich zdraví. Proto se dnes často nový preparát **porovnává s jiným, v praxi ověřeným léčivem**. Takový postup je vyžadován i výše uvedenou mezinárodní úmlouvou, pokud vhodný lék pro kontrolní soubor existuje.

Vedle kohortových experimentů existují i jiné typy studií, např. dlouhodobé sledování civilizačních nemocí a vlivu různých faktorů a opatření na jejich průběh. Skupina osob se sleduje do minulosti nebo do budoucna po dobu třeba několik desetiletí. Mluvíme o retro- a prospektivních studiích.

**Kontrola placebem:** Dalším problémem experimentu s neléčenou kontrolní skupinou je, že každý pacient ví, zda a jak je nebo není léčen. U léčeného se v určitém procentu případů na úspěchu léčby podílí placebový efekt, u neléčeného může průběh nemoci naopak zhoršit nocebový efekt v důsledku vědomí, že nemocný není léčen a že tím může být poškozen (pozn.: placebový a nocebový efekt je autosugestivní podvědomý proces, vyvolaný podáním placebo, např. neúčinné tablety). Proto se dnes většinou provádějí experimenty s **placebovou kontrolou**, kdy kontrolní skupina dostává preparát neúčinný, stejného vzhledu jako léčivo.

**Jednoduše slepý, resp. zaslepený experiment:** Placebové a nocebové efekty by ovšem výsledky pokusu zkreslovaly, a je proto nutné vyřadit je tzv. zaslepením: pacient nesmí vědět, do které skupiny byl zařazen.

**Dvojitě slepý experiment:** Nejen pacient, ale ani lékař nesmí vědět, který pacient patří do které skupiny. Nejde jen o vědomý podvod, který je nutno vyloučit, ale i podvědomě lékař může přizpůsobovat hodnocení výsledků svému přání (wishful thinking, přání otcem myšlenky). Například některé výsledky jsou daleko od obvyklých hodnot, pravděpodobně jde o metodickou chybu. Takové případy je nutno vyřadit, a právě zde má hodnotitel tendenci vyloučit ty případy, které nevyhovují jeho představě. Ale ani toto dvojitě zaslepení nestačí zabránit úniku informací a zkreslení výsledků. Zaslepeno musí být i třídění do obou skupin, laboratorní i statistické zpracování. Někdy se mluví o totálně zaslepeném pokusu.

**Kvalita souboru:** Kde je to z hlediska cíle experimentu možné, měl by být soubor co nejvíce homogenní. Nelze např. sledovat účinnost léku u souhrnu osob různého věku nebo u osob s různými chorobami. V ideálním případě se všichni probandi liší v jediném faktoru: ve způsobu léčby. Pokud nelze získat dostatečné množství pacientů se shodnými parametry, je možno seskupit je alespoň po dvojicích, kdy do každé z obou kohort je zařazen vždy jeden z páru. Mluvíme proto o párových experimentech, vyžadujících samozřejmě jiný způsob statistického hodnocení.

**Multicentrické experimenty:** Jinou možností, jak obejít situaci s nehomogenním nebo malým souborem (u vzácných chorob), je multicentrický experiment. Studie se provádí na několika pracovištích, třeba rozestých po všech kontinentech, a výsledky léčby jsou zpracovávány centrálně. To samozřejmě vyvolává další problémy, nehledě k tomu, že všechny protokoly a léky musí být připraveny a distribuovány centrálně, a nehledě i k jazykovým problémům. Pracovní podmínky na jednotlivých pracovištích se totiž mohou od sebe lišit, pacienti mohou vykazovat rasové nebo kulturní rozdíly v reaktivitě apod. Plánování takového experimentu je proto velice náročné a tedy i finančně nákladné.

**Velikost souboru:** Soubor musí být tak velký, aby umožnil zobecnění

výsledků na celou populaci, z níž byl vybrán, tj. musí umožnit statistické zpracování s určitou požadovanou přesností, např. na 5% hladině významnosti. To je často mylně interpretováno. To neznamená, jak si někdy myslí laici, že je lék neúčinný u 5% pacientů a účinný u 95%. Nikoli. Znamená to, že když opakují celý pokus nekonečněkrát, tak v 95% pokusů dopadne pokus pozitivně, v 5% negativně. Na tomto místě musím poznamenat, že experiment a statistika neumožňují rozhodnout o účinnosti preparátu s absolutní jistotou. Výsledek má vždy jen pravděpodobnostní charakter.

**Randomizace:** Znamená to, že se osoby rozdělí do obou skupin náhodně (random – náhoda). Vybere se dejme tomu 100 osob pokud možno shodných a losem se rozdělí do dvou skupin, z nichž jedna je léčena, druhá ne. I v případě párových experimentů se rozdělení dvojice provede losem.

**Statistické zpracování:** Častou chybou je, že se nevolí vhodné statistické zpracování. Pro lékaře to není vždy jednoduché a statistik zase většinou nerozumí lékařské problematice. Vzájemná částečná znalost obou oblastí a těsná spolupráce je podmínkou správného zhodnocení. V opačném případě se může stát, že se provede nákladná studie a nakonec se jistí, že soubor byl malý nebo špatně zvolený a nehodnotitelný. Statistik musí proto spolupracovat už na designu experimentu.

**Reprodukování experimentu:** Přes veškerou snahu nemusí být vždy výsledky jednoho experimentu validní, i když byl proveden na seriózním pracovišti a publikován v řádně recenzovaném solidním časopise. Nelze vyloučit metodickou chybu. Výsledky musí být potvrzeny, reprodukovány na jiném pracovišti.

**Komparativní, přehledové studie:** V posledních letech se stalo samozřejmostí shromáždit všechny studie řešící stejný problém, analyzovat je, navzájem komparovat, posoudit jejich kvalitu a přisoudit jim určitou validitu. Cílem je vyřadit studie sporné a opřít se o experimenty s nejlepším designem a nejlépe provedené. Často jsou takové studie mylně nazývány metaanalýzou.

**Metaanalýza:** Skutečná metaanalýza, tedy vyhodnocení celého souboru studií, je možné jen tam, kde jsou všechny práce ve všech parametrech shodné: stejná hypotéza, stejná metodika, homogenní soubory. Pak je možné případy ze všech studií shrnout a provést nové, sumární statistické zpracování. Metaanalýzy jsou proto považovány za nejpřesvědčivější důkazy a jsou dnes široce uplatňovány.

**Reliabilita a validita:** Při komparaci více studií je nutno hodnotit zvláště hodnotit reliabilitu = spolehlivost a validitu = správnost výsledků. U některých náročnějších experimentů, např. při použití citlivé metody nebo za přítomnosti obtížně ovlivnitelných faktorů, jeví výsledky na různých pracovištích nebo při opakování experimentu značný rozptyl výsledků. Metoda a tedy výsledky

experimentů jsou málo spolehlivé, reliabilita je nízká. Druhým požadavkem je validita, správnost výsledků. Dobře se to dá demonstrovat na experimentech s grafologií. Různí grafologové mohou dojít ke stejnému výsledku, spolehlivost grafometrického postupu je vysoká, jenže obraz osobnosti, který grafologové popisují, vůbec nemusí odpovídat charakteru osoby, je nevalidní. Reliabilita i validita se vyjadřují korelací pomocí korelačního koeficientu  $r$  v rozmezí od  $-1$  až  $+1$ .

Z výše uvedeného je zřejmé, že projekt experimentu a splnění všech podmínek objektivit je nesmírně komplikovanou záležitostí. Proto také byly vypracovány přesné mezinárodně přijaté směrnice, které určují správný postup při plánování i realizaci experimentu. Protože často není v silách jedince a někdy i klinického pracoviště navrhnout a provést řádně rozsáhlejší klinickou studii, vznikly privátní firmy, které se specializují na přípravu takových studií. Navrhují design, metodiku, způsob statistického zpracování, organizaci, a provedou ekonomickou rozvahu.

## Experimenty v medicíně

Z důvodů etických nelze přistoupit hned po objevu nějakého nadějného preparátu ke klinickým studiím. Nový preparát totiž nejen že může být neúčinný, ale může být rizikový a pacienta poškodit. Takových případů bylo v literatuře popsáno mnoho. I přes maximální opatrnost znovu a znovu se v praxi objeví po zavedení nového léku nečekané komplikace. Cesta od objevení látky až po zařazení do praxe je proto velice dlouhá, 10-15 let, a finančně se náklady pohybují ne v milionech, ale miliardách dolarů. Řetěz nezbytných experimentů znázorním nejprve na zjednodušeném schématu:

### Schéma postupu při zavádění nového léku

Náhodný objev nebo postupné zkoušení nových sloučenin

Cílená příprava sloučenin

Chemické testování (chemická čistota, reaktivita)

Buněčné a tkáňové kultury (mutagenita, teratogenita, kancerogenita)

Nižší organismy – bakterie, kvasinky

Zvířata – (toxicita) – schvalování etickou komisí

Výroba léčiva ze zkoušené nové látky

Zdraví dobrovolníci (toxicita, alergie)

Nemocní dobrovolníci – pilotní studie (účinnost)

Rozsáhlý, často multicentrický soubor Schvalování v místě objevu léku

Schvalování dovezeného léku

Používání v praxi (účinnost, vedlejší účinky)

Kdysi se nová látka, třeba bylinného původu, objevila náhodně, třeba při otravě po požití bobulí. Dnes už se zkoušejí jen takové nově syntetizované látky, kde lze podle jejich chemického složení léčebný efekt očekávat nebo dokonce se nyní již syntetizují záměrně léky tak, aby určitý efekt vyvolaly. To umožnily znalosti z oblasti kvantové mechaniky.

Nadějný lék je pak nejprve testován chemicky, in vitro. Zjišťuje se chemická čistota, reaktivita. Nepoužitelná je např. látka, nerozpustná v tělesných tekutinách.

Následují testy na buněčných a tkáňových kulturách a na co nejnižších organizmech, tedy na bakteriích nebo kvasinkách. Zde je již možné sledovat mutagenitu, teratogenitu a kancerogenitu, tedy vznik mutací, malformací a nádorů. Teprve pak, když je vyloučena možnost poškození z výše uvedených důvodů, se přistoupí k pokusům na zvířatech, většinou na savcích. V tom případě a ve všech dalších je již nutné mít souhlas etické komise s prováděním experimentů. Snahou je omezit nutnost pokusů na zvířatech na nezbytnou míru. Zcela výjimečně se používají primáti. Pokud existuje vhodný model zvířete a choroby, lze již v tomto stadiu získat orientační informaci o možném účinku léčiva.

Pak následuje pokus na dobrovolnících, od nichž se vyžaduje tzv. informovaný souhlas. Ověřuje se toxicita, sledují se vedlejší účinky včetně alergických reakcí. Zde se již nezkoušejí účinky nově objevené substance, ale zpravidla už firemního preparátu, léčiva.

Následuje klinický pokus na malé pilotní studii nemocných s přesně definovanou chorobou. Ověřuje se orientačně účinnost. Teprve po průkazu účinnosti léku se může provést rozsáhlá, často multicentrická studie, která ověřuje účinnost nového preparátu ve srovnání s dosavadní terapií.

Před uvedením do praxe je nyní nutné získat schválení od kontrolního státního orgánu. U nás je to Státní ústav pro kontrolu léčiv, v USA velice známá a přísná organizace Food and Drug Administration, FDA.

Ani to nestačí. Nakonec každý stát, kam se lék dováží, musí lék, byť byl jinde schválený, znovu kontrolovat a prověřit před uvedením na domácí trh, i když ve zjednodušeném řízení.

Celý tento proces je finančně i časově nesmírně náročný, uvedení jednoho nového preparátu stojí miliardy dolarů a trvá v průměru kolem 8-10 let. Výsledkem je ovšem nový účinný lék, zlepšení výsledků léčby, byl učiněn další krok v lékařském výzkumu i terapeutické praxi. Všechny takových dílčích kroků i ohromujícího pokroku medicíny v posledních letech bylo dosaženo jen

díky modernímu experimentu, nejučinnějšímu metodickému nástroji medicíny. Po zásluze je tedy randomizovaný, kontrolovaný a zaslepený experiment považován za „zlatý standard“ lékařského výzkumu a není divu, že byl téměř zbožněn.

## Experiment v pseudovědě

Po tom, co jsem uvedl výše, by se zdálo, že v dvojité slepém experimentu máme v rukou ostrý nástroj, který může podat objektivní, i když stále jen pravděpodobnostní důkaz účinnosti resp. neúčinnosti určité látky, výrobku nebo metody. Jestliže se hypotéza potvrdí např. na 1% hladině významnosti, můžeme mluvit už o dostatečné jistotě, o vysoké pravděpodobnosti účinnosti, resp. neúčinnosti. Jenže někdy je ten nástroj pořádně tupý. Mám na mysli pokusy v pseudovědě, tedy i v alternativní medicíně. Ty jsou zatíženy několika zásadními nedostatky, které lze shrnout do jednoduchého přehledu:

### Nedostatky experimentů v oblasti pseudovědy

Nezkušenost experimentátorů

Publikace v marginálních, nerecenzovaných časopisech

Nemožnost kritického přehodnocení

Podvědomé zkreslování dat a výsledků

Podvody

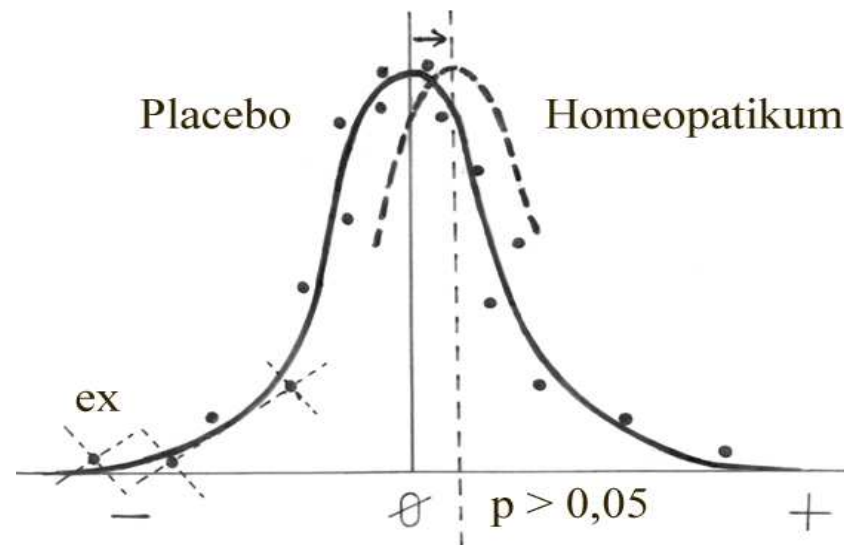
Publikační zkreslení - publication bias

Hraniční výsledky

Většinu experimentů v oblasti pseudověd neprovádějí zkušení vědci na seriózních pracovištích a jejich práce nejsou publikovány v uznávaných, recenzovaných časopisech. Převážnou většinou jsou takové experimenty dílem samotných zastánců a propagátorů těchto disciplín. Jejich vědecká kvalifikace je většinou minimální a v jejich studiích se proto téměř vždy dají najít závažné metodické chyby, nejčastěji v zaslepení, randomizaci nebo statistice. Příkladem je nespočet, u nás např. vyvrátil „slavné“ Reillyho pokusy, které měly s konečnou platností potvrdit účinnost homeopatika při senné rýmě, J. Plášek s J. Zvárovou. Kritické přehodnocení, kontrola těchto publikací však často naráží na značné obtíže, protože vstupní data bývají nedokonalá nebo neúplná a ani metodika nebývá popsána přesně.

Druhým problémem je, že zastánci paradisciplín jsou vždy vysoce zainteresováni na pozitivním výsledku z důvodů prestižních, ideologických nebo hlavně finančních. Podvědomě přizpůsobují výsledky měření nebo zpracování svému přání. Jindy se dokonce dopouštějí vědomých podvodů. Bezpečně tak byly

dokázány podvody ve „slavném“ Rhineho Institutu pro psychický výzkum, kde se prováděly „ganzfeld“ i jiné experimenty, které měly dokázat existenci psychické síly *psi*. Jiný příklad: všechny práce čínských autorů o akupunkturu, které vycházejí v Číně, mají pozitivní výsledky, naproti tomu analogické studie akupunkturistů západních, včetně čínských autorů pracujících v USA, jsou při nejmenší rozporné, většinou však dávají výsledky negativní. Jiná interpretace než podvědomé nebo vědomé zkreslování výsledků prací, publikovaných v Číně, není.



Obr. 1. Schéma publikačního zkreslení (publication bias): při vyřazení několika málo „nehodných“ případů ze studie, a podobně - v případě metaanalýz - při nepublikování studií s negativním výsledkem nebo „opomenutí“ zařadit „nehodnou“ studii do metaanalýzy, se výsledek studie resp. metaanalýzy posunuje od nulové hodnoty směrem k pozitivitě, ve prospěch alternativní metody.

Dalším problémem je publikační zkreslení, publication bias. V rámci gaussovske variability (obr. 1) kolísá výsledek experimentů z oblasti homeopatie, akupunktury nebo parapsychologie, v nichž se hledá rozdíl mezi výsledky skupiny experimentální a kontrolní, kolem nuly. V některém experimentu se jeví např. účinnější homeopatikum než placebo, v jiných naopak je účinnější placebo. Zastánci paradisciplín však negativní výsledky často nepublikují a uveřejní jen výsledky pozitivní. Jestliže se pak provede metaanalýza, vykazují např. i homeopatické preparáty pozitivní efekt, i když většinou jen na hranici významnosti. A protože výsledky metaanalýz, které se pokládají za nejcennější ověřovací nástroj lékařské vědy, nejsou jednoznačné, resp. „naznačují účinnost léku nebo metody“, pseudovědci dostávají do ruky argument, který jim umožňuje získávat další a další granty a finanční podporu pro pokračující výzkum na

rozsáhlejším materiálu. Tak je tomu i v americkém Centru pro komplementární a alternativní medicínu i v řadě evropských států, které dnes výzkum alternativní medicíny podporují.

Ještě na jeden aspekt uvedených experimentů musím poukázat. Pozitivní výsledky, které jsou často v oblasti paradisciplín hlášeny, jsou zpravidla významné jen na velice nízké hladině významnosti a jejich validita je i z tohoto důvodu nízká.

Co máme jako skeptici dělat? **Je zřejmé, že experiment v pseudovědě jako důkaz spolehlivě neslouží.** Tvrzení kritiků stojí proti tvrzení zastánců např. metod alternativní medicíny a v rámci vyváženosti pak média považují oba přístupy za rovnocenné a dezinformují veřejnost. A z falešné nadějnosti, kterou berou jako fakt, formují svůj postoj k pseudovědě i politici, přidělující dotace. Máme to nechat být? Máme čekat, až zastánci těchto sporných metod přinesou přesvědčivější důkazy? Bohužel bychom se nedočkali a boom alternativní medicíny by pokračoval.

Myslím, že musíme zasáhnout. A nepotřebujeme nutně experimenty. Máme jiné, účinnější zbraně a těmi jsou logické argumenty.

### Logické argumenty

Pokusím se nyní na některé takové možnosti poukázat.

**Běžná zkušenost.** Existují senzibilové, kteří našli zloděje nebo ztracené dítě? Nikoli, všichni víme, že úspěchy nemají. Víme také, že věštby astrologů se nevyplní. A podvodníků mezi senzibily bylo nalezeno dostatek.

**Rozpor s vědeckými poznatky.** Teorie pseudovědeckých disciplín, právě tak jako metody a praxe alternativní medicíny, odporují dnešním vědeckým poznatkům. Účinek homeopatik je např. přičítán přenosu informace jako otisků i při absenci původních molekul. Žádné takové otisky nalezeny nebyly a vědecké poznatky takovou možnost nepotvrzují, jak u nás ukázali např. Plášek se Zvárovou. Jiný příklad: proutkaření je sotva třeba zkoumat experimentem, protože tzv. zemní záření, na které má proutek reagovat, fyzika nikdy neprokázala a fyziologie odhalila ideomotorickou povahu proutkařových pohybů. Nebo má smysl zkoumat výsledek vpichů do akupunkturálních bodů, když takové body nebyly ani nejdokonalejšími morfologickými i fyziologickými metodami prokázány?

**Rozpor s obecnými, „přírodními“ zákony.** Principy homeopatie odporují např. zákonům termodynamiky, Vollova metoda zákonům elektromagnetismu. A evoluční zákonitosti dostatečně vyvracejí teorii grafologie, podle níž má být rukopis „mozkopisem“.

**Logika.** V teoriích pseudovědeckých metod najdeme zpravidla těžké

logické rozpory. Stačí jeden příklad: V mililitru alkoholu, který je přidáván jako ředidlo při dynamizaci k matečnému roztoku pro přípravu homeopatika, jsou miliardy molekul stovek nejrůznějších anorganických i organických látek. Všechny jsou protřepávány, tedy dynamizovány a potencovány stejně jako molekuly původní tinktury a navíc jsou nakonec přítomny ve všech potencích. Je naprosto nemožné, aby byla dynamizována a potencována jen původní tinktura a aby ostatní sloučeniny nereagovaly. Tento jediný argument jednoznačně a definitivně vyvrací celou homeopatii.

**Zdravý „selský“ rozum.** Rigoróznímu vědci se samozřejmě přičí odvolávat se namísto experimentů jen na zdravý rozum. Jenže v mnoha případech postačí. Postačí, abychom zpochybnili odstranění nádoru, když psychický chirurg na kůži nenechá jizvu. Málokdo rozumný by asi doporučil, abychom ověřovali efekty psychochirurgů klinickým experimentem.

Všechny tyto argumentační přístupy, které jsem mohl jen načrtnout, považují v oblasti pseudovědy za daleko cennější než experiment. Přesto musím uvést důležitou poznámku: jen málokterý z uvedených argumentů je důkazem definitivním, absolutním, i ony mají pravděpodobnostní povahu. Jenže jejich validita, zejména při jejich sdružení, je podstatně vyšší než u experimentu, použitého v této oblasti.

Domnívám se, že použití těchto argumentů umožňuje vyvrátit nebo vážně zpochybnit každou z pseudovědeckých disciplín. Jako příklad takové argumentace uvedu analýzu telepatie.

### Telepatie, resp. ovlivňování chorob modlením

Ke zpochybnění možnosti léčby chorob na dálku pomocí psychického dálkového ovládání použiji logickou analýzu a konfrontaci paranormálních jevů s vědeckými poznatky.

1/ Neexistuje plauzibilní hypotéza o povaze síly *psí*, která má telepatický přenos zprostředkovat. Pokud by to byla síla materiální povahy, muselo by jít o částice, které je schopna současná fyzika ověřit, tedy objevit a změřit. Pokud by to byl faktor duchovní povahy, neměl by energii k ovlivnění materiálního substrátu, tedy mozku, který je podkladem vědomí.

2/ Při pokusech s dálkovou léčbou pacientů modlitbou není nemocná osoba o modlení informována a modlící zná jen křestní jméno a datum narození pacienta. Duchovní nebo neznámý materiální signál se ovšem musí šířit difúzně do prostoru a nutně by musel ovlivnit jakoukoli osobu se stejným datem narození a křestním jménem. Jak by mohl být zacílen na přesně nedefinovanou osobu? Vhodnou a testovatelnou hypotézu si nelze vymyslet.

3/ Představa holistů, Bohmova a také autorů kvantových hypotéz o podstatě telepatie, že se informace může šířit difúzně do celého vesmíru bez ohledu na

prostor a čas a také bez ztráty energie, odporuje Einsteinově obecné relativitě.

4/ Přenos informace je složitý děj, který vyžaduje formulaci zprávy a její vysílání určitým kódem z vysílače přes určitý kanál k přijímači. Žádný z těchto pěti prvků není při telepatickém přenosu definován a nebyl prokázán.

5/ Výsledky např. Jahnových pokusů s ovlivňováním generátoru náhodných čísel vědomím lze zpochybnit tím, že domnělý vliv *psi* je minimální, na hranici měřitelnosti a tak významnosti. Takový výsledek je v logickém rozporu s tvrzením parapsychologů, kteří udávají v jejich léčebné praxi úspěšnost diagnózy nebo léčby vždy více než padesátiprocentní. A jsou i jiné námitky: Hyman přesvědčivě ukázal, že Jahnovy výsledky s extrémně malou odchylkou od čistě náhodného výsledku a ležící navíc na hranici měřitelnosti jsou mimořádně citlivé na přítomnost jakéhokoli dalšího matoucího faktoru a mají proto minimální validitu.

6/ Pozitivní výsledky dávají experimenty s malým počtem případů a špatným designem. Výsledky pokusů exaktně naplánovaných jsou naopak zpravidla negativní. S přesností pokusů klesá lineárně pozitivita výsledků. S tímto rysem se setkáváme u metaanalýz studií ze všech oblastí alternativní medicíny, např. i u homeopatie nebo akupunktury. Tento argument jednoznačně svědčí ve prospěch neexistence psychického přenosu a i neúčinnosti uvedených metod.

7/ Kdyby mimosmyslový přenos skutečně fungoval, jistě by sázející dokázali uhádnout správné číslo v loterii a vyhrávat miliony, senzibilové by uměli najít únosce a zloděje, vojevůdci zjistit úmysly protivníka. Není tomu tak. Vojenské laboratoře v USA, Británii a SSSR, které se možnosti telepatie věnovaly, byly po negativních výsledcích uzavřeny.

8/ A konečně: schopnost senzibilů nemůže vzniknout náhodou, zázračnou mutací nebo vstoupením „duchovní energie“ do senzibila. Musí být geneticky zakotvena a tedy dědičná. Dědičnost však nebyla pozorována. A parapsychologické schopnosti, kdyby byly vznikly v průběhu evoluce, by se staly tak obrovskou konkurenční výhodou, že bychom dnes byli senzibily všichni. Není tomu tak.

9/ Pseudovědecký charakter telepatie i celé parapsychologie (PP) dokazuje i přítomnost typických rysů pseudovědy, jak jsme je definovali v protikladu k vědě v knize Alternativní medicína, možnosti a rizika.

## Základní rysy alternativní medicíny

Nerespektování přírodních zákonů

Předpoklad nepoznané nebo duchovní síly

Nelogická tvrzení

Nehomogenní soubor hypotéz

Tajuplnost, mystika, magie

Vágní, nepřesná terminologie

Subjektivita a spekulace

Malý počet případů nebo dokonce jen kazuistika

Holistický přístup

Lék má charakter panacey

Chybění řádné dokumentace

Dogmatický nebo zcela originální přístup

Autorem je laik, nebo osoba s nebiologickým vzděláním

Individuální výzkum na rozdíl od kolektivní spolupráce

Demagogie, reklama, lži, shánění politické podpory

Podobně R. Park našel další sérii znaků, které jsou typické pro pseudovědu:

## Sedm příznaků pseudovědy podle R. Parka

Objev je okamžitě ohlášen a propagován v médiích

Autor oznámí, že úřady nebo stát se snaží objev utajit nebo potlačit

Účinnost nového přístroje nebo preparátu je na hranici možnosti detekce

Tvrdí se, že metoda je správná a účinná, když se udržela po celá staletí

Významný objev nebyl uskutečněn ve známé laboratoři, ale neznámým, geniálním vědcem

Nová, neuvěřitelná pozorování a revoluční objevy jsou vysvětlovány existencí dosud nepoznaných, nových přírodních zákonů

Dokladem účinnosti je individuální pozorování, kazuistika

Vedle experimentu máme tedy k dispozici celý arzenál argumentů, jejichž váha je nesporně vyšší než výsledek experimentů, který může být nejrůznějším způsobem zkreslen. Přesto je experiment všeobecně považován i v oblasti pseudovědy za nástroj nejnámější, protože si získal v rámci vědecké medicíny vysokou prestiž. Výsledky chybně koncipovaných nebo různým způsobem zkreslených experimentů jsou pak součástí metaanalýz, zatížených navíc zkreslením publikačním. Metaanalýzy proto dávají mylně pozitivní výsledky, i když zpravidla jen na hranici významnosti. A to se stává argumentem ve prospěch provádění dalších a dalších experimentů. Prosazují je nejen zastánci pseudověd,

ale i speciální výbor pro nekonvenční medicínu při Evropské Unii. Doporučuje, aby experimentální výzkum alternativních včetně parapsychologických metod rozvinuly a podporovaly i vlády všech evropských států. Dovolím si otázku: má to smysl? Laboratorní i klinické experimenty jsou jak ekonomicky, tak i časově velice náročné a podle mého názoru by se měly provádět jen tehdy, jsou-li řádně zdůvodněny. Rozhodující by mělo být, zda lze pozitivní a prakticky užitečný výsledek očekávat alespoň s minimální pravděpodobností. K. Atwood mluví o určení „**předběžné pravděpodobnosti**“ (**prior probability**) jako o nezbytné podmínce pro plánování nových experimentů. Dosud provedené experimenty v oblasti pseudovědy takové jednoznačné vodítko z výše uvedených důvodů neposkytují. Za argumenty, důkazy proti pseudovědě a za podklad pro určení předběžné pravděpodobnosti bychom měli proto považovat spektrum neexperimentálních důkazů, které jsem vyjmenoval.

### Závěr

**Vracím se k začátku. Experiment je skvělým nástrojem, ale jeho zbožnění není na místě a zejména není správné považovat ho za jedinou „cestu k pravdě“, za jediný prostředek k získávání důkazů, i když ve vědecké medicíně a v empirické vědě vůbec zůstane jistě nástrojem nejvýznamnějším. Existuje řada dalších, především logických způsobů ověřování hypotéz, které zejména v oblasti pseudovědy jsou nástrojem účinnějším než experiment a dovolují vyjádřit se téměř s jistotou o existenci nebo neexistenci určitého fenoménu nebo o účinnosti resp. neúčinnosti určité metody.**

### Literatura

Alternativní medicína. Kolektiv autorů. Grada Publishing, Praha 1995

**Atwood, K. C.:** Prior probability: the dirty little secret of „evidence-based alternative medicine“. 11th European Skeptics Congress, September 5-7, 2003, London

**Heřt, J. a kol.:** Homeopatie, clusterová medicína, anthroposofická medicína. Nakl. Lidové noviny, Praha 1997

**Hines, T.:** Pseudoscience and the Paranormal. Prometheus Books, Buffalo, New York 1988

**Hyman, R.:** Psi experiments: Do the best parapsychological experiments justify the claims for psi?“ Experientia 44: 315-332, 1988

**Park, R. L.:** Sedm varovných znaků pseudovědy. <http://www.bobpark.com>

**Plášek, J., Zvárová, J.:** Je homeopatické léčení účinnější než placebo? Časopis lékařů českých 135: 575-579, 1996



Otakar Jelínek

## KVANTOVÁ MECHANIKA

### A JEJÍ ZNEUŽÍVÁNÍ

Je to obrovské a také mimořádně obtížné téma a to z několika důvodů. Kvantová fyzika nevznikla podobně jako například teorie relativity úsilím jediného badatele, ale rodila se postupně během prvních tří desetiletí dvacátého století díky gigantickému intelektuálnímu úsilí mnoha geniů moderní fyziky, jako byli v první fázi Max Planck, Albert Einstein, Niels Bohr, Werner Heisenberg, Louis de Broglie, Ervín Schrödinger, Wolfgang Pauli, Max Born, Paul Adrian Dirac, později John von Neumann, Eugen Wigner, Richard P. Feynman a další. Je mimo jakoukoliv pochybnost, že právě kvantovou teorii je možno pokládat oprávněně za dosud nejpřesněji odzkoušenou a vůbec nejspěšnější teorii v dějinách celé přírodovědy. Jak zdůraznil Karl Friedrich von Weizsäcker, je to právě kvantová teorie, jako žádná jiná v moderní fyzice, která umožnila racionálně vyložit snad miliardu různých jevů a přitom vychází jen z minimálního počtu několika axiomů a základních tvrzení, které se vtěšňají na jedinou stránku! Tato teorie však oproti klasické fyzice pracuje s objekty mikroskopických rozměrů, které jsou ovšem beznadějně za hranicemi možností pozorovat je našimi lidskými smysly. Navíc i pojmový aparát, který se ve kvantové teorii používá, je často velmi abstraktní a mimo naši každodenní prostorově-časovou představivost.

Pro naše téma o zneužívání kvantové fyziky je nutno hned na počátku zdůraznit, že po více než 80 let od svého vzniku až dodnes je kvantová teorie provázena trvalou diskusí, týkající se její interpretace /43/. Na této diskusí se podíleli i sami zakladatelé teorie, zejména Niels Bohr, Albert Einstein, Werner Heisenberg a Ervín Schrödinger, a ani oni zdaleka nebyli vždy zajedno /15/. Není divu, protože některé skutečnosti z chování kvantových mikroobjektů jsou natolik zvláštní a nepochopitelné z našeho obvyklého lidského hlediska, že sám Niels Bohr se vyslovil v tom smyslu, že „*pokud nepocítíte z kvantové teorie závrať, pak ji asi úplně nechápete*“ /3/. Richard Feynman, jeden z tvůrců moderní kvantové elektrodynamiky, to vyjádřil ještě pregnančně: „*Myslím si, že mohu klidně prohlásit, že kvantové teorii nerozumí nikdo*“ /4/.

Právě uvedené okolnosti o komplikovanosti daného tématu svědčí pro to, že k problematice kvantové fyziky by se měli vyjadřovat pouze opravdu zasvěcení a poučení odborníci, kteří k tomu jsou přirozeně legitimováni. Bohužel není tomu tak vždy, a je cílem tohoto příspěvku, aby upozornil na některá zneužívání kvantové teorie. Valná většina naší veřejnosti je vydávána denně na pospas informačním mediím, která se ovšem často bez jakýchkoliv skrupulí vyjadřují k věcem, o nichž by měli dle mého soudu právo hovořit pouze již zmínění zasvěcení a poučení odborníci. Jak je vidět, jen málokoho tento fakt znepokojuje, a občané se rádi nechávají klamat. To se týká mimo jiné právě i svérázných výkladů kvantových jevů, které jsou zhusta zneužívány a transformovány až i do fantastických představ.

Můžeme se setkávat rovněž i s nejrůznějšími výklady filozofickými, které se odvolávají na kvantovou teorii, ovšem chápanou často, někdy snad i záměrně, velmi nepřesně a povrchně. Vztah fyziky a filozofie je nutně dvojstranný. Richard Feynman upozorňuje na to, že ve hře je na jedné straně věcný obsah fyziky a na straně druhé jeho přenášení (často velmi nekritické a s nedostatečnou znalostí faktů) do jiných oblastí lidského poznání. Přitom se původní přírodovědecký obsah často změní k nepoznání /7/.

Další skupinou zneužívatelů kvantových jevů jsou různí léčitelé a zastánci tzv. alternativních lékařských postupů, kteří běžně operují s pojmy jako „kvantové léčitelství“ a podobně. Vrcholem pak jsou vyložené fantazie mystiků o „kosmickém kvantovém vědomí“ a blouznění okultistů o „astrálním dvojníku k našemu tělu, jako transcendentní části kvantové mechanického těla.“

## Základní rysy kvantové fyziky

Dříve než přistoupíme k vlastnímu tématu zneužívání, pokusíme se uvést stručně a co nejsrozumitelněji hlavní rysy kvantové fyziky, a to se zvláštním zřetelem na její nesnadné a obtížně pochopitelné aspekty.

Potíž při pojednávání o kvantové mechanice na úrovni populárně vědecké spočívá zejména v tom, že tuto teorii nelze důsledně vyložit, aniž by se použilo aparátu vyšší matematiky, jako je např. Fourierova syntéza a rozklady do řad. S. Weinberg /21/ upozorňuje na to, že „*samotný slovní popis kvantové mechaniky vede nevyhnutelně jen k mlhavému tušení její skutečné podstaty*“. Velmi poučný a názorný může být dle našeho soudu historický přístup, který popisuje jednotlivé etapy rozvoje kvantové fyziky v jejich časovém sledu. V něm je podstatné to, že každá jednotlivá etapa ve vývoji kvantové teorie vychází z experimentu - a to právě v těch oblastech, kde klasická fyzika nebyla s to vyložit podstatu jevů - a pokračuje logicky na základě předešlých etap poznání.

### Vznik a vývoj kvantové fyziky /17/

Vznik kvantové teorie souvisí s analýzou tepelného rovnovážného záření

absolutně černého tělesa, kterou provedl na samém počátku 20.století Max Planck, když objevil, že elektrony kmitající jako oscilátory ve stěně dutiny optického rezonátoru zářícího tělesa mohou přijímat a vydávat (či absorbovat a emitovat) energii pouze v přesně určených malých dávkách - kvantech energie. O několik málo let později Albert Einstein rozšířil kvantování na pohyb všech harmonických oscilátorů, ať patří látce nebo elektromagnetickému poli, čímž se mu podařilo přispět k objasnění základních problémů teorie specifických tepel látek a při výkladu vnějšího fotoelektrického jevu prokázat částicový charakter světelného záření. Vyzářující harmonický oscilátor může nabývat nebo ztrácet energii pouze při předávání celistvého kvanta energie  $\Delta E = h\nu$  ( $h$  jest Planckova univerzální konstanta a  $\nu$  je frekvence záření v hertzech). Je-li harmonický oscilátor vybuzen do  $n$ -tého kvantového stavu, pak má energii  $n\Delta E$ , které se může zbavit jen v  $n$  jednotlivých etapách. Proto z energetického hlediska je možno říci, že tudíž existuje také  $n$  odpovídajících ekvivalentních částic světla často nazývaných fotony. Světlo tedy existuje ve formě fundamentálních entit neboli světelných kvant či fotonů, které působí za jistých podmínek jako částice, za jiných se chovají jako vlny.

Další podstatné zjištění, které zcela změnilo naše představy o struktuře atomu, se objevilo v roce 1911, když se Ernestu Rutherfordovi podařilo vysvětlit rozptyl  $\alpha$ -částic na tenkých kovových foliích. Přitom vyšel z předpokladu, že atom pozůstává z velmi malého, ale ohromně hmotného jádra, kolem něhož se pohybují elektrony jako v miniaturní sluneční soustavě. Tato představa je ale neudržitelná z hlediska klasické Maxwellovy elektrodynamiky, podle níž každý urychlený náboj musí nutně vyzářovat svou energii ve formě elektromagnetických vln. V důsledku toho by záporně nabitě elektrony obíhající v atomu musely velmi záhy klesnout do kladného jádra. To ovšem nenastává, a naopak atomy jsou neobyčejně stabilní. Byl to právě Niels Bohr, kdo v roce 1913 podal jako první vysvětlení stability atomu vodíku, a to předpokladem, že v něm **existují pro elektron diskrétní** stacionární hladiny energie, mezi nimiž dochází ke kvantovým přeskokům při emisi nebo absorpci záření. Tento Bohrov model se ovšem velmi lišil od principů klasické mechaniky, a to tím, že přinášel poprvé do fyziky atomů prvky diskontinuity a indeterminismu, které jsou klasické mechanice naprosto cizí. Velmi důležitým zjištěním ve stejné době též bylo, když se ve Franckově-Hertzově pokusu ukázalo, že jsou kvantovány nejenom optické přechody (jako v Bohrově modelu atomu vodíku), ale i pochody se srážkami částic. V těchto pokusech procházel svazek elektronů zředěnými parami rtuti, které se ionizovaly až po dosažení určité hodnoty minimální energie, rovné právě ionizačnímu potenciálu daných atomů.

V roce 1921 provedli Otto Stern a Walther Gerlach základní pokus, v němž nechali procházet svazek neutrálních atomů stříbra, které mají nulový orbitální magnetický moment, nehomogenním magnetickým polem. Prokázali, že tyto



atomové částice ale mají vnitřní moment hybnosti neboli spin, jehož průmět do dané osy nabývá jen jistých diskrétních hodnot, a je tedy prostorově kvantován. Spin je typická kvantově mechanická veličina, která nemůže být vyložena klasickou fyzikou. V neutrálním atomu stříbra je jeho celkový magnetický moment dán právě spinem jednoho z elektronů. V nehomogenním magnetickém poli je každý pól tohoto spinového atomového magnetického dipólu podroben síle o různé velikosti, takže výsledná síla závisí na orientaci dipólu vůči magnetickému poli. Stern s Gerlachem prokázali, že spin elektronu má v prostoru jen dvě orientace, které dovoluje právě prostorové kvantování. Toto byl jeden z dalších klíčových experimentů v dějinách kvantové fyziky.

V roce 1922 pozoroval Arthur H. Compton změnu vlnové délky rentgenových paprsků rozptylovaných na elektronech v grafitu, kterou vysvětlil jako nepružnou srážku dvou částic - fotonu rentgenova záření a elektronu -, nesoucích energii a hybnost. To představovalo po fotoelektrickém jevu další fundamentální experimentální potvrzení částicové podstaty záření.

Konečně v roce 1924 Louis de Broglie vyslovil základní myšlenku, že není rozdíl v chování světla a částicové látky, když postuloval vlnové vlastnosti všech částic v přírodě bez rozdílu, a přisoudil jim vlnovou délku, jež souvisí s jejich hybností  $p$  podle jednoduchého vztahu  $\lambda = h/p$ , kde  $h$  je Planckova univerzální konstanta. Davisson a Germer již v roce 1927 prokázali správnost této de Broglieho hypotézy pokusy, v nichž objevili, že se elektrony, pohybující se s ostře danou rychlostí, opravdu chovají jako vlny s odpovídající vlnovou délkou a vykazují difrakci při svém rozptylu na monokrystalech niklu se vhodně uspořádanými atomy. Davissonův a Germerův pokus tím poskytl přímé ověření de Broglieho hypotézy o vlnovém charakteru pohybujících se částic. Tak se stalo, že nově vznikající kvantová fyzika sjednotila myšlenku pole, jeho vln a částic v jedno. Není rozdíl v chování částicové látky a světla, elektrony se chovají právě tak, jako světlo! A nejen to, i všechny ostatní atomové kvantové objekty (elektrony, protony, fotony ...) se chovají stejně, tedy vykazují buď vlnové nebo částicové vlastnosti. Dnes, kdy se používají běžně elektronové mikroskopy, nikdo o vlnové povaze elektronů již nemůže pochybovat.

Samotná kvantová teorie se ve své matematické formě vyvíjela velmi překotně, a to v pouhých několika mimořádně plodných letech. V roce 1925 Wolfgang Pauli objevil základní tzv. vylučovací princip, kterému se podřizují konfigurace elektronů v atomech, což poskytlo teoretický základ pro objasnění periodické soustavy chemických prvků, a Werner Heisenberg s Maxem Bornem a Pascuaelem Jordanem vytvořili první verzi kvantové teorie v maticové podobě. V roce následujícím Ervín Schrödinger vypracoval mechaniku vlnovou, kterou aplikoval na vodíkový atom. Tato teorie byla založena na konceptu vlnové funkce, a zaváděla rovněž operátory spojené s dynamickými veličinami. Záhy se rovněž ukázalo, že oba teoretické přístupy, Heisenbergův - maticový a Schrödingerův - s vlnovou funkcí, jsou ekvivalentní. Ve stejném roce

se objevila i statistická pravděpodobnostní interpretace vlnové funkce, kterou předložil Max Born. V roce 1927 formuloval Heisenberg svůj slavný princip neurčitosti a Niels Bohr koncept komplementarity. V roce 1928 Paul Dirac předložil relativistickou vlnovou rovnici pro elektron, která vysvětlovala jeho spin a předpověděla i částice antihmoty. A již v roce 1932 Carl D. Anderson skutečně detegoval takovou novou antičástici - kladně nabitý elektron -, který nazval pozitronem.

Kvantová teorie zaznamenala velmi záhy kolosální úspěchy při výkladu stability a spekter atomů. V roce 1931 Linus Pauling použil kvantové představy pro výklad chemické vazby, čímž byl nastartován závratný rozvoj kvantové chemie a Felix Bloch položil základy pásové teorie pevných látek. Tak se stalo, že se rychle vynořila celá nová vědecká odvětví - fyzika atomová, molekulární, pevných látek i fyzika nukleární -, která právě díky kvantové teorii získala exaktní základ.

### Částicově-vlnový dualismus.

Pokusíme se nyní uvést základní poznatky o částicově-vlnovém dualismu, který je výchozí fundamentální představou kvantové fyziky. Použijeme k tomu velmi jednoduchý experimentální model, se kterým se dnes můžeme setkat v každé domácnosti v televizní obrazovce, která shodou okolností byla klíčem k objevu elektronů. Jádrem obrazovky je tzv. elektronové dělo, tedy zdroj elektronů, které jsou uvolňovány ze žhaveného kovového drátku katody mechanismem termoemise. Na uvolněný elektron působí elektrická síla ve statickém elektrickém poli, které jej nejdříve soustřeďuje do paprsku a posléze urychluje, až získá určitou rychlost. V televizní obrazovce navíc pak na tento letící elektron silově působí další elektrické a magnetické pole, která elektron vychylují z jeho přímé dráhy, aby nakonec dopadl na vnitřní stranu obrazovky pokrytou luminiscující látkou. V místě svého dopadu vytvoří elektron záblesk luminiscence - scintilaci. V dosavadním popisu tedy předpokládáme, že se elektrony pohybují v našem zařízení jako běžné částice. Navíc luminiscující látka na vnitřní straně obrazovky může sloužit jako jejich detektor, neboť polohu elektronu při jeho dopadu můžeme pozorovat podle světelného záblesku, který zde elektron vyvolá. Kdybychom mohli nastavit podobný detektor kdekoliv do dráhy elektronů v našem zařízení, dostali bychom ostře lokalizovaný záblesk na luminoforu. V takovém experimentálním uspořádání s luminiscenčním detektorem budeme tudíž vždy pozorovat elektrony jako částice.

Dosavadní výklad situace je zdánlivě velmi jednoduchý. Už shora jsme ovšem uvedli, že sama podstata elektronu je mnohem složitější a nedá se vystihnout, jako by byl jen pouhou částicí. Představme si tedy, že budeme schopni postavit kdekoliv do dráhy našeho letícího elektronu vhodnou difrakční mřížku. To je zařízení, jehož činnost spočívá na předpokladu čistě vlnového charakteru vychylované věci. Co budeme pozorovat v tomto případě? Už z klasické

vlnové fyziky je všeobecně známo, že difrakce vlny na mnoha štěrbinách dává maxima pod úhly  $\theta$  od směru původního svazku určenými rovnicí  $d \sin \theta = m \lambda$  kde  $m=1,2,3 \dots$  a  $d$  jest mřížková konstanta - vzdálenost středů sousedních štěrbin. Vidíme, že tímto způsobem je tedy možno z polohy difrakčních maxim stanovovat vlnovou délku difraktovaného vlnění, například světla. Ukazuje se ale, že i elektron, pohybující se danou rychlostí, se na difrakční mřížce vychýlí, a navíc přesně podle zmíněného zákona vlnové fyziky, jako kdyby byl vlnou o určité délce dané přesně de Broglieovým vztahem. Na difrakční mřížku zde můžeme tedy pohlížet jako na experimentální zařízení, které umožňuje sledovat vlnové vlastnosti elektronu, respektive měřit jeho vlnovou délku s využitím uvedeného vztahu, kterého se obecně používá při popisu difrakce každého vlnění na mnoha štěrbinách. Obě uvedená měřicí experimentální zařízení - scintilační luminofor pro částicový (tedy lokální) charakter, a difrakční mřížku pro vlnový (tedy nelokální) charakter elektronu, můžeme ovšem používat libovolně. Kdykoliv použijeme luminofor, dostaneme informaci o elektronu jako o **částici** (o poloze elektronu), difrakční mřížka naopak bude měřit vlastnosti elektronu jako **vlny** (- jeho vlnovou délku, což jest informace o hybnosti elektronu).

Právě popsaná situace tvoří samý základ kvantově mechanického popisu, který zdůrazňuje, že na rozdíl od klasické fyziky fyzikální objekty na mikroskopické kvantové úrovni projevují své částicové – tedy lokální, nebo vlnové - nelokální vlastnosti v závislosti na tom, zda měříme **polohu** takového mikroobjektu nebo jeho **vlnovou délku**.

Elektron se tedy ve skutečnosti může projevit buď jako vlna nebo jako částice, nikdy ne však současně v obou formách, a to v závislosti na typu experimentálního uspořádání pozorování. Toto chování kvantových mikroobjektů nazýváme **částicově-vlnovým dualismem**. Elektron není tedy ani pouhá čistá částice, ani čistá vlna, ale projevuje se buď tak, nebo onak v závislosti na experimentálním uspořádání pozorování. Přitom může neustále přecházet od jedné vlastnosti ke druhé.

Ve skutečnosti v měřítkách mikrosvěta ovšem kvantový objekt nemá žádné „vnitřní“ vlastnosti (např. vlny nebo částice), jež by přináležely pouze izolovaně jemu samotnému; **on se naopak dělí o všechny své vlastnosti vzájemně a organicky se systémem, se kterým právě interaguje**. A navíc, protože daný kvantový mikroobjekt (řekněme elektron) v různých časech interaguje s různými systémy, které obsahují různé experimentální možnosti, při tom prodělává přechody mezi rozličnými formami (například formou vlny nebo formou částice), ve kterých se může projevat /8/.

Dostáváme se tím ke klíčovému požadavku, že **v kvantové mechanice je proto pozorování nebo „pozorovatel“ (ovšem míněn v nejširším experimentálním smyslu) nevyhnutelný**. To je podstatný rys nové tzv. ortodoxní

kvantové teorie, kterým se hluboce odlišuje od starší klasické fyziky, která částici považovala za ontologickou entitu naprosto nezávislou na svém okolí. Chování atomových objektů nelze ostře oddělit od jejich interakce s měřicími přístroji, které určují podmínky, při nichž dochází k jevům. V důsledku toho údaje, získané za různých podmínek pokusu, není možno vystihnout jednoznačně jediným názorným obrazem; je vhodnější považovat proto taková experimentální data jako komplementární (tj. vzájemně se doplňující) v tom smyslu, že pouze **soubor** různých jevů může poskytnout úplnější představu o vlastnostech kvantového mikroobjektu. Toto je podstata Bohrova tzv. **principu komplementarity**, který formuloval v roce 1927 /15/.

### Klasický popis skutečnosti /41/

Abychom ozřejmili, v čem se odlišuje kvantová fyzika od fyziky klasické, uvedeme nyní stručně, v čem spočívá popis fyzikální reality v klasické fyzice. V klasické mechanice se hmotné částice řídí Newtonovým pohybovým zákonem  $m d^2r/dt^2 = F$ , kde  $m$  - značí hmotnost, druhá derivace polohy  $r$  podle času - zrychlení částice, a  $F$  - sílu, jež na částici působí.

Jsou-li tedy zadány počáteční poloha a rychlost každé částice, pak její další chování je **zcela určováno** podobnými diferenciálními pohybovými rovnicemi. Trajektorie elektronu je z tohoto klasického hlediska určována 3 veličinami:

- 1) polohou v určitém časovém okamžiku,
- 2) rychlostí v tomto okamžiku,
- 3) velikostí síly  $F$  v celkovém průběhu času.

Pohyb částice je možno určit v prostoru **naprosto přesně ve všech časových okamžicích**. Klasickou teorii je možno tedy nazvat **úplně dynamicky deterministickou**.

Nejúplnější klasický popis fyzikální skutečnosti poskytují ovšem Hamiltonovy kanonické rovnice pro zobecněné souřadnice  $q$  a hybnosti  $p$ , které tvoří základ klasické analytické mechaniky:

$$\frac{dq_k}{dt} = \frac{\partial H}{\partial p_k} \quad \frac{dp_k}{dt} = - \frac{\partial H}{\partial q_k}$$

2f těchto rovnic, kde  $k=1,2,\dots,f$  popisuje pohyb mechanické soustavy s  $f$  stupni volnosti jako pohyb fázového bodu ve 2f-rozměrném fázovém prostoru kanonických proměnných.  $f = 3n-s$  zde znamená počet stupňů volnosti soustavy pozůstávající z  $n$  hmotných bodů, podrobených s tzv. holonomním vazbovým podmínkám pro pohyb v časově nezávislém konzervativním poli s celkovou energií  $H = T + U$  (součet kinetické a potenciální energie). Mechanickou soustavu s  $f$  stupni volnosti tedy charakterizuje soubor zobecněných souřadnic systému  $q_1, q_2, \dots, q_f$  (označovaných zkráceně  $q$ ), a soubor jim sdružených impulzů  $p_1, p_2, \dots, p_f$  (zkráceně  $p$ ). Přitom množina bodů  $q$  tvoří konfigurační prostor, bodů  $p$  impulzový prostor, a jejich souhrn je prostor fázový.

Pro pohyb jediného hmotného bodu v silovém poli, tj. pro  $f = 3$  máme tedy 6 diferenciálních rovnic prvního řádu vzhledem k času. Jejich řešeními jsou jednotlivé souřadnice a hybnosti jako

funkce času:

$$q_k = f_k(t, c_1, c_2, \dots, c_f)$$

$$p_k = \varphi_k(t, c_1, c_2, \dots, c_f)$$

Jsou-li v čase  $t = 0$  určeny všechny souřadnice  $q_k$  a hybnosti  $p_k$ , můžeme vypočítat pro  $t = 0$  všech 6 konstant  $c_i$ . Hamiltonovy rovnice umožňují přesně předpovědět souřadnice (polohy)  $q_k$  a hybnosti  $p_k$  v libovolném okamžiku v minulosti i v budoucnosti. V klasické mechanice je tedy stav systému charakterizován bodem ve fázovém prostoru. Jinými slovy, z počátečního stavu při  $t = 0$ , který je přesně určen souhrnem všech souřadnic a hybností (impulzů) můžeme přesně předpovědět stav mechanické soustavy v každém libovolném budoucím okamžiku. Toto je vyjádřením **klasického principu přičinnosti**. Někdy se hovoří v této souvislosti o absolutním souřadnicově-impulzovém nebo také o **dynamickém Laplaceově determinismu**, pomocí něhož se provádějí výpočty například v nebeské mechanice, jako jsou dráhy planet nebo umělých družic Země.

Je zapotřebí si ale uvědomit, že přitom jde i zde o idealizovaný případ, a to z několika důvodů, neboť:

- 1) počáteční údaje nemohou být určeny s nekonečnou přesností,
- 2) kromě toho mohou působit na tělesa i náhodné síly,
- 3) není zaručeno, že pohybující se systém zůstane izolovaný po celou dobu, v jejímž průběhu hodláme předpovídat jeho budoucnost.

R. Feynman /7/ v této souvislosti zdůrazňuje, že i klasická fyzika je tudíž v jistém smyslu indeterministická. Obvykle se uvádí, že je to výlučností kvantové fyziky. Ano, z hlediska klasické fyziky, jsou-li známy polohy a hybnosti všech částic, je možno přesně předpovědět, co bude dál. V tomto smyslu je klasický svět determinován. Ale jestliže si představíme, že naše přesnost při určování poloh atomů - například v nádobě s plynem - bude omezená, řekněme na jednu miliardtinu, pak v průběhu srážek s dalšími atomy vyrostou postupně až do ohromné neurčenosti. Přesněji by se mělo proto říkat, že pro zadanou přesnost (libovolně velkou, ale konečnou) je možno vždy nalézt tak dlouhý časový interval, že pro něho přestane už být možné dělat předpovědi – objevuje se tedy ztráta prediktability, již si byl ostatně vědom už i sám I. Newton.

## Heisenbergovy relace neurčitosti /16/

Pozoruhodný aspekt rozdílu mezi klasickou a kvantovou fyzikou je v tom, že zatímco klasická mechanika je vybudovaná na tom, že částici je možno v každém okamžiku připsat přesné hodnoty její polohy a hybnosti, kvantová mechanika tuto možnost vylučuje. Namísto toho podle kvantové mechaniky platí, že čím přesněji je dána poloha částice, tím méně přesně je možno mluvit o tom, jaká je její hybnost. V původním článku z roku 1927 je následující Heisenbergova formulace: „Čím přesněji je určena poloha, tím méně přesně je známa v tomto okamžiku hybnost, a vice versa.“

Heisenberg vycházel z Poissonovy formulace mechaniky a své slavné relace uvedl ve tvaru

$$pq - qp = \hbar/i$$

kde  $p$  jsou hybnosti a  $q$  jim odpovídající souřadnice,  $\hbar = h / 2\pi$ ,  $i$  je imaginární jednotka.

Později se často zapisovaly ve tvaru:

$$\Delta p \Delta q \geq \hbar/2$$

$$\Delta E \Delta t \geq \hbar/2$$

s neurčitostmi polohy  $\Delta q$ , hybnosti  $\Delta p$ , energie  $\Delta E$  a času  $\Delta t$ .

Tyto Heisenbergovy relace se staly úhelným kamenem kvantové mechaniky, zejména v jejím kodaňském výkladu. Mnoho se diskutovalo o interpretaci těchto vztahů. Znamenají snad omezení informace, kterou můžeme získávat o kvantových systémech, nebo vyjadřují omezení pojmů, které používáme při popisu kvantových systémů, nebo znamenají omezení dokonce jejich ontologické povahy v tom smyslu, že kvantové objekty nemají v tomtéž čase určité hodnoty své polohy a hybnosti? Heisenberg sám používal ve svých úvahách všechny uvedené interpretační alternativy. Často se setkáváme také s otázkou, zda jde o pouhé relace neurčitosti, či zda se jedná dokonce o fyzikální princip neurčitosti. Je zajímavé, že ve svém původním článku o relacích neurčitosti Heisenberg zdůrazňuje, že jsou čistým faktem experimentální zkušenosti a vyplývají z ní - „rein erfahrungsgemäss“. Současně zde ale hovoří také o omezení pojmů, tj. nejen o tom, co můžeme poznat, ale také o tom, co můžeme vůbec smysluplně vypovídat o částici. Pro Heisenberga byly relace neurčitosti tedy empirickým principem, který ovšem chápal jako samotný fundament kvantové mechaniky.

V pozdější podobě se relace neurčitosti skutečně staly opravdovým fyzikálním principem, neboť představují nikoliv jen empirický fakt, ale staly se ve formě operátorových komutátorů základním teorémem kvantové mechanického formalismu.

Na tomto místě je třeba zdůraznit, že Niels Bohr zastával o relacích neurčitosti poněkud odlišné stanovisko než Heisenberg. Bohra nejvíce znepokojoval problém částicově-vlnového dualismu, který nakonec vyřešil svým principem komplementarity. A relace neurčitosti Bohr vlastně chápal také především jako symbolické vyjádření tohoto principu. O tom svědčí i to, jakým způsobem tyto relace sám odvodil v roce 1928. Využil toho, jak se vytváří pomocí superpozice mnoha elementárních vln ze širokého rozsahu vlnových čísel a frekvencí tzv. vlnové klubko neboli vlnový balík. Přitom vyšel ze základních vztahů pro energii a hybnost,  $E = h\nu$  a  $p = h/\lambda$ . Když označíme jako  $\Delta x$  a  $\Delta t$  prostorový a časový rozměr vlnového klubka a rozsahy hodnot ve vlnočtu  $\sigma = 1/\lambda$  a frekvencí jako  $\Delta \sigma$  a  $\Delta \nu$ , pak přímo z matematické Fourierovy analýzy bezprostředně vyplývá, že v nejpříznivějším případě

$$\Delta x \cdot \Delta \sigma \approx \Delta t \Delta \nu \approx 1,$$

a z toho za použití uvedených vztahů pro energii a hybnost ihned obdržíme vztahy

$$\Delta t \Delta E \approx \Delta x \Delta p \approx h$$

Je třeba poznamenat, že zde  $\Delta x$ ,  $\Delta \sigma$ ... atd. nejsou standardními odchylkami, ale nespécifikovanými mírami konstruovaného vlnového balíku. Uvedené rovnice znamenají podle Bohra „maximální možnou přesnost v definici energie a hybnosti fyzikálních individuí spojených s daným vlnovým polem“.

## Důsledky Heisenbergových relací neurčitosti

Jedním z důsledků Heisenbergových relací neurčitosti je to, že se mikročástice nemůže nacházet ve stavu úplného klidu, za něhož by platilo  $\Delta x = \Delta p = 0$ , ale jsou možné jen stavy, v nichž obě tyto veličiny budou mít neostře hodnoty současně (vlnové klubko) podle shora uvedených vzorců. **Klasické pojmy „souřadnice“ a „hybnost“ mají tedy pro mikroobjekty omezenou použitelnost. Relace neurčitosti vymezují v tomto smyslu hranici použitelnosti těchto pojmů.** Jak uvidíme níže, klasická definice hybnosti

jako  $p = m \, dr/dt$  se na fyzikální mikroobjekty nedá použít. Pojem hybnosti se v kvantové mechanice vztahuje k celému pohybovému stavu částice a je charakterizován de Broglieho vlnovou délkou. Proto hybnost zde není funkcí souřadnic jako v klasické fyzice, ale je dána derivací vlnové funkce podle souřadnice. Je možno říci, že představa „klasické“ částice se zde stává nepoužitelnou, a také pojem dráhy ztrácí smysl, ostatně právě tak jako v oblasti použitelnosti vlnové optiky ztrácí smysl pojem světelného paprsku. Žádným způsobem nelze sestavit vlnové pole tak, aby mělo omezený rozsah v prostoru a zároveň představovalo vlnu s ostrou hodnotou vlnové délky  $\lambda$ . Je možno buď jedno, nebo druhé - buď **nekonečná** harmonická vlna s **ostře** určenou  $\lambda$ , nebo vlnové klubko složené z mnoha vln z intervalu vlnových délek  $\Delta\lambda$ , který musí být tím **širší**, čím užší je klubko, tj. čím přesnější je **lokalizace** částice.

Poznamenejme na tomto místě, že Bohr také nejenom odmítal Heisenbergův argument, že relace neurčitosti jsou důsledkem diskontinuitních poruch v aktu měření, ale i jeho názor, že měřící proces vytváří konečný výsledek. A i sám Heisenberg v Části a celku cituje v této souvislosti Bohrovův výrok: „*Považují takové formulace jako „pozorovatel ruší jev“ nebo, že „měření vytváří fyzikální atributy objektů“, za nepřesné a zavádějící“* /3/, /15/.

Bohrovo odvození vztahů neurčitosti se tedy neopírá o relace komutativnosti operátorů, ale je založeno na Fourierově analýze. V případě polohy a hybnosti jsou oba přístupy ekvivalentní, avšak ne zcela v případě času a energie.

Heisenbergovými vztahy jsme se zde úmyslně zabývali poněkud podrobněji, neboť jsou to právě tyto relace neurčitosti, které jsou nejen klíčem k pochopení kvantového popisu fyzikální reality, ale také se stávají předmětem častého nepochopení, nebo dokonce i zneužívání. Někteří totiž tomuto Heisenbergovu objevu přiřkládají hlubší smysl, a dokonce tyto relace používají jako „vědecký“ důkaz pro zpochybňování samého poznání. Je pravda, že relace neurčitosti mají určitý negativistický aspekt, který spočívá v tom, že stanovují hranice použitelnosti makroskopických fyzikálních pojmů v mikrovědě i dynamického deterministického popisu přírody v klasickém smyslu. Sám Heisenberg v dopisu W. Paulimu v roce 1925 napsal: „*Veškeré mé úsilí směřovalo k tomu, abych zabil a vhodně nahradil koncept orbitální dráhy, kterou nelze pozorovat*“ /42/.

Je třeba ale zdůraznit, že tu je ovšem jejich další aspekt, a to navýsost pozitivní. Heisenbergovy relace se totiž staly základem pro úžasně plodný a úspěšný kvantový popis atomárních jevů. Právě na jejich základě je možno pochopit stabilitu atomu, která se naopak jevila z hlediska deterministické klasické fyziky jako naprosto nevysvětlitelný zázrak. Také tunelový jev, velmi významný v atomové fyzice, kdy částice s celkovou energií menší, než je výška potenciálové bariéry, může s určitou pravděpodobností touto bariérou projít, není rovněž vysvětlitelný v rámci klasické fyziky, ale je bezprostředním důsledkem relací neurčitosti.

Z Heisenbergových relací neurčitosti totiž vyplývá, že přinutíme-li částici zaujmout určité místo, skončí to tím, že velmi vzroste její rychlost. Nebo přinutíme-li částici pohybovat se velmi pomalu, nebo velmi přesnou rychlostí, rozplyne se, takže nebudeme vědět, kde se přesně nachází. Přitom ale použití neurčitosti v určování poloh částice je podstatné při popisu struktury a stability

atomu, což nyní naznačíme. V atomu vodíku je neurčitost v poloze elektronu tak velká, jako atom samotný! Proto není vhodné hovořit o elektronu, jako by se pohyboval v atomu po nějaké určité dráze. Představme si, že bychom chtěli určit polohu elektronu ve vodíkovém atomu. Je ovšem nemožné, abychom jeho polohu určili naprosto přesně, neboť pak by byla neurčitost jeho hybnosti v důsledku Heisenbergových relací neurčitosti nekonečná. Proto se také nemůže elektron nacházet v jádře, ale jen v jisté vzdálenosti  $r_a$  od jádra. Přirozeně je možno předpokládat, že se atom přitom uspořádá tak, aby jeho celková energie byla minimální. A skutečně, nalezneme-li minimum této energie, je možno z toho odbržet vzdálenost elektronu od jádra  $r_a$ , která v případě vodíkového atomu se opravdu rovná přesně Bohrovu poloměru  $0.528 \times 10^{-10} \text{m}$ ! /7/ Vidíme tedy, že právě relace neurčitosti jsou oním fundamentálním principem, který je klíčem k úspěšnému výkladu stability atomu, kterou klasická fyzika se svým dynamickým determinismem nebyla schopna vysvětlit. Rozhodně ale Heisenbergovy relace netvrdí, že „vše je nejisté“, jak je často dovozováno méně poučenými autory.

### Kvantový popis skutečnosti /2/, /7/, /8/, /9/, /19/

Hlavním důsledkem částicově-vlnového dualismu, který má své teoretické vyjádření v Heisenbergových relacích neurčitosti i v Bohrově konceptu komplementarity, je skutečnost, že v kvantové mechanice není možné popisovat stav mikrosystému stejně jako v klasické fyzice, to jest ve fázovém prostoru kanonických proměnných, neboť ten právě obsahuje komplementární proměnné - souřadnici  $q$  a hybnost  $p$ . Časoprostorový popis mikrosystému ve smyslu klasické mechaniky na základě Hamiltonových kanonických rovnic je tedy vyloučen. Tím ovšem není zakázáno používat k popisu stavu mikrosystému zvlášť konfiguračního (souřadnicového) a zvlášť impulzového prostoru, které obsahují buď **jenom** prostorové nebo **jen** impulzové proměnné  $q$  resp.  $p$ . Má-li systém  $f$  stupňů volnosti, popisuje jej stejně jako v klasické mechanice  $f$  proměnných, avšak na rozdíl od ní buď v souřadnicovém nebo v impulzovém prostoru zvlášť. Proměnné  $q$  a  $p$  jsou zde tedy nezávislé a tvoří tzv. úplný soubor proměnných.

Kvantová teorie dále používá specifický matematický aparát, jehož základem je to, že každý stav kvantové mikrosoustavy je možno popsat v daném okamžiku obecně komplexní veličinou – vlnovou funkcí, neboli stavovým vektorem, označovanou jako  $\Psi$ . Vlnová funkce je obecně komplexní spojitá funkce  $f$  proměnných a času  $t$ , která je dána buď v souřadnicové tzv.  $q$ -reprezentaci nebo v impulzové  $p$ -reprezentaci, jež jsou matematicky ekvivalentní. Vlnovou funkci proto můžeme považovat v tomto ohledu za vektor v tzv. Hilbertově prostoru a různé její reprezentace jako reprezentace tohoto vektoru v soustavách různých proměnných, které jsou určovány jednotkovými vektory své báze.

Vlnová funkce navíc splňuje časovou Schrödingerovu rovnici, která určuje charakter pohybu částice a ve kvantové mechanice má podobnou úlohu jako rovnice Newtonovy v mechanice klasické. Vlnová funkce na rozdíl od matematického aparátu newtonské mechaniky však nepopisuje přesně určitý děj, nýbrž souhrn **možných** dějů, alespoň pokud jde o pozorovací proces – **Ψ je tedy funkce pravděpodobnosti**. Její znalost umožňuje vypočítat pravděpodobnost výskytu všech stavů mikrosystému. Pozorování samo mění tuto pravděpodobnostní funkci nespojitě, a vybírá ze všech možných procesů právě ten, který se skutečně vyskytl. Protože pozorování tím změnilo naši znalost systému nespojitě, změnilo se nespojitě také její matematické znázornění, a mluvíme proto o „kvantovém skoku“.

Samotná vlnová funkce jako komplexní veličina nepředstavuje přímo měřitelnou veličinu, avšak kvadrát modulu této funkce ( tj. intenzita de Broglieových vln v libovolném místě prostoru)  $\Psi^2$  dle Maxe Borna určuje hodnotu pravděpodobnosti souřadnic soustavy, jinými slovy pravděpodobnost nalezení objektu, např. elektronu, v daném místě.  $\Psi$  je tedy obecně funkce ve vícerozměrném prostoru proměnných a nelze ji proto chápat jako nějaké pole v obyčejném prostoru, podobně elektromagnetickému nebo jiným polím. Bezprostřední fyzikální smysl má pouze kvadrát modulu vlnové funkce daný součinem  $\Psi\Psi^*$ , kde hodnota s hvězdičkou znamená komplexně sdruženou veličinu  $\Psi^*$ .

Základní vlastností kvantových stavů je tzv. princip superpozice, který je důsledkem linearity Schrödingerovy rovnice a jež spočívá v následujícím:

Nechť ve stavu popisovaném vlnovou funkcí  $\varphi_1$  vede měření s jistotou k hodnotě 1, a ve stavu  $\varphi_2$  k výsledku 2. Potom se ukazuje, že také každá lineární kombinace  $\varphi_1$  a  $\varphi_2$ , tj. každá nová složená vlnová funkce  $\Psi$  ve tvaru  $c_1\varphi_1 + c_2\varphi_2$  (kde  $c_{1,2}$  jsou amplitudy jednotlivých stavů) představuje stav, ve kterém totéž měření dá buď výsledek 1 nebo výsledek 2. Princip superpozice stavů je základním principem kvantové mechaniky. Jeho důsledkem je klíčové zjištění, že pravděpodobnosti se ve kvantové mechanice nesčítají jednoduchým způsobem, ale objevuje se interference:

$$|c|^2 = |c_1|^2 |\varphi_1|^2 + |c_2|^2 |\varphi_2|^2 + (c_1^* c_2 \varphi_1^* \varphi_2 + c_1 c_2^* \varphi_1 \varphi_2^*)$$

$|c|^2$  je úměrný pravděpodobnosti, že nastane stav 1. Poslední člen v závorce je právě „interferenční člen“. Může-li nějaká událost nastat několika způsoby, je amplituda pravděpodobnosti takové události rovna součtu amplitud pravděpodobností pro každý způsob uvažovaný zvlášť. Nastává interference. Naopak, je-li možné v experimentu určit, která z možností skutečně nastala, je pravděpodobnost události rovna součtu pravděpodobností pro každou alternativu – interference se ztrácí [7]. V principu superpozice spočívají jak korpuskulárně-vlnové vlastnosti kvantových objektů, tak i pravděpodobnostní charakter výsledků pozorování. Z tohoto principu také vyplývá, že všechny rovnice, kterým vyhovují vlnové funkce, musí být lineární.

Specifičnost matematického aparátu kvantové mechaniky je dále v tom, že fyzikálními veličinám v této teorii odpovídají matematické objekty nové podstaty – operátory, které působí na vlnovou funkci  $\Psi$ . Přitom vlastní hodnoty kvantově mechanického operátoru  $L$  jsou právě ty, jichž může nabývat daná fyzikální veličina při měření. Vlastní funkce operátoru, která odpovídá hodnotě 1, popisuje takový stav soustavy, ve kterém daná fyzikální veličina nabývá právě této hodnoty 1. Přitom je zajímavé, že všechny kvantově-mechanické vztahy zapsané v operátorové podobě naprosto přesně souhlasí s odpovídajícími vztahy klasické mechaniky. Existuje zde ale jeden velký rozdíl v algebře operátorů, která se odlišuje od algebry prostých čísel tím, že součin dvou operátorů nemusí být vždy komutativní. Jestliže dvě různé veličiny  $L$  a  $M$  mají současně přesně určené hodnoty, pak to v jazyce kvantové mechaniky znamená, že daný stav je popisován vlnovou

funkcí, která je společnou vlastní funkcí obou operátorů, jež odpovídají daným veličinám. To také znamená, že v tomto případě operátory  $L$  a  $M$  mezi sebou opravdu komutují,  $LM=ML$ , což je možno symbolicky zapsat také ve tvaru

$$LM - ML = 0.$$

Jestliže naopak  $LM - ML \neq 0$ , pak neexistují takové stavy, ve kterých by obě veličiny mohly mít současně přesné a ostré hodnoty. V tomto případě pro takové veličiny  $L$  a  $M$  platí Heisenbergovy relace neurčitosti, které vystihují jednu z nejdůležitějších zvláštností kvantových objektů a tvoří proto samý základ kvantové teorie.

Základní rovnicí kvantové mechaniky je časová Schrödingerova rovnice

$$i\hbar \frac{\partial \psi}{\partial t} = H \psi$$

která popisuje časovou změnu kvantových soustav. Je-li znám konkrétní tvar operátoru energie  $H$ , můžeme z uvedené rovnice vypočítat hodnotu vlnové funkce  $\Psi(t)$  v libovolném časovém okamžiku. Z tohoto důvodu **tato rovnice vyjadřuje princip kauzality v kvantové mechanice**. Je třeba poznamenat, že kromě změny vlnové funkce  $\Psi$ , která je vyvolána změnou stavu silovým působením uvnitř systému a která je tudíž jednoznačně popsána Schrödingerovou rovnicí, existují v kvantové mechanice i změny vlnové funkce, k nimž dochází v procesu měření. V tomto případě jde vlastně o záměnu původní vlnové funkce funkcí druhou. Přechod z jednoho stavu  $\psi$  do stavu  $\psi'$  v důsledku měření se nazývá podle von Neumanna „redukce nebo také kolaps vlnové funkce“.

### V čem spočívá rozdíl mezi klasickým a kvantovým popisem skutečnosti?/8/

Prvotní rozdíl spočívá v tom, že klasická teorie operuje se spojitě se měnicími veličinami, kdežto ve kvantové fyzice se setkáváme s nespojitými, **diskrétními** pochody.

Druhý rozdíl je v tom, že zatímco klasická teorie zcela jednoznačně určuje souvislost mezi dynamickými proměnnými v počátečním okamžiku a pozdějším čase – tzn. že jsou zcela determinovány ve smyslu již zmíněného dynamického Laplaceovského determinismu, kvantové zákony určují pouze **pravděpodobnosti** dalších událostí podle počátečních podmínek.

Dále je třeba si uvědomit, že ve kvantové mechanice je hybnost něco jiného, než v klasické fyzice. Ve kvantové mechanice má **hybnost** totiž charakter **nezávislé veličiny**. Už to není klasická hybnost, která je dána součinem  $mv$ , a tedy přímo související s rychlostí jako časoprostorovou veličinou. I když je těžké přesně definovat, co je rychlost mikročástice (na základě časoprostorových představ), její hybnost ve kvantové mechanice přece existuje. V kvantové mechanice je rozdíl v tom, že za situace, kdy se mikroobjekty chovají jako částice, je jejich hybnost  $mv$ , ovšem chovají-li se jako vlny, měří se jejich hybnost počtem vln na jednotku délky: čím je větší tento počet vln, tím větší i hybnost. V kvantové mechanice se navíc můžeme dívat na hybnost jako na přímou příčinu pohybu kvantového objektu. Bez ohledu na tyto rozdíly platí však zákony zachování hybnosti i ve kvantové mechanice. Je-li soustava ponechána sama

sobě, pak stejně tak jako v klasické teorii bude podrobena určitému charakteristickému typu pohybu pouze s tím rozdílem, že ve kvantové teorii průběh tohoto pohybu je určen statistickými hybnostmi všech složek, které pohyb mohou ovlivnit. Chceme-li změnit nebo ovlivnit statistickou tendenci tohoto pohybu, pak musíme změnit hybnost a energii odpovídajících částí. Z tohoto důvodu odpovídající energie a hybnosti jsou příčinnými faktory nebo příčinnými formami, jež náleží přímo látce. Tyto faktory určují vazbu mezi různými událostmi, a to v klasické fyzice dynamicky, a ve kvantové teorii statisticky.

Kvantová teorie předkládá tedy novou představu o vztahu mezi časoprostorovým a příčinným popisem látky /8/. Ve kvantové teorii energie a hybnost (tj. příčinné faktory) nemohou být jako v klasické fyzice vyjádřeny pomocí souřadnic a rychlostí částic, jež tvoří kvantový systém. Proto se také kvantově mechanická představa o příčinnosti nutně liší od klasické. Ve kvantové fyzice je zapotřebí chápat souvislost mezi prostorově časovými událostmi jako důsledek toho, že existují „příčinné faktory“ (tj. hybnosti), které jsou vlastní samotné látce, a které jsou zde základními ireducibilními kategoriemi jako samotný prostor a čas. Je pravda, že tyto příčinné faktory určují pouze statistický chod časoprostorových událostí, ale okolnost, že zde neexistuje mechanický determinismus způsobuje, že se tyto příčinné faktory stávají nejen nepostradatelnými, ale současně to i poskytuje reálný obsah změněného pojetí příčinnosti ve kvantové teorii. To má rovněž podstatný vliv na to, zda si podrží klasické fyzikální dynamické zákony svou platnost i ve kvantové teorii.

Mnohé klasické zákony v souvislosti s principem mechanického determinismu se ze své samé podstaty týkají spojitých pochodů. Proto zákony tohoto typu nemusejí mít smysl pro nespojitě pochody. A z toho důvodu je není možno bezprostředně použít pro objasňování kvantových přechodů. Avšak některé klasické zákony nevyžadují, aby se částice pohybovaly po spojitých trajektoriích v prostoročase. K takovým zákonům například patří zákony zachování energie, hybnosti nebo momentu hybnosti. Dokonce i v případě okamžité srážky, během níž není možné pohyb pokládat za spojitý, je možno takové zákony přesto aplikovat na srážku jako na celek. Experimentálně se prokázalo, že tyto zákony je možno bezprostředně přenést i do kvantové teorie. Není tedy nutno odhodit všechny klasické dynamické zákony, ale pouze ty, které vyžadují k popisu jevů spojitě pochody.

### Problém měření v kvantové fyzice /20/

Proces měření vždy byl a až do dnešního dne nepřestal být zdrojem vášnivých debat ve kvantové mechanice. Schrödingerova časově závislá rovnice popisuje přesně, jak se vlnová funkce daného fyzikálního systému mění v čase v daných fyzikálních podmínkách. Vlnová funkce se přitom mění **spojitě** a také striktně **deterministickým způsobem podle Schrödingerovy rovnice**. Na druhé straně, v axiomatickém přístupu kvantové mechaniky, se vlnová

funkce v samotném procesu měření naopak mění **náhle a nespojitě**. Před vlastním měřením je celková vlnová funkce směsí jednotlivých  $\varphi$ , jak ukazuje rovnice popisující superpozici stavů. Měření mění  $\Psi$  ze směsi několika funkcí  $\varphi_n$  do jediné  $\varphi$ . Tato změna, ke které dochází v procesu měření, se nazývá kolapsem nebo také redukcí vlnové funkce. Tento kolaps je diskontinuítní změna v  $\Psi$ ; je také nepředvídatelná, protože vycházejíc ze stejné  $\Psi$  reprezentované pravou stranou zmíněné rovnice, konečným výsledkem může být jedna z individuálních funkcí  $\varphi$ .

V kvantové mechanice se setkáváme nejčastěji s takovými systémy, jejichž stav je dán superpozicí dvou nebo více možností. Viděli jsme již výše, že tato superpozice vede k interferenčním efektům mezi smíšenými stavy. Jak se potom projeví tato superpozice různých možných výsledků experimentu v daném pozorování? Tato otázka (často nazývaná „problémem měření“) se z filozofické roviny posunula až do experimentálně ověřitelné roviny. Kořen našich obtíží s kvantovou mechanikou spočívá ve střetu principu superpozice, jako důsledku linearity Schrödingerovy rovnice na straně jedné, s každodenní klasickou realitou, v níž se zdá být tento princip superpozice porušen. V procesu „měření“ se vlnová funkce totiž vyvíjí takovým způsobem, že na makroskopické úrovni už nejsou pozorovány žádné efekty superpozice. Je to výlučně superpozice možností (potencí) na úrovni mikroskopické, která vede k experimentálně pozorovatelným interferenčním efektům. Z tohoto důvodu přicházíme ke kardinálnímu tvrzení, že v kvantové teorii je naprosto nutný proces měření, který je mostem mezi možnostmi daného stavu, jehož míru pravděpodobnosti teorie poskytuje, a experimentální skutečností, kterou můžeme zjistit v dokonaném nevratném procesu měření. Obecně je to možno vyjádřit také tak, že v kvantové teorii se na rozdíl od klasické fyziky nemůžeme obejít bez „pozorovatele“ (myšleného ovšem v nejobecnějším obrazném smyslu jako experimentální zařízení). Takový „pozorovatel“ je pro kvantovou teorii naprosto klíčový a bez něho není vůbec možná.

Heisenberg to velmi srozumitelně vysvětluje takto /2/: „*Pravděpodobnostní funkce  $\Psi$  nezobrazuje samotný průběh událostí v čase. Znamená něco jako tendenci k dějům, možnost dějů nebo naši znalost dějů. Pravděpodobnostní funkci je možné se skutečnosti spojit jen když splníme podstatnou podmínku: když totiž vykonáme měření nebo pozorování, aby byly zjištěny určité vlastnosti systému. Jen tehdy umožňuje pravděpodobnostní funkce vypočítat pravděpodobný výsledek měření. Výsledek měření se přitom opět udává v pojmech klasické fyziky.*

*Teoretický výklad experimentu proto vyžaduje tři zřetelně různé fáze. V první se přeloží experimentální situace do pravděpodobnostní funkce. Ve druhé se tato funkce matematicky sleduje během času. Ve třetí se vykoná nové měření systému, jehož očekávaný výsledek je pak možné vypočítat z pravděpodobnostní funkce. Pro první fázi je nutným předpokladem platnost relací neurčitosti. Druhá fáze nemůže být popsána v pojmech klasické fyziky. Není možné udat, co se děje se systémem mezi počátečním pozorováním a nejbližším měřením. Pouze při třetí fázi se opět může nahradit možné faktickým.“*

K tomu níže Heisenberg výslovně připojuje /2/: „*Přechod od možného k faktickému tedy nastává během pozorovacího aktu. Chceme-li popsat, co se děje v atomovém procesu, musíme vyjít z toho, že se výraz „děje se“ může vztahovat pouze na pozorování, nikoli na situaci mezi dvěma pozorováními. Označuje přitom fyzikální, nikoli psychický akt pozorování a dá se říci, že přechod od možného k faktickému nastává, jakmile dojde ke vzájemnému působení předmětu s měřícím zařízením a tím s ostatním světem. Přechod nesouvisí s registrací výsledku pozorování ve vědomí pozorovatele.“*

Schrödingerovu časovou rovnici, která poskytuje spojitou a předpověditelnou změnu  $\Psi$ , je možno aplikovat tedy pouze mezi jednotlivými měřeními. Vlastní proces měření ale nemůže být touto rovnicí popsán, neboť se jedná o pochod, který je jaksi mimo. Tato obtíž souvisí také s tím, že se kvantová mechanika aplikuje na mikroskopické systémy, obsahující jen několik elektronů,

protonů nebo fotonů. Na druhé straně měření se provádí pomocí velkých objektů (např. detektorů, zesilovačů a makroskopických měřitek), které se navíc řídí zákony klasické fyziky. Tudiž jiná cesta při formulování otázky, k čemu vlastně dochází při měření, je ptát se, jaký je vztah mikroskopického kvantového objektu ke klasickému světu, a jak s ním interaguje. Je možno se ptát i přímo, jak a ve kterém bodě měřicího procesu dochází ke kolapsu vlnové funkce. Na tomto místě je třeba zdůraznit, že až do dnešního dne se nepodařilo na tuto otázku nalézt konsenzuální odpověď a existuje zde několik různých názorových přístupů a škol fyzikálního myšlení. O tom svědčí mimo jiné i to, že ještě v roce 1983 byla ve Spojených státech péčí Archibalda Wheelera vydána monografie o problému měření ve kvantové fyzice /14/, v níž jsou přeloženy do angličtiny všechny základní práce, jež se tohoto tématu týkají:

1) Jeden přístup (navržený Eugenem Wignerem) zdůrazňuje roli vědomého pozorovatele v měřicím procesu a předpokládá, že ke kolapsu vlnové funkce dochází v okamžiku, kdy pozorovatel odečetl hodnoty měřicího přístroje. Podle Wignera jde o pozorování pouze tehdy, stane-li se součástí vědomí pozorovatele. Zdá se ale, že uvedení vědomé mysli vneslo do měřicího problému daleko více kontroverzních otázek, než aby přispělo k jeho řešení.

2) Pro Bohra není ústředním bodem vědomí, dokonce ani ne pozorovatel, ale experimentální aparatura, například zrno AgBr ve fotografické emulzi, kterým se vlastní měření završuje. Pouze tehdy je osoba schopna popsat výsledky měření a sdělit je druhým, a to navíc „jednoduchým a srozumitelným jazykem klasické fyziky“. Pod Bohrovým „kvantovým fenoménem“ je tedy třeba chápat jev, jenž je „završený nevratným zesílením“ a „jednoduše sdělitelný od jednoho pozorovatele ke druhému jasným a srozumitelným jazykem klasické fyziky“. Je to tedy individuální kvantový proces, který byl dovršen nevratným aktem zesílení.

Toto Bohrovo pojetí se odlišuje od „filozofického fenomenalizmu“, který nazírá na existenci fyzikálního objektu takovým způsobem, jako by měla záviset na tom, zda je takový objekt někým pozorován. V takovém subjektivistickém pojetí není fyzikální objekt ničím jiným, než bezprostředním výtvořem pozorování ve smyslu ryze subjektivistické filozofie George Berkeleye „esse est percipere aut percipi“.

Vidíme tedy, že zmiňovaná Bohrova tzv. kodaňská interpretace měřicího procesu je v zásadě pragmatická. Podstatné přitom je, že důsledně rozlišuje mezi popisovanými mikroskopickými systémy, jež se řídí kvantovou fyzikou, a makroskopickými měřicími přístroji, jež jsou naopak popisovány v pojmech klasické fyziky. Počáteční objekt nebo událost, např. přilet elektronu, fotonu nebo atomu, vyvolává nevratnou změnu klasického měřicího přístroje tak, že tento poskytne hodnotu. Někde v průběhu těchto událostí se výsledek měření fixuje (tj. vlnová funkce kolabuje). Takové pojetí nedává ovšem odpověď na základní otázku vlastního mechanismu kolapsu vlnové funkce, a ani se o to ve skutečnosti nesnaží. Podobný názor zastává dnes pravděpodobně většina činných fyziků.

3) Třetí myšlenková škola zdůrazňuje, že podstatným aspektem měřicího procesu je jeho nevratnost. To je v kontrastu se situací, kdy se vlnová funkce mění podle časové Schrödingerovy rovnice, neboť v podstatě každá taková změna ve vlnové funkci může být revertována. Avšak jakmile jednou došlo k tomu, že klasický měřicí přístroj vydal měřenou hodnotu, takový proces už nelze obrátit. Je možné, že právě někde v tomto je klíč k objasnění podstaty měřicího procesu. Jak je známo, Schrödingerova rovnice se používá většinou pouze na relativně jednoduché fyzikální soustavy. Byla by to obrovská extrapolace předpokládat, že je možno použít stejnou rovnici i pro velký komplexní systém klasického měřicího přístroje. Je možné, že právě ta správná platná příslušná rovnice pro takový komplexní systém by měla takové rysy, že by vytvářela nevratné efekty (např. kolaps vlnové funkce), kvalitativně odlišné od vlastností v jednoduchém systému. W.Zurek svého času navrhnul /44/, že hlavní roli hraje v těchto procesech dekoherence v důsledku toho, že makroskopické kvantové soustavy nejsou nikdy izolovány od svého okolí, což může vést k přirozené ztrátě kvantové koherence. Naopak například R. Penrose /5/ navrhuje vytvořit novou teorii fundamentálních jevů s tzv. „objektivní redukcí vlnové funkce“ mechanismem gravitačního charakteru, jenž by ovlivnil superpozici stavů.

4) Je nutno v této souvislosti zmínit se rovněž o tzv. interpretaci více světů, kterou navrhl Hugh Everett III v roce 1957. Ta předpokládá, že jestliže se provádí měření na systému, jehož vlnová funkce je směsí stavů, pak se štěpí vesmír do řady vzájemně neinteragujících vesmírů. A každý z možných výsledků měření se uskutečňuje v jiném vesmíru. Tento model plný fantazie ovšem nenašel zatím mnoho přívrženců mezi fyziky.

Je možno uzavřít, že problém měření ve kvantové fyzice ani dodnes nebyl uspokojivě a konsenzuálně vyřešen a zůstává stále v ohnisku odborné debaty. Je nutno zdůraznit, že činným fyzikům ale z toho nevznikají vrásky. Jeden z nejvýznačnějších světových fyziků S. Weinberg - nositel Nobelovy ceny za vytvoření teorie, která umožnila jednotný popis elektromagnetických a slabých interakcí elementárních částic - ve svém Snění o finální teorii /21/ situaci charakterizuje takto: „**Je vskutku překvapující, jak málo tato debata znamená. Většina fyziků používá kvantovou mechaniku při každodenní práci, aniž by si museli lámat hlavu základním problémem její interpretace**“. A dále dodává: „**Filozofie kvantové mechaniky je natolik nepodstatná pro její použití, že člověk začíná mít podezření, že všechny hluboké otázky o významu měření jsou ve skutečnosti prázdné, jsou nám vnucovány naší řečí - řečí, která se vyvinula ve světě řídicím se téměř přesně klasickou fyzikou**“.

## Filozofické důsledky kvantové fyziky - „Aristotelova možnost a uskutečnění“

Pod vlivem poznatků nové kvantové fyziky přichází W.Heisenberg s požadavkem nového pojetí fyzikální reality nebo věčnosti (Sachverhalt), která je odlišná proti pohledu klasické fyziky, vztahujícímu se až k představám René Descarta o rozdělení skutečnosti na „res extensa“ proti „res cogitans“. Heisenberg se vši rozhodností požaduje, že ve světle nových výsledků kvantové fyziky již nelze v mikrosvětě atomárních subčástic nadále používat ontologii mechanistického materializmu (někdy nazývaného též vulgárním materializmem), sahajícího svým vznikem a k Descartesově fyzice na samém počátku novověké přírodovědy. Heisenberg odmítá také novověké filozofické stanovisko Descartovo a svůj výklad kodaňské interpretace kvantové mechaniky opírá o základní prvky Aristotelovy antické hylemorfí filozofie s jejím uskutečněním a možností (actus et potentia) při výkladu věcí a způsobu jejich existence. Tím se staví vlastně na starší a původnější filozofické stanovisko, které Descartesovi a celé novověké vědě předcházelo v antice a pokračovalo ve vrcholné scholastice ve filozofii sv. Tomáše Akvinského jako křesťanského dovršitele aristoteléské tradice na evropském Západě.

Až do vzniku kvantové fyziky nebyl princip uskutečnění a možnosti ve fyzice náležitě doceňován. Teprve Werner Heisenberg ve své knize Fyzika a filozofie /2/ upozornil na to, že nový fyzikální koncept vlny pravděpodobnosti ztělesňované vlnovou funkcí  $\Psi$  je vlastně kvantitativním vyjádřením starého aristoteléského pojmu „dynamis“ nebo „potentia“ – možnost. Kvantová fyzika tím zavedla pozoruhodný druh fyzikální reality, který je asi uprostřed mezi možností a uskutečněním – skutečností či fakticitou. Je škoda, že Heisenberg tuto koncepci ve své knize blíže nerozvinul a naopak obsáhle vymezoval filozofické aspekty kvantové fyziky zejména vůči filozo-

fii Kantově, stejně jako i C. von Weizsäcker v /39/. Takový postup je ale velmi obtížný, subtilní a komplikovaný. Aristotelovo pojetí umožňuje naopak obdivuhodně jednoduchý a výstižný popis této složité ontologické i epistemologické problematiky.

Proto se nyní pokusíme poněkud podrobněji znovu připomenout původní Aristotelův filozofický koncept „možnosti a uskutečnění“, a to s ohledem na jeho použití ve kvantové fyzice. Přitom se budeme (často doslova) opírat o unikátní stať o tomto tématu pocházející od RNDr. Artura Pavelky /6/. V tomto ojedinělém a mimořádně zajímavém pojednání, které bylo připraveno jako přírodovědecký úvod do Theologické summy sv. Tomáše Akvinského, přeložené a vydané péčí dominikánů v Olomouci v roce 1941, se Pavelka velmi úspěšně pokusil zasadit myšlenky i výrazové rázovitosti aristotelské filozofie Summy do rámce moderního přírodovědeckého myšlení, ovlivněného tehdy právě nově vzniklou kvantovou teorií. Uvedená Pavelkova stať na toto téma byla snad první ve světové literatuře.

#### Uskutečnění a možnost /6/

Nejvyšším principem v přírodě vůbec je dle Aristotela princip aktu a potence (actus et potentia) nebo také český princip uskutečnění a možnosti, někdy též fakticity a možnosti, či aktuálnosti a potenciality. Podle toho principu je učleněno vše co jest, na činitele aktivního a pasivního, na prvek uskutečňovaný a prvek možný. Každá změna podle tohoto principu vyžaduje prvek činný a prvek trpný. Prvek činný změnu uskutečňuje a prvek trpný změnu přijímá.

Pravděpodobnost je pak obecně mírou vazby mezi jakýmkoliv uskutečňujícím, tedy aktivním činitelem a jeho trpným podkladem. Lze proto hovořit o pravděpodobnosti jako o kritériu, které nás upozorňuje na aplikaci principu uskutečnění a možnosti v přírodě. To také vysvětluje vsudy přítomnost pravděpodobnosti ve všech oblastech teoretické fyziky a přírodovědy vůbec.

#### Možnost /6/

Nevýhoda při zacházení s pojmem možnosti tkví v její principiální nepoznatelnosti. To, co je možností, nelze jako takové poznat. Nejde zde o technický nedostatek schopnosti, nýbrž o to, že zde není, co bychom poznali. Když přesně takovou větu, jakou je právě vyslovená, začali fyzikové při vzniku kvantové teorie vykládat nechápavým uším zastánců klasické fyziky, zdálo se, že jim stoprocentně nikdo nebude věřit. Ukazovali, že jsou ve fyzice situace a stavy, kdy nepoznááme z důvodů zásadní neurčitosti věcné, a nikoliv snad pro nedostatek svých schopností či přístrojů.

Je nesporné, že pouhou samotnou neurčitostí se žádná teorie rozumně zabývat nemůže. Ale možnost je v přímé souvislosti s uskutečněním, které je pravou páteří všech úvah o skutečnosti. Kvantová teorie si pak oblíbila velmi důsledný postup: kde končila zjištělná, určitá fyzikální skutečnost, tam navazovala na možnost. Sama možnost je v zásadě nepoznatelná. Pokud něco poznáváme, je to jen uskutečněním. Přesto ale naštěstí můžeme možnost charakterizovat, a to dokonce kvantitativně: číselnou charakteristikou těch stavů, které daná možnost v sobě zahrnuje aspoň číslem poměrným - to jest jejich pravděpodobností.

Když nyní již známe souvislost mezi možností a principiální nepoznatelností, budeme přirozeně ve všech případech nepoznatelnosti pátrat, zda nejde o stopy možnosti. Fyzika má dnes vskutku takovou oblast, kterou prohlašuje za zásadně neproniknutelnou. Tuto oblast hlídá neúprosně konstanta účinku „h“. Jak bylo již několikrát zdůrazněno výše, tato Planckem zavedená konstanta představuje ve kvantové fyzice na základě Heisenbergových relací neurčitosti míru nepřesnosti, se kterou lze zjistit dvě určitým způsobem vázané veličiny, např. polohu a hybnost nebo čas a energii elektronu. Zjistím-li jednu veličinu přesněji, druhá mi uniká do větší nepřesnosti a naopak. To se děje vždy tak, že součin nepřesností nemůže být větší, než udává konstanta „h“. Náš požadavek větší přesnosti je totiž požadavkem výraznějšího dokonalejšího tvaru, a tím také požadavkem zúžení možnosti látky. Jsme v tomto případě zřejmě u tvaru tak málo dokonaleho, že naše očekávání přesnosti je větší, než je v jeho povaze. Je to jen klamná extrapolace našich představ o objektech makrofyzikálních, že tvar ovládá látku tak dokonale, že stačí vzít jen silnější mikroskop, abychom se přesvědčili o jemnějších strukturách objektu. Zde se takřka dotýkáme

hranic působnosti tvaru a tím i hranic pouhé možnosti neuskutečnění a proto nepoznatelné. Jsme u krajního případu aplikace principu uskutečnění a možnosti.

#### Pohyb – měření

Cesta od možnosti k uskutečnění, neboli aktualizace potenciálního, vede dle Aristotela pohybem. Pohybem je zde ovšem míněna veškerá činnost uskutečňování. Kde se začíná uplatňovat nějaký tvar, tam je pohyb. V tomto nejširším slova smyslu je tedy pohyb především vznikem. A vznik sám je zúžením možnosti. A podobně v kvantové fyzice k přechodu od možnosti k fakticitě (uskutečnění) dochází právě v procesu „měření“, přičemž tento přechod, jak bylo uvedeno výše, souvisí matematicky dle von Neumanna s tzv. kolapsem vlnové funkce.

#### Uskutečnění /6/

Možnost je sice podkladem jakéhokoliv vzniku i trvání každého objektu, ale již od Aristotela není tím prvním a důležitějším, tím je uskutečnění. Celá příroda je pro nás velkou soustavou stále se vynořujících přechodů od možnosti k uskutečnění. Tato neustálá změna by byla pro nás v pravém smyslu slova chaotická, kdyby na celém tomto procesu nebylo něco, co z něho je předmětem poznání: tj. právě to, co v rámci takového přechodu je již uskutečněno. Poznáváme pouze uskutečňovaný podíl přírody, kdežto podíl možnosti zůstává skryt. Toto dominující postavení uskutečňovaných rysů přírody vedlo ve vědeckém bádání až příliš často ke snaze vybudovat přírodu výhradně z prvků uskutečňovaných. Po vlivem Baconových „idolů“ se raná novověká přírodověda vyvarovala na jedné straně zbytečné přítěže různých antropomorfních prvků a vlivů, ale zároveň šla ve své snaze tak daleko, že uznávala jediné to, co bylo experimentálně prokázáno jako uskutečnění. Přirozeným důsledkem takové honby za pouhým uskutečněním v přírodě byla strnulost celých fyzikálních soustav. Jinak než strnulostí nelze nazývat obraz, který jako ideál kreslil přírodu, ve které každá hmotná částička, zrovna tak jako celé planety a hvězdy, měly svá přesná místa, svoje přesné dráhy, přesné rychlosti. Bylo jen třeba přesně změřit místa, dráhy a rychlosti těchto těles a hravě byla k dispozici úplná předpověď pro jejich chování po dalších hodiny, dny i léta. Bylo již jen třeba hlavy dokonale schopné pro všechny tyto výpočty a měření, a hbití počtáři by vypočetli každý kamínek na světě: absolutní determinismus jako nejvyšší zákon přírody by ležel na otevřeně naší dlaní, člověk by byl dokonalým vládcem přírody. Měl to být známý Laplaceův démon, který měl všechna data v určitém okamžiku světa znát, všechny polohy, rychlosti a dráhy těles, a tato znalost by byla postačila, aby obyčejný počtář vypočítal situaci kosmu pro jakýkoliv okamžik budoucnosti. Tak to žádala ideální výstavba světa z prvků výhradně uskutečňovaných.

Naštěstí pro fyziky zachránil jim reputaci onen Laplaceův démon tím, že neexistuje. Něco na této velkolepé kalkulaci muselo být vadné, neboť absolutní dynamický determinismus se žalostně zhroutil ve dvacátých letech XX. století. Skutečnost měla své ostrovy uskutečnění, ale mezi nimi zela záhadná prázdnota. Prázdnota nezvládnutelná, nepoznaná a ničím nepřeklenutelná - typ přírodního diskontinua. Diskontinuum pak zabilo Laplaceovský determinismus klasické fyziky, který nutně vyžadoval spojitý řetěz pohybů a změn. Atom se totiž choval zásadně nespojitě. Atom musel přejít ze stavu K do stavu L, a každý stav je třeba chápat jako určitý stupeň uskutečnění. Takový přechod sám o sobě však je něco, co se fyzice úplně vymyká z dosavadních představ spojitých změn a procesů. Nelze jej sestrojovat jako řadu uskutečňovaných stavů, kterých by byl nekonečně velký počet, a které by se postupně od sebe lišily jen o nepozorovatelně malou odchylku. Každá změna energie atomu je výsledkem úplného přechodu mezi jeho dvěma stacionárními stavy.

Ukázalo se přitom, že v rámci deterministického popisu (rozuměj dynamického determinismu klasické fyziky) nelze žádným způsobem objasnit nedělitelnost přechodových procesů, ani samotný jejich vznik za daných podmínek. Kvantová fyzika to uznala a nevysslovuje se prostě o tom, co se děje mezi stavem K a L. A také hned z počátku se objevila tendence, zásadně vymýtit jakýkoliv most mezi oběma stavy a dát této osamocenosti - individuálnosti dvou takových uskutečnění výraz i matematickou formou. Tou byla právě maticová kvantová mechanika W. Heisenberga, kterou byla vytýčena skutečnost diskontinua v přírodě. Každý atomární proces má



svůj zvláštní individuální charakter, a tento objev vyvolal tak radikální změnu v našich názorech na popis přírody, že dokonce i princip příčinnosti (rozuměj ve smyslu klasické fyziky), který se až dosud pokládal za nezměnitelný základ pro veškerá pojednání o přírodních jevech, se ukázal být příliš úzkým na to, aby zahrnul svérázné zákonitosti, kterými se řídí individuální atomové procesy /15/.

Dnes víme, že uskutečnění v přírodě není izolované, nýbrž všude prováděné možnosti, a že také nevládné absolutní dynamický determinismus. Porážka determinismu je také zároveň porážkou pouhého uskutečnění v přírodě. Kdo ve shodě s klasickou fyzikou uznává pouhé uskutečnění, trhá aristotelický svět na dva oddělené kusy a jeden z nich úplně zanedbává. Zákonitost takového torza vede s vnitřní logikou k jinému torzu zákonitosti, jakou představuje strnulý determinismus klasické fyziky. Příroda však je všechno, jen ne strnulost, nehybnost a klid.

Porážka dynamického determinismu klasické fyziky vyvolává přirozeně otázku: Co pád determinismu znamená? Že snad přírodní věda neuznává žádné příčiny? Že kauzalita, příčinnost, které triumfovaly v klasické fyzice v rámci determinismu jsou překonány?

Kdyby tomu tak bylo, pak by příroda byla ve znamení chaosu a nemohli bychom hovořit o přírodním řádu. Řád v přírodě ovšem je, o tom svědčí soustavná badatelská práce, úspěchy badatelských poznatků v aplikacích techniky a především ovšem pozoruhodná soustava fyzikálních poznatků - teorie kvantová. Je to právě tato teorie, která porazila determinismus, nikoliv však ve znamení pustého chaosu, nýbrž ve znamení pružnějšího řádu.

Je vidět, že uvedené prvky Aristotelova pojetí mohou být velmi účinné při interpretaci záhad kvantové teorie. Sama vlnová funkce, která je jejím základem, vyjadřuje prostě „možnost“, i když diskrétně strukturovanou, jak bylo ukázáno pro vázané fyzikální systémy, které také nemohou existovat ve stavu s nulovou hodnotou energie v důsledku omezovacího principu, platného pro všechny vlny, a určovaného hraničními podmínkami. Tato „možnost“ je sama o sobě nepoznatelná a s uskutečněním, jež se realizuje v procesu měření, souvisí pravděpodobnostním způsobem.

Hlavním cílem dosavadního pojednání bylo ukázat, že na základě Aristotelova pojetí je možno podat obdivuhodně jednoduchý a srozumitelný výklad této obtížné problematiky a zbavit se přitom záhad!

Vrátíme se nyní k Heisenbergově filozofii. Pokud jde o otázky ontologické, nejsou v Heisenbergově výkladu žádné těžkosti, neboť přesně sleduje aristotelovskou linii. Možnost versus uskutečnění ve fyzikálních mikroobjektech, u nichž se stává diskontinuita inherentní, neboť právě ona má povahu uskutečnění, které je jediným základem existence, může být zjišťována měřením. Na tom není nic filozoficky znepokojujícího nebo záhadného. Právě naopak, možnost spojená kvantitativně s pravděpodobností uskutečnění jednotlivých struktur je základem podivuhodné formotvornosti přírody, o které besedovali na jachtě Bohr s Heisenbergem, když uvažovali o vztahu fyziky a biologie /3/.

V této souvislosti se sluší uvést též Bohrovy názory o nové teorii, se kte-

rými se svěřil Heisenbergovi /3/ na jejich společně vycházce přes Hainberg v roce 1920, a které měly podstatný vliv na Heisenbergův pozdější vědecký vývoj. Bohr říká: „*Východisko mé teorie nebylo totiž v myšlence, že atom je planetární systém v malém a že by se zde mohly použít zákony astronomie. Tak doslovně jsem to nikdy nebral. Východiskem pro mne byla stabilita hmoty, která je ze stanoviska dosavadní fyziky čirým zázrakem. Slovem „stabilita“ míním, že se vždy objevují stejné látky se stejnými vlastnostmi, že jsou utvářeny tytéž krystaly, tytéž chemické vazby atd. To přece znamená, že i po mnoha změnách, které nastávají vnějším působením, zůstává atom železa zase jen atomem železa s přesně stejnými vlastnostmi. To je podle klasické fyziky nepochopitelné, zvláště za předpokladu, že atom má podobnost s planetárním systémem. V přírodě tedy existuje tendence tvořit určité formy – slovo „forma“ míním v nejobecnějším významu – a tyto formy, i když jsou rušeny a rozrušeny, vznikají vždy znovu a znovu....Existence jednotlivé látky, přítomnost pevných těles, to vše spočívá na stabilitě atomů. Právě skutečnost, že například ze zářivky naplněné určitým plynem dostaneme vždy světlo stejné barvy s přesně týmiž spektrálními čarami, to vše vůbec není samozřejmostí, naopak, zdá se to být nepochopitelné, bereme-li v úvahu základní principy newtonovské fyziky, přísnou kauzální determinaci dění, jestliže nynější stav má být jednoznačně určen stavem předcházejícím, a pouze jím. Tento rozpor mne velmi znepokojoval.“*

I když Newtonova mechanika umožnila proniknout do harmonie pohybu planet, vyjádřené Keplerovými zákony, mechanické modely podobné sluneční soustavě nejsou zcela stabilní v tom smyslu, že **nemají tendenci vracet se do počátečního stavu v případě, že by z něho byly vychýleny nějakou poruchou**. Stabilita takových modelů se explicitně ani nepodobá absolutní vnitřní stabilitě elektronových konfigurací atomů, díky níž má každý chemický prvek své stálé charakteristické vlastnosti. A bylo to právě omezení klasické mechaniky symbolizované kvantem účinku, které nám poskytlo klíč k pochopení té obrovské stability, která je atomu vlastní, a na níž je ostatně založen i mechanický popis přírody. Skutečně, fundamentálním rysem atomové teorie byla vždy nemožnost pochopit nedělitelnost atomů a zůstávat přitom v rámci klasické mechaniky; a tento stav se nezměnil ani poté, když se nedělitelnost atomů zaměnila nedělitelností elektronu a protonu, z nichž jsou utvářeny atomy a molekuly. Jestliže bychom přistupovali k tomuto problému z hlediska klasické mechaniky nebo elektromagnetické teorie, pak bychom neměli dostatečný základ ani pro objasnění charakteristických vlastností chemických prvků, ale dokonce ani ne pro samotnou existenci pevných látek. Tyto obtíže byly překonány právě díky uznání toho faktu, že každá definovaná změna atomu je individuálním aktem, který spočívá v plném přechodu atomu z jednoho jeho tzv. stacionárního stavu do druhého. Existence elementárního kvanta účinku vyjadřuje tak novou vlastnost, **individuálnost fyzikálních pochodů**, která je naprosto cizí klasickým zákonům mechaniky i elektromagnetismu. Jen exis-

tence kvanta účinku zamezuje, aby se v atomu elektron spojil s atomovým jádrem do neutrální částice o prakticky nekonečně malém rozměru ! /15/.

Na velmi obtížné pole se dostáváme s Heisenbergem všude tam, kde se jeho úvahy dotýkají noetiky, teorie poznání, epistemologie nebo také gnozeologie, jak říkali marxisté. Těmto věcem se Heisenberg věnuje ve velmi hluboké a filozoficky subtilní úvaze „Vývoj filozofických idejí od Descarta ve srovnání s novou situací v kvantové teorii“ /2/. Nepochopil jsem důvod Heisenbergovy velké záliby setrvávat v německé idealistické filozofii – snad to souvisí s jeho národním původem a vzděláním. Přestože v ontologii důsledně používá aristotelické pojmosloví možnosti a uskutečnění i chápání substance – hmoty jako především trpného principu možnosti, nemůže se v noetice vymanit z vlivu filozofického idealismu souvisejícího s Kantem, zejména v úvahách o aktivní roli subjektu v poznávacím procesu.

Kromě toho se Heisenberg velmi vehementně staví proti materialistické ontologii, kterou často zahrnuje pod pojem „objektivnosti“, a kterou považuje za hlavní atribut kanonické klasické fyziky Newtonem počínaje. Objektivnost pro něho ale neznamena pouze ontologickou nezávislost existence věci na poznávajícím subjektu, nýbrž Heisenberg ji vždy důsledně nazírá také tak, že je spojena v klasické fyzice s takovým naším poznáním vnější skutečnosti, které je **naprosto jisté v celém průběhu** všech fyzikálních pochodů. A protože se tento předpoklad nepotvrdil ve fyzice nové, je třeba odvrhnout starou mechanistickou ontologii a nahradit ji něčím novým. Současně ale Heisenberg často klade důraz na subjektivní prvky v poznání. Od řady svých kritiků se tím odlišuje zejména v náhledu na stupeň jistoty našeho poznání skutečnosti. Dle Heisenberga klasická fyzika setrvala v iluzi **úplné jistoty toho, že věci zůstávají v každém okamžiku během fyzikálních pochodů takové, jak je známe**. Tomu někdy říká objektivismus, jindy materialistická ontologie s novověkou descartovskou neměnnou „res extensa“, které je zapotřebí ve světle nové fyziky odvrhnout! Tato jistá pojmová nedůslednost může při nepořádném čtení vyvolat dokonce až berkleyovský imaterialismus, k čemuž nezřídka skutečně dochází, jak ukážeme v další části.

V této velmi obtížné a filozoficky subtilní záležitosti se nám jeví jako velmi plodný přístup Landaův a Liřicův, který do jisté míry řeší elegantně vzniklé rozpory. Oni prostě zavádějí **dva různé druhy fyzikálních objektů**, což umožňuje jednoduše daleko lépe vystihnout fyzikální skutečnost v celé její totalitě mikro- i makrosvěta. Na jedné straně totiž rozlišují **fyzikální objekt klasický**, určený Laplaceovským dynamickým determinismem klasické fyziky, s úplným uskutečněním, určeností a neměnností, a na straně druhé **objekt kvantový**, řídicí se Heisenbergovými relacemi neurčitosti s prvky aristotelické možnosti a s ní spojené pravděpodobnosti uskutečnění, která je současně ale také nutným předpokladem vzniku nových struktur a každé další evoluce.

## Zneužívání kvantové mechaniky.

V další části se pokusíme nastínit, v jakých oblastech dochází nejčastěji ke zneužívání kvantové teorie. Přitom bude naše hodnocení vycházet důsledně z tzv. ortodoxního kodaňského výkladu kvantové mechaniky, který byl nastíněn v první části tohoto pojednání, a který je také dnes, jak se domníváme, zastáván převážnou většinou činných fyziků.

Svérázné výklady kvantové teorie se objevují velmi často především ve filozofické rovině, a to v ontologii. Jako příklad uvedeme Thomase Mc Farlana /23/, který dovozuje, že běžné pojetí fyzikální reality je iluzí, tj. že iluzí je i objektivní existence světa! V tom jsou podle něho zajedno filozofové a mystikové Západu i Východu, a to prý v souhlasu s moderní kvantovou teorií! McFarlane uvádí citát z Bohra o tom, že „*nezávislá realita v obvyklém fyzikálním smyslu nemůže být přisouzena jevu ani působení pozorování.*“ Tento citát dává do přímé souvislosti s hinduistickým filozofem Shankarou: „*Všechny věci - od Brahmy stvořitele až po poslední lístek trávy jsou jednoduše zdáním a nejsou reálné.*“ Fyzika v Bohrově citátu se ovšem týká technické otázky rozdílného popisu klasických a kvantových objektů, o jejichž objektivní existenci samozřejmě přitom nemůže být pochyb. I sám Heisenberg výslovně zdůrazňuje /2/, „*že kodaňský výklad kvantové teorie není nikterak pozitivistický. Zatímco totiž pozitivismus vychází ze smyslových dojmů pozorovatele jakožto elementů dění, považuje kodaňský výklad věci a procesy popsitelné v klasických pojmech, tj. skutečnost, za základ každého fyzikálního výkladu.*“ Přitom nelze ovšem extrapolovat způsob existence běžné přímé každodenní skutečnosti okolního světa na poměry v atomární oblasti.

U nás přichází se svérázným pojetím „subjektivní ontologie“ prof. Z. Neubauer, když svévolně modifikuje Bohrovy i Heisenbergovy základní předpoklady v jejich kodaňském výkladu. Ve stati „*Zánik substance a problematika objektivní ontologie*“ v Novém Areopágu /45/ píše: „*Teprve věda dvacátého století ve svých špičkových formách teoretické fyziky na sobě bezprostředně zakusila, že toto bytí bez předpokladů je zároveň bytím bez základů. Poznatky z oboru fyziky elementárních částic postupně vedly vědce k opuštění pojmu substance.*“(!) Tato historie souvisí dle Neubauera s Heisenbergovým principem neurčitosti a s Bohrovým pojmem komplementarity: „*Ukázalo se navíc, že elementárním částicím nutno připsat jak povahu korpuskulární, tak povahu vlnovou.... Oba způsoby projevu se však vzájemně vylučují a jsou na sebe nepřevoditelné: nejde tedy o dvě stránky nějaké jedné povahy, jež by představovala objektivní o sobě jsoucí pendant obou svých různých projevů.*“ A v tomto bodě se právě Neubauer fatálně odlišuje od názorů Bohrových, které cituje Heisenberg v Části a celku /3/. Bohr zde právě naopak argumentuje takto: „*Neustále se přece říká, že kvantová teorie je neuspokojivá, protože umožňuje jen dualistický popis přírody komplementárními pojmy ‚vlna‘ a ‚částice‘. Kdo*

*skutečně kvantové teorii porozuměl, už by vůbec nepřišel na myšlenku, aby zde hovořil o dualismu. Bude chápat teorii jako jednotný popis atomárních dějů, který pouze tehdy, když je při experimentu převáděn do přirozeného jazyka, může vypadat opravdu nejasně.“* Heisenberg zde dále uvádí, že v této souvislosti také Bohr s oblibou citoval Schillerovu báseň ‚Výrok Konfuciův‘ o tom, že ‚Jenom plnost vede k jasnosti a pravda bydlí v propasti‘: ‚Kvantová teorie je báječný příklad toho, že se věcnému stavu dá naprosto jasně rozumět, a současně se ví, že se o něm dá hovořit jen v obrazech a přirovnáních. Obrazy a přirovnání jsou zde v podstatě klasické pojmy, tedy vlna a částice. ... Nemůžeme občas zabránit rozporům, ale můžeme se těmito obrazy jistým způsobem přiblížit skutečnému věcnému stavu. **Sám věcný stav nesmíme popírat.** V propasti bydlí pravda.‘ To zůstává právě tak pravdivé, jako ta první půlka věty.“

Dalším oblíbeným tématem je zpochybňování objektivnosti vědy. O tom pojednává například John Huth /10/. Mnoho autorů použilo některé části vědy vzniklé ve dvacátém století a pokusilo se dokázat, že věda není objektivní. Z pojmů jako „princip neurčitosti“ se bez skutečného pochopení jeho smyslu snaží vyvodit, že vědecký popis přírody je „nejistý“ a „neúplný“. Tyto věci často ukazují na nebezpečně nízkou úroveň vědeckého vzdělání autorů, kteří o těchto věcech píší články. Zvláště Heisenbergovy relace neurčitosti rozdmýchaly postmodernistický stroj k velkému krasořečnění. Al Gore předvedl toto klasické nedorozumění v ‚Zemi v rovnováze‘: ‚Již dříve v našem století prokázal Heisenbergův princip, že sám proces pozorování nějakého přírodního jevu může jeho průběh změnit. Třebaže na počátku se jeho teorie týkala prakticky jen speciálních případů subatomární fyziky, její filozofické důsledky byly ohromující.“

V protikladu k mínění Ala Gora je princip neurčitosti ve skutečnosti výrokem o duální, vlnové a částicové povaze hmoty. Dává do souvislosti nepřesnost v určení polohy částice s nepřesností v určení délky její vlny. Tento zákon se týká pouze určitého rozsahu vzdáleností a energií, a jinde jej lze spolehlivě zanedbat. Poznatok, že pozorovatelé mohou ovlivnit pozorovaný jev, je pouhou příčinou a následkem, a tak běžně očividnou skutečností, že jej pečliví vědci brali v potaz již od úsvitu civilizace.

Objektivitou se Heisenberg zabíral podrobně ve svém pojednání o kodaňském výkladu kvantové teorie /2/. Uvádí zde: ‚Objektivita odedávna platí za nejvyšší kritérium hodnoty vědeckého výsledku. Odpovídá kodaňský výklad kvantové teorie ještě tomuto ideálu? Smíme patrně říci, že kvantová teorie tomuto ideálu odpovídá, jak je to jen možné. Jistě neobsahuje žádné vlastní subjektivní rysy, nezavádí ducha nebo vědomí fyzika jako část atomového procesu. Začíná však rozdělením světa na předmět (rozumně kvantový) a ostatní svět s faktem, že tento ostatní svět musíme vždy popisovat klasickými pojmy. ...Pravděpodobnostní funkce  $\Psi$ , která představuje popis fyzikální rea-

*lity ve kvantové fyzice, spojuje objektivní a subjektivní prvky. Obsahuje výpovědi o pravděpodobnostech nebo lépe o tendencích (potentia v aristotelovské filozofii) a tyto výpovědi jsou zcela objektivní, nezávisí na žádném pozorovateli. Mimoto obsahuje výpovědi o naší znalosti systému, které přirozeně musí být subjektivní – mohou být pro různé pozorovatele různé. Ve zvláště příznivých případech může být subjektivní prvek v pravděpodobnostní funkci zcela zanedbatelný vzhledem k objektivnímu prvku a fyzikové pak mluví o ‚čistém případě‘.“*

Tyto věci je možno přiblížit ve zjednodušujícím případě analogií s házením kostkou. To, co je skutečné, faktické, je zde výsledkem každého jednotlivého hodu, který můžeme chápat jako analogii k procesu „měření“. Každý výsledek jednotlivého hodu tudíž obsahuje samozřejmě „subjektivní“ prvek. „Objektivní“ je ovšem to, že jako výsledek nemůžeme dostat jiné hodnoty, než od jedničky po šestku, nikdy ne sedmičku ani nulu! A podobná situace nastává u pravděpodobnostní vlnové funkce ve kvantové fyzice. V procesu měření dochází k přechodu od možného ke skutečnému, prováděnému kolapsem vlnové funkce, jehož výsledkem je stav, který je jednoznačně popsitelný jazykem klasické fyziky.

Pojetím objektivity u Bohra se podrobně zabývá J. Krogh /24/. Dle Bohra je objektivita životně důležitým předpokladem pro uznání vědeckosti a nesouhlasí s tím, že by kvantová mechanika vedla ke ztrátě objektivity. Namísto toho argumentuje, že je zapotřebí nové definice pojmu objektivity. Ve stati ‚Kvantová fyzika a filozofie – kauzalita a komplementarita‘ /25/ píše: ‚Popis atomárních jevů má v tomto ohledu dokonale objektivní charakter ve smyslu, že se neprovádí žádné explicitní odvolávání na individuálního pozorovatele, a že tudíž nedochází k žádné dvojznačnosti při sdělování informace, pokud se přitom vyhoví náležitě i požadavkům teorie relativity.“ Je vidět, že Bohrův epistemologický koncept objektivity je založen na zkušenosti, která může být jednoznačně sdělována druhým. Bohr si nemyslí, že by se pojem objektivity vztahoval na korespondenci mezi fyzikálními pojmy a objekty ve stejném smyslu, jako to činili klasičtí realisté, pro něž objekty existovaly nezávisle na našich znalostech o nich. To, že Bohr neměl rád ideu hovořit o atomových objektech o sobě, tj. nezávisle na lidském popisu ale neznamená, že by nevěřil v jejich existenci! Mluvit o atomových objektech nezávisle na lidském popisu by totiž vyžadovalo striktně rozlišovat mezi subjektem a objektem, což dle Bohra není možné.

V této souvislosti je nutno zmínit i rozdíly v postojích Bohra a Einsteina k fyzikální realitě. Je známo, že oba tyto velikáni fyziky se v tomto bodě rozcházel, a nikdy mezi nimi nedošlo ke shodě. Oba jsou ovšem shodně přesvědčeni, že „mimo nás“ objekty existují. Bohr ovšem nazírá fyzikální objekt pouze ve vztahu k měřicímu přístroji, kdežto Einstein jako něco nezávislého na teorii, nebo na čemkoliv jiném. Krogh /24/ trefně tento Bohrův postoj nazývá

„holistickým realismem“, zatímco pojetí Einsteinovo „realismem klasickým“.

Velmi často se také můžeme setkat s rozšířeným názorem, že nová kvantová fyzika představuje omezení našeho poznání. Tak výše citovaný Z. Neubauer v Novém Areopágu /45/ mluví vážně o tom, že „přes všechny ohromující úspěchy vědy a techniky zakoušíme naprosté selhání všech jistot a ztrátu důvěry v pokrok a budoucnost. Naše sebevědomé vědění je postaveno na písku beznadějně nevědomosti ve všech základních otázkách....Suverénní vědění současného člověka se pojí s hlubokým agnosticizmem a skepsí a je provázáno ztrátou všech iluzí“ – a odvolává se přitom na „velké učitele moudrosti“ W. Heisenberga, I. Prigogina, M. Foucaulta a T. Kuhna. I tak význačný vědec jako byl J. Bronowski /26/ ve Vzestupu člověka píše: „Fyzikální vědy si kladou za cíl podat přesný obraz hmotného světa. Fyzika 20.století docílila jedno: ukázala, že takový cíl je nedosažitelný. Přesný obraz hmotného světa je nedosažitelný. Absolutní poznání neexistuje. Ti, kteří tvrdí opak, ať už to jsou vědci, nebo dogmatici, přivolávají na svět katastrofu. Všechny informace jsou neúplné a my k nim musíme přistupovat s pokorou. Takový je úděl člověka a to učí kvantová fyzika. Myslím to doslova. Dokonalé zobrazení nám stále ještě uniká, je vzdálené jako hvězdy. Stojíme tváří v tvář hlavnímu paradoxu poznání.“

V podobných úvahách je možno vycítit lamentaci nad ztrátou Laplaceovského dynamismu a determinismu, který byl charakteristický pro klasickou fyziku a opravdu v nové kvantové mechanice již není aplikovatelný. Klasická fyzika i se svým determinismem však nebyla s to vysvětlit tak podstatnou věc pro naši existenci, jakou je struktura a stabilita atomů. Proto je zbytečné truchlit nad ztrátou tohoto přísného determinismu. Zásadně však není možno souhlasit s Bronowským v tom, že by moderní kvantová fyzika postrádala přesnosti v popisu obrazu hmotného světa. Vždyť přece právě naopak nejnovější definice jednotek nejenom času, ale i délky v mezinárodní soustavě jednotek SI jsou založeny na atomárních jevech, jež se řídí čistě kvantovou fyzikou! Sekunda je odvozována z period záření odpovídajícího přechodu mezi dvěma velmi jemnými hladinami základního stavu atomu cézia 133, a také metr už neznámá jako kdysi vzdálenost dvou rysek na platino-iridiové tyči v Sévres u Paříže, ale je definován jako délka dráhy proběhnuté světlem ve vakuu za dobu 1/299 792 458 sekundy. Je vidět, že základní metrologické veličiny jsou definovány pomocí kvantových jevů, a to právě z důvodu jejich neobyčejné přesnosti!

Také postmoderní filozofové často uvádějí bizarní argument, že jejich protivědecký, protirealistický a protiracionalistický postoj je důsledkem určitých výsledků exaktní přírodovědy ve dvacátém století. Tak v knize Wolfganga Welsche „Naše postmoderní moderna“ /1 / se dočítáme, že celá řada postmoderních filozofů se odvolává na údajnou „krizi základů“ minulého století. Tato krize podle nich způsobila, že každé vědecké vědění bylo odkázáno na svůj omezený charakter, a že samo poznání od té doby nesměřuje ke znovuzískání globálního rázu. V první fázi údajně dochází k rozchodu s celkem. Přitom

proměna racionality podle nich uzrála v samém nitru oborů spjatých s vědeckou racionalitou. Tito filozofové hovoří o převratu ve fyzice a o tom, že právě výsledky ve fyzikálním bádání podkopaly naši důvěru v objektivní řád a v poznatelné absolutní hodnoty. Vycházejí přitom zejména z hodnocení krize mechanistického pojetí světa na konci devatenáctého století a dále ze svérázných interpretací kvantové teorie a teorie relativity, které představovaly revoluci v přírodovědě od počátku dvacátého století. Např. Umberto Eco se vyjadřuje o diskontinuitě ve vědě takto: „Diskontinuita je ve vědě stejně tak jako v každodenních vztazích kategorií naší doby: moderní západní kultura definitivně skoncovala s klasickými pojmy kontinuity, univerzálních zákonů, kauzálních vztahů a předvídatelnosti fenoménů; rezignovala, řečeno souhrnně, na hledání všeobecných formulí, které chtějí určovat svět jakožto celek jednoduchými a definitivními výrazy. V moderním jazyce se objevily nové kategorie: dvojnásobnost, nejistota, možnost, pravděpodobnost“ /1/. V těchto zásadních teoremech moderní vědy je prý absolutnost již jen ideou, archimédovský bod je nemyslitelný, základní situací je taková operace, která nemá žádný poslední základ. Velmi oblíbeným tématem mnoha postmodernistických autorů jsou právě Heisenbergovy relace neurčitosti v kvantové mechanice. Ty úzce souvisí, jak jsme viděli výše, s dualismem částicové a vlnové povahy hmoty, na kterém je tato teorie založena. Postmodernistický výklad principu neurčitosti nepřipustně zdůrazňuje aktivní roli pozorovatele, jenž v procesu pozorování dokonce sám skutečnost vytváří. Některým stoupencům hnutí New Age tato věc připomíná východní mysticismus, který hlásá, že svět je výtvozem naší mysli.

Jiným oblíbeným tématem zneužívání kvantové fyziky je tzv. „kvantový mysticismus“ a mýtus „kvantového vědomí“ /11/, /12/. Je pravda, že mysticismus se tu a tam objevoval už i ve spisech mnoha prominentních fyziků ze začátku minulého století, ale hlavní současná linie mystické fyziky počíná v roce 1975 publikací knihy Fritjofa Capry „The Tao of Physics“ /46/.

Někteří autoři se odvolávají na principy kvantové mechaniky, které podle nich svědčí pro to, že lidská mysl hraje ústřední roli v určování samé podstaty vesmíru. Už jsme se zmínili o tom, že se podobné názory velmi často odvolávají na extrémní antropocentrickou teorii E. Wignera, který svého času odkazoval na roli vědomí pozorovatele v kolapsu vlnové funkce při pozorování. Kvantová mechanika bývá v souvislosti s tím obzvláště často falešně interpretována. Tvrdí se např., že lidská mysl vytváří realitu. Autoři jako Robert Lanza /22/ jdou mnohem dále a tvrdí, že „jsme všichni efemerní formou vědomí, které nás převyšuje“. Někteří hovoří v této souvislosti o „kosmickém vědomí“ nebo také o „kvantovém vědomí“ a o tom, že fyzický vesmír je výtvozem kosmické mysli. Nejnovější verze starého hindského idealismu je podle podobných autorů podporována vědeckým poznáním. Fyzik A. Goswami /27/ je přesvědčen o tom, že celý vesmír musel existovat „in potentia“ v nějaké transcendentní říši kvantových pravděpodobností (!), dokud se nevyvinuly bytosti, jež si uvědomují sebe

sama a jsou schopny „kolabovat“ spolu se svou okolní realitou do materiálního světa. Jiní „teoretici“ jako Herbert /29/ se domnívají, že i takové bytosti, jež si neuvědomují samy sebe, včetně koček a možná dokonce i elektronů, jsou schopny způsobit kolaps svých vlastních vlnových funkcí(!).

Existuje mnoho knih a pojednání, v nichž se celá řada přívrženců hnutí New Age, „mystiků a okultistů“ odvolává na Davida Bohma jako na svého guru, a to zejména pro jeho pozdější svérázné alternativní pojetí kvantové teorie. Domníváme se, že je proto zapotřebí zmínit se i zde poněkud podrobněji o tomto zajímavém a komplexním fenoménu.

Není sporu o tom, že Bohm byl v mnohých ohledech mimořádnou, ale současně též i komplikovanou osobností, která prodělala ve svém veřejném i vědeckém životě složitý vývoj. Bohm získal doktorát z fyziky na Kalifornské univerzitě, v padesátých letech působil v Ústavu pokročilých studií v Princetonu, kde vydal velmi úspěšnou a oblíbenou učebnici kvantové teorie, a to v jejím ortodoxním kodaňském pojetí /8/. Toto dílo bylo mezi fyziky velmi vřele přijato a vysoce hodnoceno. Pro své marxistické názory se dostal za McCarthyovské hysterie do konfliktu s Výborem pro neamerickou činnost, byl dokonce krátce vězněn a přišel o své místo v Princetonu. Opustil proto Spojené státy, nějaký čas působil jako profesor v Brazílii, dva roky strávil v Technionu v Haifě a od roku 1957 se trvale usídlil v Anglii, kde byl nejprve profesorem na universitě v Bristolu a posléze profesorem teoretické fyziky na Londýnské universitě až do své penze v roce 1987.

Bohma, podobně jako Einsteina, neuspokojoval indeterministický ortodoxní výklad kvantové teorie, a proto v roce 1952 předložil svou vlastní kauzální interpretaci kvantové teorie, která představovala deterministickou teorii založenou na tzv. nelokálních skrytých proměnných. Je pravda, že tato teorie odstraňovala některé paradoxy ortodoxního výkladu. Tak např. na elektron nahlížela jako na skutečnou částici s dobře definovanou trajektorií (jako planeta kolem slunce), která je ale vždy doprovázena novým druhem kvantového pole, jež se radikálně odlišuje od newtonovské fyziky, v níž účinek působení na částici je vždy úměrný intenzitě pole. Bohmův kvantový potenciál však neobvykle závisí pouze na svém tvaru (formě), a nikoliv na intenzitě. Dle Bohma proto i vzdálené obrysy okolí mohou silně částici ovlivňovat jakoby „aktivní informací“. Bohm tím vlastně navázal na starší pojetí de Broglieho z roku 1927 s tzv. „pilotní vlnou“, od kterého však sám autor po kritice zejména od W. Pauliho záhy ustoupil.

Faktem je, že Bohmova interpretace nikdy nebyla a ani není mezi fyziky populární, a to hlavně z toho důvodu, že je pokládána za „neelegantní“, neboť obsahuje nadbytečné superstruktury. Ani Einstein jí nebyl nadšen, a to zejména proto, že zavádí takové nadbytečné pojmy, jakým je např. „kvantový potenciál“, jehož charakteristickou vlastností je nelokálnost a podivné působení na dálku.

K tomu přistupuje i okolnost, kterou zmiňuje i Heisenberg ve své kritice /8/, že Bohmova teorie ve skutečnosti nevyhovuje o fyzice nic jiného, než ortodoxní kodaňský výklad, ani nepřináší žádné nové empirické výsledky. Vzdor tomu Bohm však přesto v pozdějších letech svou teorii neustále prohluboval. Přišel dále s koncepcí, že fyzický vesmír, přístupný našim smyslům, vytváří tzv. explikátní řád. Fyzické struktury se v něm ale rozvíjejí a odhalují ze skrytého implikátního řádu - skryté vrstvy vzájemných závislostí. Z tohoto implikátního řádu získávají dle Bohma všechny věci tvar a směr tzv. holopohybem, který určuje, jak se implikátní řád rozvíjí do řádu explikátního, a to nelokálním procesem.

Od šedesátých let byl Bohm silně ovlivněn indickým filozofem Krishnamurtim a v roce 1980 vydal knihu „Wholness and the Implicate Order“, v níž spojuje své filozoficko-náboženské představy s fyzikou. Tak se postupně Bohm dostával stále více na okraj kanonické vědy, až ji téměř opustil a psal převážně pro mimovědeckou komunitu mystiků a vizionářů, kteří hbitě ztotožnili jeho alternativní fyzikální koncepce explikátního a implikátního řádu přímo s „přirozeným“ a „nadpřirozeným“ a holopohyb dokonce s Bohem! Bohmova fyzika je dílem vědeckého vizionáře, spojujícího svérázné metafyzické a náboženské představy s fyzikou, který jako kvantový rebel a heretik odpadl od kanonické vědy, a jehož názory vědecký establishment většinou ignoroval.

Zejména ve Spojených státech je nyní ve velké oblibě alternativní léčitelství, které se veřejnosti podbízí svými holistickými metodami proti údajně redukcionistickým technikám moderní Západní medicíny. I zde bývá kvantová mechanika častým zdrojem inspirace. Dva bestsellery fyzika Deepaka Chopry nesou ve svém názvu slovo „kvantový“. „Kvantová medicína“ /30/ a „Kvantová alternativa stárnutí“ /31/ jsou podle něho schopny léčit všechny choroby pomocí duševních sil. K tomu Chopru přivedla kvantová fyzika, která prý zjistila, že „fyzický stav včetně našich těl je jen reakcí na pozorovatele. Vytváříme si svá těla právě tak, jako si vytváříme zkušenost s naším světem“ /11/. Podobně u nás napsal MUDr. J. Hrušovský rozsáhlou knihu o „kvantové homeopatii“.

V rozsáhlé práci D. Pratta /32/ se dovídáme, že odborník na neurovědy Sir John Eccles odmítá materialistické stanovisko jako „pověru“ a zastává dualistický interakcionismus: argumentuje, že zde existuje mentální svět navíc ke světu materiálnímu, a že naše mysl nebo já působí na mozek na kvantové úrovni tím, že se zvyšuje pravděpodobnost excitace („pálení“, výboje) vybraných neuronů /33/. Často se autoři odvolávají na kvantový koncept nelokálnosti při výkladu telepatie nebo jasnovidectví, připomínající Sheldrakeovu „morfickou rezonanci“ /34/, nebo také používají teorii kolapsu vlnové funkce naším vědomím při „výkladu“ psychokinese /35/ a příbuzných jevů, jako jsou materializace, dematerializace, hluční duchové (Poltergeister), teleportace a levitace. E. Mitchell /36/ se například domnívá, že veškeré psychické jevy zahrnují nelokální rezonanci mezi mozkem a kvantovým vakuem, jejímž důsledkem

je přístup k holografické nelokální informaci. To by dle něho mohlo vysvětlit nejen psychokinezi, mimosmyslové vnímání, ale i mimotělní zkušenosti, jasnoviectví a zjevení, a také poskytnout důkazy ve prospěch převtělování duší. Sám ovšem připouští, že jeho teorie je ryze spekulativní, a že vyžaduje „novou fyziku.“

O těchto věcech pojednával N. Bohr již v roce 1937 ve své stati „Biologie a atomová fyzika“ /15/. Výslovně zde uvádí, že „*samu existenci života je zapotřebí považovat jak vzhledem k jeho definici, tak i pozorování, za základní postulát biologie, který už nepodléhá další analýze, podobně jako existence kvanta účinku spolu s konečnou dělitelností materie tvoří elementární základ atomové fyziky. Odtud je vidět, že takové hledisko je stejně vzdáleno od krajního mechanismu jako od vitalismu. Na jedné straně odsuzuje jako nemístné a nevztahující se k věci každé srovnávání živých organizmů se stroji, ať už jednoduché konstrukce, jaké používali staří „jatro-fyzikové“, nebo využívajícími nejjemnější současně zesilovací techniky, jejichž nekritickým zdůrazňováním bychom se dostali do nebezpečí být zaslouženě kritizováni jako „jatro-kvantovci“.* Na druhé straně toto hledisko také odmítá jako nerozumné všechny pokusy zavádět jakési speciálně biologické zákony, jež by nebyly kompatibilní s pevně ustanovenými fyzikálními a chemickými zákonitostmi.“

Uvedeme zde také něco z české kuchyně okultistů, zabývajících se „výzkumem paranormálních jevů“. V „Zákonitostech transcendentna“ /37/ (pojednání od doc. RNDr. I. Chudáčka, DrSc., bez udání autorství) se můžeme setkat s následujícím fantazijním textem, jenž se také blouznivě odvolává na kvantovou mechaniku:

„*Souhlasíme s Kafkovou hypotézou, že zároveň s tělem, podvědomím a vědomím obsahuje lidský organismus ještě nadvědomí, neboli astrální tělo. Je to ta část duše, která interaguje s okolním materiálním světem, a především s lidským tělem a jeho vědomím a podvědomím. Vytváří takzvané astrální tělo (astrální dvojník, transcendentní část kvantově mechanického těla), které je svým fluodem (?) přítomno v každé buňce materiálního těla a také těsně kolem povrchu těla vytváří několik milimetrů silnou vrstvu pod ořdkou auru. Ta, jak známo, má tloušťku až stonásobnou.*“ (!)

Co říci nakonec k těmto tragikomickým názorům? Je možno jen doufat, že podobné fantazie zůstanou omezeny pouze na úzký kruh „spřízněných blouznivců“, a že se nakonec ve veřejnosti prosadí střízlivá vědecká věcnost, jejímž eminentním představitelem je například anglický astrofyzik Stephen Hawking, který napsal /13/: „*Avšak úplně zavrhuji myšlenku, že existuje nějaký fyzikální proces, který odpovídá redukci vlnové funkce, nebo který má cokoliv společného s kvantovou gravitací či s vědomím. To mi zní jako magie, nikoliv jako věda.*“

## Poznámka na závěr:

V tomto pojednání jsme se soustředili záměrně pouze na nezákladnější aspekty kvantové fyziky, které jsme se pokusili co nejsrozumitelněji vysvětlit téměř bez pomoci matematického aparátu, především s odkazy na tvůrce kvantové mechaniky v její kodaňské interpretaci – N. Bohra a W. Heisenberga. Je ale zapotřebí zdůraznit, že právě v posledních letech dochází ve světě k renesanci zájmu o kvantovou mechaniku, a zvláště o její přímé aplikace. Celé jedno číslo Čs. časopisu pro fyziku z roku 1999 (49/4) bylo věnováno nejnovějším trendům v kvantové fyzice, jako jsou aplikace kvantového entanglementu (provázanosti, zapletenosti) - kvantová teleportace, přenos kvantové informace, či kvantová kryptografie. Kvantové optice s provázanými fotony bylo věnováno číslo Čs.čas.fyz. 47/1, 1997. V nich naleznou zájemci nezbytné základní informace o nejmodernějších aplikacích kvantové fyziky, které by si samozřejmě zasloužily zvláštní pojednání.

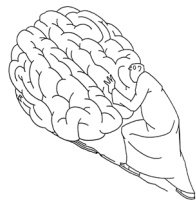
## Literatura:

1. **Welsch W.:** Naše postmoderní moderna. Zvon , Praha 1994
2. **Heisenberg Werner:** Fyzika a filozofie. Aurora, Praha 2000
3. **Heisenberg Werner:** Část a celek – Rozhovory o atomové fyzice. Votobia, Olomouc 1996
4. **Feynman Richard:** O povaze fyzikálních zákonů. Aurora, Praha 1998
5. **Penrose R.:** Makrosvět, mikrosvět a lidská mysl. Mladá fronta, Praha 1999
6. **Pavelka Artur:** Úvod do Summy sv. Tomáše Akvinského, „Řád přírodní“. Dominikánská edice Krystal, Olomouc 1941
7. **Feynman P. Richard, Leighton B. Robert, Sands Matthew:** Feynmanovy přednášky z fyziky 1. Fragment, Havlíčkův Brod 2002
8. **Bohm David:** Quantum Theory. Prentice-Hall, New York 1952
9. **Davydov A. S.:** Kvantová mechanika. Státní pedagogické nakladatelství, Praha 1978
10. **Huth John:** Krize objektivit. Čs.čas.fyz. 44: 380, 1994
11. **Stenger J. Victor:** Kvantové šarlatánství. Zpravodaj Sisyfos 3/3: 4-5,1997
12. **Stenger J. Victor:** The Myth of Quantum Consciousness. The Humanist 53/3: 13-15, 1992
13. **Hawking Stephen, Penrose Roger:** O prostoru, o času a o fyzice. Vesmír 76: 448-454, 1997

14. **Quantum Theory and Measurement, Ed.:** John Archibald Wheeler and Wojciech Hubert Zurek. Princeton University Press, New Jersey 1983
15. **Bohr Niels:** Atomic Physics and Human Knowledge (ruský překlad). Inostrannaja literatura, Moskva 1961
16. Stanford Encyclopedia of Philosophy, Copenhagen Interpretation of Quantum Mechanics, The Uncertainty Principle. [http:// plato.stanford.edu](http://plato.stanford.edu)
17. **Kleppner D., Jackiw R.:** One Hundred Years of Quantum Physics. Science 11. 8. 2000
18. **Jammer M.:** The Philosophy of Quantum Mechanics: the Interpretations of Quantum Mechanics in Historical Perspective. John Wiley, New York 1974
19. **Carnap R.:** Philosophical Foundations of Physics - an introduction to philosophy of science (ruský překlad). Progress, Moskva 1971
20. Encyclopedia Britannica, Measurements in Quantum Physics. [www.britannica.com](http://www.britannica.com)
21. **Weinberg S:** Snění o finální teorii. Kap.4: Kvantová mechanika a její neuspokojivost. Nakladatelství Hynek, Praha 1996
22. **Lanza R.:** „The Wise Science“. The Humanist 52/6: 24, 19923
23. **Mc Farlane T. J.:** Quantum Mechanics and Reality, Sacred Science. Essays on Mathematics, Physics and Spiritual Philosophy 1995
24. **Krogh J.:** The Epistemology of Niels Bohr and Albert Einstein – Two Forms of Realism. Metaphysical Review 1/9: 1-26, 1994
25. **Bohr N.:** Quantum Physics and Philosophy. In: Essays 1958/62 on Atom Physics and Human Knowledge, Copenhagen 1963
26. **Bronowski J.:** Vzestup člověka. Klub čtenářů, Odeon, Praha 1985
27. **Goswami A:** The Self-Aware Universe: How Consciousness Creates the Material World. G.P. Putnam/s Sons, New York 1993
28. **Stenger V. J.:** Quantum Metaphysics. Paper presented at the Conference on New Spiritualities. Westminster College, Oxford, England, March 1995
29. **Herbert N.:** Elemental Mind: Human Consciousness and the New Physics. Dutton, New York 1993
30. **Chopra D.:** Quantum Healing: Exploring the Frontiers of Mind/Body Medicine. Bantam, New York 1989
31. **Chopra D.:** Ageless Body, Timeless Mind: The Quantum Alternative to Growing Old. Random House, New York 1993
32. **Pratt D.:** Consciousness. Causality and Quantum Physics. Journal of

Scientific Exploration 11/1: 69-78, 1997

33. **Gioldini W.:** Eccles's Model of Mind-Brain Interaction and Psychokinesis: A Preliminary Study. Journal of Scientific Exploration 5/2, 145-81, 1991
34. **Sheldrake R.:** The Presence of the Past: Morphic Resonance and the Habits of Nature. Vintage, New York 1989
35. **Broughton R.S.:** Parapsychology: The Controversial Science. Ballantine Books, New York 1991
36. **Mitchell E., Williams D.:** The Way of the Explorer: An Apollo Astronaut's Journey through the Material and Mystical Worlds. Putnam, New York 1996
37. Závěry publikované v „Zákonitostech transcendentna I, II a III“ (materiál bez udání autora od doc. RNDr. I. Chudáčka, DrSc.), 2003
38. **Weizsäcker C. von :** Člověk ve svých dějinách. Scriptum, Praha 1993
39. **Weizsäcker Carl Freiherr von:** Zum Weltbilde der Physik (2.Auflage). Verlag S. Hirzel, Leipzig 1944
40. **Weizsäcker Carl Friedrich von:** Die Einheit der Natur. Deutscher Taschenbuch Verlag, München 1974
41. **Blochincev D. I.:** Zásadní otázky kvantové mechaniky. Academia, Praha 1971
42. American Institute of Physics – Quantum Mechanics. <http://www.aip.org/history/heisenberg/p07.htm>
43. **Wick D.:** The infamous boundary: seven decades of controversy in quantum physics. Boston 1995
44. **Zurek Wojciech:** Decoherence and the Transition from Quantum to Classical Physics. Today, Octobre 1991
45. **Neubauer Zdeněk:** Nový Areopág, Křesťanská akademie, Praha 1992
46. **Capra Fritjof:** Tao fyziky. Paralely mezi moderní fyzikou a východní mystikou. Dharma Gaia, Maťa, Praha 2003



Oskar Andrysek

## ALTERNATIVNÍ MEDICÍNA Z POHLEDU ONKOLOGA

Včera mi zavolala nešťastná matka, „moje čtyřicetiletá dcera má na děložním čípku nádor velikosti asi meruňky a jak jí řekli v nemocnici, nejde to operovat, jen to celkově ozářili. A na Vás jsem dostala doporučení, že jste ...“

Pokusil jsem se té opravdu nešťastné ženě vysvětlit, že v určitém stádiu nádorového postižení děložního hrdla není už operace přínosná, protože nádor prorostl až za hranice toho co lze bezpečně odstranit, a že chirurgický zákrok mívá v tomto pokročilém stádiu mnohem horší výsledek než léčba zářením, která má šanci utlumit nádor i v místech, kam až nůž nemůže ( třeba kolem velkých cév).

„A nešlo by teda zkusit to totální vyhladovění nádoru?“, ptá se po telefonu zoufalá matka. Teprve nyní jsem se opravdu vyděsil vidinou, že by ta mladá žena přestala jíst, jen pila zeleninové šťávy po 42 dní, neboť pak prý nádor uhynie. Neměla sluch pro nějaké odborné nebo vědecké argumenty, snad zabralo, když jsem tento postup označil jako zabití a poslal jsem ji k jednomu přednímu gynekologovi, který se ve svém oboru na léčení nádorů specializuje. Snad se mu podaří ji odvrátit od takových nebezpečných kroků, které vedou bezpečně ke ztrátě života oběti, léčené podobným „alternativním“ způsobem.

Telefonát přišel právě v době, kdy mi již unikal termín dodání rukopisu tohoto příspěvku a mohu té neznámé poděkovat za inspiraci, jak začít. Zůstaňme na chvíli u této nemocné.

Že bylo základní chybou, že se postižená léta vyhýbala gynekologické prohlídce, jsem v dané situaci neřikal, jen bych přidal další žal a nepomohl. Gynekolog toto onemocnění dokáže odhalit nenáročným vyšetřením ve stádiu, kdy je nádor v samém začátku, nebo dokonce se jedná jen o prekarcinózu, a k vyléčení těchto případů stačí neveliký chirurgický zákrok s více jak 90 procenty trvale vyléčených. Ne vše z minula bylo špatné, díky povinným preventivním prohlídkám nám celý svět záviděl nízký počet právě nádorů děložního čípku

a efektivitu jeho léčby. Nyní jsou naše statistiky horší než na západ o našich hranic, protože uvolnění povinných prohlídek nebylo spojeno s dostatečnou osvětou o předcházení nádorovým onemocněním.

Alternativní medicína, stavěná na intuici, nápadu, ideji (a to v lepším případě) nebo podnikatelském záměru (ve většině případů), je pro onkologické pacienty mnohem nebezpečnější než pro nemocné všech ostatních oborů medicíny, i když většina metod alternativní medicíny, včetně homeopatie, akupunktury, čínské, andské a já nevím jaké ještě medicíny kromě peněženky opravdu neublíží. Její záludnost spočívá v tom, že připraví pacienta o čas, kdy by se nádorové onemocnění dalo zvládnout nebo alespoň na významnou dobu zastavit. Mám právo a povinnost to nahlas vyslovit v době, kdy je medicína a věda schopna opravdu trvale vyléčit více než 50% onemocnění zhoubnými nádory. Když oběť pozná, že zázračný „alternativec“ nepomohl a stav se horší, bývá už pozdě i na účinnou pomoc metodami vědecké medicíny.

Vědecky podložené metody léčení nádorových onemocnění procházejí dlouholetým pracným vývojem od experimentu na buněčných nebo v poslední době i na molekulárních systémech, přes pokusy na zvířeti se spontánními nebo naočkovanými nádory až ke klinickému zkoušení účinnosti navrhované léčby u nemocných, kteří dají souhlas k podání nového léku nebo léčebného postupu.

Alternativní metody suverénně přeskakují dlouholeté a nákladné preklinické studie a pomocí suverénního tvrzení a uvádění jednotlivých případů prodávají své lektvary, umně obcházejíce zákonnou definici a ochranu léku třeba označením alternativního preparátu jako potravinový doplněk

### Co je to klinická studie?

Asi by bylo na místě vysvětlit, co je to klinická studie. Člověk není pokusné zvíře a použití nového léku nebo léčebného postupu u člověka je náročnou disciplínou, založenou na mnoha přísně ověřených pozitivních nálezech v experimentu na zvířeti, zjištění nežádoucích účinků léčby, velikosti bezpečného pásma mezi pozitivními a negativními účinky a dalších požadavcích.

Nakonec je nutné perspektivní lék nebo postup aplikovat na lidský organismus. Děje se tak pod dohledem etických komisí, složených z lékařů, právníků a zástupců humanitárních organizací, jako jsou organizace pacientů, duchovní, psychologové a další. Nezbytnou součástí je tzv. *informovaný souhlas* pacienta, který musí vědět co je předmětem zkoušení a jaký možný přínos a riziko podání nového léku nebo aplikace postupu představuje. Většinou jde nejprve o nemocné, u nichž není naděje na pozitivní odpověď stávajícími léčebnými postupy.

Výsledkem tzv. *prvé fáze klinického zkoušení* je zjištění únosnosti a velikosti dávek nebo intenzity zkoušené léčby a samozřejmě i náznaků pozitivního



léčebného efektu. Pokud nemocný na nový postup odpovídá pozitivně, musí mu být zaručeno, že touto novou metodou bude léčen až do ztráty efektu nebo vyléčení.

Ve druhé fázi klinických studií je zkoušení zaměřeno u vybraných onemocnění s definovaným stadiem postižení na stanovení účinnosti a optimalizaci režimu. Konečně ve třetí fázi jde o tak zvanou randomizovanou nebo i dvojité slepou studii, při které jsou osoby s definovaným nálezem po souhlasu zařazeny do studie. Hlavní pořadatel po ohlášení vstupu další osoby jí přidělí, aniž by znal jméno pacienta, losováním nebo podle tabulky náhodných čísel, zda pacient bude léčen novým nebo klasickým, dosud nejúčinnějším režimem. Pokud je nebezpečí zkreslení dat placebovým efektem významné, jsou obě ramena zaslépena a ani lékař, ani pacient nepoznají, který režim mu byl vylosován.

Prospěch nemocného je zajištěn kontinuálním statistickým vyhodnocováním léčebných i nežádoucích účinků léčby, a pokud se ukáže statisticky významný rozdíl účinnosti jednoho ramena studie, je tato i předčasně ukončena a pacienti, kteří nereagují pozitivně na podávanou terapii, jsou převedeni na léčbu, která se ukázala významně účinnější.

Tento velmi stručný popis zásadního postupu klinických studií, nebo chcete-li klinického zkoušení, dává nahlédnout do složitosti problému objektivního posouzení přínosu nové léčebné metody, kombinace, postupu nebo léku tak, aby se minimalizovalo zkreslení placebovým efektem, ovlivnění studie výrobcem nebo lékařem (myslí si, že jedna z porovnávaných metod je jasně lepší a tak do ní zařazuje pacienty v lepším klinickém stavu, aby měli „větší naději“). Podobná zkreslení pak učiní celou studii bezcennou. Přitom jsem uvedl jen několik z opatření, zajišťujících bezpečnost a prospěch nemocného z účasti ve studii. Byla snad nějaká metoda alternativní medicíny nebo léčitelství postup podrobeny podobným přísným předpisům klinického zkoušení?

## Modality léčení nádorů

Ani kombinaci léčebných metod nelze libovolně skládat, každý postup má své ověřené místo a čas v komplexním nebo jak to my označujeme multimodálním postupu léčby. Ve stručnosti: hlavními terapeutickými modalitami jsou chirurgie, léčba zářením a chemoterapie. K nim pak přistupují moderní metody genetické, molekulárně biologické a imunologické, které mají svou epochu ještě před sebou, a řada dalších jako hypertermie nebo fotodynamická terapie.

### Chirurgická léčba

Zvažujeme-li jednotlivé modalities, zdá se první z nich - chirurgie - nejvíce odolná proti všem druhům nevědeckého přístupu, pomíneme-li filipínské nekrvavé operace, které jsme dokonce viděli v televizi. Pokud by těmto postupům někdo věřil, měla by být náprava spíše v rukou psychiatrů.

Přesto jsme nedávno zažili právě u nás a právě v chirurgické léčbě nádorů významné narušení až dosud stabilního oboru, opírajícího se o jednoznačné postupy a jejich klinickou odezvu. Ano, mám na mysli „podvazování nádorů“. Věřím, že celá záležitost tentokrát nebyla motivována „neviditelnou rukou trhu“, ale hysterii spustily a rozdmýchávaly nezodpovědně masmédiá. Jednalo se o zajímavý a zcela jistě vědecky solidní poznatek zesnulého MUDr. Fortýna, který se svým teamem prokázal u pokusných prasat s vyvolaným nádorem, že jeho podvázání vede u operovaného zvířete k regresi a nakonec vymizení nádoru. Chyba se stala potom - tohoto poznatku se zmocnila televize a informovala o tomto pozoruhodném objevu veřejnost. Myšlenka byla lákavá, a nyní na scénu vstupují rodiny pacientů s pokročilým nádorovým onemocněním, kde současnými léčebnými postupy nelze ve většině případů zvrátit smutný osud postižených. Metoda je u člověka málo riziková, tak proč to nezkusit? O slovo se hlásí také organizace, které bez jakýchkoliv odborných znalostí vytvářejí tlak na lékaře a stupňují pomocí sdělovacích prostředků až hysterii, ve které hlasy rozvážných odborníků zanikají. Nakonec s ohledem na to, že podobný zákrok nemůže u indikovaných případů opravdu stav nemocného zhoršit, ustupují někteří zkušení chirurgové prosbám nemocných a za přísného sledování „devitalizaci“ nádorů provádějí. Znam většinu z nich osobně a vím, že nebyl prokázán ani jeden případ, kdy by podvazování kromě placebového efektu průběh onemocnění jakkoliv pozitivně ovlivnilo.

O vědecké vyspělosti našich chirurgů svědčí skutečnost, že po několika desítkách devitalizačních operací tuto metodu pozastavili a odmítli nadále i přes značný nátlak tyto operace provádět. A závěr těch, co podvazovací hysterii vyvolali? „No tak se nic nestalo, aspoň se to vyzkoušelo, co kdyby to přečte jenom ...“ A dodnes potkávám rádoby urychlovatele pokroku s dotazy, jak a proč nepodvazujeme.

Mám ale zcela odlišný názor, jak by se mělo v této oblasti pokračovat. Výsledky veterinárního výzkumu nikdo nezpochybnil a zasloužily by další experimentální zkoumání a vysvětlení, proč nastává zmenšování nádorů v organismu, kde je část nádorové tkáně zbavena krevního zásobení a ponechána v těle. Třeba to funguje u přenesených (naočkovaných) nádorů s větší imunologickou odlišností než u tumorů vzniklých spontánně v těle léčeného jedince. Takovýchto hypotéz, většinou sporných, by bylo možno vyjmenovat více a úkolem vědy je prokázat mechanismus účinku, ověřit je na jiných modelech, zjistit za jakých podmínek efekt zániku nádoru nastává a kdy ne. Teprve poté, pokud by výsledky slibovaly možný efekt u nádorových onemocnění člověka, provést klinické zkoušení za přísného dohledu etické komise tak, jak je zvykem při klinickém zkoušení jakékoliv jiné nové léčebné metody ve všech medicínských oborech.

Celá tato devitalizační aféra sice přímo nepoškodila pacienty, ale může mít negativní vliv na onkologický výzkum. Pro nezbytný preklinický výzkum je

zapotřebí dosti finančních prostředků, přidělovaných konsorciem vědeckých pracovníků – grantovou komisí. Projektů je ale mnohem více než je možno finančně pokrýt a jsem si jist, že po diskreditaci devitalizace mnoho let nikdo nezvedne ruku pro přidělení grantu, ani se nenajde pracoviště, které by tento předem zdiskreditovaný objev chtělo dále rozvíjet. Nelze totiž vyloučit, že bádání v oblasti devitalizace může mít pozitivní výsledky. S jistotou to ovšem nevím, výsledek bádání může být nakonec záporný nebo kladný. Taková je věda a takový je rozdíl mezi ní a laickým přístupem.

### **Radioterapie – léčba zářením**

Použití radioterapie a dalších fyzikálních energií je založeno na zkušenostech mnoha desetiletí výzkumu a klinického ověřování a je léčebnou modalitou se zcela vědecky prokázanými postupy, ověřenou a optimalizovanou nespočetnými experimentálními i klinickými studiemi.

Léčba zářením byla užívána již krátce po objevu rentgenového záření a radioaktivity. Záření poškozuje ozařované buňky, a to více ty, které rostou, než ty, které se nacházejí v klidové fázi. Proto v ozařované oblasti jsou při optimálním režimu více poškozeny maligní buňky s vysokou proliferací aktivitou, zatímco normální tělesné tkáně pro menší podíl buněk v dělicím cyklu přežijí podanou dávkou jen s malým poškozením.

Ale i v těle jsou tkáně více citlivé na záření, jako třeba krvetvorná dřevň a tenké střevo. Proto nelze potřebnou léčebnou dávkou ozářit celého jedince (zemřel by na nemoc z ozáření) ani třeba nádor, nacházející se mezi kličkami tenkého střeva. Samozřejmě problematika je daleko složitější, mnoho lze zlepšit optimalizací časového rozložení dávek záření, přesným zaměřením na postiženou oblast a minimalizací zbytečného ozáření okolí.

Při léčbě zářením se užívá náročných zobrazovacích a výpočetních metod a členem radioterapeutického teamu je i radiační fyzik. Právě horší orientace laiků v terminologii jaderné fyziky svádí „alternativce“ k zavádění metod zcela absurdních, které nemohou působit – třeba metody založené na „kvantové destrukci a odsávání nádorových buněk“ či jiných zcela neúčinných fantasmagoriích.

Pokud jde o léčení zářením - energií - částicemi - fotony - radioisotopy, je takové zařízení tak složité a nákladné, že si ztěžují mohu představit soukromou ordinaci, kde by se podobný přístroj mohl nacházet, nehledě na náročný schvalovací proces Ústavem pro radiační bezpečnost.

### **Hypertermie**

Hypertermie je zajímavý léčebný postup, kdy zvýšením teploty nádoru na hodnoty 41 až 43° C se nádorové buňky metabolicky hroutlí, zatímco somatické buňky horečnaté období přežijí, jako při onemocnění provázeném vysokými

teplotami.. Opět jde jen o zkratkové popsání metody, která není účinná v každé situaci a nejvíce se uplatňuje v kombinaci s dalšími modalitami, jako s ozářením, kdy vyšší teplota blokuje reparaci nádorových buněk, poškozených zářením.

Přes složitost technologie i optimalizace režimu se našli i tady „alternativci“. Vzpomínám, jak dvorní vědec a raketový odborník NDR Max von Ardenne byl svým přítelem Walterem Ulbrichtem vyzván, aby vyřešil problém léčení zhoubných nádorů. Jako předchůdce našich léčitelů, lišící se od nich jen dostatkem státních financí, vyšel z těchto předpokladů: nádorová buňka žije v anaerobním energetickém metabolismu, který probíhá v cyklu kyseliny mléčné. Tedy - zasytíme pacienta kyslíkem a dáme mu infuzi glukózy, aby se podpořil aerobní cyklus, nazývaný po svém objeviteli Krebsův. Ten je obvyklý pro zdravé tkáně kromě období náročné energetické aktivity, např. při běhu ve svalech. Ozařování je účinnější, když pacient bude mít vyšší teplotu. Metoda je na světě a není třeba žádné zkoušení. Raketový odborník sestrojil speciální vanu, ve které byl nemocný zahříván a současně byla v atmosféře se zvýšeným obsahem kyslíku podávána infuze glukózy a aplikováno ozáření. Jak jednoduché, vědecké a jistě účinné. Pracoval jsem začátkem šedesátých let na onkologické klinice Německé akademie věd ve východním Berlíně a zažil tu hrůzu takového léčení, pojmenovaného autorem na Mehrschrittherapie, které končilo zpravidla smrtí. Při tehdejších politickém tlaku bylo dost náročných pacienty od této „léčby“ uchránit.

Pouhou epizodou je poskytování protinádorové léčby pomocí inhalace kyslíku švédskou metodou. Byly tím postihovány i mé pacientky a mělo to dohru na policii. Podnikavý inženýr vycházel z podobných představ jako von Ardenne a postavil luxusní stan, kde jedno asi 20minutové posezení v atmosféře se zvýšeným obsahem kyslíku za pouhých Kč 800.- mělo po deseti aplikacích zlikvidovat nádor. Bylo mi jen nápadné, proč pozvání k této léčbě dostávaly pacientky po operaci prsu, které docházely na naši ambulanci. Věc se vyjasnila ve spolupráci s policií. Podnikavý inženýr - léčitel navázal kontakt s firmou, kam si pacientky chodily pro epitézy (náhrady) chybějícího prsu na předpis. No a protože tuto náhradu ordinujeme jen po chirurgickém odstranění prsu - tedy prakticky vždy z onkologické indikace, získal takto databázi nádorových pacientek. Těm posílal dopisy jako „Máte rakovinu ... můžete ji efektivně léčit v našem novém zařízení...“ a další elegantní „vědecká“ léčebná metoda s efektivním marketingem se drala na výsluní finančního úspěchu.

### **Fotodynamická terapie**

Fotodynamická terapie je další oblastí terapie, která využívá dokonce viditelné světlo k destrukci nádorů. Jeden meziprodukt odbourávání krevního barviva se nazývá porfyrin. Při jeho ozáření ve tkáních viditelným světlem se uvolňuje atomární kyslík, který je velmi reaktivní a pro buňky v okolí svého

vzniku velmi toxický. Existuje jedna poměrně vzácná porucha metabolismu porfyrinů - porfyria cutanea tarda, kdy se porfyrinové molekuly neodbourávají, ale hromadí v pokožce a denní světlo vyvolává u postižených puchýřnaté zánětlivé a jizvící se defekty na osvětlených místech, tedy zvláště na obličeji. Tito pacienti proto nemohou bez stínění vycházet na denní světlo.

Tyto poznatky byly elegantně využity ve fotodynamická léčbě, kdy modifikovaný porfyrinový preparát, který i u normálních pacientů po podání zůstává déle v krevním oběhu, může v kombinaci se světlem vyvolávat krátkodobě podobné reakce jako u postižených porfyrií. Navíc se zjistilo, že tyto porfyrinové deriváty jsou více hromaděny ve většině nádorů, takže to lze využívat i diagnosticky při operacích, kdy napadené části orgánů, infiltrovaných nádorovým bujením, prokazatelným jen mikroskopicky, světélkují v ultrafialovém světle a indikují tak bezpečný rozsah nutné resekce. V některých přístupných lokalitách (žaludeční sliznice, děložní hrdlo), lze pak povrchové nádorové infiltrace takto zničit, když po podání porfyrinového derivátu posvítíme na postiženou oblast běžnou intenzitou viditelného světla (optimální absorpce je v červené oblasti).

A to je voda na mlýn dalším podnikatelům v oblasti léčení nádorů. Když to dokonce funguje i doktorům, proč bychom nemohli léčit energii z kvantového generátoru, kvanta rozbijí nádorové buňky a pak jsou speciálním odsávačem odstraněny z těla. Tak se živí (nebo snad už jen živil?) třeba léčitel pan Vaňák, kterému stačilo v ordinaci lůžko a nad ním vyvedená ohebná roura, která vysává za zvuků podobných vysavači prachu rozbité částice nádoru po kvantovém ozáření. Vypadá to na první pohled učeně, ale dle Plancka, autora kvantové teorie, je kvantum nejmenší množství elektromagnetické energie (rozhlasových vln, infra-, ultra- i viditelného světla, rentgenového i gama záření). No a vysávat záření nebo chcete-li světlo je pitomost na první pohled. Vzpomínáte, že nás učili, že ani energii nelze plynule měnit, ale jen po kvantech, která se dle druhu záření liší množstvím energie, kterou to které kvantum nese.

Jenže – teď si na to matně vzpomínáte, ale jste-li ve stresu a obavách o osud svého blízkého, podlehnete pseudovědeckému blábolu léčitele podepřenému hukotem ukrytého vysavače a platíte. Pokud se efekt nedostaví, říká vám přece, že je to dost vážné, že udělá vše co bude v jeho silách (nebo výkonu vysavače?), aby nemocného zachránil, ale asi už bylo pozdě.

### **Protinádorová chemoterapie**

Pravým rájem pro „alternativce“ je terapie nádorů podávanými léky. Éra chemoterapie začala skromně ve druhé světové válce. Skupina výzkumníků pracovala tehdy na vývoji tzv. hořčičného yperitu (nitrogen mustard), který měl být vylepšenou variantou stávajícího bojového plynu yperitu. Při výzkumu jeho účinku na tkáň si povšimli, že sloučenina zabíjí především rychle rostoucí buňky, které se nacházejí v cyklu buněčného dělení. A odtud byl jen

krok podat bezpečné malé množství jedu ve formě roztoku do žíly nemocného s tzv. ne Hodgkinsonským lymfomem, který roste tak rychle, že ani chirurgie, ani radioterapie nebývá schopna nádorový růst zastavit nebo alespoň zpomalit, a postižení za krátkou dobu umírají. Rychlé vymizení nádorových hmot je překvapilo, jenže po krátké době nastala opakovaně recidiva a nemocný nakonec svému onemocnění podlehl.

Dlouhá byla cesta objevování zákonitostí buněčné kinetiky a jí přizpůsobeného režimu dávkování protinádorových preparátů. Skutečností je ale, že to byly právě lymfomy, u kterých jsme postupně tyto zákonitosti objevovali a na nich se naučili léčit je tak, že dnes představují skupinu velmi zhoubných nádorových nemocnění, která jsou v časném stadiu záchytu trvale vyléčitelná až v 90% případů.

A nyní nastává závod o klienta. Alternativci uvádějí na trh nové a nové přípravky, které mají působit proti zhoubnému bujení. Lékaři v obavě o osud svých nemocných žádají státní instituce o ochranu. Z alternativních léků se pak stávají „potravinové doplňky“, které nepodléhají přísným zákonům o léku, stačí, že jsou hygienicky nezávadné, neškodí nemocným, s výjimkou jejich peněženky, takže je povolena jejich propagace od billboardů po televizní šoty a podnikání se daří.

Autor se bojí označit tyto „léky“ jmény. Jednou jsem ve výčtu podobných doplňků uvedl jistý produkt z mořských ryb a měl jsem na krku soudní hrozbu na ušlý zisk. Při znalosti postupu soudů, chránících podnikání více než život nemocného, jsem se jako nepodnikající lékař bál, aby mne nepotkal osud jako náš stát ve sporu s Nomurou a kdoví ještě kolika dalšími organizacemi.

Princip je vždy podobný. „Alternativce“ využije nějakého poznatku a jím zdůvodní svůj neověřený údajně léčebný režim. Postupuje podobně jako Max von Ardenne. Vraťme se k úvodní zmínce o „totálním vyhladovění“ nádoru. Na začátku si autoři přečetli publikace, ve kterých byla uveřejněna pozorování, že velikost nádoru byla významně menší u skupiny krys, které dostávaly omezené množství potravy ve srovnání se souborem krys naočkovaných stejným nádorem, u kterých byl přísun potravy neomezený.

To je sice zajímavé, ale pro praxi nepoužitelné. Nádor se chová jako plod v těle matky. Ten si bere přednostně živiny a to především na úkor potřeb nositele, neboli nádor lze „totálně vyhladovět“ jen smrtí vyhladovělého nositele.

Aby byl léčebný výsledek ještě více jistý, využil autor původní metody Breuss dalšího poznatku: Řádně vedené klinické studie prokázaly, že u silných kuřáků, kteří nebyli ochotni svůj návyk ukončit, bylo méně úmrtí na rakovinu plic ve skupině, požívající větší množství zeleniny, než u stejně postižených kuřáků, kteří konzumovali zeleninu jen občas.

Co řekla tato studie? Vysoký přívod některých látek, obsažených v zeleni-

ně, snižuje pravděpodobnost zvratu kouřením poškozených buněk sliznice průdušek na buňky nádorové. Tato skutečnost je opakovaně potvrzena a snížení pravděpodobnosti nádorového zvratu zařazením různých zeleninových jídel do každodenní konzumace patří k dobrému životnímu stylu a velmi se doporučuje a to nejen u kuřáků. Co z ní přebere „alternativec“, který chce efekt a ne akademické mudrování? Konzumace zeleniny léčí rakovinu, a tak ke 42 denní hladovce přidáme zeleninové šťávy a to musí fungovat. Samozřejmě už z principu to fungovat nemůže, rostlinná barviva jako karoteny, fytothiokyanáty a další ovlivní jen poškozenou buňku ještě před nádorovým zvratem. Na nádorovou tkáň ale žádný účinek nemají.

Snad je tento příklad srozumitelným argumentem, že vědecké nálezy může dále analyzovat a navrhopvat k použití jen pracovník vzdělaný v oboru. Jakmile se některých nálezů zmocní „alternativec“, je to zákonitě vždy ke škodě nemocného nebo i k diskreditaci nálezu, který by se mohl uplatnit.

Vzpomínám, jak za minulého režimu jsem byl vybrán k posuzování metody léčení rakoviny elektroforézou. Autorem byl jistý lékař, metodě fandila jedna skupina partajních funkcionářů, druhá byla silně proti. Pro ostudu, která provázela tuto absurdní metodu, bylo nutno vytvořit komisi, ale na ministerstvu se nemohly obě skupiny dohodnout na politicky zapojeném předsedovi komise, až to nakonec dali na krk nestraníkovi, který nebyl svázán ani s jednou skupinou, a já to odnesl.

Zmíněný lékař (údajně neurochirurg odněkud z jižní Moravy) objevil látku Y, která, pokud se spojí s látkou X v nádoru, vytvoří komplex, který nádor zahubí. Látka Y se vpravovala do těla nemocného elektroforézou. Její složení byl autor ochoten odtajnit a sdělit předsedovi vlády za x Kč, a zřízení výzkumného ústavu, jehož bude ředitelem. Jak se mi podařilo vypátrat, získal onen lékař důvěru a podporu ÚV tím, že vyšetřoval manželku jednoho z těch černokabátníků, kteří vždy stávali kolem dr. Husáka, když hovořil v televizi. Žena trpěla chronickou zácpou a dr. Vlk jí jako vícerodičce s měkkou břišní stěnou nahmatl v podbříšku tuhou resistenci odpovídající nejspíše zatuhlé stolici v esovité klíče tlustého střeva. S vážnou tváří jí sdělil, že jde o rakovinu tlustého střeva a nabídnul svou metodu. Skutečně po asi dvou dnech okamžitě léčby „nádor“ zmizel, paní se také důkladně vyprázdnila (prý „vyléčením nádoru se uvolnila průchodnost střeva“), a promováný léčitel pak objektivizoval vyléčení rentgenovými snímky a dalšími postupy. Tajemník uvěřil, doktorovi uvolnili lůžkové oddělení v Kosmonosech a ÚV si rezervoval přednostní příjímání jím doporučených nemocných. Jistou záhadou ale bylo, že u několika opravdu nádorových nemocných došlo k dočasnému ústupu bolestí. To se vysvětlilo, když jsme později zjistili, že látkou Y byl prokain, který po elektroforetickém vpravení do oblastí nádoru vlastně provedl lokální anestezii a odstranil tak bolest vyvolanou nádorem.

Prokázali jsme více podobných případů, kdy potíže nemocného byly tímto suverénním lékařem bez ověření označeny za nádor, pak léčeny elektřinou a úspěch dokumentován negativními endoskopickými a rentgenovými nálezy. Nevím, zda nebyla chyba, že se nám to podařilo prokázat, protože poté léčení látkou Y pomalu a tiše ustalo. Možná, kdybychom to pochválili, poklesl by počet členů ÚV a 17. listopad mohl být o rok dříve. A to strašně na závěr. Slyšel jsem, že vdova po objeviteli látky Y se pokoušela léčbu v Kosmonosech po listopadu obnovit formou soukromého léčebného zařízení.

I dnes se na trhu masově nabízejí zázračné protirakovinné preparáty, právně kryté označením potravinový doplněk. Ze svrchu uvedených zkušeností s ochranou trhu na úkor spotřebitele je nemohu jmenovitě označit. Vyznačují se většinou pozoruhodnou cenou, požadavkem konzumace velkého množství tablet a účinkem ponejvíce v oblasti posílení imunity. Aby to nebylo napadnutelné, uvádí se podpora regenerace tkání po cytostatické terapii nebo po ozáření, posílení protinádorové imunity a jen v koutku popisu je zmínka o léčebném účinku preparátu na samotné nádorové onemocnění.

### **Imunoterapie nádorů**

Imunoterapie nádorů prodělala s rozvojem molekulární biologie pozoruhodný růst a objevují se nové léky s prokázaným protinádorovým účinkem na bázi imunologických mechanismů. To je také další ráj pro léčitele, protože přece jen imunita a zvláště imunita protinádorová je stále ještě rozvíjející se obor s množícími se poznatky. Takovéto disciplíny přitahují „alternativec“ jako světlo můry a máme naději na mnoho dalších „objevů a léků“.

### **Co říci na závěr?**

Poznali jsme, že stát je v ochraně pacienta před léčiteli bezzubý a nám lékařům nezbyvá než dobrá informovanost, vlastní rozum a odvaha nahlédnout reálně na problémy pacienta, pro kterého se snažíme vyhledat pomoc.

Situace postiženého a jeho rodiny je velmi těžká. Právě nemocní v pokročilém stádiu nádorové choroby se chytají jakékoliv naděje, a to je hnací motor pro všechny léčitelské podnikatele. A kdo by neobětoval poslední peníz za něco, co by mohlo maminku nebo tatínka, manžela, dítě, zachránit. Blízcí jsou hluchí k argumentům a neuvědomují si, že pocit, že pro svého blízkého zajistili vše dostupné, přetrvává jen krátce.

V ambulantních zařízeních onkologických klinik a ústavů je nabit, lékař má i při dobré vůli na pacienta jen několik minut, které mu připadají při uvážení závažnosti jeho onemocnění zcela nedostatečné. Naproti tomu u „alternativců“ je pacientovi poskytnuto to, co chce slyšet, v míře více než dostatečné. Stále ještě neumíme využít psychologické působení ošetřujícího lékaře na pacienta v dostatečné míře, i když víme, že povinnost psychologické podpory

onkologického nemocného je věc zásadní a nesejme ji z nás žádný psycholog, psychoterapeut nebo - jak je dnes „in“ - mluvčí.

Jak tedy rodina pozná, zda jde o léčení „lege artis“ anebo o léčitelský podvod? Doporučuji následující rozpoznávací znaky:

- Onkologická zařízení poskytují multimodální terapii. Ta je velmi nákladná a vyžaduje větší zařízení. Málokdy je malá soukromá ordinace v tomto oboru, s výjimkou poraden vedených zkušenými specialisty, tím důvěryhodným zařízením.

- Až dosud pojišťovny hradí náklady na účinné protinádorové léky plně ze sociálního pojištění nebo jen s menším doplatkem. A přitom ceny v této skupině léčiv se šplhají do cifer, nad kterými se i nám točí hlava. Vyplývá to též z obrovských nákladů na vývoj nových léků a z rizika investování do preparátů, které ověřením neprojdou. Firmy pak vedle zisku uhrazují vyšší cenou tyto nemalé investované prostředky. Neseťkal jsem se naštěstí až dosud s účinným protinádorovým lékem, který by pojišťovna nehradila. Pokud to vydrží i nadále, mohlo by to být pro občany dobrým rozpoznávacím znamením.

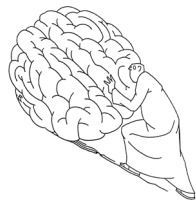
- Bohužel ani titul MUDr. není zárukou poskytování adekvátní léčebné péče, a to ani v oboru onkologie. Existují různé ústavy, „kliniky“ a další, kde se poskytuje alternativní, celostní, čínská, homeopatická, biotronická a kdovíjaká další terapie. Při dobré formulaci léčebného programu je takové zařízení právně nepostižitelné a jeho přímé pojmenování by neslo pro autora riziko soudního postihu za poškození hospodářských zájmů a podnikání.

Napadlo mě řešení, které by nebylo odvislé ani od počtu absencí poslanců ve sněmovně, ani od nutnosti jakkoliv potlačovat podnikatelské aktivity lékařů. Za mého mládí mívali lékaři ve svých ordinacích zarámované univerzitní doktorské diplomy. Dnes máme opět lékařskou organizaci, která by měla být garantem odborné i morální kvality lékařů. Je to Česká lékařská komora, ve které je zatím povinné členství pro všechny lékaře, vykonávající své povolání. Tato komora vydává na základě složení odborných atestací a po předepsané době praxe a činnosti na uznávaném onkologickém pracovišti osvědčení pro daný druh léčebné praxe. Toto osvědčení by také komora mohla odejmout, kdyby lékař nedodržoval postupy vyšetření, terapie a péče o pacienty jeho odbornosti. Pokud by si lékaři své diplomy a licence vyvěšovali, byla by orientace nemocných v klíčových situacích rozhodování o svém osudu jednodušší, a pokud by si i pak někdo zvolil alternativní přístupy, byl by každý svého štěstí strůjcem, bez oprávnění svalovat odpovědnost na někoho jiného.

Televize, tisk a rozhlas nesou velkou odpovědnost za adekvátní informování občanů třeba v krizových situacích, haváriích nebo živelných pohromách. Pokud by si redaktoři uvědomili, že tuto odpovědnost nesou i v krizových situacích jednotlivců a poněkud ustoupili od honby za sledovaností a věnovali

se zodpovědné žurnalistice, byly by diskuse s léčiteli nebo kauzy jako devitalizace spíše ojedinělými výstřelky mezi důležitým informováním veřejnosti.

A na závěr: společnost SISYFOS, která má oddělování zrna od plev v oblastech vědy a jejích aplikacích jako hlavní náplň činnosti, umožnila publikovat i toto stanovisko, ve kterém jsem se snažil osvětlit rozdíl mezi šarlatány a lékaři pomocí logického rozumu. Hluboké vědecké studie, věnované vyvracení takovýchto nesmyslů považuji za plýtvání drahocennou mentální kapacitou, potřebnou na jiné úrovni a spolehl bych se na zdravý selský rozum, pokud se u nás ještě vyskytuje.



Věra Nosková

## MÓDNÍ HRY S MINULÝMI ŽIVOTY

Idea posmrtného převtělování je jedna z nejstarších náboženských představ, která člověku pomáhala smířit se se smrtí. Je především součástí východních náboženství. Všechna velká východní náboženství věří sice v převtělování, ale ideálem je vyvázat se z nich a dostat se do nirvány, do mókšy, kde se duše konečně spojí s absolutnem, křesťan by možná řekl, dosáhne věčného klidu. Dále o všech platí, že jsou součástí dějin velkých národů, jejich kultury a určují mnohdy i společenské zvyklosti a tabu. Obdivovatelům východní moudrosti by se mělo občas připomenout, že tyto bývají často v rozporu s ideály svobody a rovnosti Západního světa - jako například přetrvávající kastovníctví. Velká východní náboženství mají své rituály, umění, filosofický postoj ke světu. Dogma o převtělování je jejich organickou součástí.

Západní člověk ve své lačnosti po exotickém duchovnu z nich vypareparoval právě jen převtělování, neboť je vnímá jako vzrušující a zábavné, je v něm prostor pro dobrodružství, fantazie, snění, líbí se jeho egocentrismus, ale je vhodné také pro manipulaci. Zprostředkovatelem *ponoru* do minulých existencí se může stát teoreticky kdokoliv, kdo si na tento esoterický byznys troufne. Proč Západní člověk holduje této aktivitě? Četné fantazie nejdivočejšího stříhu, mnohdy naivní ale zároveň morbidní a primitivní ve filmech a televizních seriálech mnohým lidem v naší kultuře už nestačí, oni sami se chtějí stát hrdiny heroických příběhů. A protože současnost západního člověka žijícího v relativním blahobytu není dostatečně exotická, dobrodružná a vzrušivá, obrací se do minulosti, do svých předpokládaných dřívějších převtělení, kde si vybájí četná dobrodružství, kupodivu mnohdy docela drastická. Ale proč ne, proč si nedopřát bájení o znásilnění, mučení, upálení a dalších *nevšedních zážitcích*, nemusí je přece skutečně prožít, jen si je vlastně vymýšlí, dotváří za podpory svého průvodce. Je při onom ponořování do historie ovšem odkázán na své, často chabé, dějepisné znalosti, takže historik, znalec doby a regionu či pozdější ověřovatel jeho fabulací se docela diví. Je příznačné a pochopitelné, že si tyto osoby nepamatují nic z tehdejšího místního jazyka či řemesel, zapomenutých technologií. Vykonstruovaná historie jejich dávnějšího života se omezuje jen

na několik vět, kterými „ponořený“ nehledanými slovy vyličí svůj, většinou drastický příběh s prvkem násilné smrti.

Jakými technikami se dá navodit stav, v němž se osoba cítí být přenesena do živých vzpomínek na minulé životy? K těm méně bezpečným zato však efektivním patří hypnóza. Ta je zatížena několika mýty a mylnými představami. Lidé si například běžně myslí, že v hypnotickém stavu nelze lhát, vymýšlet si, fabulovat. Primář MUDr. Michal Maršálek, CSc., hypnolog, který hypnózou léčí už déle než patnáct let v Psychiatrické léčebně v Praze Bohnicích, o svém oboru říká: „*Na hypnóze je podstatný fakt, že člověk při ní vypíná racionální kontrolu, spoléhá se na tvrzení hypnotizéra a podřizuje se mu. Hypnóza se vyznačuje zvýšenou motivací hrát určitou roli. Často jde vlastně o hypnotizérem řízený sen.*“

V osmdesátých letech v USA stovky špatně vyškolených terapeutů, kteří sami sebe nazývali traumatisty, podrobovaly zájemce s psychickými či fyzickými problémy hypnóze, při níž je měly k tomu, aby si především vybavovali dětská sexuální traumata, která byla podle nich během dalších let vytěsněna z paměti. Po měsících i rocích, během nichž traumatista plnil účet klienta, který byl na něm čím dál víc závislý, se začaly v mysli hypnotizovaného konečně vynořovat obrazy podle hypnotizérových návodů. Začíná svého otce, dědečka či jiného příbuzného vidět jako sexuálního obtěžovatele. Falešné vzpomínky jsou po tak dlouhém a důkladném vymývání mozku čím dál barevnější a přesvědčivější. Zmanipulované „oběti deviantních příbuzných“ obviňují mnohdy i veřejně své blízké z nechutných činů, podávají na ně žaloby, rodiny se hrouť, rodinných tragédií a zoufalství nevinných přibývá. 28letá žena obvinila svého otce, že ji sexuálně zneužíval když jí bylo 6 měsíců. Dvaadvacetiletá Američanka Beth Ruthefordová si při sezeních u psychoterapeuta „vzpomněla“, že byla jako děcko opakovaně znásilněna otcem, a to dokonce za asistence matky. Otec jí měl dvakrát přivést do jiného stavu a následně donutit, aby si sama přivedla potrat pomocí drátěného ramínka na šaty. Bethiny děsivé vzpomínky pronikly na veřejnost a proměnily dosud poklidný život Ruthefordovy rodiny v peklo. Otec se vzdal funkce anglikánského duchovního a začala ho vyšetřovat policie. Teprve lékařské vyšetření prokázalo, že Beth Ruthefordová nikdy neměla pohlavní styk. Nemohla tedy otěhotnět a tím méně potratit. Jiná žena pod vlivem amatérského hypnotizéra začala tvrdit, že zabila 40 dětí, když byla v satanské církvi. Oněch 40 dětí sice nikdo nepostrádal, přesto byly její „vzpomínky“ brány vážně.

Období řádění traumatistů má i své oběti na životech. Jednou z oblíbených teorií je i regrese do období porodu, který má údajně na svědomí mnohé potíže v pozdějším životě. Docházelo dokonce k jakémusi přehrávání porodu s drastickým průběhem. Desetiletá Candice byla adoptovaná dcerka rodičů, kteří hledali profesionální pomoc. Děvčátko bylo v péči psychologů na základě diagnózy RAD („reactive attachment disorder“), což je neschopnost dítěte

citově přilnout k nové matce. Dvě terapeutky zvolily regresivní terapii - návrat k porodu, který měl údajně nastartovat začátek nového vztahu k adoptivní matce. Během terapie se mělo dítě probojovat porodním „kanálem“, polštáři a prostěradly, do nichž byla důkladně zamotáno. Terapistky děvčátko nutily, aby „křičelo pro nový život“. Vyzývaly ji, že teď musí zemřít, aby mohla znovu žít. Při tomto „porodním zápase“ děvčátko zemřelo udušením. Guvernér státu Colorado okamžitě vydal nařízení, které tuto metodu psychoterapie postavilo v Coloradu mimo zákon.

Zpěvačka Madonna se dala slyšet: „*Když zemřete, vaše fyzické tělo přestane existovat, ale vaše duše a to, co jste dali a jak jste milovali, jde s vámi. Věřím na reinkarnaci a že nakonec budeme všichni spojeni. Jsem si jistá, že toto není můj první život a že to nebude poslední. Přijde vám to bláznivé?*“ Madonna, zdatná, chladně uvažující obchodnice má nos na to jak a čím oslovit své fanoušky. Nad představou reinkarnace se rozplývají mnohé další hvězdy šoubyznysu všech velikostí, neboť je moderní, slušivá a tajemná. Víra v převtělování se na Západě leckde naroubovala na starý dobrý spiritismus a začala užívat slovníku esoteriky, ale i dalších oborů, například ekologie: „*Vitální energie je po smrti poměrně rychle recyklována a čeká v jistých místech na ženu, která se má stát matkou.*“ (Z knihy Reinkarnace autora Jean-Louis Siémons). Člověk s hravou fantazií si představí, jak jakýsi recyklovaný chumel číhá v kopřivách až kolem půjde nějaká žena, aby na ni skočil.

Víra v převtělování především pomocí regresní terapie, což je název, pod nímž se skrývá i tak zvané nahlédnutí do minulých životů, má tížádnost řešit potíže a nemoci lidí lačných tohoto dobrodružství. V některých případech se této „techniky“ chopili s esoterikou koketující psychologové, jindy buď školení nebo samozvaní, v psychologii nevzdělaní laici, s návraty do minulých životů koketují i někteří léčitelé. V Čechách zvláště dvě české psycholožky, PhDr. Marta Foučková a PhDr. Marie Říhová šíří díky jim nakloněným médiím radostnou zvěst o převtělování. Jejich některé výroky jsou ovšem dost morbidní. Dr. Foučková například v bulvárním Ringu tvrdila, že v případě kaprunské tragédie nastoupili do později hořícího vagonu lanovky jen ti, co správně uhořet měli. Byli totiž v minulých životech nelítostní žháři. Na legendární Titanik se prý zase dostavilo před tragickou cestou množství bývalých pirátů určených k utopení, včetně žen a dětí. PhDr. Marta Říhová, odbornice na křehké lidské nitro, má zvláště spadeno na děti. V rozhlase Svobodná Evropa zpovídána redaktorkou Přenosilovou rozmarně vykládala: „*Pokud pracujete s takovým dítětem, které nemá ani nohy ani ruce – a zjistíte, že to byl v minulém životě gestapák, který v koncentračním táboře házel děti do plynu, tak najednou vidíte, že všechno je jak má být.*“ Ve své knize Učte se životem líčí dr. Foučková, jak za ní přišli manželé, kteří se měli rádi, žena ale trpěla depresemi. Tato usměvavá terapeutka je dokázala přesvědčit o tom, že manžel byl v minulém životě hostinským a jeho nynější žena holčičkou, kterou si vzal na vychování.

Ovšem když jí bylo pět let utopil ji v rybníku, jednoduše proto, aby se jí zbavil. Po tomto „povzbuzujícím“ odhalení se prý bývalá utopená smířila s tím, že ji manžel kdysi zavraždil, a deprese prý zmizely. Svou techniku „ponořování“ popisuje Foučková velmi vágně: „*Vyčlenila jsem si některé úspěšné prvky z jiných terapií, postavila je na jiný základ a doplnila jimi stav meditace.*“

Někteří psychologové v našich zemích i ve světě dnes používají tak zvanou léčbu regresí údajně k potlačení neuróz, fobií, alergií apod. Z těch nejznámějších jsou to např. dr. E. Fiore a český rodák dr. Stanislav Grof. Léčba spočívá v navození stavu transu, ať už hypnózou, holotropním dýcháním, či různými halucinogeny. Pacient při této léčbě „sestupuje“ pod vedením lékaře do svých minulých životů. Má prý tak možnost prožít a pochopit traumata, která v současném životě vyvolávají jeho potíže. Je možné, že v některých případech, zvláště u psychosomatických potíží a chorob, mají tito moderní mágové a manipulátoři úspěch. Toho by ovšem při odborné hypnóze nezátížených drastickými fabulacemi dosáhli také, ta je totiž už dávno vybavená účinnými, ale také šetrnými postupy.

Pátrání v minulých životech je založené na dvou teoriích. První se opírá o teorii podvědomí, do něhož údajně vytěšňujeme především nepříjemné až drastické či zahanbuující vzpomínky na události ve svém životě, druhá souvisí s náboženskou představou reinkarnace. Tyto představy se sloučily ve víře, že lze vyvolat zasuté vzpomínky i na minulé životy. Terapeutický účinek takových *odhalení* má spočívat v tom, že dnešní klientovy potíže jaksi souvisí s prožitky v minulém životě. Toto dobrání se *pravdy* má údajně léčebný efekt. Například dnešní astma klienta má být připomínkou - následkem jeho oběšení ve středověku. Terapeuti tvrdí, že takové odhalení člověka osvobodí od zdravotních potíží, ale také od různých osobních problémů a trápení. Lze o tom s úspěchem pochybovat. Existuje totiž důvodné podezření, že v některých případech byl syndrom falešné paměti důsledkem psychoterapie, která vzpomínky na události, jež se nestaly, „implantovala“. Podezření v tomto ohledu narůstá zejména tam, kde byla v průběhu psychoterapie užita hypnóza či narkotika, a k „vybavení“ vzpomínek, často na údajně sexuální zneužívání v dětství, došlo až po desítkách let. Možnost vsugerování vzpomínek na skutečnosti, které se nestaly, dokládají experimenty s dětmi i s lidmi dospělými.

Vzpomínky totiž nejsou přesným obrazem proběhlých událostí. Složí se z informací, které jsou uloženy na mnoha, často vzdálených místech mozkové kůry. Jejich vznik je závislý na řadě minulých i současných vlivů, jejich vybavení ovlivňují pozdější informace a emoční postoje k události, které se v čase mění. Například původně příjemné vzpomínky na partnera, který později dotyčně ublížil, získávají jiný akcent, jsou zkrесlené. Vznik iluzorních vzpomínek na jevy, které se nestaly, nebo informace, s nimiž se vyšetřovaní zdraví jedinci nasetkali, se dá snadno navodit pokusně, například pokusem, v němž se užije seznam slov a slovních „návnad“. Úkolem vyšetřovaných je určit, zda slovo po-

znávají nebo nepoznávají. Činnost mozkové kůry byla v průběhu tohoto pokusu zkoumána pozitronovou emisní tomografií (PET). Zjistilo se, že jak správné poznání správného cíle, tak mylné „znovu poznání“ falešného cíle, doprovázele výrazné zvýšení aktivity řady identických oblastí mozku.

Odborník bývá seznámen s fenoménem nazvaným „*syndrom falešné paměti*“, který celou tuto popisovanou léčitelskou aktivitu laiků i odborníků zpochybňuje. Tohoto džina prý vypustil z láhve už Sigmund Freud. Kolem roku 1992 vznikla prudká vědecká, profesionální a právní polemika nad obviněním, že psychoterapeut někdy podporuje falešné vzpomínky na pohlavní zneužití v dětství. Někteří z toho vinili právě Sigmunda Freuda, tvrdili, že před sto lety zasel sémě „syndromu falešné paměti“. Někteří kritikové ho obviňovali, že vykonstruoval falešné vzpomínky na sexuální zneužívání a vložil je do mysli svým pacientům.

Nejen americké studie dnes už dokazují, že lidské vzpomínky lze snadno změnit nebo i zmanipulovat. Syndrom falešné paměti je předmětem výzkumu, o němž mají zájem také kriminalisté, jejichž pátrání je často závislé na paměti svědků vyšetřované události. Také u nich může dojít k záměně skutečných vzpomínek za falešné a stejně živé. Velký kus práce v této oblasti odvedla především americká psychologka Elizabeth Loftus. Už v sedmdesátých letech proběhl například tento experiment: Elizabeth Loftus ukázala dobrovolníkům v laboratoři simulovanou dopravní nehodu na křižovatce. Na semaforu přitom svítila červená. Po promítnutí této nahrané havárie polovině pokusných osob řekla, že svítila zelená. Později vyzvala účastníky pokusu ke svědectví a mnozí svědci ovlivnění tvrzením o zeleném světle semaforu opakovali toto tvrzení, i když předtím na vlastní oči viděli při promítání barvu červenou. Při dalším pokusu si vybrala dobrovolníky, kteří už někdy navštívili Disneyland. Ukázala jim zfalšovaný reklamní leták s obrázkem králíka Bugse Bunnyho z animovaných seriálů, který měl být jednou z postav Disneylandu. Když pak dobrovolníci vzpomínali po týdnu na svou někdejší návštěvu tohoto zábavního parku, plných 36 procent si vzpomnělo, že se tam s touto postavíčkou setkali, popisovali, jak si s ním podali ruku atd. Přitom tato postava z konkurenční firmy Warner Brothers se tu nikdy neukázala. Elizabeth Lotus na znovunalezení vzpomínek nevěří, a není sama. Syndrom falešné paměti je po desetiletí známý fenomén, ovšem ignorují ho ti, jejichž činnost by vlastně usvědčil z krajní nesolidnosti, ze šarlatánství.

Laici u nás nejčastěji postupují tak, že klienta zklidní, snaží se navodit jeho relaxaci a zkoušejí to s tak zvanou meditací, což je stav západnímu člověku dosti vzdálen. Poté spolu ti dva „dávají dohromady“ příběhy minulých životů. Jde téměř vždy o placenou duchovní *pomoc*, a nutno dodat, že tento esoterický byznys patří k těm příjemným - manipulátor si užije své moci, zisk je téměř bezpracný. Jeho klient ovšem riskuje, pokud této víře propadne, stresy, pocity viny a bezmoci, neurózu, fobie. Jde-li o jedince, který je jen zvědavý a bere

akci s rezervou, užije si vzrušující chvíle podle svého gusta. Je velmi pravděpodobné, že takové hrátky přitahují často jedince excentrické, hysterické, ego-centrické, hraniční osobnosti pohybující se na okraji normality a větší či menší vyšínutosti. Tíhnou k němu nejspíš také lidé úzkostliví, submisivní, hledající a nenalézající pevný bod v svém životě, nejistí, a pak také skutečně nemocní a přitom bezradní. Nabídka je přepestrá a pohotová. Na jednom z pražském esoterickém trhu zvaném Astrovíkend nabízela podnikavá dáma ponor do minulého života na místě a hned, a to za pouhé dvě stovky. Když se oslovený ošival, byla ochotná slevit na polovic. Jiná dáma na svých webových stránkách vybízí k zaslání pěti set korun na její účet a fotografie na její mailovou adresu. Podle oné fotografie vybájí neznámému klientovi několik minulých životů a pošle elektronicky zpět. Jednoduché, moderní, efektivní.

Oběti těchto psychických manipulací se občas ocitnou s poškozenou psychikou u poctivého psychiatra či psychologa, ale své příběhy nedávají v plen veřejnosti, nechávají si své negativní zkušenosti pro sebe jako všichni podvedení. Esoterický byznys s minulými životy, dryáčnická karikatura jednoho z aspektů náboženství Východu jede dál.

### **Tři novinářské zážitky s ponořováním do minulých životů:**

#### **Zážitek první:**

Na radu přítelkyně jsem coby novinářka jistého zábavního časopisu vhlédala bývalého gynekologa ve Františkových lázních, muž se totiž zabýval ponořováním klientek do minulých životů. Lékař hned v úvodu tvrdil, že byl kolegy „vyšťipán“ z oboru, důvod ovšem neuvedl, a tak se prý věnuje alternativnímu léčení. Léčí především regresní hypnózou. Uvedl do hypnotického spánku slečnu Boženku s milou, důvěřivou tváří. Snažil se jí pak vsugerovat fakt, že se dostává do jednoho ze svých minulých životů. Boženka dlouho nezabírala, nechápala, co po ní chce. Výsledek se ale asi po půl hodině přece jen dostavil. Konečně odpověděla na otázku:

„*Je ti zima?*“ V místnosti opravdu chladno bylo. Pomalu, mdle a s námahou tedy přiznala že ano. „*Je kolem hodně sněhu?*“ vyzvídal lékař. „*Je. „Neběží za tebou vlci?*“ „*Ano.*“ „*Ohrožují tě?*“ „*Jo.*“

Zeptal se jí, jestli náhodou nejede na saních taženými koňmi. To aby se k tomu obrázku hodili ti vlci. Kdo nečetl či neviděl nějakou zfilmovanou ruskou pohádku nebo povídkou s touhle scénou? Dívka ten obrázek přijala a souhlasila. Ano, je to tak. Dalších deset minut se z ní pokoušel vymámit informaci, co vlci dělají. Nebylo to k ničemu. Nakonec to vzdal a nabídl jí jednu z možností: „*Prokousl ti jeden z nich krk?*“ „*Ano,*“ vykřikla nešťastnice. „*Zemřela jsi?*“ nedal jí pokoj hypnotizér. „*Ano.*“ „*Co děláš teď?*“ „*Ano.*“ „*Vznášíš se nad tělem?*“ „*Ano.*“ Rozhovor plný sugestivních otázek a přitakání měl minutové zámlky a táhnul se půl hodiny. Mechanismus je jasný. Esoterik nadhodí situaci, obraz, který dívka vzápětí prožije a potvrdí prožité. Navíc dialog vyšel z její první věty: je



mi zima. Odpověděla ano, kontakt byl navázán. A manipulace se rozjela. Věděl tento lékař – léčitel o tom triku, nebo sugestivních otázek užívá v dobré víře, že to tak má být? Je od něj necitlivé, neetické, že tu důvěřivou dívku manipulací dovádí k představě tak úděsné smrti. Pochopitelně, potřeboval aby *zemřela* co nejdříve, převtělila se, a mohla novinářům předvést další smrt. Od vzdělaných hypnologů jsem věděla, že zhypnotizovaný se nesmí nikdy probírat ve chvíli stresu, úzkosti, děsu. Že se mu má před skončením hypnózy navodit příjemná nálada a pocit duševní i fyzické pohody. To co mi tento „senzibil“ předvedl, bylo neprofesionální břídlilství. Probuzená dívka se rozplakala. Byla dezorientována, vyděšená. Na její místo nastoupila další nešťastnice. Vedena stejným způsobem, dostala se do doby středověku, kde jí kdosi podřízal krk. Vzápětí byla vzbuzena a také se rozplakala. Vyčetla jsem lékaři, že se dopouští hrubých chyb a poškozuje své klientky. Mávl nad tím rukou. Po měsíci vyšla velmi kritická reportáž, ponořovač do minulých životů se rozjel do Prahy a vtrhl do redakce s žádostí, abych dostala výpověď. Samozřejmě, že se tak nestalo, novináři i šéfredaktoři jsou na podobné nájezdy potrefených zvyklí.

### **Zážitek druhý:**

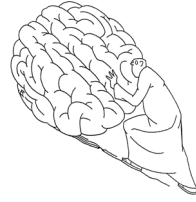
Ocitla jsem se na reportáži v esoterické komunitě Damanhur, poblíž italského Turína. Byla jsem tu hostem tři dny. Kromě jiného jsem sledovala jejich kurz pro zájemce zvenčí, měli tu objevit některý z minulých životů. Akce se odehrávala ve sklepní místnosti. Kurzisté seděli po dlouhé hodiny kolem kulatého stolu, akce se táhla tři dny. Vedoucí nejdříve oznámila, že se ponořování nebude dít prostřednictvím hypnózy, neboť je její používání laiky v Itálii zakázáno. Ale ujistila nás, že se do minulosti dostaneme i jinými technikami. Kurzisté se pak drželi za ruce a kolektivně mručeli, snažila se je přesvědčit, že se jim otevírá třetí oko, které je prý nad kořenem nosu. Otevírali ho po několik hodin pomocí mručení a soustředování na tento úkon, únava a nuda byla téměř hmatatelná. Pak už raději všichni tvrdili, že ho mají otevřené, aby se mohlo jít dál. Poté se tento kolektiv soustředil postupně vždy na jednoho z nich, a všichni pak docela prostým vymyšlením a naivním plkáním dávali dohromady minulý život dotyčného. Řídili se hlavně podobou, ta jim asociovala to co znali z filmů, literatury, historie. Tak například Claudius s velkým nosem, černý a pošmourný, byl „odhalen“ jako bývalý Arab. Chodil prý s karavanami po poušti a měl *nos* na to, kde je nějaká voda. Zahynul poté, co se napil ze studny, v níž byla voda znehodnocena zdechlinou. Mateřsky vyhlížející žena s poněkud negroidními rysy byla samozřejmě v minulém životě černoška. Během nekonečných hodin ve sklepech k ní ostatní přimysleli kupu dětí a znalost bylinek. Z dámy frivolního vzezření se vyklubala někdejší lehce dostupná barová zpěvačka. Asi proto, že byla blondýna a měla poněkud staromódní účes z vln, zasunuli její příběh do let předválečného Německa. Zamíloval se do vás mladý poručík a ze žárlivosti vás zastřelil, završili dramatem limonádový příběh. Frivolní žena byla tak třeskutou romantikou potěšena. Sklopila koketně oči a hlesla, že teď už konečně ví, proč jí vždy dělalo dobře flirtovat s muži a cítila se jako doma v

barech. Všichni měli radost, jak pěkně jim to vychází. Bohužel, byla mezi nimi velmi nemocná žena, vyhublá a celá zkroucená, její řeči bylo těžké rozumět. Mohlo jít o chorobnou degeneraci kloubů a kostí, o nervovou poruchu. Nevěděli jsme. Ze všeho nejvíc se podobala zkroucené sušené rybě. Kdo zaujatý hledáním „pravdy“ tohle první vyřkl? Sušená treska! Už během prvního dne poskládali přítomní její příběh. Podle zákona odměn a odplaty usoudili, že *Sušená treska* trpí v tomto životě nevyčísitelnou chorobou za to, že byla v minulém životě zlá. Ublížovala prý lidem. Byla v severské zemi dělnic v továrně na zpracování ryb. Kdosi ji nakonec zapíchl nožem na kuchání tresek, protože mu velmi ublížila. Nemocná žena utekla do kopců, hodiny jsme ji marně hledali. Byla naštěstí nalezena, ale pak honem z komunity vykázána.

### **Zážitek třetí:**

Prostory jednoho pražského divadla měl toho večera pronajaté známý esoterik. Zabývá se byznysem pozitivního vyladování a tak zvanou prací s energiemi. Pochopil zřejmě, že je zbytečně riskantní slibovat lidem vyléčení z chorob a vyhlávat se pak z nenaplněných nadějí, když lidé rádi zaplatí i jen za jakési kejkle podepřené východními „moudrostmi“. Hlavně když se jim někdo s plnou vážností věnuje a něco jim namluví. V divadle bylo doslova narváno. Esoterik vybízí přítomné aby se dostavili na jeviště, že je dostane hypnózou do minulých životů. Lidé berou útokem jeviště, za chvíli je plné. Muž prohlašuje, že jich potřebuje jen několik. Bleskově vykazuje z pódia méně vhodné osoby, až jich zůstane jen šest. Protože jsem v jeho léčitelském centru strávila nedávno celý den, poznávám osoby, které jsem u něj viděla. Nejsou to tedy běžní návštěvníci, ale spolupracovníci, a je téměř jisté, že jsou na scénáři domluveni. Během několika vteřin (!) je všechny dostává do hypnózy dotekem na krku pod vlasy. Je mi jasné, že v hypnóze nejsou. Bylo by to ostatně příliš riskantní, navíc šou by ztratila spád, hypnotizovaní bývají často totiž jaksi zpomalení. Jednoho po druhém se tento esoterický šoumen vyptával na to, kde se ocitli, co prožívají. Mladá žena líčí děs šlechtičny v prázdném zámku poté, co všichni kolem již zemřeli na mor. Další muž je někdejší šaman. Zachraňuje členy svého kmene před nemocemi. Další zhypnotizovaný je poustevníkem v horách. Dále na jevišti sedí egyptský faraón a Kleopatra. Opravdu skvělá parta. Protože každý z nich před *zhypnotizováním* sdělil, jaký fyzický neduh ho sužuje, esoterik jim nyní sugeruje, že neduh se vzdaluje, mizí, neexistuje. Budí své věrné z hypnózy opět dotekem na krku, a oni si libují, že se potíží zbavili. Fraška je u konce, lidé jsou nadšení.

Víra v převtělování, která je jednou z mnoha představ o tom co nás čeká po smrti, je módní, dynamická, smrt je v ní eliminována, je vlastně šancí na nový život. Její přitažlivost je pochopitelná, a pokud se stane osobní vírou, může pomáhat snášet lidský úděl, neboť popírá vědomí vlastního zániku. Její zneužívání v rukou samozvaných, nevzdělaných, necitlivých manipulátorů by mělo být monitorováno odbornými kruhy psychologů a psychiatrů. Pokud takový laik klienta poškodí, měl by být stíhán a potrestán.



## KRITICKÉ POZNÁMKY KE KLASICKÉ PSYCHOANALÝZE

### Úvod

Počet psychických problémů mezi lidmi v současném světě narůstá. Nejčastěji se s „nemocemi duše“ potýkají Američané. Některé statistiky tvrdí, že každý druhý diagnostikovaný pacient pochází z USA. V Evropě stojí v popředí výskytu duševních potíží Dánové, následují Finové a Litevci. Obzvláště alarmující je nárůst duševních poruch u dětí. WHO a Dětský fond OSN (UNICEF) nedávno vydaly společné prohlášení, podle kterého mezi dětmi a mladistvými znepokojivě stoupá výskyt depresí, sebevražd a sebepoškození (Máslová 2003).

Existuje mnoho psychosociálních činitelů (vedle biologických predispozic), jež tento nárůst psychických potíží způsobují. Uvedme si heslovitě jen některé z nich: Složitá doba plná postmoderní relativizace tradičních sociokulturních hodnot obsahuje mnoho rizikových činitelů, které podporují vznik a rozvoj vnitřních neurotických konfliktů, depresí apod. Orientace na výkon a úspěch. Existenciální frustrace z nenaplnění iluzorních představ, které prezentují komerční média jako normální realitu. Nezdrženlivost a maximalizace slasti - snaha mít všechno „tady, teď hned a za nic“. Samoučelný konzum jako smysl života. Nedostatek po morální stránce hodnotných autorit jako modelových lidských vzorů pro rozumné chování (média často prezentují jako společenskou elitu arogantní politiky a baviče z řad herců, zpěváků a sportovců). Existenční a sociální nejistoty (bohatší bohatnou a chudší chudnou). Dysfunkce rodiny (z důvodu pracovní vytíženosti mají rodiče méně času na kvalitní výchovu dětí). Psychiatrizace symptomů (z komerčních důvodů jsou např. v USA zřizovány specializované kliniky např. pro léčbu závislosti na sexu, na nakupování apod., i když se zpravidla jedná jenom o příznaky jadrových onemocnění jako je např. deprese).

Společně s psychofarmakoterapií je základním prostředkem léčby psychických problémů také psychoterapie. Psychoterapie je záměrná a plánovitá,

léčebné působení psychologickými prostředky (např. slovo, rozhovor, neverbální chování, podněcování emocí, sugesce, učení, vztahy) (Kratochvíl 1997). I přesto, že už byly vypracovány (a stále se vypracovávají nové) koncepce eklektického a integrativního pojetí psychoterapie, většina psychoterapeutů nadále pracuje v různých specifických modelech, které se v mnoha aspektech vzájemně odlišují.

Současné psychotherapeutické směry	Hlavní představitelé a klíčové pojmy
<b>Hlubinná psychoterapie</b> <u>Psychoanalýza</u>  <u>Adlerovská psychoterapie</u>  <u>Jungovská psychoterapie</u>	<i>S. Freud – nevědomí, touha po slasti, id, ego, superego, obranné mechanismy, přenosová neuróza, interpretace</i>  <i>A. Adler – potřeba životního cíle, začlenit se a uplatnit ve společnosti (touha po moci)</i>  <i>C.G. Jung – archetypy, Stín, introvert a extrovert, analýza snů, kolektivní nevědomí</i>
<b>Dynamická a interpersonální psychoterapie</b>	<i>K. Horneyová, H. Sullivan aj. – vychází z psychoanalýzy, interpersonální vztahy, aktuální konflikty (zdrojem minulé zážitky), emoční korektivní zkušenost</i>
<b>Rogerovská psychoterapie</b>	<i>C. R. Rogers – nedirektivní, otevřený, spontánní projev pacienta</i>
<b>Behaviorální psychoterapie</b>	<i>H.J. Eysenck, J. Wolpe, A. Watson, B.F. Skinner – určitý pozitivismus, pozorovatelné chování, měření, učení, klasické podmínování, odměna, trest, expozice obávaným situacím</i>
<b>Kognitivní psychoterapie</b> <u>Racionálně-emoční psychoterapie</u> <u>Kognitivní psychoterapie</u>  <u>Kognitivně-behaviorální psychoterapie</u>	<i>A. Ellis – iracionální přesvědčení</i> <i>A.T. Beck – dysfunkční schémata, kognitivní omyly, automatické negativní myšlenky, racionální přerámování</i>  <i>- direktivní, určitý redukcionismus, nicméně prokázáný poměrně vysoký terapeutický efekt</i>

<b>Komunikační psychoterapie</b>	<i>P. Watzlawick – analýza komunikačního systému: pacient, okolí, jeho rodina, logické paradoxy</i>
<b>Gestalt terapie</b>	<i>F. Perls – orientace na přítomnost, prožívání a vyjadřování emocí</i>
<b>Existenciální a humanistická psychoterapie</b> <u>Daseinsanalýza</u>  <u>Logoterapie</u> <u>Humanistická psychoterapie</u>	<i>L. Binswanger – filozofie, pochopení lidské existence</i> <i>V.E. Frankl – touha po smyslu života</i> <i>A. Maslow – láska, spontánnost, tvořivost, sebetranscendence, přítomnost</i>
<b>Další přístupy</b>  <u>Transpersonální psychoterapie</u>  <u>Satiterapie</u> <u>Bioenergetika</u>	<i>S. Grof – LSD, holotropní dýchání, předpородní zážitky, transcendence</i>  <i>M. Fryba – buddhismus, meditace, všímavost</i> <i>A. Lowen – vychází z psychoanalýzy, fyzické odražení negativních emocí, zdůrazňování pozitivních vlastností</i>
<b>Eklektická a integrativní psychoterapie</b>	<i>F. Knobloch – integrovaný systém</i>

Tabulka 1: Přehled soudobých psychoterapeutických směrů podle S. Kratochvíla (1997)

Teoretická východiska jednotlivých přístupů a jejich praktická aplikace, implicitní cíle terapie apod. se v mnoha případech od sebe významně liší, a může tedy mezi zastánci jednotlivých směrů docházet k názorovým sporům. Podle mého názoru konstruktivně vedený spor orientovaný na vyjasňování rozdílů mezi jednotlivými směry psychoterapie nemusí být vždy projevem intolerance. Konstruktivní a věcná polemika může vyjasnit mnoho nejasností, odkrýt různé spekulace a polopravdy. Lze rovněž mluvit o profesionální odpovědnosti k osobě klienta. Jde o více než jen o psychoterapii, jde o kvalitu života klienta, jde o jeho duševní, ale i o somatické zdraví, protože i to může být, přímým nebo nepřímým způsobem, ovlivněno psychoterapií. Vliv psychoterapie na fungování imunitního systému se stále studuje a nelze tedy vyvozovat jednoznačné závěry,

nicméně např. v r.1975 R. Ader a N. Cohen publikovali závěry výzkumu, které měly prokazovat, že imunitní činnost je v interakci s nervovým systémem a že podléhá obecným zákonitostem asociativního učení. D. Spiegel a kol. (1989) tvrdili, že podpůrná psychoterapie v rámci komplexní léčby malignit může významně zvýšit délku přežití onkologicky nemocných a S. M. Levy a kol. (1989) zveřejnili výzkum se závěrem, že u onkologicky nemocných, kteří se vystavili kognitivně-behaviorální terapii (KBT), se signifikantně zlepšila činnost jejich imunitního systému oproti kontrolní skupině pacientů, jež KBT neabsolvovali.

Pomocí psychoterapie je tedy možné klientovi významně změnit život jak ve smyslu kladném, tak ve smyslu záporném (např. „rozjetí“ do psychózy, přechod do chronicity, vznik „profesionálního“ pacienta).

Mezi nejvýznamnější proudy v psychoterapii, i když tradičně nejdiskutovanější, patří přístupy hlubinné, především pak klasická psychoanalýza, které je věnován tento článek. Jeho cílem je stručně a souhrnně kritické posouzení Freudovy psychoanalýzy z dnešního pohledu a její porovnání s jinými směry. Inspirací byly jednak mé vlastní zkušenosti a jednak různé tuzemské a zahraničních písemnosti, jež se přímo či nepřímo kriticky dotýkají různých aspektů klasické, tradiční, freudovské, „pravé“ psychoanalýzy.

## S. Freud

Freud byl z určitého hlediska kontroverzní, stejně tak jako geniální osobnost. Přinesl do 20. století nové paradigma a prezentoval ho tak, jak mohl a uměl. Že se někomu nelíbí a že ještě pořád někoho ohrožuje, je výrazem velikosti jeho vlivu na nás všechny (Borecký 2000). Ctižádostivý Freud měl sklon k nadměrnému zobecňování a autoritativním formulacím, měl tendenci chápat své objevy do určité míry dogmaticky a pilně dbal na rozvoj psychoanalytického hnutí (Kratochvíl 1997, Borecký 2000). Své názory postupem času opravoval, ale nesnášel, když se je pokoušeli opravovat jiní, což vedlo mj. k odpadnutí nebo odvržení některých jeho žáků a spolupracovníků (Kratochvíl 1997). S Freudem se rozešli např. C.G. Jung a A. Adler a to především kvůli Freudovu pansexualistickému pojetí psychoanalýzy (Borecký 2000).

### Rané zážitky

Jedním z bazálních předpokladů klasické psychoanalýzy je předpoklad o zásadním vlivu raných zážitků na psychiku. Jedná se o zážitky prožité ve formativním období, tj. v průběhu několika prvních let života. Na tyto rané zkušenosti není přítomna vědomá vzpomínka, nejsou přístupné přímému vědomému zkoumání a nacházejí se v nevědomé části psychiky (Etchegoyen 1991). Dle klasického schématu je průběh psychického problému, jehož jádrem je neurotický konflikt nebo trauma, např. ztráta blízké osoby nebo její lásky či zájmu, tzv. separační trauma (Brown a kol. 1997), popsán takto: 1. Zažití

traumatu, vznik „dětské neurózy“, uložení do afektivně nabitých vzpomínek. 2. Zapomenutí traumatu a asociovaných vzpomínek, vytěsnění do nevědomí z důvodu vyhnutí se psychické bolesti. 3. Původní, minulý konflikt je vyjádřen v nerozpoznané formě jako symptom, symptomové chování a charakterový rys. 4. Konflikt (trauma) ožívá ve vztahu s analytikem pod obrazem přenosové neurózy (lze říci, že dochází k symbolickému vybavení traumatu z nevědomé do vědomé paměti – pozn. aut.). 5. Konflikt je možné pozitivně ovlivnit pomocí „pracování“, tj. za pomoci již zralých kognitivních procesů (Reiser 1984). J. Kocourková (2001) mluví o 3 fázích práce s traumatem: 1. klient musí odpustit těm, kteří mu něco zlého udělali 2. musí si uvědomit věci, které mu jeho trauma v životě připomínají (třeba v symbolické podobě) 3. musí rezignovat na věci ve svém životě, které nejdou změnit, které nelze vrátit zpět.

### Současná psychoanalýza

Psychoanalýza se od dob Freuda vyvíjela a měnila, rozbíjel se freudovský monolit a rozvíjely se různé teoretické modely a klinické metody (Mitchell a Blacková 1999). Došlo k vydělení moderních proudů v psychoanalytickém hnutí. V současnosti se obvykle rozlišuje psychoanalýza a psychoanalytická psychoterapie. Psychoanalýza má různé odnože, např. směr freudiánský, post-kleinianský, objektivně-relační nebo self-psychologický. Tyto různé směry hovoří poněkud rozdílnými „jazyky“. Psychoanalytická psychoterapie je odvozena z psychoanalýzy a představuje rozsáhlou škálu modifikací, ve srovnání s psychoanalýzou je méně intenzivní a spíše krátkodobější (Šebek a kol. 2003).

Napříč jednotlivými školami zůstaly v psychoanalýze nezměněné následující předpoklady: Veškeré chování je determinováno a motivováno. Povaha psychických procesů je z větší části nevědomá. Běžné interakce jsou většinou ovlivněny ranějšími zkušenostmi. Úzkost a jiné stresy mohou vyvolávat obranné reakce jakož i regrese k ranějším způsobům chování (Sandler a kol. 2000). Společně všem psychoanalytickým směrům je orientace na nevědomé procesy pacienta a analýza pacientova přenosu. Freudova teorie pudů však není všemi směry reflektovaná. Základní metodou všech směrů současné psychoanalýzy je interpretace vycházející z analytikova naslouchání pacientovi (Šebek a kol. 2003).

### Vliv Freudových objevů na vývoj různých psychoterapeutických směrů

Podle mého názoru lze především vyzdvihnout Freudův objev, že lidské chování je příčinné a na souboru jeho příčin se podílejí i procesy, které probíhají mimo lidské vědomí. Freud nazval tyto procesy jako nevědomé. Přínosný je Freudův objev fungování mechanismů přenosu a protipřenosu (přenos je afektivně zbarvený vztah pacienta k terapeutovi, pacient promítá do osoby terapeuta v minulosti opakované pocity a vztahy, např. chová se k němu jako se choval nebo se chová např. ke svému otci, protipřenos naopak znamená, že

terapeut promítá do osoby pacienta své vztahové stereotypy), odhalení fungování některých obranných mechanismů (např. projekce – zjednodušeně řečeno „podle sebe soudím tebe“ – obrannými mechanismy se intenzivně zabývala Freudova dcera Anna), inspirativní je Freudova koncepce strukturálního modelu osobnosti (nadja /superego/, já /ego/, ono /podja, id/). Psychoanalýza se stala za posledních cca 100 let základem pro všechny hlubinné psychoterapie, a to představuje zhruba polovinu ze všech způsobů ovlivňování duševního zdraví psychologickými prostředky (Borecký 2000). Freudova teorie měla vliv na myšlení mnoha významných terapeutů jako byli C.G. Jung, A. Adler, V.E. Frankl, C.R. Rogers, E. Berne. Zakladatelé kognitivních směrů v psychoterapii A.T. Beck a A. Ellis byli původně vyškoleni také v psychoanalýze. Proto je pochopitelné, že kognitivní terapie částečně vychází z Freudových tezí – Beck hovoří např. o tzv. jádrových schématech, která se utvářejí asi ve 3. roce života – jednou z hlavních psychoanalytických premis je tvrzení, že určující pro následnou psychopatologii jsou zážitky, které byly prožity v prvních cca 2-4 letech života (Herman 1999). Kognitivní terapie čerpá rovněž z Freudova pojetí hierarchicky uspořádaných psychických procesů, které Freud rozlišoval na procesy primární a sekundární.

### Sociální práce, výklady různých jevů, inspirace pro intelektuály

Na počátku 20. století měla psychoanalýza vliv na formování sociální práce (Matoušek 2001). Zajímavé jsou psychoanalytické teorie, které se snaží vysvětlovat různé jevy. Pro ilustraci lze zmínit např. placebo efekt. Psychoanalytická teorie vykládá mechanismus placebového efektu pomocí „zamilovanosti“ pacienta k lékaři. Placebo ztělesňuje osobu lékaře a dle vztahu pacient-lékař může placebo účinkovat buď kladným nebo záporným způsobem. Účinek placeba může tedy být jakýmsi testem přenosového vztahu pacienta k lékaři (Vinař 1998). Psychoanalytický pohled na lidskou psychiku rovněž ovlivnil myšlení mnoha osobností z řad filozofů, politiků, literátů (E. Husserl, T.G. Masaryk, E. Beneš, F. Peroutka, S. Zweig, T. Mann a další).

### Názory některých českých psychoanalytiků na psychoanalýzu.

Psychoanalytik P. Junek (2002) v rámci klinicko-psychologického dne ČL-SJEP mj. řekl: „*Stane se nakonec psychoanalýza objektivní vědou zabývající se lidskou subjektivitou? Otázka pro započaté století... Domnívám se, že po převratu se psychoanalýza v Čechách dostala do poměrně nevýhodné pozice tajného spolku, jehož členové-zasvěcenci vědí víc než ostatní, ale neprozradí a ještě se vytahují...*“ J. Kocourek (2002) při stejné příležitosti mj. poznamenal: „*Dostáváme se do povědomí odborné veřejnosti, ale jako společnost uzavřená s prvky až xenofobními, elitářská.*“ M. Borecký (2000) uvádí: „*Vykladačství, tj. hermeneutická koncepce psychoanalýzy přinesla psychoanalytikům i ztráty. Jsouce vybaveni určitým charakteristickým způsobem myšlení, který se po dlouhá léta profesionální výchovy učí, mohou někdy vzbuzovat odstrašující*

*pocit, že všemu rozumějí a nic jim není utajeno. Zvláště, když si to sami myslí...“*

## S. A. Mitchell

S. A. Mitchell (2002) z pozice poučeného psychoanalytika poukazuje na to, jak se jednotlivá dogmata psychoanalýzy „drolí“ v průběhu času a jak samotní psychoanalytici mají stále méně jistoty v tom, o co opřít svou praxi. Autor kritizuje historické rysy psychoanalýzy: *„Tradiční psychoanalytické instituce a klasická psychoanalytická literatura mají rysy kultu. Analytici se často pyšnili esoterickými znalostmi z mystických oblastí a dávali tyto vědomosti najevo neproniknutelným žargonem, který byl pro kohokoli nezasvěceného nepochopitelný. Protože měli pocit, že mají zvláštní vlastnická práva pro přístup do nevědomí, činili si tradiční analytičtí autoři nároky na jedinečné základní vědomosti k podchycení veškeré lidské zkušenosti...Ve vedení psychoanalýzy se objevily autoritářské tendence, jež občas dosahovaly téměř stalinistických proporcí... Stejně jako bolševici, ani hlídači psychoanalýzy často nepochopili, že větším nebezpečím než nesprávné myšlenky jsou myšlenky nekompromisně prosazované.“* Mitchel ve svém článku dokládá, že klasická psychoanalýza se svými nároky na „vlastnická práva pro přístup do nevědomí“ není něco překonaného, ale že se jedná o stále živý proud v psychoanalytickém myšlení.

## C.G. Jung

Jung, zakladatel analytické terapie se k osobě Freuda poměrně kriticky vyjadřuje ve své knize Duše moderního člověka (1994). Ale Jungova kritika Freudových názorů může působit zavádějícím dojmem už z toho důvodu, že východiska Jungovské terapie jsou v podstatě vystavěna na modifikovaných premisách psychoanalýzy (např. informační potenciál snu nebo fenomén Stínu (tj. v podstatě se jedná o id podle Freuda). J. Kerr (1999) se domnívá se, že oba muži měli příležitost z psychoanalýzy udělat otevřenou disciplínu, ale místo toho podleli ambicím, dogmatu a osobním animozitám. I přes tyto okolnosti si uveďme některá Jungova kritická slova na adresu Freuda: *„Viděl jsem, že Freudova sexuální teorie byla pro něj nesmírně významná ve smyslu osobním i filosofickým. To ve mně vyvolalo příznivý dojem, avšak nebyl jsem s to si ujasnit, nakolik toto pozitivní hodnocení u něho souviselo se subjektivními předpoklady a nakolik s průkaznými zkušenostmi... Kdekoliv se u nějakého člověka nebo uměleckého díla projevil výraz duchovnosti, Freud ji podezíral a naznačoval, že jde o „potlačovanou sexualitu“. Co se nedalo interpretovat bezprostředně jako sexualita, označil jako „psychosexualitu“... Bylo zřejmé, že sexuální teorie leží Freudovi na srdci neobvykle vážně... Vzpomínám si ještě živě, jak mi Freud říkal: „Můj milý Jungu, slibte mi, že se nikdy nezřeknete sexuální teorie. To je ze všeho nejdůležitější. Podívejte se, musíme z toho udě-*

*lat dogma...“ ...To však nemá už nic společného s vědeckým úsudkem, nýbrž jenom s osobním mocenským pudem... u Freuda získalo „sexuální libido“ roli skrytého boha... Proti této Freudově jednostrannosti se nedalo nic dělat“ (Jung 1994).*

Domnívám se, že v tomto Jungově pojetí má Freudova psychoanalýza mnoho společného s náboženstvím. Tak jako mohou někteří současní nábožensky orientovaní psychoterapeuti, např. americký psychiatr S. Peck (1996), hledat v jádru mnoha psychických problémů „posednutí ďáblem“, mohl stejně tak Freud v kdejaké psychopatologii hledat „potlačovanou sexualitu“.

## C. Naranjo a H.J. Eysenck

Naranjo je jedním z významných následovníků zakladatele gestalt terapie F. Perlse. Naranjo tvrdí, že Perls byl více chytrý šaman a kejklíř než vědec a dodává, že toto Perlsovo eskamotérství bylo v jeho době nezbytné, neboť akademický svět byl zcela ovládnut psychoanalýzou a tomuto nekritickému zbožňování psychoanalýzy bylo třeba čelit. Dle Naranja psychoanalýza vynesla tak vysoko propaganda a establishment (reprezentanti psychoanalytických institucí, kulturní elita – pozn. autora) (Naranjo 2002).

Nesmlouvavou kritikou nevědeckosti psychoanalýzy je znám známý představitel behaviorální terapie, anglický klinický psycholog H.J. Eysenck. V r. 1952 Eysenck publikoval výsledky studie, která se zabývala komparací účinnosti různých směrů psychoterapie u neurotických klientů. Ze srovnání vyplynulo zjištění, že intenzivnější a delší léčba (např. psychoanalytická) nevedla k lepším výsledkům než doba kratší a léčba povrchnější. Tento výzkumný výstup byl výhodný pro „povrchní“, na příznaky zaměřenou behaviorální terapii, a tudíž se nelze divit, že s Eysenckovými závěry stoupenci psychoanalýzy vedli ostrou polemiku (Kratochvíl 1997).

## Freudův Hans a Watsonův Albert

V r. 1909 Freud publikoval průběh terapie pětiletého chlapce. Malý Hans se měl stát jedním z jeho nejslavnějších případů (Schwartz 1986). Chlapec trpěl fobií z koní. Po korespondenci s Hansovým otcem Freud interpretoval Hansovu fobii jako důsledek vytěsněného vnitřního konfliktu do nevědomí (Oidipovský komplex). Hans svůj intrapsychický konflikt údajně vyřešil tím, že svůj strach a negativní pocity přesunul na koně, konkrétně na bělouše s černou hlavou a s černými klapkami na očích. Dle Freuda takoví koně vykazovali podobné atributy jako Hansův otec (Cumminsová 1998). Behavioralista J.B. Watson Freudův názor odmítl. Watson totiž předpokládal, že fobie vznikají pouze na základě pavlovského klasického podmiňování. Svou hypotézu potvrdil v r.1920 eticky sporným experimentem, kdy jedenáctiměsíčnímu Albertovi klasicky napodmiňoval strach z bílé krysy. Fobie z hlodavce se dále generalizovala např.

na bílého králíka, bílého psa, vousy Santa Klause a bílý tulení plášť (Cumminsová 1998).

### Časté námitky obecného rázu

Psychoanalýza byla, je a zřejmě i bude jak nadšeně přijímána, tak ostře kritizována, a to z různých ideologických pozic. Často se odmítá psychanalytiku jednostranně zdůrazňovaná biologická determinovanost lidské psychiky, přeceňování role lidských pudů, sexuality a koncepce infantilního vývoje libida. Kritizuje se také přeceňování role nevědomí v lidském životě (Kratochvíl 1997). Kritici psychoanalýzy rovněž poukazují na možnou indoktrinaci a vytváření „falešného vědomí“, ale zastánci psychoanalýzy se brání tím, že se jedná o „pravdivé sebepoznání“, nebo odvětví zcela pragmaticky: „Proč ne, hlavně že to pomáhá.“ (Vymětal 1992).

### Psychosexuální vývoj

Je tomu přibližně 80 let, co Freud popsal své představy o sexualitě dítěte až do 12ti let života (tj. fáze orální, sadisticko-anální, falická, latentní (Kratochvíl 1997)) a zdůraznil jejich základní význam pro psychický a sexuální život dospělého člověka. Svou teorii vytvořil na základě studia lidí v době, kdy tehdejší společnost měla restriktivní charakter. V ní byly sexuální projevy tlakem sociálního prostředí a zejména výchovou omezovány až vytěšňovány (Raboch 1988). Současná doba je jiná, více liberální, mnohá sexuální témata jsou detabuizovaná. Jsou také k dispozici nové poznatky psychologického a sexuologického charakteru. Např. J. Raboch (1988) rozeznává u člověka po počtích 3 kritická období v jeho sexuálním vývoji (1. – mezi 60. a 70. dnem nitroděložního života, 2. – mezi 4. a 6. měsícem těhotenství, 3. – doba po narození, tj. do 3, resp. 6 let života dítěte). Je zásluhou Freuda, že rozpoznal důležitost dětského období pro psychosexuální život v dospělosti a upozornil na to. Avšak výzkumné práce posledních desetiletí přinesly nové objevy, které dosavadní pohledy zpřesňují (Raboch 1988).

### Nevědomí z pohledu psychoanalýzy a KBT

Dle psychoanalytické teorie je nevědomí relativně samostatnou oblastí lidské psychiky. Tendence zde obsažené nejsou vědomí přímo dostupné, ale přesto mají vliv na jednání. Obsahem nevědomí jsou pudové tendence, které mají rozhodující význam pro vývoj osobnosti i pro vznik neuróz (Kratochvíl 1997). Existence nevědomí byla prokázána i experimentálně, jak ukázal např. S. Kratochvíl (1997). Chápání nevědomých kognitivních procesů (např. automatické zaměřování pozornosti, neuvědomované předpoklady a očekávání) se však v teorii KBT liší od nevědomí, jak je chápáno v psychoanalýze. „Kognitivní nevědomí“ neslouží jako „sklad tabuizovaných témat“, a není tedy tvořeno myšlenkami a postoji, které není člověk schopen vědomě přijmout, a proto je nevědomě potlačuje a vytěšňuje. V kognitivním nevědomí probíhají jednak

procesy biologicky vrozené (např. předvědomé hodnocení vnějších podnětů a přiřazování emocí k těmto podnětům), jednak procesy původně vědomé, které se však natolik zautomatizovaly, že nevyžadují vědomou kontrolu (např. řízení auta, chůze) (Možný a Praško 1999).

### Represivní mechanismy a syndrom falešné paměti

Velká část psychických procesů probíhá nevědomě, o tom se dnes psychoanalytici a kognitivní psychologové nepřou. Většina mozkové činnosti je automatizovaná, s nejvyšší pravděpodobností proto, aby se člověk nemusel vědomě zabývat všemi svými psychickými procesy. Rozdíl mezi kognitivní a psychoanalytickou teorií lze najít v pohledu na existenci aktivních obranných „represivních“ mechanismů, které jsou dle psychoanalýzy nežádoucí a které vytlačují (vytěšňují) původně vědomé obsahy do nevědomí, odkud tyto obsahy aktivně působí a narušují vědomé procesy, tělesné funkce a zjevné chování. Kognitivní psychologové existenci těchto represivních, dynamických a nevědomých procesů považují za nepotvrzenou (Sternberg 2002).

Byl popsán tzv. syndrom falešné paměti, který je charakteristický domnělým vybavováním si hypoteticky skutečných vzpomínek na události, které se fakticky nestaly. Syndrom falešné paměti se může objevovat např. u dospělých lidí, kteří obviňují své rodiče z údajného sexuálního zneužívání, které mělo proběhnout v dětství. Na toto trauma tito lidé „zapomněli“ (psychoanalýza tomuto mechanismu říká represe), ale vybavili si je v průběhu psychoterapie, kterou začali navštěvovat pro potíže odlišného druhu (Boakes 1995). Déle než 60 let trvající výzkum „represi“ čili disociativní ztrátu paměti nedoložil ani v laboratorních podmínkách (Holmes 1990). Naopak, když lidé, kteří přežili koncentrační tábor, děti, které byly obětí sexuálního zneužívání apod., byli na své zraňující prožitky dotázáni, vždy si je vybavili (Pope a kol. 1998). Bylo prokázáno, že v některých případech vznikl syndrom falešné paměti v důsledku psychoterapie, která vzpomínky na události, jež se nestaly, do lidí sugestivně „implantovala“ (Baddeley 1999, Koukolík 2000). Zajímavý je např. experiment, kdy se dospělým lidem podařilo vsugerovat fiktivní vzpomínku, že se v dětství ztratili v samoobsluze. Někteří z těchto lidí o tom zůstali pevně přesvědčeni, i když jim potom byl objasněn smysl a metodika experimentu (Ceci 1995, Loftus a Ketcham 1994).

A konečně, jaký může mít terapeutický efekt zjištění, že pacient prodělal ve svém dětství trauma, dejme tomu skutečné? Klient se může ptát: „*No dobře, a co s tímto poznatkem mám dělat, jak s ním mám naložit, aby se mi ulevilo, aby mé příznaky vymizely?*“ Bude postačovat jenom vědomý náhled a tzv. propracování? Možná ano, možná ne. Např. J. Praško a H. Prašková (1999) mj. uvádějí, že „*lidé mají tendenci si život ulehčovat tím, že hledají jednu příčinu nebo dokonce jednoho viníka, např. otec se mi vysmál, když jsem se v pěti letech*

*počůral' ...“ Ale v této souvislosti bych tradičním psychoanalytikům křivdil. J. Kocourková (2001) např. mluví o britském psychoanalytikovi Stracheym, který přišel s modelem mechanismu „mutativní interpretace“. Znamená to, že nestačí jenom zrušit vytěsnění a vrátit zpět vzpomínky, ale že základ problému spočívá v superegu. Psychická změna potom závisí na změně vlivu superega (Kocourková 2001). Ale jak tato změna superega probíhá? Kognitivně-behaviorální terapeut by mohl nabídnout např. metodu kognitivní restrukturalizace (racionální přerámování tzv. automatických negativních myšlenek, které pochází od superega čili, jak by řekl transakční analytik, ze stavu ega Rodiče). Používají tuto metodu také psychoanalytici? Nevím.*

### **Vzpomínky z nevědomé paměti**

Psychoanalytici předpokládají, že určující pro následnou psychopatologii jsou zážitky, které byly prožity v raném dětství (první cca 2-4 roky života), kdy byly k dispozici pouze nervové struktury účastníci se procedurální (implicitní, emoční) nevědomé paměti. Takové zážitky jsou údajně preverbální a nelze se s nimi přímo vědomě konfrontovat. Nacházejí se v hlubších částech nevědomí a jsou zdrojem jádrových vlastností osobnosti, určují schémata vnímání okolí a sebe sama, emoční vzorce, pocity vlastní hodnoty a temperamentu. Právě tyto obsahy se aktivují ve vztahové podobě v přenosové terapeutické situaci a jsou dostupné pouze tímto nepřímým způsobem, nikoli přímo vědomě či verbálně. I když připustíme, že psychopatologické zážitky se v raném dětství skutečně staly, tzn., že je terapeut do paměti klienta sugestivně „neimplantoval“, zůstává otázkou, jak opravdově si může klient tyto prožitky vybavit. Dle F. Koukolíka (2000) nejsou vzpomínky doslovnou, otiskovou reprezentací proběhlých událostí. Vznikají tím, že se složí z informací, které jsou rozmístěny v mnoha vzdálených oblastech mozku. Jejich vznik je závislý na řadě minulých i současných vlivů. Desítky let je známo, jak často a snadno se vzpomínky zkreslí. Lze právem předpokládat, že čím časově vzdálenější je událost, kterou klient prožil, tím vyšší bude existovat paměťové zkreslení. Možným kontrolním mechanismem, jak odlišit „znovupoznání“ pravých vzpomínek od paměťových záznamů iluzorních, je pozitronová emisní tomografie (PET), protože bylo zjištěno, že při vybavování iluzorních a pravých vzpomínek se aktivují vedle shodných míst v mozku i oblasti jiné. Výzkum v této oblasti stále pokračuje.

### **Sen**

Dle psychoanalytického modelu má sen jakýsi informační, psychoterapeutický potenciál. Dle Freuda se mj. ve snech symbolicky projevuje nevědomý konflikt. Ve snu dochází k fiktivnímu splnění přání, jinak neuskutečnitelných. I zde se ovšem, i když oslabeně, projevuje cenzura, takže přání se projevují v přestrojené, v posunuté nebo symbolické formě. Fyziologický pohled na fenomén snu je diametrálně odlišný. Dylevský (2000) uvádí: „*Do neúplně utlumeného mozku přicházejí i ve spánku podněty z vnějšího a vnitřního*

*prostředí a dozívají i předchozí podněty. Částečně pracující mozek tyto podněty zkresleně zpracovává a vznikají „snové představy“. Sny jsou tedy deformací, karikaturou pochodů, které probíhají v bdělém mozku. Je proto jasné, že sny nemají žádný „zvláštní“ význam. Pokud se obsah snů vykládá jiným způsobem, jde o nefyziologické a hrubě subjektivní zkreslování běžného, fyziologického děje, kterým sny jsou.“ Teoretický neurofyziolog W. H. Calvin (1996) se vyjadřuje k fenoménu snu následovně: „*Naše sny jsou velice originální. Skládají se ze starých věcí, našich vzpomínek na minulost. Kombinace těchto prvků jsou originální a ve své roztočivosti vynahradí to, co jim chybí na kvalitě, jako když se nám např. zdá o Sókratovi, jak řídí v Brooklynu autobus, anebo když si povídáme z Janou z Arku o baseballu. Naše sny to všechno zamíchají, čas, místo i lidi...“* Z neurofyziologického hlediska jsou sny součástí fáze paradoxního, hlubokého spánku REM, jenž je charakterizovaný rychlými a krouživými pohyby očí – proto REM (Rapid Eye Movements, tj. rychlé oční pohyby). P. Králíček (2002) mj. uvádí: „... *odstranění REM spánku po dobu několika nocí způsobuje, že při následujícím nepřerušovaném spánku se celkový počet a trvání jednotlivých period REM spánku výrazně zvýší, jakoby chtěl organismus vykompenzovat předchozí ztrátu REM. Z toho také vyplývá fyziologická nezbytnost REM spánku. K čemu je však konkrétně REM spánek potřebný, není dosud jasné.*“ Poslední citovaný výrok může podporovat psychoanalytický pohled na fenomén snu. Zjednodušeně řečeno, když není z neurofyziologického hlediska jasné, k čemu slouží REM spánek, resp. proces snění, nabízí se vysvětlení psychoanalytické, tj. sen má skrytý psychologický, resp. psychohygienický význam.*

Na odkrývání symbolických významů zakládá Freud svůj výklad snů. Vedle snů se lze s projevy nevědomělých přání prý setkat v každodenním životě v podobě různých chybných výkonů, přecheknutí apod., které tvoří „psychopatologii všedního života“. Skeptik může namítnout, že při troše důvtipu, fantazie a profesní zkušenosti je možné nalézt souvislost mezi prakticky jakýmkoli slovem a jakýmkoli zážitkem. Zrovna tak nemusí činit potíže vyhledat spojitost mezi jakýmkoli snem, traumatickým prožitkem z dětství (faktickým či „implantovaným“), potlačovaným přáním klienta a jeho současným psychickým problémem. Zvláště když se domnělá souvislost interpretuje přesvědčivě intelektuálním způsobem za pomoci esoterického psychoanalytického slovníku.

### **Nejasná indikační kritéria, iracionální přesvědčení, Barnumův efekt**

Psychoanalyticky zaměřeni terapeuti vybírají své klienty dle psychoanalytických indikačních kritérií. Ve skutečnosti to může znamenat neprůhlednost. Vhodnými klienty pro psychoanalýzu jsou víceméně jenom klienti nemocní lehkými neurózami (okrajově psychoanalýza pracuje s drogově závislými a pacienty nemocnými psychózou). K tomu musí tito neurotičtí klienti ještě vykazovat „dostačující intelektuální úroveň“. Lze spekulovat také o tom, že pro psy-

choanalytika nemusí být náročné neurotickému klientovi navíc „přísít“ lehkou poruchu osobnosti. Problém je v tom, že většina lidí se vidí v jakékoli, jenom trochu šikovně vytvořené osobnostní charakteristice. Hovoří se o fenoménu „selektivní“ paměti a Barnumově efektu. Barnumův efekt je, zjednodušeně řečeno, sklon většiny lidí vidět sama sebe ve smyšleném, dostatečně obecném popisu osobnosti, který se hodí na kohokoli. Tento efekt dokáže vyvolat každá dobrá kartářka nebo astrolog (Koukolík 2002). Z hlediska kognitivní terapie lze hovořit o psychologickém využití nebo zneužití selektivní paměti, tzv. kognitivních omylů (např. jednostranný výběr informací, nadměrné zobecňování) a tzv. dysfunkčních kognitivních schémat čili jakýchsi nepřizpůsobivých psychických programů uložených v předvědomí klienta. Psychoanalytik tak např. může u svého klienta aktivovat program typu: „Musím se opírat o někoho, kdo je silnější než já sám.“ v modifikovaném znění např. „Autorita, tj. psychoanalytik = porozumění nevědomému jádru mého psychického problému“. Druhým schématem může být iracionální přesvědčení, které přikládá nepřiměřený význam vlastní minulosti: „Moje současné chování je určeno převážně mou minulostí.“

### Psychoanalýza a kognitivní terapie

Terapeutická procedura v rámci klasické psychoanalýzy probíhá několik let. V současné době, která je zaměřená na výkon a efektivitu práce, může být pro klienty, kteří se chtějí co nejdříve uzdravit a vrátit se do pracovního procesu, klasická psychoanalýza přístupem nevýhodným, přinejmenším z časového hlediska. Této skutečnosti si mj. byli vědomi i američtí psychiatři A. Ellis a A.T. Beck. Ellis byl původně vycvičen v psychoanalýze, ale opustil „neplodné zabývání se nevědomými konflikty pocházejícími z raného dětství“, začal přikládat význam momentální iracionální životní filosofii svých klientů a vytvořil psychoterapeutický směr, který nazval „racionálně-emoční behaviorální terapie“. Rovněž Beck byl vyškolen v psychoanalýze, ale i jeho pozorování v klinické praxi se neshodovala s předpoklady psychoanalýzy, což ho vedlo k vytvoření vlastní teorie emočních poruch a kognitivního modelu deprese.

### Psychoanalýza a behaviorální terapie

Model psychoanalýzy je převážně intuitivní, behaviorální terapie vychází výhradně z empirických nálezů. Uvedme si některé rozdíly mezi behaviorální terapií a psychoanalýzou: (viz tabulka 2 na protilehlé straně) ►

### Neochota prokazovat účinnost psychoanalýzy

Někteří psychoanalytici varují před tím, aby se do psychoanalýzy vtahoval duch objektivity, který nemůže tomuto směru dobře posloužit. Dle tohoto pohledu psychoanalýza pracuje především s individualitou a subjektivitou. Psychoanalytici jsou proto zvyklí zacházet s emocemi, jako jsou např. stud nebo závist, což jim může pomoci, když jsou konfrontováni s akademickou medicí-

Behaviorální terapie	Psychoanalýza
<i>Neinterpretuje pacientovy problémy</i>	<i>Interpretace jako významná technika</i>
<i>Testovatelné výsledky (měření)</i>	<i>Netestovatelné výsledky</i>
<i>Symptomy vznikají v důsledku chybného učení (klasické podmínování, operantní podmínování /odměna, trest/, sociální učení /učení nápodobou/, kognitivní učení /způsoby zpracování zevních podnětů/)</i>	<i>Symptomy vznikají v důsledku vytěsnění intrapsychických konfliktů do nevědomí (tzv. represe nebyla zatím obstojně doložena)</i>
<i>Pacienta lze pomocí léčby jeho příznaků absolutně vyléčit (prokázáno)</i>	<i>Léčba jedněch příznaků vyvolává jiné</i>

Tabulka 2: Některé zásadní teoretické a metodické rozdíly mezi behaviorální terapií a klasickou psychoanalýzou

nou, kdy sami někdy prožívají stud z toho, že některé jejich psychoanalytické termíny jsou zastaralé a z vědeckého hlediska kritizované. To musí snést a nadále se snažit v psychoanalýze v přístupu k pacientovi udržet porozumění pro jeho subjektivní realitu... Pokud adept psychoanalýzy neumí zacházet se subjektivní realitou, pokud se jí bojí, nevěří jí nebo potřebuje oporu v objektivitě (jako většina skeptiků... – pozn. aut.), nebude dobrý analytik (Kocourková 2001).

Ve skutečnosti však mohou být důvody mnohem méně etického a paradigmatického rázu. Lze spekulovat o finančních motivech, které brání vystavit efekt psychoanalýzy „rizikové“ vědecké prověrce - i když tato situace se mění během posledních 10ti let, kdy přibývá kontrolovaných studií, z nichž některé prokazují účinnost psychoanalýzy a její vyšší efekt ve srovnání s psychoanalytickou psychoterapií (Sandell a kol. 2002). Klasická psychoanalýza je také časově náročná (obvykle trvá 1 rok a více, je intenzivní (3 – 5x týdně), jedno psychoanalytické sezení trvá 45 – 50 min.). Kocourková (2001) upřesňuje: „...ten typ psychoterapie, který ve větší míře probouzí nevědomé souvislosti a zabývá se jimi, potřebuje více času na to, aby celý obrázek znovu zpětně poskládal, aby všechny dílny zase dostal do těch správných lahví a aby se psychický proces, kterým pacient prochází, dostatečně usadil... v případě klasické psychoanalýzy pacient přichází třeba pět dní v týdnu a s nevědomím se pracuje daleko



více... *On je to takový paradox – čím jsou psychoanalytická sezení častější, tím déle psychotherapeutický proces trvá.*“ Psychoanalýza je tedy postup dlouhodobý. Pro klienta je tradiční psychoanalýza značně finančně nákladná (Kratochvíl 1997). Pro terapeuta je to naopak druh terapie velmi lukrativní.

#### Poznámka:

Ale i výcvik v jiných terapeutických přístupech je poměrně drahý. V psychoterapii jde prostě stále více o peníze. Avšak mám za to, že přiměřená, rozumná peněžní úhrada pacientem za psychoterapii má více výhod (vyšší motivace ze strany terapeuta a pacienta, pozitivní efekt peněz může fungovat i ve smyslu „musel jsem se přece uzdravit, když jsem do toho investoval tolik peněz“ – sugesce, placebo efekt) než nevýhod (např. účelové prodlužování terapie terapeutem).

Dále mohou existovat také důvody ideologického charakteru. Pokud by se stabilita psychoanalytického modelu otřásla, může to mít nevídané důsledky pro stále ještě dosti monopolní a elitářské postavení psychoanalýzy na psychotherapeutickém „trhu“. Nehledě na skutečnost, že z psychoanalytických premis vychází mnoho dalších terapeutických přístupů, např. arteterapie.

### Proč prokazovat účinnost psychoterapie

Pozornost výzkumných studií, které se zabývají účinností psychoterapie, se přesouvá z obecně položené otázky „je psychoterapie účinná?“ k otázkám formulovaným přesněji, tj. jaké jsou specifické účinky určité psychotherapeutické metody prováděné určitým terapeutem za určitých podmínek u určitého klienta s určitým onemocněním nebo problémem (Kratochvíl 1997).

Setkal jsem se se zajímavou reakcí na výše vznesený požadavek účinnost psychoanalýzy vědecky prověřit. Autorem připomínky byl přední český psychoanalytik a jeho sdělení znělo v parafrázované podobě následovně: Psychoanalýza a z ní odvozené psychologické postupy zatím svou účinnost vědeckou metodou nedoložily a ani k tomu dosud nenašly motiv. Proč by to mělo být špatně? Zkrátka, proč nenechat žít lidi podle jejich založení, proč jim nenechat volný výběr?

Tyto připomínky a otázky jsou mylně směřované. Naléhání prokázat účinnost různých psychotherapeutických směrů a metod není zaměřeno jenom na klienty. Ti si skutečně mohou vybrat terapii zcela dle svého přesvědčení, mohou žít dle svého založení, a kladení otázek ohledně účinnosti psychoterapie jim v tom bránit nebude. Otázky po zjištění účinnosti terapie jsou zaměřené především na terapeuty: Jak víte, že vašim klientům skutečně pomáhá to, co jim nabízíte? Jak víte, že se nemýlíte? Jak víte, že klientům nenabízíte něco neúčinného a zbytečného? A konečně, jak můžete chtít, aby vás za vaši práci platil daňový poplatník prostřednictvím zdravotního pojištění, když nejste schopni ani ochotni prokázat, že je vaše léčba účinná? Mimochodem, obecně a zjednodušeně řečeno, z hlediska zdravotní pojišťovny je velký rozdíl, jestli

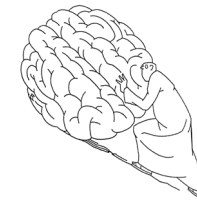
terapeut použije metodu, která umožní klienta uzdravit (a odeslat ho zpět do práce) za měsíc nebo za půl roku. Mám za to, že pokud rezignujeme na prokazování účinnosti jakékoli terapie, nebudeme schopni odpovědět ani na otázku, zda jsou současní terapeuti úspěšnější než terapeuti v minulosti. Pokud nezjišťujeme účinnost terapie, nemůžeme ji ani zlepšovat. Zlepšila se účinnost psychoanalýzy za posledních 50 let? Nikdo to jistě neví. Nicméně je třeba podotknout, že neprokázaná účinnost není totéž jako neúčinnost. Domnívám se, že řada psychotherapeutů různých směrů svým klientům skutečně pomáhá a že mnoho psychotherapeutických metod vytvořených hlubinnými a dynamickými směry je efektivních. Jen není zcela jasné jaká konkrétní metoda pomáhá jakým konkrétním klientům, které trápí ten či onen určitý psychický problém. Např. I. Yalom (2003) tvrdí, že interpretace rozhodně nejsou tím, co klientům v rámci psychoanalýzy pomáhá. Jiní „tradiční“ psychoanalytici však mohou být přesvědčeni o opaku, tedy že bez správné interpretace nelze klienta uzdravit. Kdo má pravdu? Tuto otázku asi nelze rozhodnout scholastickou disputací u zeleného stolu, ale empirickým srovnáním účinnosti různých psychotherapeutických směrů a jejich metod na reprezentativním vzorku klientů.

### Závěr

Freudův novátorský pohled na lidskou psychiku bezpochyby ovlivnil vývoj mnoha dodnes významných psychotherapeutických směrů. Jazyk klasické psychoanalýzy poskytoval v době na počátku 20. století dobrou orientační mapu pro dění v lidské mysli. V té době psychoanalytický model vyplnil „zející díru“ mezi iracionálními parapsychologickými koncepty lidské psychiky a pozvolna se vyvíjející kognitivní psychologií a neurobiologií. Dnes je situace jiná. Kognitivní a neurobiologické vědy disponují novými poznatky, novými výzkumnými a diagnostickými přístroji, léčebnými metodami, bohatou a srozumitelnou terminologií. Myslím, že této skutečnosti jsou si vědomi i někteří zastánci tzv. hlubinných směrů v psychoterapii, kteří vědí, že psychoanalytický model je intuitivní a že jeho premisy nebyly zatím experimentálně testované a prokázané. K takovým zřejmě patří i psychoanalytik E. Herman (1999), který vidí budoucnost psychoanalýzy ve spolupráci s moderními kognitivními vědami. Píše: „*Ve spolupráci s kognitivní psychologií a kognitivní neurovědou hledá psychoanalýza odpovědi (např. jakým způsobem jsou rané zážitky uchovávány, v jakých nervových okruzích?) a nový přístup k pohledu na etiologii a terapie duševních poruch...*“ Také však myslím, že nemálo psychoanalytiků může setrvávat na pozicích klasické psychoanalýzy a jak uvádí S. Kratochvíl (1997) považovat všechny nehlubinné terapeutické směry včetně behaviorální terapie za povrchní a méně hodnotné.

## Základní literatura

- Borecký M.:** Sigmund Freud – kontroverzní rodák. 2000.  
<http://www.psychoanaliza.cz/Sources/Articles/Borecky-SFkontroverzni.asp>
- Herman E.:** Psychoanalýza a neurobiologie v moderní psychiatrii. In: Sikora J., Fišar Z. (eds). Neurobiologie duševních poruch. Sborník příspěvků přednesených na 9. celostátní konferenci biologické psychiatrie v Luhačovicích, s.69-71. Galén, Praha 1999
- Jung C. G.:** Duše moderního člověka. Atlantis, Brno 1994
- Koukolík F.:** Lidský mozek. Funkční systémy, norma a poruchy. Portál, Praha 2000
- Koukolík F., Drtilová J.:** Základy stupidologie. Život s deprivanty II. Galén, Praha. 2002
- Kratochvíl S.:** Základy psychoterapie. Portál, Praha 1997
- Mitchell S.A.:** Ovlivňování a autonomie v psychoanalýze. Triton, Praha 2002
- Možný P., Praško J.:** Kognitivně-behaviorální terapie. Úvod do teorie a praxe. Triton, Praha 1999
- Vymětal J.:** Úvod do psychoterapie. Psychoanalytické nakladatelství, Praha 1992
- Yalom I. D.:** Chvála psychoterapie. Portál, Praha 2003



Jiří Heřt

## GRAFOLOGIE KRITICKY

V posledním desetiletí se v naší republice stala velice módní disciplínou grafologie (GR), zabývající se vztahem rukopisu a osobnosti pisatele. Výstižný, ale se strany grafologů odsuzovaný je starý název povahopis. Po r.1989 u nás vzniklo několik grafologických organizací, které nabízejí školení, vydávají se stále nové a nové publikace a desítky grafologů nabízejí své služby. Podle rukopisu určují povahu pisatele i jeho schopnosti pro povolání. Řada firem se posudkem grafologa při přijímání nových zaměstnanců řídí. Většina laiků považuje GR za vědeckou disciplínu a jen málokdo o její užitečnosti a serióznosti pochybuje. Kritická literatura o GR v české republice neexistuje. Jiná je situace v některých zahraničních zemích, kde má GR daleko starší historii a kde se vedly a stále vedou spory o její vědeckosti.

Cílem tohoto článku je kritická analýza principů i praxe GR, založená na zahraničních, většinou německých a amerických pramenech. Za nejcennější pokládáme sborník analýz amerických autorů „The Write Staff“, který editovali bratři Barry L. a Dale F. Beyerstein. Základní otázka, na kterou hledáme odpověď, zní: **Je grafologie vědou nebo pseudovědou?**

První část přednášky se bude zabývat definicí a historií GR, jejím rozšířením ve světě i jejími metodami, i když jen ve stručnosti, protože to vše je podrobně popsáno v sérii českých učebnic GR, z nichž za nejinformativnější pokládáme díla R. Saudka, V. Schönfelda, P. Živného, M. Kučery, J. Kulky a J. Jeřábka. Druhá část se soustředí na kritiku principů GR a dále na analýzu spolehlivosti (reliability) a správnosti (validity) jejích výsledků.

### Část I – Co je to grafologie

#### Definice

GR patří do rámce disciplín, zabývajících se písmem. Patří k nim psychologie písma, sémiotika písma, grammatologie, grafonomie, kaligrafie, písmoznalectví, grafoanalýza (studuje všechny grafické projevy) i grafologie. Někteří autoři, např. J. Mistrik, rozlišují GR v širším a užším slova smyslu. Prvním ter-

mínem označují střeškovou disciplínu, skutečnou vědu, zabývající se písmem z obecného hlediska, druhým speciální praktickou disciplínu odvozuji z rukopisu individuální vlastnosti pisatele. Jinou speciální disciplínou, zabývající se písmem, je písmaznalství, se kterým se GR často zaměňuje. Proto si nyní dovolím stručný popis tohoto oboru.

### Písmaznalství

Písmaznalství je obor, používaný především v soudnictví a kriminalistice pro ověřování pravosti rukopisu, proto se většinou mluví přesněji o **forenzním písmaznalství**. Vychází ze zjištění, že rukopis zůstává po dobu života relativně stabilní. Základní metodou je grafometrie, která porovnává a exaktně proměřuje všechny znaky písma a dovede s vysokou pravděpodobností určit totožnost či pravost rukopisu. Písmaznalci se také uplatňují při určování autorství, kde ale nejsou rozhodující grafické znaky, ale jazyk, frekvence písmen, výskyt speciálních slov, používání novotvarů, způsob interpunkce atd. Zde se uplatňuje spíše grafognostická škola, založená Bertillonem.

Písmaznalství a grafologii je společné, že vycházejí z grafické podoby rukopisu. V obou případech se grafologové i znalci orientují podle týchž známek, výšky, rozestupu, sklonu písma, podle křivek, škrtnání, teček nad jednotlivými písmeny. S **cílem** grafologie, „povahopisem“, však nemá písmaznalství nic společného, i když se řada soudních znalců písma vedle písmaznalství věnuje také grafologii. Po této stránce hranice mezi oběma obory ostrá není.

**Grafologie je tedy studium rukopisu, zaměřené na určení psychických vlastností a schopností jednotlivce.** Proto mnozí současní autoři považují GR za součást psychologie a místo slova GR používají termín psychologie písma. Ani termín psychologie písma však není chápán jednoznačně. Kučera ho chápe jako praktickou diagnostickou metodu, jiní jako teoretickou vědu o vztazích psychologie a písma. Nejširší je pojetí Mistrikovo, který chápe GR jako interdisciplinární vědu, související nejen s psychologií, ale i jazykovědou. O tom, že je GR vědou, nepochybuje z grafologů snad nikdo. Proto byl zaveden i termín vědecká GR (Saudek), zatímco slovem povahoznalství nebo povahopis označují grafologové někdejší laické šarlatánství. Zjevným důkazem vědeckosti GR má být i to, že je dnes GR v ČR vyučována na řadě vysokých škol.

GR, jako každá věda, hledá i svou teorii. Jedním z prvních, kdo se snažili soulad mezi rukopisem a povahou vysvětlit, byl Johann Caspar Lavater (1741-1801). Podle něj je to jen jeden z projevů obecného axiому, že mezi vnějším a vnitřním člověka existuje harmonie. Později převládl názor, že písmo a jeho grafické rysy jsou fyzickou manifestací nevědomých duševních funkcí. Písmo má být výrazem osobnosti, odrazem mozkové činnosti. Rukopis byl proto chápán jako „mozkopis“, „brain writing“. Podle novějšího názoru, inspirovaného Freudovou a Jungovou filozofií, se do písma promítají podvědomé symbolické obrazy (Filipcová, Jeřábek): písmo je symbolickým výrazem osobnosti.

### Co grafolog z rukopisu určuje?

Podle tvrzení grafologů lze z rukopisu určit tendence k prakticky všem vlastnostem osobnosti, lze určit temperament, charakter, schopnosti. Grafologové tvrdí, že lze také s přesností určit, jaké bude mít pisatel postoje a jak bude reagovat za určitých podmínek (Bunker), je možno předpovědět budoucí akce i budoucí intelektuální výkony osoby (Rosen), zaměstnavatele lze upozornit na potenciální problémy s pisatelem apod. Podle Kučery analýza písma umožňuje odvodit: inteligenci, zralost, citovost, rozumnost, vitalitu, vůli, temperament, představu pisatele o sobě samém, sociabilitu, odlišnost, morálku. Podle Jeřábka se v písmu projevují: vitální základ a vitalita, temperament, emocionalita, inteligence a racionalita, vůle, sebepojetí, sociabilita, morální vlastnosti.

Jiní autoři dávají přednost vyjmenování jednotlivých osobnostních rysů, které GR může odhalit. Podle Živného k nim patří: soucitnost, samotářství, strach, šetrnost, marnotratnost, extroverze a introverze, bystrost, tupost, labilita, stabilita, pevný charakter, nepoctivost atd. V popisu možností GR jsou grafologové stále odvážnější. Zatímco podle Kučery v 19. století tvrdil Henze, že písmo je daguerotyp psychiky, tedy zachycení psychiky v určitém okamžiku, Heiss v polovině 20. století přirovnal GR k Rtg snímku, tedy k průniku do nitra osobnosti, a podle moderního pohledu jde již téměř o filmový záznam psychické existence, zachycující minulost i budoucnost. Nakonec autor nabízí, že pomocí GR budeme mít možnost „*pochopit, proč jedinec prožívá, myslí, cítí, chová se a jedná právě takto*“, tedy porozumíme podstatě psychiky. GR bude prý možno využít nejen v osobním poradenství, v psychologii, ale i v ekonomické oblasti, medicíně, kriminalistice, sportu, politice, historii, reklamě, dopravě, školství, obchodu, kosmonautice i v prognostice. Podobně optimističtí jsou snad všichni grafologové. Co nelze podle písma zjistit? Dle Kučery nadání, talent, konkrétní fyzické a psychické choroby, nelze předvídat chování pisatele. Podle německých autorů (Domsch) nelze posoudit specifické schopnosti pro určitá povolání, talent nebo odborné znalosti, rodinné poměry, životní podmínky, nemoci, tělesná postižení, pravo-levorukost, stupeň vzdělání, motivaci ani dělat prognózy o budoucí cestě pisatele životem.

### Historie

Už ve středověku platilo, že je možno podle rukopisu soudit na povahové vlastnosti člověka. Prvním, kdo analyzoval rukopisy podrobněji, byl italský vědec Camillo Baldi, který v r.1622 vydal o GR knihu nazvanou „Úvaha“. Postupně se stala GR velmi populární a používali ji jako určitou formu umění Goethe, Dickens, Poe. Termín „grafologie“ navrhl Jean Hippolyte Michon v r.1875. Současně vytvořil první jednoduchý systém pro hodnocení písma: každému z grafických znaků přisoudil specifický charakterový rys. Michonovy názory odmítl Jules Crépieux-Jamin, který doporučil hodnotit celý grafický kontext. Znaky proto seskupil do 69 typů písma ve 6 skupinách.

Druhým centrem GR se stalo Německo. Wilhelm Thierry Preyer poslušl myšlenkou, že je jedno, čím člověk píše, rukopis se nemění, protože písmo je mozková činnost. Vlastní německou školu pod názvem Gestaltschule založil v r.1910 Ludwig Klages. Dnes se jeho metoda nazývá také deduktivní, na rozdíl od empirické francouzské metody. Ani německá škola nepoužívala vědeckých a statistických metod, ale vyvinula subjektivistický, intuitivní a ezoterický přístup k hodnocení rukopisu. Klages nechal písmo na sebe působit, aniž by je analyzoval, a tento první dojem písemně zachycoval. Jeho postup údajně dovolil lépe postihnout složitost a protiklady lidské psychiky. Jeho symboliku ještě zpřesnil Max Pulver použitím Freudových a Jungových myšlenek. Ne všichni v Německu souhlasili. W.M. Mueller a A. Enskatová vydali knihu „Grafologická diagnostika“ (1961), kde hodnotí grafické znaky kompromisně, kvantitativně i kvalitativně, a jejich význam pak interpretují ve 26 tabulkách.

Přispěli i Italové. Girolamo Moretti doporučil přesné proměřování znaků, tzv. grafometrii, a Marco Marchesan, který dále zpřesňoval měření znaků, zdůraznil význam psychologie a navrhl termín psychografie a později psychologie písma. V USA navrhl M.N. Bunker v r.1929 vlastní systém GR, tzv. „grafoanalýzu“, která měla být kompromisem, i když základem bylo, že „každý znak má svůj stálý význam“. Bunker založil International Graphoanalysis Society, která funguje a rozvíjí se dodnes a nabízí 18měsíční kurz pro analytiku. Má více než 50.000, podle Domsche dokonce 200.000 členů. Grafoanalýza je v USA výhodným zdrojem vysokých příjmů. Je nabízena na internetu a na veřejných místech jsou umístěny automaty, které po vhození příslušné sumy dolarů a listu s rukopisem zhotoví na počkání rozbor písma. Americká společnost profesionálních forenzních grafologů považuje grafoanalýzu za typickou pseudovědu.

### Dnešní situace, používání a výuka ve světě

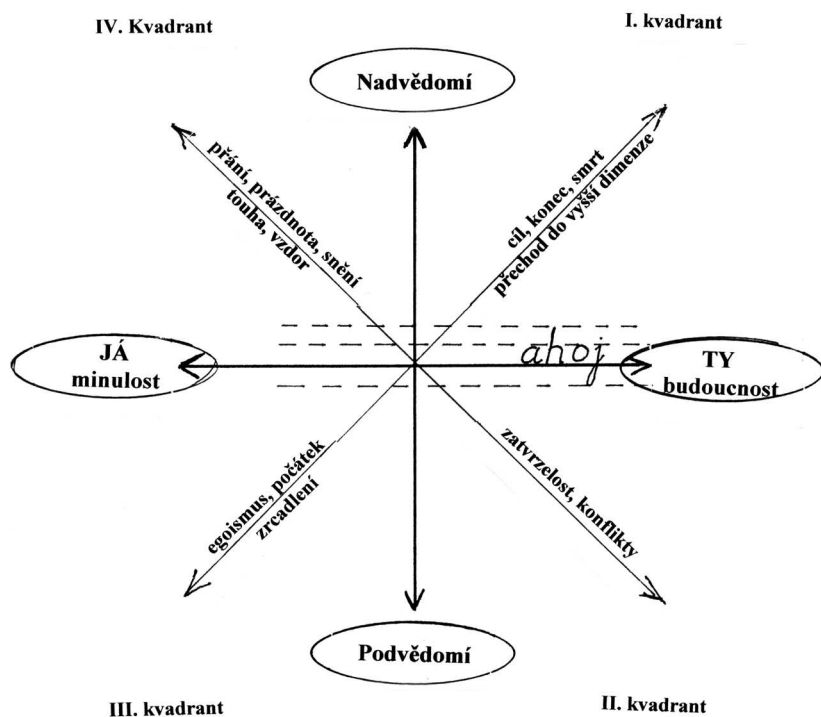
GR měla svůj boom v minulosti zejména ve Francii a Švýcarsku, ale i tam dnes zájem o ni klesá. Stále ji však používají zaměstnavatelé pro výběr pracovníků. Ve Francii je to asi 80% podniků. Také v Izraeli je masivně rozšířena při výběru pracovníků. Zájem o ni se zvyšuje i v USA, kde je na některých fakultách ekonomie a psychologie GR nabízena jako volitelný předmět. V Německu je tomu jinak. Tam se GR vyučovala jako povinný předmět v 50. a 60. letech při studiu psychologie. V r.1968 po studentských revoltách a po tvrdé kritice se strany psychologů i některých grafologů byla povinná výuka zrušena. Dnes je nabídka vyučování na německých vysokých školách minimální. Také při výběru pracovníků se GR používá jen v malém rozsahu. V Itálii je sice někdy vyučována, ale v praxi se nepoužívá. Ani v ostatních státech Evropy není GR rozšířena. Podle analýzy francouzského Centre Zététique používá GR v Holandsku jen 3% podniků, v Anglii 2,9%, v Norsku 2% podniků. Ve Španělsku je téměř neznámá.

GR se u nás objevila teprve v 19. století. V době první republiky byla známější autorkou jen Dolfína Poppéová, v zahraničí působil náš snad nejvýznamnější grafolog Robert Saudek (1880-1935). Ten vydal v r.1925 knihu „Vědecká grafologie“, v r.1928 „Experimentální grafologie“, a v obou vysvětloval písmo z hlediska fyziologie a biomechaniky. Českou GR hodnotil velice kriticky: „*Nemáme odborné literatury a co bylo u nás o grafologii napsáno, má se ke skutečně vědecké grafologii asi jako astrologie k astronomii nebo jako alchymie k chemii. Krátce tak, jako se má k moderní přírodovědě každá jalová pseudověda*“. V době komunismu byla grafologie považována za buržoazní přežitek a ve všech komunistických zemích byla zakázána. Mohutný podnět dostala GR po revoluci v r.1989. Významnou roli sehrála tehdy kniha „Co může říci písmo“ Petra Živného, který měl stejný kritický názor na českou grafologii jako Saudek. Cílem jeho knihy proto bylo informovat českou veřejnost o vývoji a situaci v GR ve světě. V r.1990 byla založena Čs. grafologická společnost, pak Brněnský institut grafoanalýzy, Institut pro studium písma, Grafologická komora s časopisem „Grafologie“, Asociace grafologů, vynořilo se množství publikací, objevila se spousta školicích center a dnes se GR vyučuje na vysokých školách, např. na právnické a filozofické fakultě v Praze, pedagogické fakultě MU v Brně i jinde. Na českém internetu, kde jsem našel téměř 4000 odkazů, nabízejí své poradenské služby desítky privátních grafologů. Cena za jeden posudek kolísá od 500 do 3000.- Kč, za víkendový kurz v rozsahu 2-10.000.- Kč.

Charakter české grafologické publikační aktivity a tedy i grafologie je velice různorodý. Od zcela primitivních a naivních textů dojdeme až ke spisům pseudovědeckého, nikdy však vědeckého charakteru. Právě tak různorodá je i koncepce jednotlivých autorů. Někteří odvozují závěry z jednotlivých znaků, většina zřejmě postupuje systémově, holisticky. Přehlédneme-li vyšlé knihy, je zřejmé, že se česká GR odvolává na školu německou a že tíhne jednoznačně k ezoterice. Souvisí to s celkovou atmosférou v ČR, která po r.1989 byla ovlivněna postmodernismem se všemi jeho duchovními směry. V posledních dvou letech vyšly tři reprezentativní GR učebnice (J. Kulka, H. Veličková, J. Jeřábek), a všechny patří do této oblasti. Kulka je mystik, který prosazuje postmoderní paradigma v psychologii a grafologii. Při výkladu GR se mu zdařilo nakupit s mimořádnou hustotou všechny módní pseudovědecké představy a termíny: odvolává se na Kuhnovu teorii o paradigmatech, na Grofovu transpersonální psychologii, na kvantovou fyziku i kuriózní představy Bohmovy o komunikaci částic bez ohledu na vzdálenost a rychlost světla, na holismus Hermesa Trismegista, holografii, bioenergi, čakry, astrální tělo. Naši grafologové, ale i mnoho psychologů pokládají GR za jednu z vědeckých disciplín psychologie. To je zřejmě česká specialita, protože seriózní západní odborná literatura a většina psychologů se stavějí ke GR negativně a nepokládají ji za vědeckou disciplínu.

## Technika

Grafologové používají několik technik. Nejjednodušší je metoda empirická, resp. tabulková, která přisuzuje údajně na základě empirie jednotlivým grafickým znakům, kterých je asi padesát, určité psychologické významy, rysy osobnosti. Grafologové se řídí sklonem písmen, jejich velikostí a rozměry, úhly nebo obloučky písmen, diakritickými znaménky, ale třeba i tlakem na pero směrem vzhůru nebo dolů. V souvislém textu potom se hodnotí vazba písmen, vzdálenosti mezi nimi, mezery mezi slovy, rovnost řádků, tempo a pravidelnost písma a nakonec i grafická úprava stránky. Moderní grafologové připisují mnoha znakům i symbolický význam. Např. písmeno „o“ je osobním vzorcem, mandalou, symbolickým útvarem obsahu ega - já. Písmeno „o“ podle Filipcové „připomíná ... borůvku, snad touhu nitra po desinfekci nečistot, nebo hliněnou nádobu na vodu – výkřik podvědomí, které touží naplnit se citem, vodou, která smývá, očišťuje.“ I rozvržení celé stránky a směry psaní mají symbolický význam (obr. 1).



Obr. 1. Grafologická symbolika stránky (podle Dobiášové)

Druhá metoda používá intuici, empatii, řídí se „dojmovými charakteristikami“. Písmo je pro grafologa vzletné, skleslé, uvolněné, stísňené, štavnaté, vyprahlé. Podle Kulky jde o gnostický akt, o totální vhléd, kdy jsou všechny kognitivní funkce psychiky současně zapojeny do poznávání. „Tyto prožitky jsou potom v dalším grafologickém zpracování korigovány a zařazovány do širších metodologických paradigmat.“

Třetí je metoda komparativní, která kombinuje oba postupy. Sem patří i americká „grafoanalýza“.

Dalším typem je metoda, kterou Kulka označuje jako systemickou. Protože každý grafický znak může mít několik významů, určí se význam určitého znaku teprve po zhodnocení většího množství znaků a po celkovém posouzení rukopisu. „Pomocí analyticko-syntetických procedur a extrapolace doplňujeme chybějící místa na základě systémových souvislostí poznanych v rámci osobnostní struktury“ (Kulka).

Konečně se musím zmínit i o automatické metodě. V nedávné době se někteří grafologové snaží analýzy zpřesnit, objektivizovat. V USA se rozšířil výzkumný projekt firmy Datagraph, která nabízela počítačový program nazvaný Systém grafologické analýzy, který měl ověřit možnost automatického hodnocení rukopisu. Pro každý charakterový rys bylo vybráno 14 typických znaků, které byly měřeny, kvantifikovány a počítačově zpracovány. Systém měl být využit k analýze pedofílie, syndromu falešné paměti, výběru zaměstnanců, vyšetřování vražd, vypracování psychologického profilu sebevrahů, násilníků, psychotiků atd. Podobným způsobem vyhodnocují obratem rukopis v USA i pouliční automaty. Autoři projektu Datagraph tvrdili, že v souboru 420 hodnocených rukopisů bylo 90% výsledků správných, odpovídajících skutečnosti. Podle psychologů, kteří test ověřovali, tomu tak není, výsledky jsou jen málo spolehlivé. Např. Beyerstein s Aldou nebyli schopni poznat pomocí této metody posudek na svou osobu mezi deseti předloženými

## Část II – Kritika grafologie

### Zásadní námítky

### Sympatetická magie

GR se nevyvinula z empirie, ale od samého počátku byla jen sympatetickou magií, která souvisí s prastarým učením o signaturách (signatura lapidum, plantarum) v medicíně a která v pouhé zevní podobnosti vidí příčinný vztah. Srdčité listy jsou dobré na srdce, bodání v boku lze léčit bodlákem, na rakovinu jsou vhodné léky z raka. Z toho vzešel základní princip homeopatie „similia similibus curentur“ a na tomtéž principu je založena astrologie. V GR je to zvlášť nápadné: např. široké prostory mezi písmeny značí tendenci k samotářství a izolovanosti, protože mezera má značit, že pisatel hledá odstup od lidí. Naopak

úzký prostor mezi slovy značí nedostatek smyslu pro rozlišování i nedostatek spontánnosti. Přeškrtnuté „t“ se podobá bičí a je známkou sadistické povahy. Neuzavřené „a“, připomínající otevřená ústa značí, že osoba je žvanivá, nedůvěryhodná (Tripician) apod. Typicky magickým způsobem odvozuje charakter z rukopisu Živný. Marnotratnost se např. projevuje takto: „*Písmo je velké a široké, prostorem se plýtvá, je zbytečně mnoho odstavců. Levý okraj je široký, koncové tahy se prodlužují doprava vzhůru. Řádky stoupají, rukopis je rychlý a tvary jsou nepřesné. Příklad je slabý, poměr délek velký, mezery mezi slovy a řádky jsou velké.*“ Uvedené vztahy, dodnes respektované, nikdo experimentálně nedoložil. Typickým příkladem sympatetické magie je také výklad podoby



Obr. 2. Sympatetická magie v Schoenfeldově hodnocení podpisů:  
Graf Zeppelin: podpis znázorňuje obrysy vzducholodi,  
Jan Kubelík: přeškrtnutí písmene K připomíná nasazení smyčce,  
Albrecht z Valdštejna: podpis dokumentuje úhořovitou mrštnost  
a obratnost diplomata.

podpisu (obr. 2).

### Rukopis není „mozkopis“

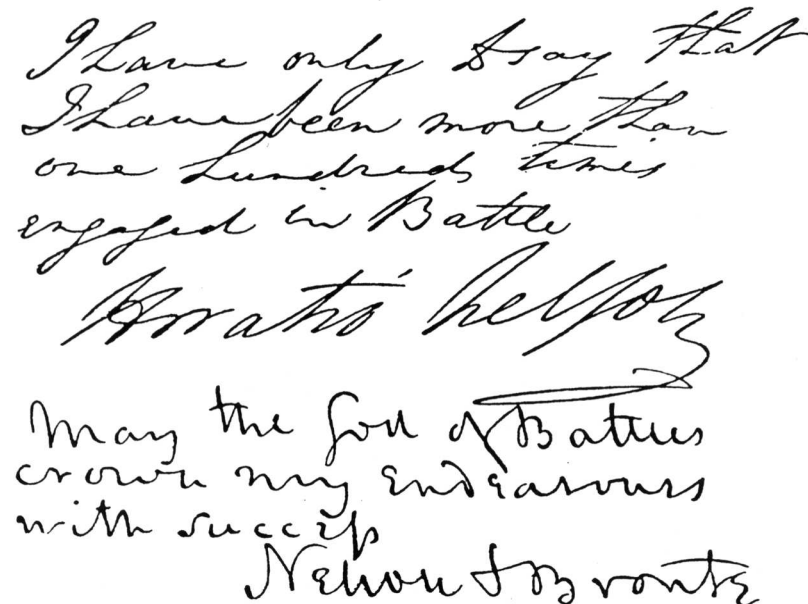
Grafologové si představují, že „rukopis je mozkopisem“, že psychické vlastnosti jsou nervstvem přímo převáděny, promítány do písma. Dokazují to i tím, že člověk píše stále stejně, na papír i na tabuli, pravou stejně jako levou rukou, nohou i tužkou v zubech. Tento „důkaz“ je ovšem velice sporný, jak ukazuje klasický příklad „stejnosti“ písma admirála Nelsona, který se po ztrátě pravé ruky naučil psát levou rukou. Ať už použijeme intuitivní metodu, která je přístupná i negrafologovi, nebo porovnáme písmeno N v Nelsonově podpisu, pak je zřejmé, že se rukopisy pravou a levou rukou liší diametrálně (Obr. 3).

Proti teorii o mozkopise vznesl závažné námitky Beyerstein. Nutným předpokladem platnosti této teorie je, že v mozku musí být přímé anatomické spojení mezi mozkovými centry pro osobnostní rysy a centry motorickými,

ovládajícími pohyby. Takové spojení se mohlo vytvořit jen v průběhu evoluce. Ale k tomu musel být důvod. Jakákoli mutace se totiž může zakotvit v genomu jen tehdy, přináší-li individuovi evoluční výhodu. A je skutečně výhodné, když se v písmu projevuje osobnost? Není to spíše nevýhoda? Ale ptát se a hledat evoluční tlaky je zbytečné, protože písmo se objevilo v historii lidstva teprve před 5000 lety, kdy měl člověk už dávno stejný genom jako dnes. Proč by se bylo nervové spojení mezi oběma mozkovými centry v dávné evoluci vytvořilo, jestliže písmo vzniklo teprve nedávno?

Představa o přímém spojení mezi oběma centry je navíc zcela mylná. V mozku nejsou pro jednotlivé činnosti nebo vlastnosti lokalizovaná centra. Mozek má podle neurofyziologických zjištění modulární povahu, na vytvoření určité, např. povahové vlastnosti se podílí aktivita velkého množství buněčných skupin, modulů roztroušených po celém mozku. A obdobným způsobem se na motorickém výkonu, na psaní rukou podílí řada rozptýlených modulů v kůře velkého mozku, mezimozku i mozečku. Ty všechny by musely být anatomicky, nervovými drahami spojeny se všemi moduly pro jednotlivé osobnostní rysy. Složitost takové sítě by byla extrémní, zejména když bereme v úvahu desítky, možná stovky různých vlastností osobnosti, ekonomicky náročná a pro organismus nevýhodná. Příroda pracuje jinak, účelně a úsporně.

Existuje ještě další, logický argument proti existenci vazby osobnostních



Obr. 3. Pravoruké a levoruké písmo admirála Horatia Nelsona (podle Jeřábka). Grafologové pokládají oba rukopisy za shodné.

rysů na rukopis. Grafologie je pěstována i v Číně i v arabských zemích, kde jsou písmo i směry psaní zcela jiné. Znamenalo by to, že se mozková centra pro povahové vlastnosti spojují v každé kulturní oblasti vždy s jiným souborem modulů pro psaní. Jak by mohly takové rozdíly v evoluci vzniknout?

### Povaha člověka je něco jiného než snůška fixních vlastností

Grafologové předpokládají, že v mozku existují centra pro jednotlivé povahové vlastnosti, tak, jak si to kdysi mylně představovali frenologové. Moderní psychologie však ukazuje, že chování člověka nevychází jen z vlastností, fixovaných v jeho v mozku, ale že závisí na třech složkách, a to na osobnosti, na schopnostech člověka a na situaci, tedy i na sociálně-ekonomických a interpersonálních vztazích. Jestliže jsou zevní faktory silné, pak jsou individuální rozdíly v chování lidí značně redukovány, a naopak. Při tom některé rysy osobnosti jsou stálejší, jiné méně stabilní. Nutné je také rozlišovat mezi momentál-

Dominanty +	Dominanty -
otevřenost světu, syntonie, přízřusobivost	nesamostatnost, ovlivnitelnost, slabost, pohodlnictví
tolerance, empatie	nedostatek vlastních názorů
přístupnost dojmům	vyšší sugestivnost
extroverze, cyklotýmie	intenzivní prožívání, katatýmie
Subdominanty +	Subdominanty -
pochopení pro jiné, uzalost	podřídivost, poddajnost
přirozenost, nenucenost, bezstarostnost	infantilita, naivita
otevřenost všemu novému, schopnost učit se	nedostatek sebekázně
optimismus	lehkomyšlnost
lehkost vyjadřování, mnohmluvnost	měkkost, povrchnost

Obr. 4. Různé významy jednoho znaku - girlandy - podle Kulky

ním psychologickým stavem a trvalejší podobou osobnosti, a také respektovat interpersonální rozdíly ve stabilitě jejich osobnosti. Proto také je chování člověka, tedy manifestace jeho povahy, značně variabilní, což je v rozporu s tvrzením grafologů o neměnnosti povahových rysů člověka. Psychologie proto charakterizuje chování člověka, resp. osobnost, zcela jiným způsobem než grafologové, kteří definují osobnost zastarale výčtem adjektiv, kterých existuje téměř neomezený počet. (Např. v ruštině existuje podle K.K.Platonova téměř 1500 výrazů pro popsání charakteru.) To je také příčinou, proč grafologové a psychologové nenacházejí společnou řeč.

### Neschůdnost holistické metody

Původní představa, že jednotlivý grafický znak odpovídá jednotlivé vlastnosti osobnosti, nebyl prokázán. Dnešní grafologové od této představy upouštějí a tvrdí, že každý znak má několik různých významů, často zcela protichůdných, z hlediska morálního pozitivních i negativních (obr. 4), a že ten pravý je nutno vyhledat ze souvislosti s ostatními. Jenže představa o komplexním hodnocení je velmi sporná, protože jestliže jednotlivé znaky písma neodpovídají přesným rysům osobnosti, pak k poznání těchto rysů nelze dospět ani sumárním hodnocením celého souboru znaků, holistickým pohledem nebo hermeneutickým přibližováním a kroužením. Z nesprávných čísel lze odvodit správný výsledek jen náhodou. Nejzávažnější námitkou proti holistickému posuzování, kdy se má současně komplexně zhodnotit několik desítek různých znaků písma, je zjištění psychologů, že člověk je schopen současně porovnávat a hodnotit jen pět znaků (Beyerstein). Holistické posuzování tedy není žádnou složitou analýzou spektra znaků, ale jen intuitivním dojmem z obrazu rukopisu.

### Další námitky

#### Rukopis závisí na širokém spektru faktorů

Rukopis není stálý, ale závisí na množství faktorů, které nesouvisí s povahou a které nemůže grafolog postihnout. V praxi je ostatně i podle našich zkušeností zřejmé, že se o to většinou ani nesnaží. Uvádíme jen faktory nejdůležitější:

Kulturně daný typ písma
Vzor pro výuku písma
Způsob výuky ve škole a rukopis učitele
Častost psaní – vypsánost
Způsob práce - fyzická / duševní, ale i přesnější typ práce: učitel, architekt, notář
Pohlaví

Věk
Geneticky podmíněné pohybové stereotypy
Morfologické varianty ve stavbě končetiny
Celková nemoc nebo lokální porucha svalstva nebo kloubů
Aktuální psychický stav, emoce, stresy, tréma
Rychlost psaní
Účel psaní - soukromé poznámky vs. úřední nebo milostný dopis
Únava, spavost, alkoholické opojení
Místní podmínky. Světlo- tma, povaha podložky, charakter papíru a psacího náčiní
Tlak na psací nástroj
Poloha těla při psaní

Je velice obtížné, aby grafolog odlišil rysy písma, dané předpokládanou stálou povahou pisatele, od rysů, vyvolaných výše uvedenými faktory, které s povahou nesouvisí, a z nichž některé mají stálý charakter, jiné jsou časově měnlivé. Stálé znaky sice umožňují písmoznalcům identifikovat s vysokou pravděpodobností osobu, ale jen málo z nich souvisí s povahou a pro GR jsou proto nutně bezcenné nebo matoucí.

### Nejednotná metodika i interpretace

Pro GR je charakteristická nejednotnost v teorii i praxi. Během staleté existence GR nedošlo ke sjednocení metodiky při hodnocení rukopisů. V celkovém přístupu i v oceňování a interpretaci grafických znaků jsou nejen mezi grafologickými školami, ale i mezi jednotlivými grafology téže školy významné rozdíly. Existence takových rozdílů je zcela typická pro všechny pseudovědecké disciplíny, např. pro metody tzv. alternativní medicíny.

### Subjektivita v grafologii

GR je zatížena vysokým podílem subjektivit. Podle Kučery by měl mít grafolog kromě vzdělání, zralosti, pevného charakteru aj. i speciální vlastnosti: kinestetický smysl, zvláštní psychologickou tvořivost, psychologickou elasticitu, formulační schopnosti. Podle Jeřábka „...grafolog-diagnostik není neutrálním pozorovatelem, ale prakticky vždy přenáší do konkrétní analýzy své minulé zkušenosti a svá osobní témata. Během prožitkové práce s rukopisem se pak podobá alchymistovi, který díky zvědomění a integraci obsahů projikovaných do vnějšího díla proměňuje sám sebe.“

### Ezoterika v grafologii

Dnešní česká GR se značně vzdálila od racionálního přístupu R. Saudka

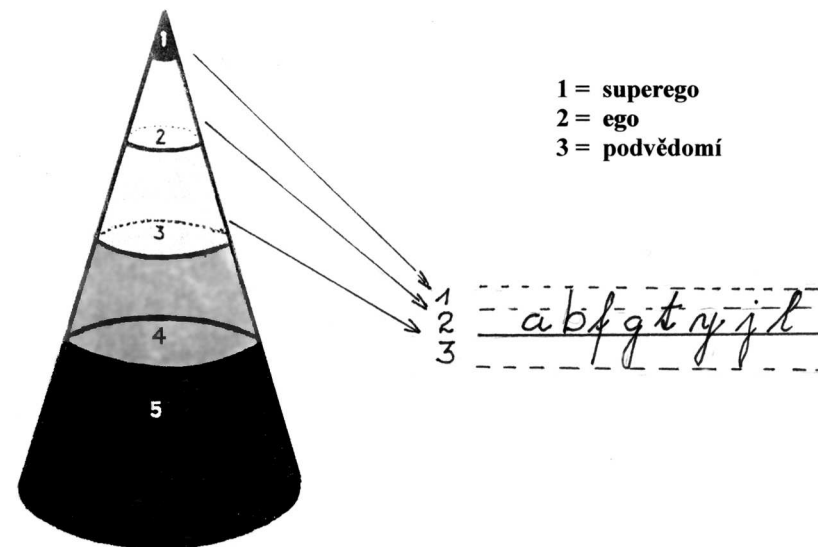
a hýří ezoterikou. Kulka např. používá ke grafagnostickým účelům „personologickou“ koncepci, **nové psychologické paradigma**. „To je založeno na dělení na tělo, duši a duch, na hermetismu, učení Mahešvaránandy, holismu, Bohmově filozofii, rukopis lze tedy považovat metaforicky za část jakéhosi spirituálního hologramu celé duše. Z toho vytváří nový model osobnosti, který rozšiřuje hlavní biografickou rovinu o oblasti perinatální se zážitky zrození a oblast transperzonální, neboli holotropní vědomí.“

Někteří grafologové mluví o úspěších senzibilů v GR a mluví o „paragrafologii“ (Živný). Grafologické studie se také čile rozvíjely na Institutu pro psychologii a parapsychologii ve Freiburgu. Příznačné také je, že se knihy našich grafologů vydávají v nakl. Arcana (Kulka) nebo v edici Astro Orientace (Vítková).

Většina našich grafologů také akceptovala symbolické rozčlenění psací plochy (obr. 5) a hlubinnou Jungovu psychologii s jeho pětivrstevným modelem lidské duše, který se má zobrazovat v písmu. Tři zóny písma odpovídají horním třem vrstvám modelu: superego, vědomí a podvědomí. Tvar písmen dolní zóny (klíčkové písmena f,g,y,j) vypovídá o pudové a sexuální sféře pisatele (Veličková), takže podle šířky klíčků lze usuzovat na graviditu.

### Odmítavé postoje vědecké obce – psychologů

Grafologové sice řadí GR do rámce psychodiagnostiky, ale oficiální psy-



Obr. 5. Vrstvový hlubinně-psychologický model lidské duše podle C.G. Junga (podle Veličkové)



chologie grafologii mezi standardní grafické testy (grafické projektivní metody) nezařazuje. V žádné zemi není také absolvování přednášky a zkoušky podmínkou k získání diplomu z psychologie. Psychologie písma je v oficiální psychologii právně neexistující (Živný). Také Kulka a Kučera přiznávají, že GR není příliš akceptována oficiální vědeckou psychologií. Např. ve Francii v r.1993 Homologizační komise Ministerstva práce zrušila platnost diplomů z grafologie z důvodu nevědeckosti metody.

### Experimentální analýza reliability a validity

Pod pojmem reliability – spolehlivost rozumíme shodu mezi více posudky téhož rukopisu. Termín validita – správnost potom znamená, že posudek grafologa správně vystihl skutečnou povahu nebo schopnosti pisatele. Problémům reliability a validity posudků bylo věnováno už množství experimentálních prací. Převážná většina těch, které publikovali grafologové, byla však uveřejněna v pochybných, nerecenzovaných časopisech, experimenty nebyly reprodukovány a jejich kvalita je velice nízká, jak připouštějí i kritičtí grafologové, např. Rafaeli nebo Lockowandt. V české GR literatuře kritické práce neexistují vůbec a o problémech s reliabilitou a validitou informuje jen Kučera, zčásti Kulka. Naproti tomu v zahraniční literatuře existuje několik stovek kritických studií, které jsou dílem psychologů a které vyšly v seriózních, řádně recenzovaných psychologických časopisech. Výsledky těchto studií byly shrnuty do několika metaanalýz, z nichž nejceněnější publikovali Lockowandt (1972), Nevo (1986) a zejména Dean v Beyersteinově sborníku (1992).

Pokud jde o reliabilitu, pak se experimenty zaměřují na spolehlivost opakovaného posouzení rukopisu týměž grafologem nebo na porovnání posudků téhož rukopisu několika grafology. Validizační experimenty jsou náročnější a lze je rozdělit do dvou skupin. 1/ První typ experimentů pátrá, zda vůbec existuje vztah mezi grafologickým znakem a určitým rysem osobnosti, zda je tedy GR smysluplná. Obvykle se porovnává rukopis osob s nějakým výrazným rysem osobnosti s rukopisem osob kontrolních, nejlépe osob s výrazným rysem opačným. 2/ V druhém typu validizačních pokusů se zjišťuje, zda posudek grafologa odpovídá povaze pisatele. Posudek grafologa se při tom porovnává s posudkem pisatele na sebe sama, s posudkem jeho známých (peer report), s výsledkem baterie psychologických osobnostních testů, s úspěchem pisatele v práci, kam byl na základě posudku přijat, s výsledkem simulace zaměstnání, s výsledkem hodnocení jeho životopisu, se staršími pracovními posudky, s výsledky přijímacího pohovoru, nebo pisatel vybírá z většího počtu posudků na různé osoby ten, který byl vypracován podle jeho rukopisu apod. Aby se odstranily metodické a subjektivní nepřesnosti v těchto experimentech, je nutná existence kontrolních skupin a také dvojité zaslepení. Ve všech těchto pokusech se sleduje korelace mezi závěrem posudku a kontrolním testem.

Stupeň reliability nebo validity se hodnotí jako míra shody dvou nebo více

posudků (měření) pomocí korelačního koeficientu  $r$  nabývajících hodnot od  $-1$  do  $+1$ . Postup výpočtu  $r$  lze nalézt v učebnicích. Já jen uvedu, jak lze hodnoty  $r$  interpretovat. Hodnota  $r = 0$  odpovídá situaci, kdy výsledky srovnávaných posudků odpovídají výsledkům čistě náhodného procesu jako je kupř. výsledek hodu mincí. Při hodnotě  $r = 0,4$  se posudky shodují v 70%, při hodnotě  $r = 0,8$  se shodují v 90%. Hodnota  $r = 0,8$  je považována za přijatelnou míru reliability. Např. na označení pisatele jako extroverta se v tomto případě shodne 9 grafologů z deseti. Ocenění validity je obtížnější, a proto se považuje za přijatelnou podstatně nižší hodnota  $r = 0,4$ , kdy je výsledek správný v 7 případech z 10. Je ale zřejmé, že 3 případy falešně pozitivní nebo falešně negativní jsou stále příliš mnoho a v praxi, při posuzování osobnosti, kde je značné riziko chybného oceňování osoby s event. důsledky pro psychiku nebo pověst testované osoby, je i tato hodnota jen těžko přijatelná. Jen při přijímání do zaměstnání lze akceptovat i podstatně nižší hodnotu validity, pokud ovšem nejsou k dispozici jiné, přesnější testy.

Hodnoty reliability a validity grafologických posudků, čerpané z metaanalýz, uvádíme v tabulkách I. a II. (Dean). Z těchto tabulek je zřejmé, že reliability posudků je dostatečná u posuzování jednotlivých znaků písma (hodnoty  $r =$  cca 0,8), ale nedostatečná při hodnocení komplexu znaků písma nebo rysů osobnosti ( $r = 0,4$ ). Zjišťování validity je ještě významnější, protože

**Tab. I - Reliability posouzení osobnosti (Dean)**

Technika	Střední shoda mezi posuzovateli		P
	korel. koef. $r$ (počet studií)		
Určení pohlaví odhadem	0,98		
Kognitivní – IQ – test	0,92 (63)	test vs. retest	96%
Sebehodnotící schopnosti	0,90 (24)	dtto	95%
Schopnosti dle baterie testů	0,88 (22)	dtto	94%
Osobnostní testy	0,85 (43)	dtto	92%
Strukturovaný rozhovor	0,82 (25)		91%
Nestrukturovaný rozhovor	0,61 (9)		80%
	Shoda: v interpretaci v hodnocení znaků		
<b>Grafologie</b>	<b>0,42 (15)</b>	<b>0,85 (12)</b>	<b>71%</b>
Rorschachův test	0,36 (7)	0,84 (24)	68%
Palmistrie – čtení z ruky	0,11 (1)	0,89 (4)	55%
Astrologie	0,11 (27)		55%

**Tab. II - Validita – Posouzení osobnosti a IQ (Dean)**

	r	(počet studií)	P
Wechslerův IQ test vs. vysokoškolské vzdělání	0,65	( 5)	82%
Eysenckův osobn. dotazník vs. peer posudky	0,56	(13)	78%
Wechslerův IQ test vs. středoškolské vzdělání	0,52	( 8)	76%
MMPI test vs. klinické hodnocení	0,46	(30)	73
Rorschachův test vs. IQ nebo osobnostní test	0,34	(13)	67
Grafologie – určení pohlaví	0,32	(10)	66
Grafologie vs. IQ test	0,29	(14)	64
Fyziognomie vs. IQ nebo osobnostní test	0,15	(17)	57
<b>Grafologie vs. osobnostní test nebo peer odhad</b>			
<b>non – neutrální rukopis</b>	<b>0,14</b>	<b>(23)</b>	<b>57</b>
<b>neutrální rukopis</b>	<b>0,09</b>	<b>(38)</b>	<b>55</b>
Astrologie vs. IQ a osobnostní test	0,05	(79)	53
Frenologie vs. peer posudky	0,00	(1)	50
Palmistrie vs. osobnostní test nebo sebehodnocení	-0,05	(9)	48

s výsledky validizačních studií stojí nebo padá uznání grafologie (Lockowandt 2001). Z tabulky je zřejmé, že průměrná validita grafologických posudků je minimální ( $r = 0,12$ ), při čemž se na dosažení i takové minimální validity podílejí negrafologické faktory. Dean uzavírá svůj rozbor takto: „*Ano, grafologie vykazuje reliabilitu i validitu, ale ne natolik, aby byla užitečná.*“ Podle Beyersteina je neúčinnost GR jako psychodiagnostického prostředku zřejmá, ale mezi laiky zájem neklesá. GR je tak spíše problémem sociálně-psychologickým než odborným.

S poměrně vysokou pravděpodobností lze poznat jen několik znaků. Např. pohlaví lze určit se 60-70% pravděpodobností, ale tak to podle dojmu z rukopisu odhadne i laik, nehledě k tomu, že pohlaví určíme bez GR na první pohled s pravděpodobností 99%. Inteligenci určí grafologie asi s 60% pravděpodobností. Daleko přesnějším kritériem je ovšem IQ test nebo školní vysvědčení. A vhodnost pro zaměstnání určí grafolog jen s o málo větší spolehlivostí než odpovídá náhodě, i když má obvykle k dispozici životopis pisatele a další data.

Podle analýzy Domsche a Ladwigové kolísá validita GR posudku mezi 0,1-0,3, podle Netera a Ben-Shakhara z r.1989 (Guthke) jsou validizační výsledky dokonce nulové, jestliže pisatelé píšou podle jednotné předlohy. Validita gra-

fologických posudků se v podstatě neliší od výsledků astrologie a palmistrie - čtení z ruky.

**Výsledky experimentálních studií lze shrnout takto: Deanovo hodnocení na základě cca 200 validizačních studií odpovídá výsledkům starší Lockowandtovy analýzy z r. 1972: Přijatelná reliabilita, tedy spolehlivost měření byla dokázána u znaků měřitelných. U komplexních znaků jsou výsledky jen částečně dostačující. Validita neboli schopnost grafologické metody určit osobnostní rysy je při srovnání s různými jinými kritérii minimální, nepřijatelně nízká, podle některých studií nulová.**

Přes vcelku jednoznačně vyznění experimentů je nutno poznamenat, že hodnocení validity pomocí korelací není možno přijmout bez výhrad. I ostatní metody určení osobnostních rysů včetně psychologických testů mají daleko do přesnosti, nelze ani vyloučit zkreslující tendence při vyplňování dotazníků. Grafologové dále nebývají vždy pravoplatnými členy pokusů, nemusí být správný výběr grafologů. Psychologové a grafologové také jinak definují a interpretují osobnostní vlastnosti. Dovolím si proto tvrdit, že výše uvedené věcné i logické argumenty mají větší hodnotu pro odhalení nevědeckosti a problematičnosti grafologie než přístup experimentální.

#### **Používání GR při volbě zaměstnání**

Ve Francii, Švýcarsku a Izraeli používá GR asi 80% velkých podniků, v Anglii jen 1%, v USA také málo, ale v poslední době je hlášen vzestup. V Německu požaduje rukopis pro GR hodnocení před vstupem do zaměstnání jen něco přes 2% firem, většinou malých a konzervativních.

Podle Domsche vedou však nesčetné kontroverzní analýzy ke skepsi o možnostech využívání GR v personální oblasti. The Netherlands Society of Industrial Psychology provedla rozsáhlou studii. Porovnali 2250 grafologických posudků s uplatněním testovaných osob v zaměstnání při srovnání s 6000 kontrolními osobami. Zjistili že v průměru sice byly výsledky grafologů častěji správné než nesprávné, ale pro posuzování jednotlivců „je grafologie jako diagnostická metoda vysoce problematická a s největší pravděpodobností má minimální praktickou hodnotu“ (Jansen 1973). V r.1989 Neter a Ben-Shakhhar provedli analýzu 17 studií o validitě GR pro výběr pracovníků a zjistili, že jen v některých studiích byla nalezena minimální korelace mezi posudkem a výsledkem, ale že i v těchto případech lze korelaci vysvětlit nikoli charakterem rukopisu, ale obsahem textů. Elegantly to i dokázali. Text rukopisu žádosti o přijetí, který hodnotili grafologové, dali posoudit v tištěné podobě psychologům. Jejich závěry se shodovaly s grafologií. Rozhodující byl tedy pro jejich posudek obsah, nikoli grafická stránka rukopisu. Také Rafaeli a Klimoski (1983) zjišťovali v práci sponzorované grafology schopnost grafologů určit obchodní úspěchy pisatelů – podnikatelů. Posudky grafologů porovnali s objektivním hodnocením – ratingem – a zjistili, že posudky nebyly validní.

Zajímavé je, že v USA není používání GR při výběru do zaměstnání příliš rozšířeno, zejména u velkých a státních podniků, i když by GR mohla být pro zaměstnavatele přitažlivá za situace, kdy jsou při psychodiagnostických testech stále více uplatňována restriktivní opatření v rámci ochrany osobních dat. Psychologové se např. nesmějí ptát po dřívějších chorobách, plánování rodiny nebo po těhotenství (zatímco GR údajně umožní těhotenství snadno diagnostikovat podle širší klíčky v dolním pásmu rukopisu). Přitažlivost GR je však jen zdánlivá, protože používání nevalidních přijímacích testů je v USA protizákonné, pokud mají výsledky diskriminující dopad (Thomas). Ministerstvo spravedlnosti v USA vydalo směrnice pro přijímání zaměstnanců, založené na standardech Americké Psychologické Asociace, které požadují „criteria-related validity“, tedy statistický průkaz validity testu, jinými slovy pozitivní korelaci mezi výsledkem testu a úspěšností v zaměstnání. Tomuto požadavku GR nevyhovuje. Z tohoto důvodu a vzhledem k řadě dalších legálních problémů je používání GR při výběru zaměstnání pro podnikatele v USA velice rizikové.

Jinou rozsáhlou studií je „BCCLA (British Columbia Civil Liberties Association) position paper“ (1988). Podle jejich zjištění nebylo prokázáno, že je GR schopna zjistit spolehlivost, čestnost, motivaci nebo schopnosti zájemců. Studie souhlasí s ortodoxními psychology, kteří přiznávají, že ani oni nejsou schopni okamžitě takové charakteristiky zjistit, a odsuzuje jednání grafologů, kteří bez zábran nabízejí podnikatelům objektivní určení vlastností a tedy přijetí toho optimálního žadatele.

Grafologové také často uvádějí, že jsou zvaní k soudům jako experti na posuzování charakterů. Zřejmě je to výjimečné, protože Thomas v USA takový případ neobjevil. Rada soudů o tom sice uvažovala, ale nakonec vždy soud rozhodl, že je svědectví GR nepřijatelné, protože GR jako metoda je vědecky nepodložená. Thomas uvádí deset soudních rozhodnutí, vždy se stejným závěrem.

Také německá společnost Psycho-logik-Team für angewandte Psychologie došla k závěru: GR není vědecky zdůvodněna a výsledek není reprodukovatelný. Nebylo zatím vědecky prokázáno, že by rukopis umožnil posouzení kognitivních, sociálních nebo jiných schopností pro povolání. Chybí objektivita, reliabilita i validita. Grafologie také nemá jednotná kritéria pro posouzení např. inteligence, zralosti atd.

V Německu nejsou v současnosti podle Guthkeho mezi GR a psychometrickou diagnostikou žádné kontakty a obě skupiny publikují jen ve svých časopisech. Většina praktikujících psychologů GR odmítá. Jinak je tomu podle autora jen ve Francii, Švýcarsku a Izraeli.

### **Proč přetrvává víra v grafologii?**

Zdálo by se, že výše uvedené argumenty i výsledky experimentů GR doko-

nale diskreditují. Skutečnost je jiná, víra v možnosti GR přetrvává nejen v laické veřejnosti, ale i mezi mnoha vysoce vzdělanými osobnostmi. Čím to je?

Grafologové tvrdí, že se sice vědecky nepodařilo validitu grafologie prokázat, ale že „graphology is a self-validating science“, sama sobě dokazuje platnost. Grafologická technika má „face validity“, je přesvědčivá „tváří v tvář“ pisateli. Ten skutečně často má dojem přesvědčivosti a je nepochybné, že někdy grafolog určí charakter osoby se značnou přesností. Není to však proto, že by grafolog skutečnou povahu pisatele odhalil z rukopisu, ale z jiných důvodů:

Grafolog má většinou nějaké informace o osobě z jiných pramenů. Zná pohlaví, věk, ví také, o jaké místo se pisatel uchází a jaké předpoklady zřejmě má.

Významné jsou také negrafologické informace v písmu, tedy obsah textu, zejména tehdy, když grafolog posuzuje osobnost pisatele před přijetím do zaměstnání a má k dispozici jeho písemnou žádost a třeba i podrobný životopis.

Přesvědčivost grafologických posudků má také psychologické důvody. Posudky jsou totiž zpravidla formulovány velice vágně, nekonkrétně nebo jsou vedle sebe uváděny střídavě vlastnosti negativní i pozitivní, takže se vždy některé z nich na pisatele hodí. Při tom se uplatňuje tzv. Barnumův, resp. Forerův efekt. Manipulátor, ať už je to grafolog nebo astrolog, sází na to, že klient je trochu sebestředný a že přijímá rád nabídku takových vlastností, jaké by chtěl sám mít, a že nachází v posudku hlubší smysl než v něm skutečně je. Manipulátor také ví, že klient si pamatuje jen jeho „hity“ a zapomene „misses“. Uplatňuje se totiž selektivní paměť, jde o „subjektivní validizaci“, kdy klient vztahuje zcela obecné popisy na sebe. Grafolog takového efektu snadno docílí vhodně voleným obecně platným textem, který nabízí „pro každého něco“, ale hlavně to, co většina lidí chce slyšet.

Jinou pomůckou pro grafologa je tzv. „cold reading“ („studené čtení“, termín navržený Hymanem), tedy odezírání a odhadování podle mimiky a reakcí klienta. To se uplatní tehdy, když má grafolog možnost kontaktovat pisatele nebo žadatele o posudek. Je to interaktivní technika, kdy grafolog v diskusi s klientem pátrá po skrytých informacích, nadhazuje možnosti a podle reakcí klienta odhaduje jejich správnost, postupně je zpřesňuje a nakonec prohlásí, že přesnou informaci zjistil podle rukopisu.

Kolektivní posilování (communal reinforcement). Klient se s negativním posudkem většinou nechlubí. Naopak, o příznivém posudku všude referuje a šíří víru v grafologa.

Nesmíme opomenout ani módu, aktivní propagaci se strany grafologů, kteří jsou na GR materiálně závislí, ani dnešní postmoderní protivědeckou náladu v české společnosti, oblibu ezoteriky a obecný odklon od racionality k mystice a „duchovnu“.

## Závěr: Je grafologie vědou?

GR v širším slova smyslu může být považována za mladou vědu humanitní povahy, která se zabývá písemnými projevy z hlediska obsahu, stylu, jazyka i grafické podoby. GR v užším, běžném slova smyslu, jako „povahopis“, vědou už z principu není, otázka je špatně položena. GR je praktickou, užitkovou činností, podobně jako třeba medicína. Mohla by ovšem být vědeckou teorií podložena. Jenže není.

Jako každá věda by GR musela mít svou vlastní teorii, která by vycházela z prokázané vazby mezi charakterem a rukopisem. Grafologická teorie o „mozkopisu“ se však neslučuje s neurofyziologickými poznatky o funkcích mozku. Jinou plauzibilní teorii GR nemá.

Věda je materialistická, redukcionistická a objektivistická disciplína. Holistický přístup, sympatetická magie, ezoterické prvky a subjektivismus, obsažené v GR, definují tuto disciplínu jako disciplínu pseudovědeckou.

Věda řeší všechny problémy testováním hypotéz s následným reprodukováním všech experimentů a dochází tak zákonitě k interpersonálně uznávaným poznatkům. Má svou teorii, standardní metodiku a ověřená fakta. Podobný přístup v GR neuspěl. GR představuje dodnes spektrum různých škol, metod, názorů a interpretačních způsobů.

Do rámce oficiální vědecké psychologie, resp. psychodiagnostiky, nebyla GR přijata nikde. Mnozí grafologové, zejména američtí, přímo přiznávají, že GR není vědou, ale spíše uměním.

## Literatura

### Publikace grafologů:

**Jeřábek J.:** Grafologie. Více než diagnostika osobnosti. Argo, Praha 2003

**Kučera M.:** Mluví písmo. Avicenum, Praha 1991

**Kulka J.:** Grafologie. Systém a technické termíny. ARCANA a ECON, Brno 2001

**Saudek R.:** Vědecká grafologie. Schneider, Brno 2000

**Schönfeld V.:** Učebnice grafologie pro začátečníky. ELFA, Praha 1996

**Veličková H.:** Grafologie cesta do hlubin duše. Academia, Praha 2002

**Živný P.:** Co může říci písmo. Kapitoly z grafologie. Horizont, Praha 1991

### Publikace kritické:

**Beyerstein B. L., Beyerstein D. F. (eds.):** The Write Staff: Evaluation of Graphology, the Study of Handwriting Analysis. Prometheus Books, Buffalo, New York 1992

**Carroll R. T.:** The Skeptic's Dictionary. John Wiley and Sons, Hoboken, New Jersey 2003

**Domsch M., Ladwig A.:** Die Aussenseiterrolle der Graphologie in der Personalauswahl. Z. f. Psych. 3: 240-266, 1996

**Guthke J., Beckmann J. F., Schmidt G.:** Ist an der Graphologie doch etwas dran? Z. f. Personalpsychologie 1: 171-176, 2002

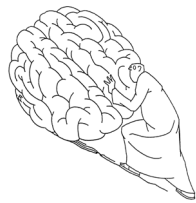
**Nevo B. (ed.):** Scientific Aspects of Graphology: A Handbook. Ch.Thomas, Springfield, 1986

**Tripician R. J.:** Confessions of a (Former) Graphologist. Skeptical Inquirer 24: 44-47, 2000

### Kritika na internetu:

BCCLA Position Paper: The use of graphology as a tool for employee hiring and evaluation. <http://www.bccla.org/position/privacy/88graphology.html>

**Thomas J. A.:** Graphology Fact Sheet. Z North Texas Skeptics. <http://www.ntskeptics.org/FACTSHTS/graphol.htm>.



## GLOBALNÍ OTEPLOVÁNÍ

Metoda vědeckého poznávání je založená na dedukci, vhodně uplatněné indukci a na formulování a testování hypotéz. Hypotéza je pokusem o vysvětlení určitého dosud neprozkoumaného nebo nedostatečně prozkoumaného jevu. Je podmíněná znalostmi o vlastnostech a o chování systému, v němž existuje zkoumaný jev. Hypotéza tedy není jen jakýmsi předpokladem, náhodným nápadem nebo dokonce nějakou vizí, ale musí vycházet z prověřených zákonitostí. Ani tato základní podmínka však nedostačuje k tomu, aby hypotéza mohla být přijata jako platné vědecké vysvětlení zkoumaného jevu. K tomu je třeba, aby hypotéza byla opakovaně testovaná na podobných jevech jako ten, pro který byla odvozena, případně se hledají aplikace hypotézy pro popis dalších jevů a skutečností. Až po tomto prověření se hypotéza stává platným vědeckým vysvětlením určitého zkoumaného jevu a je případně také použitelná pro předpovědi o chování systému, jestliže se některé charakteristiky systému změny, nebo když se změny okrajové podmínky procesu uvnitř systému. Čím jsou systémy složitější, tím obtížněji se však může uplatnit při predikci i prověřená hypotéza.

V úvahách o změně klimatu a o globálním oteplování se setkáváme s hypotézou, která dosud nebyla prověřená, ale přesto se s ní v politice, ekonomii a především v ekopolitice zachází jako s vědeckým objevem, či faktem: Jedná se o hypotézu popisující vliv skleníkových plynů, vznikajících spalováním fosilních paliv, na globální oteplování. Navíc se tato hypotéza používá pro předpověď změny klimatu, a to v systému, který je velice komplikovaný a kde i krátkodobé meteorologické předpovědi nemají vysokou pravděpodobnost. Protože záměna hypotézy za vědeckou zákonitost nepatří k postupům, odpovídajícím racionálnímu zkoumání, zabývám se podrobněji problematikou globálního oteplování a klimatických změn.

Ještě je nutné se zmínit o rozdílu mezi počasím a podnebím (klimatem). Vědou o počasí – meteorologii rozumíme měření, např. teplot, srážek v jednotlivých dnech, jejich statistické zpracování v sezónách nebo i v jednotlivých letech a vědecké objasnění procesů v atmosféře. Oproti tomu klima se zabývá

určitým zprůměrováním počasí za 30 až 50 let, nebo i za delší dobu. Bohužel i v některých odborných publikacích jsou tyto dva pojmy zaměňovány, píše se na příklad o změně klimatu v posledním roce, nebo pěti letech. Někdy se jako doklad změny klimatu uvedou teploty v létě minulého roku. Chybnost takových výroků je zřejmá. Výrazné odchylky od průměrných klimatických charakteristik se nazývají anomálie. Anomálie však není ztotožnitelná se změnou klimatu. Teplejší, nebo chladnější, či vlhčí rok než je klimaticky průměrný rok, je pouhá anomálie, nikoliv změna klimatu. Někdy to není jen jeden rok, ale několik málo roků za sebou.

### Skleníkový efekt a teplota Země

Oxid uhličitý  $\text{CO}_2$  patří ke skleníkovým plynům podobně jako metan, oxidy dusíku nebo vodní pára. Názvem skleníkový vyjadřujeme společnou zkratkou vlastnost této skupiny plynů. Skleníkové plyny přítomné v atmosféře propouštějí krátkovlnné sluneční záření, kterým se ohřívá povrch Země. Odtud je zpětně vyzařováno dlouhovlnné (IR) záření, které je absorbováno skleníkovými plyny a proto je propouštěno jen v malé míře do vnějšího prostoru mimo atmosféru Země. Tím se zase ohřívají nižší vrstvy atmosféry a povrch Země. Velikost efektu zahřívání záleží na koncentraci uvedených plynů v atmosféře, vyšší koncentrace má za následek vyšší teploty. Na celém procesu se značně podílí svislé proudění vzduchu (konvekce); teplý vzduch stoupá vzhůru, chladný vzduch klesá. Protože tento způsob zahřívání Země je podobný jako ohřívání vzduchu ve skleníku, mluvíme o skleníkovém efektu. Podobnost je jenom částečná. Ve skleníku se teplota zvyšuje mnohem víc, neboť v něm nepůsobí větrné proudy, jako tomu je v atmosféře. Navíc je skleník malý, relativně homogenní objekt ve srovnání se Zemí, ve skleníku nejsou ani rozlehlé vodní plochy, jako jsou oceány na Zemi, ani v něm nejsou ledové útvary. Obojí, jak oceány, tak ledovce mají na Zemi významný vliv na vytváření klimatu.

Jednotlivé skleníkové plyny mají různý radiální absorpční potenciál, např. metan má tento potenciál osmkrát větší než  $\text{CO}_2$ , a koncentrace skleníkových plynů v atmosféře je také rozdílná. Protože koncentrace metanu v atmosféře je mnohonásobně nižší než tomu je u  $\text{CO}_2$ , je jeho příspěvek na oteplení třikrát menší. Významný podíl na skleníkovém efektu má také vodní pára.

Existence skleníkových plynů a jejich působnost v ovzduší je známá od první třetiny předminulého století zásluhou J.B. Fouriera. V r. 1896 odhadl Arrhenius vliv skleníkových plynů na průměrnou teplotu Země. Vlivem všech skleníkových plynů je tato teplota podstatně vyšší, než by byla bez absorpce skleníkovými plyny a bez zpětné radiace. Jednotlivé odhady uvádějí její zvýšení vlivem skleníkových plynů v rozmezí 21 až 30°C. Bez skleníkového efektu by Země byla jakousi zmrzlou koulí. Skleníkový efekt tedy není žádným stráškem, právě naopak způsobuje to, že Země je pro nás obyvatelná.

Koncentrace CO<sub>2</sub> v ovzduší v průběhu jednoho miliónu let před současností kolísala v mezích 180 až 300 ppm (části v milionu) s výjimkou posledních zhruba 150 let, kdy se zvyšovala koncentrace CO<sub>2</sub> z 280 až ke dnešním přibližně 370 ppm. Zároveň se také zvýšila koncentrace metanu o více než 100%. Vzestup koncentrace metanu byl mnohem strmější než tomu bylo u CO<sub>2</sub>, v současné době se však jeho koncentrace stabilizuje.

Z klasických znalostí o vlastnostech skleníkových plynů byl odvozen jednoduchý vztah mezi zvyšováním koncentrace CO<sub>2</sub> v industriálním období společnosti a oteplováním. Vytvořila se tak nová hypotéza, která se bez hlubších analýz stala „teoretickým“ základem studií a především klimatických modelů mnoha týmů v osmdesátých a devadesátých letech dvacátého století. Obvykle se uvádí, že vzrůst koncentrace CO<sub>2</sub> v atmosféře je důsledkem spalování fosilních paliv, a proto že dochází ke vzrůstu průměrné teploty Země. Autoři a propagátoři této hypotézy publikují grafy, ve kterých je vynášena závislost průměrné teploty Země na vzrůstu obsahu CO<sub>2</sub> v atmosféře. Podle těchto úvah je tedy globální oteplování - zkratkovitě řečeno - trestem za naše spalování uhlí a nafty. Jestliže se vztahy mezi globální teplotou a koncentrací CO<sub>2</sub> extrapolují, tedy protáhnou daleko za dosud měřená data až k 600 ppm CO<sub>2</sub>, vychází zvýšení průměrné teploty Země o 2,5 až 4,5 °C, citováno podle autorů hypotézy o jednoznačném vlivu CO<sub>2</sub> na klimatické změny. Odtud je už jen krůček ke katastrofickým vizím o nástupu polopouští i v našich zeměpisných šířkách, o vzestupu hladiny oceánů a o zaplavení celých států v přímořských oblastech, o hladomorech a o zániku civilizace, jak nás obvykle přesvědčují média. To všechno kvůli spalování fosilních paliv v industriálních společnostech. Reakcí politiků byly konference představitelů států v Riu, v Kyótu a v Haagu. V závěrech těchto politických konferencí se mluví o nutnosti snižovat emise (vypouštění) CO<sub>2</sub> do atmosféry. Nejznámější je Kyótský protokol, přijatý na konferenci v prosinci 1997. Obsahuje závazky na snížení produkce a vypouštění CO<sub>2</sub> do ovzduší o 5%, vztaženo na úroveň v roce 1990. Dále pojednává o nutnosti výzkumu a využívání obnovitelných zdrojů energie, o podpoře výzkumu těch postupů v zemědělství, které směřují k menší produkci CO<sub>2</sub> na příklad z půdy. Neomezuje se jen na skleníkové plyny, uvádí také nutnost snížit emise freonů. Několik vlád tento protokol neratifikovalo. Když budu v tomto článku zmiňovat Kyótský protokol, budu mít na mysli tu část, která pojednává o skleníkových plynech. Kdyby se omezila produkce CO<sub>2</sub> podle scénáře protokolu, snížil by se předpokládaný vzrůst teploty o 0,3°C v roce 2100, tedy místo předpovídaného vzrůstu teploty o 2,5°C by teplota vzrostla jen o 2,2°C.

Usnesení politiků se stala pádným argumentem některých skupin vědců modelujících klimatické změny a jejich důsledky pro životní prostředí. Ohánějí se protokolem v Kyótu, jako kdyby politický protokol byl totožný s prověřením hypotézy. Vědecké prověření hypotéz a modelů bylo takto nahrazeno názorem politiků, kteří nerozumějí odborné problematice o klimatických změnách.

Názorová shoda (konsensus) určité části klimatologů je vydávána za vědecký objev, což je postup neslučitelný s vědeckými metodami. Zatímco konsensus je běžný v politice, ve vědě není přípustný jako argument. Řada zásadních objevů ve vědě vznikla právě proti existujícímu konsensu. Kde se argumentuje konsensem, a to především proti vyvracení neproověřených hypotéz, tam je nebezpečí, že končí věda. Pasáže v Kyótském protokolu o vlivu emisí CO<sub>2</sub> na vzrůst globální teploty mají charakter konsensu, a proto je na místě se touto hypotézou podrobněji zabývat.

Poplach kolem zvyšování koncentrace CO<sub>2</sub> v atmosféře s následným oteplením pravděpodobně odstartovala známá publikace „Hranice růstu“, vydaná v r. 1972 Římským klubem za redakce Meadowsových. Nechci tímto zpochybňovat zásluhy celého kolektivu vědců, kteří přispěli k tomu, že se společnost a především politici museli intenzivněji zabývat problémy životního prostředí. Na druhé straně nelze nevidět rozpor mezi prognózami Římského klubu a dnešní realitou, kdy nedošlo ke katastrofickému vyčerpání zdrojů, ani k nebyvalému vzrůstu teploty Země.

Po Římském klubu následovala tzv. Charneyho zpráva publikovaná Národní výzkumnou radou U.S.A. (National Research Center, NRC) v roce 1979 a v menších obměnách v letech 1982 a 1983. Zpráva uváděla výsledky klimatických modelů, podle nichž zdvojnásobení koncentrace atmosférického CO<sub>2</sub> ze 300 na 600 ppm povede ke zvýšení globální teploty o 2,5 až 4,5 °C. Při prudkém vzrůstu koncentrace CO<sub>2</sub> v postindustriálním období je podle zprávy dvojnásobné zvýšení koncentrace reálné. Z této předpovědi byly vyvozovány důsledky o hydrologických změnách a o negativním vlivu těchto změn na zemědělskou produkci, a to především v pozdějších zprávách NRC. Zprávu NRC (1979) zpochybnil jako jeden z prvních meteorolog S.B. Idso (1980). Přestože jeho argumenty nebyly vyvráceny, ve zprávách publikovaných NRC se opakovala a rozvíjela původní tvrzení z r. 1979. Diskuse pokračovala na stránkách Science, kde J.E. Hansen se svými spolupracovníky v roce 1981 explicitně uváděl, že klimatická změna je důsledkem zvyšování koncentrace CO<sub>2</sub> v atmosféře. Brzy poté se objevila úplná záplava studií a publikací na uvedené téma, konala se vědecká symposia a workshopy. Vládní instituce vydávají dodnes milióny dolarů na výzkum na toto téma. Není bez zajímavosti, že dnešní globální teplota předpověděná v r. 1983 podle modelu Seidela a Keyese z Úřadu na ochranu životního prostředí (Environmental Protection Agency, EPA) by měla být o 1,5 až 3 °C vyšší, než je podle meteorologů odhad dnešní globální teploty. Hypotéza o vlivu skleníkových plynů a hlavně CO<sub>2</sub> na růst průměrné teploty byla podpořena dvěma publikacemi vědeckého týmu profesora M.E. Manna v roce 1998 a 1999. První byla otištěná ve známém, vysoce ceněném žurnálu Nature. Ve studii byly vyhodnoceny údaje o teplotách na severní polokouli pro období 1400-1980. Zatímco v 19. a 20. století jsou k dispozici přímo měřené teploty, pro období starší se užívají nepřímé metody, jako proměro-

vání letokruhů stromů, pylové analýzy, izotopové rozborů mořských korálů a hlubokých vrtů v ledu. Ze statistického vyhodnocení přímých měření teplot a nepřímých údajů vycházejících z letokruhů stromů a vrtů v ledovcích vycházel Mannovi a jeho spolupracovníkům graf, který vypadá jako hokejka. Není to můj výmysl, ani metafora, ale název, který si pro klimatický jev vymysleli vědci, o kterých panuje všeobecné mínění, že postrádají fantazii a vtíp. V grafu je na vodorovné ose vynesena čas od čtrnáctého století do dneška. Na svislé ose je odchylka teploty od střední teploty dvacátého století. Po celé délce časové osy až do začátku dvacátého století vypadá graf jako vodorovná hůl, a až ve dvacátém století se zvedá prudce vzhůru čepel hokejky. Neboli po celé období se teplota příliš nemění s výjimkou 16. až 18. století, kdy byly teploty nižší. A pak ve dvacátém století nastává prudký vzestup teplot, nebývalý v celém tisíciletí a křivka stoupá strmě vzhůru. Ve stejném období dochází k výraznému zvyšování koncentrace  $\text{CO}_2$  v ovzduší. Hokejka se stala jedním z nejpádnějších argumentů podporujících hypotézu o vlivu skleníkových plynů na globální oteplování. V rozsáhlých materiálech Mezivládního panelu o změně podnebí (IPCC) z roku 2001 je Mannův graf otištěn šestkrát. Toto prý nebývalé oteplení by mělo být způsobené spalováním fosilních paliv a hromaděním  $\text{CO}_2$  v atmosféře. V Kyótském protokolu se píše, že když omezíme produkci skleníkových plynů, především  $\text{CO}_2$ , oteplení prý nebude mít tak osudový vliv na lidstvo. Toto tvrzení se opakuje v materiálech IPCC spolu s citací Kyótského protokolu. Jedním z argumentů obhájců hypotézy je konsensus části vědecké obce klimatologů. Ten však nemůže zastupovat prověření hypotézy a není žádným vědeckým tvrzením.

## Kritika hypotézy

Kritické výhrady k četným objemným zprávám NRC a EPA, k publikovaným hypotézám a k výsledkům modelování byly zpočátku málo početné jak z řad meteorologů, tak z řad geologů, pedologů, biologů. Jejich argumentům nebyla věnována pozornost a především média je ignorovala. Teprve na přelomu tisíciletí se ve vědeckých publikacích objevují častější kritiky, případně alespoň určité nejistoty o důvodech globálního oteplování, ale i nadále jen menší část médií věnuje těmto názorům pozornost.

Tyto kritické studie ukazují, že bude nezbytné zabývat se uváděnou klimatickou změnou, jejími příčinami a také případnými následky.

Prvním problematickým údajem je „průměrná“ nebo globální teplota. K přenosům tepla a ke změnám teploty dochází v několika systémech vzájemně složitě propojených do globálního systému: V troposféře, v přízemní vrstvě atmosféry nad zemským povrchem a uvnitř nadzemní části vegetace, v půdě a v jejím podloží, v oceánech a v polárních ledových čepičkách. Každý systém je značně heterogenní a skládá se z několika subsystémů, které se opět vyznačují značnou proměnlivostí, a to v prostoru i v čase. Dokonce lze mluvit o

neuspořádanosti v těchto systémech. Přenos tepla mezi jednotlivými systémy vyvolává další typy transportních procesů se zpětnými vazbami. Většinou se navíc jedná o nelineární procesy. Pro takto složitý globální systém a v něm probíhající procesy není možné jednoduše průměrovat nebo sečítat výsledky měření z jednotlivých systémů a subsystémů.

I kdybychom předpokládali, že se nalezne způsob odhadu teplot charakteristických pro jednotlivé subsystémy, je obtížné přisoudit jednotlivým subsystémům různou váhu a zpracovat tyto údaje do odhadu teplot celého globálního systému a do stanovení jakési reprezentativní teploty celé Země. Hodnoty odvozené z chování některého subsystému, na příklad z tání ledovců, svědčí pouze o směru probíhajícího procesu v subsystému a rozhodně nemohou být podkladem pro číselné vyhodnocení charakteristické teploty globálního systému. Podobně teploty stanovené v mnohaleté řadě na jedné meteorologické stanici, sebelépe statisticky zpracované, mohou pouze vést k údajům charakteristickému pro nejbližší okolí stanice. Hustota meteorologických stanic není rovnoměrná, v bohatší části světa je znatelně vyšší, než v chudé části světa. Čím je hustší síť stanic, tím přesnější je stanovení průměrné teploty. Vyrovnání takto vzniklých rozdílných úrovní přesnosti je první problém. Druhý problém vyplývá z heterogenit, zvýšení průměrné teploty v jednom regionu neznamená, že ke stejnému zvýšení dojde v jiném, geograficky odlišném regionu, dokonce zde může docházet k opačnému trendu, ke snižování teploty. Jestliže existuje velký počet pozorovacích stanic a velký počet pozorování z různých subsystémů, můžeme odvodit pouze základní trendy procesu a nikoliv číselný údaj o vzrůstu teploty za rok. Tento typ údajů nemá navíc nic společného s klimatickou charakteristikou, patří do oboru meteorologie. Metody užívané v geologii a paleoklimatologii nám naopak poskytují odhady o změnách teplot za mnohem delší časový úsek, než jsou současné pozorování, obvykle to jsou desítky až stovky let. Patří proto do oboru klimatologie. Při řešení úvah o změně klimatu se postupuje tak, že se kombinují odhady získané několika metodami. Je zřejmé, že stanovení průměrné, reprezentativní teploty Země je velice složitý úkol a proto bude seriózní mluvit pouze o trendu dnešního postupného zvyšování globální teploty, o oteplování, aniž bychom používali nejistý číselný údaj o změnách globální teploty, a to dokonce v desetínách stupně Celsia. Toto je také jedním z důvodů, byt méně významným, proč je chybné, když se koreluje obsah  $\text{CO}_2$  v atmosféře s číselnými údaji o globální teplotě, obojí stanovené v jednotlivých letech.

Jeden z hlavních argumentů hypotézy o skleníkových plynech a o globálním oteplování byl nejen zpochybněn, ale přímo vyvrácen v roce 2003. Jedná se o hokejkový efekt, který byl už popsán na předchozích stránkách. Dva Kanaďané S. McIntyre a R. McKittrick (2003) se rozhodli přezkoumat výsledky Mannova výzkumu. Použili stejné výchozí datové soubory jako Mannův tým a zpracovali je statisticky bez jakýchkoliv zásahů do dat, tedy bez vynechávání nebo extrapolace dat, bez různého odfiltrování nevhodných dat atd., tedy na

rozdíl od Mannova postupu pracovali se všemi „syrovými“ daty. Výsledky způsobily rozruch. Odchytky teplot od středních teplot v období 1400 až 1480 byly podle nich povětšinou podstatně větší, než jsou dnešní odchytky, ve vrcholu křivky ve středověku byla teplota vyšší o celý jeden stupeň Celsia než je dnešní odhad průměrné teploty. Astrofyzici W. Soon a S. Baliunas (2003) navíc kriticky zpracovali různé údaje pro období 800 až 1300 včetně dřívějších materiálů IPCC a došli k závěru o teplé středověké periodě, kdy teploty byly vyšší než náš odhad současné průměrné teploty. Z historických záznamů uvádím, že v období 900 až 1300 byly pěstovány olivovníky v údolí řeky Pádu v severní Itálii, fíkovníky poblíž Kolína n. Rýnem, vinná réva v Anglii. Název Greenland pro Grónsko také pochází z této doby a zřejmě svědčí o teplotách vhodných pro rozvoj vegetace, především pak v západní části ostrova. Potvrzují to i hlubinné vrty. Znamená to, že poslední dekáda minulého století nebyla nejteplejší za tisíciletí a rok 2003 nebyl také nejteplejší. Připomínám, že koncentrace CO<sub>2</sub> v ovzduší byla ve středověku nižší než je dnešní stav. Objektivnost postupů McIntyra a McKitricka nebyla zatím zpochybněna, oba jsou zkušenými experti ve statistice a jejich datové soubory a postupy zpracování jsou veřejně přístupné na rozdíl od Mannova týmu. O práci McIntyra a McKitricka referovaly také deníky, např. USA Today (28. 10. 2003), Washington Times (26. 12. 2003), u nás pouze internetový deník Neviditelný pes.

## Výklad klimatických změn

Změny klimatu patří ke geologické minulosti Země. Jako příklady uvedu ve stručnosti, že v tehdejší polární části superkontinentu Gondwana nacházíme znaky zalednění z prekambria před více než půl miliardou let. Po následujícím teplém období nastala ledová doba v raném permu přibližně před 260 až 280 miliony let. V paleocénu v nejstarších třetihorách před 65 miliony let přišlo prudké ochlazení, v eocénu následovalo teplé klima, v oligocénu před 24 až 36 miliony let však probíhalo ochlazování až postupně vznikly ledovce na pólech, a konec třetihor je ve znamení nástupu dlouhých ledových dob (glaciálů) přerušovaných kratšími dobami meziledovými (interglaciály). K uvedenému střídání glaciálů s interglaciály došlo čtyřikrát ve starších čtvrtohorách (pleistocénu). Jejich počátek byl přibližně před 1,6 miliony let. Zhruba před 12 tisíci lety skončil poslední glaciál a nastalo holocénní oteplení s maximem teplot před asi sedmi až osmi tisíci lety. Podnebí v glaciálech a interglaciálech nebylo zcela monotónní, objevovaly se krátkodobé teplejší či chladnější oscilace klimatu. Slovem krátkodobý označujeme stovky až tisíce let. Cykličnost klimatických oscilací v holocénu je odhadována G. Bondem a d. (1997) na 1470 plus-minus 500 let. Jiní autoři uvádějí periodicitu od 1200 až do 6000 let. Silné oteplení v jednom regionu jednoho kontinentu nemusí odpovídat stejné míře oteplení na jiném kontinentu, podobně tomu je se zeměpisnými šířkami. Přechod mezi glaciálem a interglaciálem byl pravděpodobně spojený s vlhkým

klimatem v Africe (výskyt pluvialů) a s ústupem spodní (jižní) hranice Saharské pouště na sever. Ve starších publikacích však najdeme, že africké pluvialy se objevovaly přibližně v obdobích glaciálů v Evropě a v severní Americe. V jednotlivých stádiích interglaciálů mohly teploty ve střední Evropě vystoupit o 3 až 5 °C nad dnešní stav, v některých obdobích odpovídalo u nás klima interglaciálů vlhkému mediteránnímu klimatu. Bylo tomu tak na příklad v posledním eemském interglaciálu před 130 až 115 tisíci lety. Z tohoto období jsou na našem území zbytky starých pohřbených půd. Jejich vlastnosti odpovídají teplému vlhkému středomořskému podnebí. Ve stejné době se zvýšila hladina moře v takové míře, že Skandinávie byla ostrovem. Kvartérní geologie a paleopedologie poskytuje řadu dalších podobných příkladů. V glaciálech docházelo obvykle k poklesu mořské hladiny až o desítky metrů. Změny klimatu tedy nejsou ničím výjimečným, probíhaly v geologické minulosti Země a můžeme předpokládat, že k nim bude nadále docházet. Důležité je uvědomit si, jaké byly hlavní vlivy způsobující klimatické změny.

Podle dosavadních výsledků studií lze předpokládat, že existuje sedm faktorů, které se podílejí na klimatických změnách:

1. Sluneční aktivita není monotónní, ale vykazuje cykly o různém trvání, ať to je výskyt slunečních skvrn, nebo oscilace magnetické polarity. K nejvýznamnějším asi patří cyklus magnetické aktivity v trvání 100.000 let, zatím prokázaný za posledních 200.000 let Sharmou (2002). V tomto období se objevuje na Zemi teplé klima vždy, když je Slunce magneticky aktivnější.

2. Změna magnetického pole Země způsobuje mimo jiného také výraznou změnu klimatu. K základním změnám magnetického pole Země dochází v pleistocénu pravděpodobně s periodicitou přibližně deseti tisíc let, zatímco ve starší geologické historii docházelo ke změnám nepravidelně. Výraznost změny závisí také na zeměpisné šířce. Tyto změny vedou k nestabilitám v ozónové vrstvě, a to jak vertikálně, tak horizontálně. Tím dochází ke změnám teplotních gradientů a ke změnám v cirkulaci v atmosféře. V některých pramenech se uvádí, že k výrazné změně došlo před 2,4 miliony let a tento jev je spojován s nástupem chladného pleistocénu.

3. Kontinentální drift ovlivňoval klimatické změny v celé geologické historii Země. Jeho vliv se však neomezuje pouze na starší geologická období. Při vzniku Panamské šíje na konci pliocénu (poslední období třetihor) došlo k zesílení Golfského proudu, jím se otepluje také Arktický oceán, zvyšuje se výpar, který je zdrojem vody pro srážky, a ty jsou četnější a intenzivnější, a proto rostly ledovce v této oblasti.

4. Astronomické faktory podle původní Milankovičovy teorie ovlivňují rozdíly v intenzitě slunečního ozáření Země. Jedná se o excentricitu orbity Země s frekvencí 92 000 let, o změnu sklonu osy otáčení Země s frekvencí 40 000 let a o precesi, kterou si můžeme představit jako jakýsi plášť kužele, který



je vytvářený změnou osy otáčení Země v průběhu 22 000 let. Změna intenzity ozáření jednotlivých zeměpisných pásem a kontinentů vede ke změnám teplot na rozsáhlých plochách.

5. Vlivem uvedených faktorů se mění směr a síla hlavních mořských proudů, a důsledkem je nastolení nových nepravidelností v teplotách na Zemi, což je hnací silou změn směru větrů a tím se zvyšují nepravidelnosti v klimatu a možnosti klimatických oscilací, případně klimatických změn. Významná je termohalinová cirkulace, kdy například na severní polokouli přichází teplý Golský proud z tropických oblastí oceánu a otepluje celou severoatlantickou oblast. V chladných severovýchodních oblastech se ochlazuje povrchová voda, zvyšuje se její hustota a dochází ke svislému proudění směrem dolů a zpět, takže tato cirkulace vytváří uzavřený obtok. Jestliže se na severu v povrchové části proudu zvýší teplota, nebo sníží slanost vody promísením s málo slanou vodou, přestane chladná voda na severu Atlantiku klesat do větších hloubek a obtok cirkulace je narušený. Důsledkem by bylo ochlazení severní polokoule.

6. Koncentrace skleníkových plynů v atmosféře kolísá, především se jedná o  $\text{CO}_2$  a metan. Tím se mění ohřívání jak nízké atmosféry, tak povrchu Země. Tento faktor jsem už podrobněji popsal. Zvýšená vulkanická aktivita způsobuje zvýšení koncentrace  $\text{CO}_2$  a obecně skleníkových plynů v ovzduší, což může vést k vyššímu ohřevu Země vlivem skleníkového efektu. Spolu s erupcemi se však do ovzduší dostává velké množství prachových částic. Povrch Země může být zastíněn v takové míře, že se zřetelně sníží dopad slunečního záření. Důsledkem je ochlazování. Výsledný tepelný efekt závisí na poměru obou protichůdně působících faktorů.

7. Dopad asteroidů je spojený se vznikem prachového mraku, který způsobuje silné ochlazení podobně jako v předchozím případě. Obvykle se později zvýší koncentrace  $\text{CO}_2$  v ovzduší a vlivem skleníkového efektu může po delší době proběhnout mírné oteplení, dosahující někdy až vyšší teploty než byla před dopadem asteroidu. V extrémní situaci se může změnit topografie celého kontinentu nebo hloubky části oceánu s následnými změnami v mořských proudech.

Vynechme pro současně modelované změny klimatu ty z faktorů, které lze pro naši současnou situaci vyloučit: Kontinentální drift a impakt asteroidu. Také vulkanismus je natolik omezený, že tento faktor není třeba zatím uvažovat. Místo něj však nastupuje jiný jev. V atmosféře se zvyšuje obsah aerosolů produkovaných lidskou činností. Tím se snižuje průchodnost atmosféry pro krátkovlnné záření a na povrch Země se dostává sluneční záření v menší intenzitě. Důsledkem by mohly být tendence ke snižování globální teploty. Ovšem i v tomto případě, opačném než jsou údaje o globálním oteplování, mám výhradu. Aerosolová vrstva pohlcuje část slunečního záření, ohřívá se a vysílá dlouhovlnné záření směrem k Zemi. Není jednoduché stanovit výsledný efekt,

tedy změnu globální teploty Země.

Z přehledu o působících faktorech je zřejmé, že není možné vyjmout z celého souboru pouze jeden faktor a modelovat jeho vliv na tzv. průměrnou teplotou Země, a to i kdybychom ji znali s dostatečnou přesností. Žádný odborník se základním vzděláním ve statistice by nevytrhl jeden z působících faktorů a nehledal by jednoduchým regresním počtem jeho vztah ke sledované hodnotě, v našem případě k teplotě. Při stanovení hypotézy o globálním oteplení vlivem vzrůstu koncentrace  $\text{CO}_2$  se však takto beze studu postupuje, i když používané modely jsou mnohem složitější než korelační počet. Stručně řečeno: Neznám-li změny pozadí, a tyto změny probíhají, nemohu spolehlivě určit vliv jednoho faktoru vybraného z celého souboru.

K objasnění nesprávně použité korelace použiji příklad: Mám ovocnou zahradu s jabloněmi, hrušněmi, třešněmi, višněmi, švestkami, broskvoněmi a meruňkami. Předloni jsem sklídl 300 kg ovoce (analogie globální teploty), z toho 100 kg jablek. Loni jsem sklídl 350 kg ovoce, z toho 110 kg jablek. Můžu odhadnout, kolik ovoce jsem sklídl letos, jestliže jsem sklídl 200 kg jablek? Každý by se mi vysmál, kdybych tvrdil, že sklizeň veškerého ovoce musí být kolem 600 kg. Jenže takto se postupuje v hypotéze o příčině současného globálního oteplování.

Přírodní klimatické změny si můžeme přirovnat k rychle jedoucímu eskalátoru např. v metru. Můžeme běžet buď ve směru, nebo proti směru pohybu eskalátoru, ale pohybující se schody nás unášejí velkou rychlostí dál, my jen mírně zkrátíme nebo mírně prodloužíme čas, kdy nás takový rychlý eskalátor doveze na konec. Pohyb eskalátoru představuje v našem příkladu změnu klimatu vlivem různých faktorů, tedy přírodní změnu. Náš běh na eskalátoru znázorňuje změnu v koncentraci  $\text{CO}_2$  způsobenou člověkem. Tato změna jen mírně přispívá ke změně globální teploty, ale nemůže ovlivnit celkovou změnu klimatu.

### **Budoucí vývoj klimatu: vědci, média a politici**

Ke změně klimatu docházelo a nadále bude docházet, ať již člověk při většině klimatických změn nebyl přítomný, nebo se již na Zemi vyskytoval. Lidská činnost může pouze mírně zesílit nebo zeslabit rozsah velkých klimatických změn, typických pro kvartér, nebo, což je také pravděpodobné, člověk může svou činností rychlost změn nepatrně změnit. Podobná je úloha člověka a důsledků jeho činnosti při vzniku pouhých klimatických oscilací.

Přejdu od souhrnu o odborné části problému a pokusím se nyní zodpovědět otázku, proč došlo k tak rozsáhlé kampani, hraničící někde až s hysterií, proč je mínění světa tak jednoznačně zpracováváno médii, ve kterých je prezentován tento jednoduchý scénář: *Lidstvo spaluje naftu a uhlí a tím produkuje ve zvýšené míře  $\text{CO}_2$ . Oxid uhličitý způsobuje skleníkový efekt a dochází ke glo-*

*bálnímu oteplování země v míře katastrofické. Proto je nutné omezit spalování fosilních paliv a tím snížit nebezpečí katastrofy.*

V mediálních interpretacích globálního oteplování se zřejmě jedná o souhru několika faktorů a o znásobení výsledného efektu. V prvé řadě je nutné podrobit kritice zdroj všech informací, a jím byla právě některá prohlášení vědců uvádějících v život hypotézu o vlivu člověka na globální oteplování. Ve vědeckém světě není nijak ojedinělým jevem prosazování hypotéz, které se buď hned zpočátku, nebo časem prokáží jako nesprávné. Vývoj vědy by byl značně ochromený, kdybychom chtěli nějakým způsobem cenzurovat zrod a publikaci hypotéz. K pochybení autora hypotézy však dochází již tehdy, když se autor nesnaží ještě před zveřejněním svou hypotézu vyvrátit pomocí známých argumentů. Autoři uvedené hypotézy o vlivu CO<sub>2</sub> na globální oteplování - a o důsledcích ohrožujících civilizaci - opomenuli astronomické, geofyzikální, geologické, pedologické a biologické poznatky. Tím došlo k vážné chybě. Závažnější však je, když autoři ponechali bez povšimnutí zkreslování a zveličování své hypotézy, zvláště pak publikování katastrofických závěrů vyplývajících z aplikace neproověřené hypotézy do praktického života. Musíme přijmout jako fakt, že některým vědcům se popularita velmi zamlouvá a čím víc je zveličený závěr z jejich teorie, tím se cítí šťastnější. Nedivme se, je to vlastnost lidí pracujících i v jiných odvětvích, je to vlastnost valné většiny politiků, zpěváků, finančníků, umělců, že jsou potěšeni, když jsou středem pozornosti médií. Vědci nejsou v podstatě jiní, pouze jsou v tomto smyslu skromnější, jim obvykle stačí, že jejich dítko, jejich hypotéza, je středem pozornosti. Existují také skupinky vědců, kteří chtějí získat co největší porci z koláče prostředků věnovaných na podporu vědy. Ti používají i katastrofické scénáře na podporu svých požadavků.

Kapitolou samou pro sebe však je, když česká vrcholná vědecká instituce vydává knihy s jednostrannými argumenty a závěry (Schneider, 1992, Houghton, 1998). Ať už se jí jedná o ekonomický zisk očekávaný z prodeje knihy se „senzačním“ tématem, nebo ať se jedná o stranění pouze jedné, a to méně pravděpodobné hypotéze, ve vědeckém světě to je vskutku ojedinělý postup.

Velice znepokojivé je přijímání teorie o vlivu člověka na globální oteplování v různých prognózách o vývoji společnosti, a to na politických mezinárodních platformách a v publikacích institucí buď přímo svázaných s OSN, nebo nesoucích název spojovaný s OSN. Na příklad Americká rada Univerzity Spojených národů (American Council for the United Nations University) vydala pod autorstvím J.C. Glenna a T.J. Gordona publikaci o Budoucnosti světa (první znění 1999, poslední 2001, český překlad 2002). Globální oteplování jako důsledek produkce skleníkových plynů je zde prezentováno jako vědecky prokázaná skutečnost a nikoliv jako hypotéza, která má k průkaznosti velice daleko. Důsledky plynoucí z toho, že nejsou dodržovány závěry odvozené z této hypotézy, jsou často nadřazovány nad faktory se zcela prokazatelným záporným vlivem na trvale udržitelný rozvoj, jako jsou zkoušky nukleárních bomb, nedostatek

vody a její znečištění a ztráta biodiverzity.

Ptáme se oprávněně, proč se média ujala úkolu propagovat katastrofické předpovědi o vývoji podnebí. Významnou roli tu hraje nepochybně mémicky zděděná úzkost, vědomí dávných katastrof, které postihovaly lidstvo od doby zrodu. První doba lidstva byla podle Hésioda dobou zlatou, podle Ovidia „Aurea prima sata est aetas...“ Biblický příběh o vyhnání z ráje vlastně také předpokládá ideální život prvních dvou lidí a potom to už šlo s lidstvem s kopce. Ne dosti tomu, přišly potopy světa tradované od doby Gilgameše, sumerský Noe se jmenoval Utanapištim a sumerský hlavní bůh před potopou byl po potopě pro svou neschopnost nahrazen jiným hlavním bohem, pak přišel bůh bouří. Hrůza a strach a nakonec Apokalypsa. Takže Seneca píše v úvaze Quaestiones Naturales: „Nihil difficile naturae est, utique ubi in finem sui properat,“ (v mém volném překladu: „Nic není pro přírodu obtížné, zvláště když se snaží sama sebe zničit“).

Média tedy vyhovují podvědomému strachu lidstva a zároveň touze být svědkem katastrofy. Média při tom splňují další podvědomé přání: kéž bychom tuto katastrofu přežili a jako její svědci mohli o ní vyprávět dalším generacím. Líčení katastrof, hrůz lidského neštěstí a lidské bídy, to všechno zaručuje dobrou prodejnost. Doporučuje se také, aby katastrofické příběhy byly zakončeny happyendem. Tento happyend nám mají zaručit ti politici, kteří doporučují snižování emisí CO<sub>2</sub> jako prostředek k odvrácení katastrofy.

Proč však přistoupili téměř všichni politici na hru o globálním oteplování způsobeném lidstvem? Ustoupili tlaku médií? Nebo se dokonce svezli na vlně oblíbenosti katastrofických vizí? Nebo se máme domnívat, že přijali scénář o globálním oteplování jako zástupný problém, kterým zaretušují svou nízkou míru zodpovědnosti, když se jedná o konkrétní úkoly ochrany životního prostředí? Ustoupila většina vlád průmyslově vyspělého světa skutečně tlaku veřejného mínění? Proč se vytváří nátlak i na vlády rozvojových zemí, aby omezovaly emise skleníkových plynů, když průmyslový rozvoj těchto zemí není uskutečnitelný bez zvýšené produkce energie a tedy téměř vždy bez zvýšeného využívání fosilních paliv a bez zvyšování emisí CO<sub>2</sub>? Je to snad strach ze ztráty odbytišť, ze ztráty rezervoáru, do něhož lze odkládat zastaralé výrobky, a dokonce škodlivé zplodiny industriální společnosti?

## Souhrn

Hypotéza o vlivu emisí CO<sub>2</sub> na vzrůst globální teploty nebyla zatím prověřena. Konsensus, shoda názorů v určité části vědecké obce, není vědeckým argumentem. Pokud by existující klimatické modely byly vyhovující, musely by být úspěšně aplikované na více případů klimatických změn v geologické minulosti Země a především v holocénu. Navíc ve scénářích současných modelů nejsou zváženy další faktory, působící obvykle ve vzájemné provázanosti

na změnu klimatu. Důkaz o mimořádném zvýšení teploty v posledním století postrádá průkaznost, neboť středověká teplá perioda byla dlouhodobá a dosahovala vyšších teplot než je současné zvýšení globální teploty. Přejmenování neprověřené hypotézy na vědeckou teorii je postupem nepřijatelným v racionálních vědeckých metodách.

## Literatura

**Bond G.W., Showers et al.:** A pervasive millennial-scale cycle in North Atlantic Holocene and glacial climates. *Science* 278 (5341):1257-1266, 1997

**Glenn J. C. and Gordon T. J.:** State of the Future (český překlad Budoucnost světa, CESE, Univerzita Karlova FSV, vydala Univerzita Palackého, Olomouc, 2002), American Council for the United Nations University 1999, 2001

**Hansen J.E., Johnson D., Lacis A., Lebedeff S., Lee P., Ring D., Russel G. :** Climate impact of increasing atmospheric carbon dioxide. *Science* 213: 957-966, 1981

**Houghton J.:** Globální oteplování (překlad Global Warming: The Complete briefing, 1995). Academia, Praha, s.228, 1998

**Idso S.B.:** Carbon dioxide and climate. *Science* 210: 7-8, 1980

**Mann M.E., Bradley R.S., Hughes M.K.:** Global scale temperature patterns and climate forcing over the past six centuries. *Nature* 392: 779-787, 1998

**McIntyre S., McKittrick R.:** Corrections to the Mann et al. (1998) proxy data base and Northern Hemispheric average temperature series. *Energy and Environment* 14 :751-771, 2003

**Meadows V.D., Meadows D.L. (eds.):** The Limits to Growth. The Club of Rome, New York 1972

National Research Council: Carbon dioxide and climate: A scientific assessment. National Academy Press, Washington, D.C. 1979

**Schneider S.:** Nebezpečí oteplování země (č. překlad) Academia, Praha 1992

**Seidel S., Keyes D.:** Can we delay a greenhouse warming? The effectiveness and feasibility of options to slow a build up of carbon dioxide in the atmosphere. US EPA, Office of Policy Analysis (quoted acc. to Reifsnnyder, 1989), 1983

**Sharma M.:** Variations in solar magnetic activity during the last 200,000 years: Is there a Sun-climate connection? *Earth and Planetary Sci. Letters* 199: 459-472, 2002

**Soon,W., Baliunas S.:** Lessons and Limits of Climate History: Was the 20<sup>th</sup> Century Climate Unusual? George C. Marshall Inst., Washington, D.C., 35 pp, 2003. Také: *Climate Res.* 23: 89-110, 2003

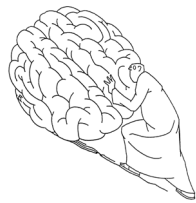
**Watson R.T. and Core Writing Team:** Climate Change 2001. IPCC, Cambridge University Press, Vol. I, II, III, 2001. Také na <http://www.ipcc.ch>

K dalšímu čtení:

**Bradley R.S.:** Paleoclimatology: Reconstructing Climates of the Quaternary. Hartcourt Academic Press, 610 pp, 1999

**Kukla G.:** Last interglacial period. *Geolines* 11: 9-11, 2000 a celé číslo *Geolines*, vol. 11, 2000

**Nátr,L.:** Koncentrace CO<sub>2</sub> a rostliny. ISV Praha, ss. 257, 2000



Luděk Pekárek

## ČLOVĚK V MAGNETICKÉM POLI

### Bezkontaktní silové působení

Pád kamene a tíhovou silou působící na všechny předměty na Zemi, i když se navzájem nedotýkaly, nikdo až do doby Isaaca Newtona nespojoval s působením síly na dálku. Proto přitahování dvou těles ze zmagnetovaných hornin obsahujících železo a natáčení těchto těles do směru od jihu k severu, které podle historických dokladů znali již Číňané ve druhém tisíciletí před naším letopočtem, jistě patřilo k jevům, které si lidé nedokázali vysvětlit a které proto měly nádech záhady a tajemna. Téměř o čtyři tisíciletí později, konkrétně v osmnáctém století našeho letopočtu, kdy již byly k dispozici silné permanentní magnety, které přitahovaly hřebíky a jiné železné předměty silou schopnou překonat gravitaci, přivedlo bezkontaktní působení magnetu na železné předměty německého lékaře Mesmera k myšlence, že on sám je nadán zvláštním magnetismem, který nazval živočišným a který se od „neživočišného“ magnetismu lišil tím, že nepůsobil na železné předměty, ale zato léčil nemoci.

Představa o živočišném magnetismu se nepotvrdila, zatímco skutečné magnetické působení na dálku a jeho souvislost s elektrickým proudem dokonale popsal v devatenáctém století našeho letopočtu James Clerk Maxwell. Ve dvacátém století se pak kvantové fyzice podařilo vysvětlit na základě chování elektronů v krystalech železa a některých jiných kovů a sloučenin i jev feromagnetismu, při kterém se magnetické momenty elektronů v krystalové mřížce spontánně seřadí do stejného směru a vytvoří permanentní magnet – zdroj velmi silného statického magnetického pole.

Zdá se však, že i v jednadvacátém století většina lidí přisuzuje magnetickému poli vlastnosti, které nemá. Mesmerův živočišný magnetismus se při tom sice nekřísí, avšak skutečnost, že magnetické pole dokáže působit velkou silou na železné předměty, přivedla mnohé na myšlenku, že i velmi slabé magnetické pole, jakým je například magnetické pole Země, působí na člověka významnou měrou.

## Magnetické pole Země – srovnání s polem jiných zdrojů

Ze zpráv rozhlasu a televize je možné soudit, že na náladu a na tělesnou a duševní pohodu působí i zemské magnetické pole, přesněji řečeno jeho kolísání – ta bývají označována jako magnetické bouře nebo magnetické pulsace. Souvisejí s elektrickými proudy v ionosféře vyvolanými příchodem většího množství protonů vyvržených ze Slunce do horních vrstev zemské atmosféry. Tyto proudy vytvářejí velmi slabé magnetické pole, které se přičítá k zemskému magnetickému poli, jehož zdrojem je proudění horkých kapalných látek v nitru Země. Zemské magnetické pole je velmi slabé – v naší zeměpisné šířce je rovné 50 mikrottesla. Pro srovnání: magnetické pole těsně u pólu malého permanentního magnetu je běžně několiksetkrát větší, magnetické pole v tunelu přístroje pro magnetické rezonanční zobrazování používaném k včasnému odhalování rakovinných nádorů je skoro stotisíckrát větší než magnetické pole Země. Poškození zdraví ani jiné potíže, které by bylo možné jednoznačně přisoudit pobytu vyšetřovaného pacienta v tak silném magnetickém poli, nebyly zjištěny. Vytvořit magnetické pole s intenzitou řádu několika tesla v prostoru, do kterého se vejde člověk, je přitom možné jen díky zvládnutí techniky výroby velkých elektromagnetů se supravodivým vinutím chlazeným tekutým héliem. Permanentním magnetem ani klasickým elektromagnetem s měděným vinutím se podobně vysoké hodnoty magnetického pole ve velkých objemech nedosáhnou.

Kolísání zemského magnetického pole v čase způsobené elektrickými proudy v horní ionizované vrstvě atmosféry zřídka překračuje při povrchu Země několik desetin mikrottesla, tedy z oněch padesáti mikrottesla sotva jedno procento. Tak často ohlašované poruchy geomagnetického pole a magnetické pulsace představují tedy nepatrné čerění na klidné hladině statického magnetického pole.

### Spekulace o působení magnetického pole na člověka

Geomagnetické pole je na zeměkouli odpradávná. Někteří přírodopytci, kteří raději filosofují než experimentují, z této skutečnosti usoudili, že živé organismy se přítomnosti tohoto pole nejen přizpůsobily, ale že je potřebovaly a stále potřebují k životu a že by v prostoru bez magnetického pole chřadly. Uskutečnit důsledný dlouhodobý experiment, při kterém by pokusná osoba byla trvale v prostoru s nulovou intenzitou magnetického pole, je však téměř nemožné, protože statické magnetické pole se obtížně stíní. Nicméně sama příroda takové dlouhodobé pokusy opakovaně prováděla a bude jistě provádět: zemské magnetické pole totiž za období několika desítek tisíc let změni svůj směr – severní magnetický pól si vymění místo s jižním – a při této změně směru je zemské magnetické pole po dlouhou dobu téměř nulové. Občas se také setkáváme s „teorií“, že technická společnost používáním velkých kusů žele-

za (uvádějí se například ocelové radiátory v bytech nebo ocelové konstrukce v železobetonových stavbách) způsobila, že dokonalá homogenita přírodního geomagnetického pole je v takových budovách narušena a že porušené původně homogenní pole působí zhoubně na zdraví.

Kromě představ o důležitosti magnetického pole pro vývoj živých organismů a o jeho blahodárném působení na životní pohodu člověka a kromě obav z jeho nepříznivého působení, je-li porušena jeho homogenita, se zemskému magnetickému poli přisuzuje řada dalších významných „úloh“. Nejznámější z nich je navigace ptáků podle směru zemského magnetického pole, méně často se podobné schopnosti přisuzují i některým druhům mořských želv a nižších mořských živočichů. K závěrům o schopnosti orientovat se podle směru magnetického zemského pole využívají autoři těchto prací vyzorované chování ptáků, případně dalších živočichů. Pokusy najít mechanismus působení pole na živé organismy, který by orientaci umožňoval, však ztroskotaly. Přitom je těžké si představit, že v době optických, elektronových a speciálních rastrovacích mikroskopů by bylo možné přehlédnout v tělech ptáků orgán, který by mohl sloužit jako čidlo schopné indikovat přítomnost a směr magnetického pole. Nové poznatky o stěhování ptáků opatřených vysílači také nesvědčí o tom, že by ptáci při letu potřebovali k orientaci další smysly než ten, který mají – zrak. Také o úloze magnetického pole při orientaci ptáků, propagované nejméně celé jedno století, je tedy možné úspěšně pochybovat.

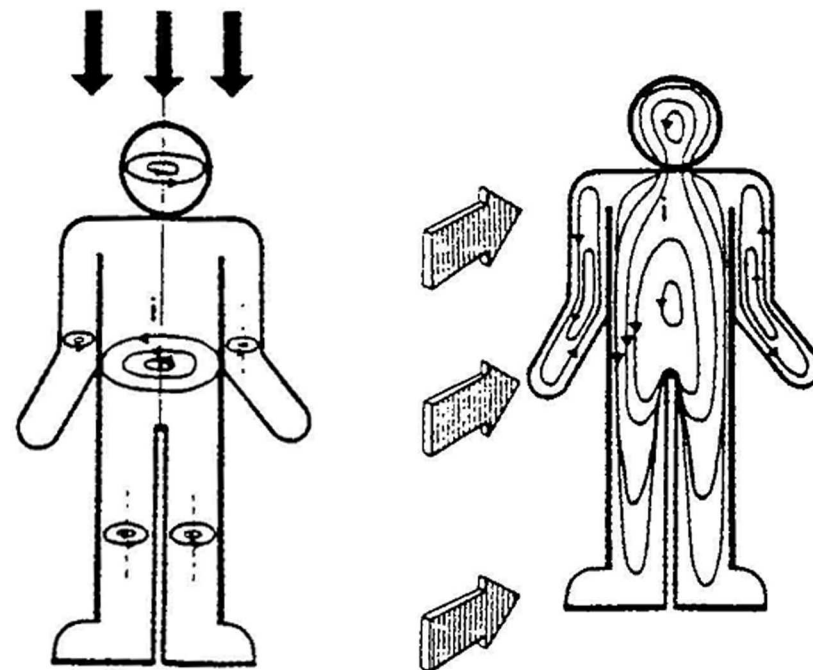
### Zjištěné působení magnetického pole na člověka

K odpovědi na otázku, jak a kdy magnetické pole na člověka působí, je především třeba vzít na vědomí, že tělo člověka se skládá skoro výhradně z látek, které jsou diamagnetické. Do diamagnetické látky proniká magnetické pole bez obtíží a jeho intenzita je v takové látce jen nepatrně zeslabena – zeslabení je způsobeno změnami elektronových orbitů v atomech a molekulách, je menší než tisícina procenta a pro úvahy o působení magnetického pole na živé objekty je bezvýznamné. Připomeňme, že paramagnetické látky, které na rozdíl od diamagnetických látek magnetické pole poněkud zesilují, se v biologické tkáni vyskytují jen v nepatrném množství. Paramagnetismus souvisí většinou s přítomností volných iontů v tkáni – můžeme si je představit jako malé tyčové magnety s rozměry atomu – a ty jsou v tkáni těla přítomné v poměrně malém počtu a magnetické vlastnosti tkáně neovlivní. Spojování přítomnosti železa v molekule hemoglobinu s feromagnetismem, což se také občas vyskytne, svědčí o naprosté neznalosti fyziky – feromagnetické vlastnosti železa souvisejí totiž s přítomností velkého počtu atomů naskládaných ve feromagnetickém krystalu vedle sebe tak šťastně, že se svými magnetickými momenty samy uspořádávají do jednoho směru a tím magnetické pole v látce mnohonásobně zesílí.

Ve statickém (v čase se neměním) magnetickém poli se částice s magnetickým momentem stáčí do směru rovnoběžného s magnetickým polem

podobně jako střílka kompasu. V látce, jejíž teplota není blízká absolutní nule, však orientaci částic s magnetickým momentem (v biologické tkáni jde většinou o ionty) do směru pole neustále ruší srážky s ostatními molekulami. V tak slabém poli, jakým je magnetické pole Země, zůstává v důsledku srážek orientace iontů majících vlastní magnetický moment chaotická. I kdyby však bylo zemské magnetické pole o mnoho řádů silnější a paramagnetické ionty vyskytující se v tkáni by se všechny orientovaly do směru pole, není v těle člověka ani jiných živočichů čidlo, které by změnu orientace těchto částic zaznamenalo a poznalo tak působení vnějšího magnetického pole. Totéž platí i o částech feromagnetických látek, které se někdy v tekutinách těla nebo v buňkách tkáně těla v nepatrném počtu nacházejí a které ovšem by na rozdíl od paramagnetických iontů musely být nejdříve zmagnetovány, aby se v magnetickém poli stáčely do směru siločar. Tolik pokud jde o natáčení částic s magnetickým momentem do směru působícího vnějšího magnetického pole.

Síla, která by paramagnetickou nebo feromagnetickou částici kromě natáčení ještě posunovala, je v homogenním magnetickém poli nulová. Silou



Obr. 1. Schematické znázornění uzavřených proudových smyček v těle a) při svislém směru vektoru střídavého magnetického pole (vlevo) a b) při vodorovném vektoru magnetického pole směřujícím proti hrudníku (vpravo).

působí na paramagnetickou nebo feromagnetickou částici teprve nehomogenní magnetické pole. Takové pole je například u tyčového magnetu. Magnetické siločáry se u pólů magnetu zhušťují a feromagnetický předmět je vtahován někdy značnou silou do místa s největší hustotou siločar, které je na pólech tyčového magnetu. O tom, že homogenní magnetické pole, jakým je i geomagnetické pole, nepůsobí na magnetickou částici silou a nemůže ji proto posunovat, je možné se přesvědčit, necháme-li kompas nebo jiný tyčový magnet plovat (na kusu dřeva) po klidné vodní hladině. Magnet se pouze natočí podél siločar zemského magnetického pole, zůstává však stále na stejném místě.

Ani zemské magnetické pole porušené přítomností železných konstrukcí nestačí znatelně pohybovat v tkáni těla paramagnetickými ionty, protože působící síla je při dosažitelné nehomogenitě zemského magnetického pole tak malá, že nemůže vyvolat usměrněný pohyb iontu v tkáni, v níž ještě navíc působí stále srážky s ostatními chaoticky se pohybujícími částicemi.

**Jestliže se magnetické pole, kterému je člověk vystaven, v čase (rychle) mění, objevuje se nový jev: střídavé magnetické pole indukuje v elektricky vodivé tkáni lidského těla elektrické proudy.** Jejich intenzita je úměrná rychlosti změny pole (frekvenci) a samozřejmě intenzitě pole. Na obr. 1 je schematicky znázorněn tvar proudových smyček pro dvě orientace vnějšího časově

**Tab. 1: Projevy působení elektrického proudu v těle člověka**

Proudová hustota (A/m <sup>2</sup> )	Projevy
< 0,001	nebyly zjištěny žádné projevy
0,001 – 0,01	nepatrné biologické projevy
0,01 – 0,1	dobře zjištěné jevy, vizuální efekty (magnetofosfeny), možnost ovlivnění nervové soustavy, publikovány zprávy o snazším hojení zlomenin
0,1 – 1	zjištěny změny v dráždivosti nervového systému; ovlivnění prahu stimulace, možná zdravotní rizika
> 1	možné extrasystoly a ventrikulární fibrilace; nesporná zdravotní rizika

proměnného magnetického pole. Čím větší plochu smyčka obepíná, tím větší je hustota proudu, který smyčkou prochází. Pole mířící kolmo k hrudi má proto větší účinek než pole rovnoběžné se svislou osou těla.

Elektrický proud, vyvolaný v těle proměnným magnetickým polem, se neliší od elektrického proudu vyvolaného dotykem člověka se zdrojem elektrického napětí. Účinek elektrického proudu procházejícího tělem je okamžitý a dobře známý. Pomineme-li popálení a elektrolytický rozklad tělních tekutin při extrémně vysokých hustotách proudu (těch je možné dosáhnout galvanickým kontaktem se zdrojem s vysokým napětím a s malým vnitřním odporem), kdy je působení proudu v těle nevratné a může způsobit smrt, spočívá riziko vyvolané průchodem elektrického proudu tkání těla v dráždění nervové soustavy.

V tabulce č. 1. jsou uvedeny projevy působení elektrického proudu procházejícího tkání těla při různých hustotách tohoto proudu. Tabulka platí pro stejnosměrný proud a pro nízkofrekvenční střídavý proud do frekvence 1000 Hz, a to bez ohledu na to, zda proud byl způsoben dotykem se zdrojem elektrického napětí nebo indukován proměnným magnetickým polem. (Elektrický proud měnící se velmi rychle, například proud s frekvencí vyšší než 10 MHz, což je například frekvence na které vysílá rozhlas VKV/FM, televize nebo mobilní telefony, není již s to účinně dráždit nervovou soustavu. Jeho jediným projevem, který ovšem může při velké intenzitě pole poškodit zdraví nebo způsobit úraz, je ohřívání tkáně těla.) Z tabulky projevů nízkofrekvenčního proudu je patrné, že nepatrné subjektivně zjištělé projevy se začínají objevovat teprve počínaje proudovou hustotou 0.01 A/m<sup>2</sup>, kdy vyvolávají slabé brnění. Při vyšších proudových hustotách jsou projevy zřetelnější, nepochybné riziko pro zdraví spočívající především v navození patologického srdečního rytmu a v narušení funkce mozku nastává při proudových hustotách vyšších než jeden ampér na čtverečný metr. S magnetickým polem, které je s to vyvolat v těle člověka proudy s hustotou vyšší než 0,01 A/m<sup>2</sup>, je možné se setkat jen ojediněle – například v místech blízkých vodičům, kterými protéká velmi silný elektrický proud s frekvencí energetické sítě (50 Hz). Do magnetického pole s tak vysokou intenzitou se běžný občan nedostane, a v provozech, kde se taková pole vyskytují, je postaráno o to, aby místa s tak silným polem nebyla přístupná ani zaměstnancům. **Časové změny zemského magnetického pole oznamované ve sdělovacích prostředcích větami „geomagnetické pole neustálené, pulsační aktivita střední ...“ vyvolají v těle člověka proudy s hustotou nejméně stotisíckrát menší, než je hustota 0,001 A/m<sup>2</sup>, uvedená v prvním řádku tabulky pro proudy bez biologických projevů. Představa, že by takové proudy mohly vyvolat v těle nějaký biologický efekt, je absurdní.**

Elektrický proud v těle může být vyvolán i statickým magnetickým polem, jestliže se člověk v tomto poli pohybuje tak, že se mění magnetický tok (dá se říci „počet“ magnetických siločar) procházející tělem nebo jeho částí. Tento případ nenastane, jestliže se člověk pohybuje v homogenním poli (v poli, které

má všude stejnou intenzitu, tedy například v magnetickém poli Země), pokud se jeho tělo nebo části jeho těla neotáčejí. Otáčí-li však člověk v homogenním poli například hlavou, elektrické proudy se v tkáni hlavy (mozku) indukují. Jejich působení se však může projevit jen v extrémně silných statických magnetických polích.

Zemské magnetické pole je příliš slabé na to, aby se i při rychlém otáčivém pohybu indukovaly v těle nebo v jeho části proudy, jejichž intenzita by byla blízka intenzitě proudů existujících v živém těle v důsledku fyziologických pochodů. Při intenzitě pole stotisíckrát větší, tedy pět tesla, však mohou proudy indukované například v rychle se otáčející hlavě (nemusí se točit dokola) dosahovat hodnot blízkých fyziologickým proudům v mozku. Donedávna měla taková úvaha čistě akademický charakter: člověk se setkal se statickým (v čase se neměním) magnetickým polem dosahujícím nejvýše dvou tesla jako pacient v diagnostickém přístroji pro magnetické rezonanční zobrazování. V něm ovšem hlavou ani jinými částmi těla nekroutil, takže indukované proudy v něm nevznikaly. V poslední době však se při některých operacích mozku začíná používat statické pole dosahující v místě hlavy pacienta až sedmi tesla. Operátér má v tom případě hlavu v poli jen o málo slabším – rovném například pěti tesla – a střídavě pozoruje obnažený mozek pacienta a obrazovku se zviditelněnými poškozenými místy mozku. Prudší otáčivé pohyby hlavy mohou v takovém případě vyvolat v mozku operátéra proudy, které jsou fyziologickým proudům přinejmenším blízké.

Běžněji se ovšem člověk setká s polem podstatně slabším než je v přístroji pro magnetické rezonanční zobrazování, avšak časově proměnným. Časově proměnné magnetické pole, jaké se vyskytuje v blízkosti zařízení protékanych velmi silným elektrickým proudem, vyvolá v těle elektrické proudy, které mohou dosáhnout hodnot, kdy již znamenají zdravotní riziko (viz tabulku č. 1). K vyloučení takového rizika slouží závazné předpisy, které stanoví nejvyšší přípustné hustoty indukovaných elektrických proudů v těle a ukládají provozovatelům nebo uživatelům zdrojů takových polí činit opatření, která překračování nejvyšších přípustných hodnot zamezí. Pro obyvatelstvo je nejvyšší přípustná hustota proudu indukovaného v těle stanovena na  $0,002 \text{ A/m}^2$ , tedy bezpečně pod prahem, kdy by indukovaný proud mohl mít v těle nepříznivé biologické projevy.

Měřit přímo v tkáni živého těla hustotu indukovaného elektrického proudu není dobře možné. V předpisech (viz například nařízení vlády č. 480/2000 Sb., o ochraně zdraví před neionizujícím zářením), jsou proto kromě nejvyšších přípustných hodnot pro hustotu indukovaného proudu stanoveny i hodnoty zvané referenční, které se týkají velikostí pole (hodnoty magnetické indukce v jednotkách tesla nebo mikrottesla). Nejsou-li referenční hodnoty překročeny, nemohou být překročeny ani nejvyšší přípustné hodnoty pro hustotu indukovaného elektrického proudu v těle člověka pobývajících v takovém místě. Tak na-

příklad pro obyvatelstvo (do této kategorie se počítají i děti a osoby nemocné) je pro magnetické pole s frekvencí energetické sítě (50 Hz) stanovena referenční hodnota 100 mikrottesla. Na první pohled může překvapit, že je to hodnota jen dvakrát větší než 50 mikrottesla zemského magnetického pole. Obě pole se však dramaticky liší velikostí elektrických proudů, které indukují v těle: magnetické pole Země je statické a jeho časové změny, které mohou indukovat v těle člověka elektrické proudy, jsou pomalé a malé. Proudů v těle, které změny magnetického pole Země v těle člověka vyvolávají, jsou proto přibližně milionkrát slabší než proudy, které vyvolává střídavé magnetické pole s frekvencí padesát hertzů a s indukací 100 mikrottesla. Přitom je referenční hodnota 100 mikrottesla stanovena s velkým bezpečnostním koeficientem, tedy velmi nízkou pod prahem nepříznivého působení. Typické velikosti magnetického pole v bytech a v administrativních provozech nepřekračují většinou hodnotu 0,2 mikrottesla až 0,4 mikrottesla. Ani v místech, kde jsou vedeny kabely od transformátorů rozvádějící proud do domovních bloků a v místech blízkých vedením vysokého napětí zpravidla nepřekračuje magnetické pole hodnotu několik málo mikrottesla. Hodnoty kolem 10 mikrottesla jsou výjimečné a zpravidla sahají jen do malých vzdáleností od vodičů. Přesto, že jde o hodnoty, které nemohou na člověka nepříznivě působit, projevuje se takové pole nepříjemně na některých technických zařízeních – může například rozostřit a rozechvát obraz na klasických (vakuových) obrazovkách televizních přijímačů a počítačových monitorů. Speciální případy rušení monitorů a televizorů pak pocházejí od proudu v kabelech napájejících tramvaje. Tyto kabely jsou většinou zakopané pod chodníky, často i v ulicích, kudy tramvaj nejezdí. Proud v nich je stejnosměrný a má střídavou složku s frekvencí 300 Hz zbylou po usměrnění proudu s frekvencí 50 Hz v měničném. Intenzita stejnosměrného proudu se mění podle zátěže motoru tramvaje, a kromě chvění a rozostřování obrazu se v tomto případě pro přítomnost stejnosměrné nárazově proměnné složky mění na obrazovce i barvy a obraz se jako celek posouvá.

Proudů v těle člověka, které vyvolá magnetické pole s frekvencí 50 Hz a s hodnotou běžnou v bytech a v administrativních budovách, jsou o několik řádů slabší, než proudy generované v těle činností svalových a jiných buněk. Je těžké si představit, že by tak malé proudy mohly vyvolávat v těle změny, které zvýší pravděpodobnost vzniku rakovinného bujení. Od roku 1979 se však v odborných časopisech a samozřejmě v denním tisku a v rozhlasových a televizních relacích opakovaně objevují zprávy, že statistický výzkum ukázal sice slabou, avšak signifikantní korelaci mezi výskytem dětské leukémie a blízkostí vedení vysokého napětí u domů, v kterých postižené děti bydlely. Kdyby byla tato korelace způsobena příčinnou souvislostí mezi magnetickým polem frekvence energetické sítě a dětskou leukémií, znamenalo by to, že v onemocnění dětskou leukémií by hrálo úlohu i magnetické pole pole s indukací 0,4 mikrottesla. Je to pole dvěstěpadesátkrát slabší než referenční hodnota stanovená mezinárodní komisí expertů ICNRIP jako bezpečná pro

obyvatelstvo. Statistická korelace dvou jevů nedokazuje ovšem jejich příčinnou souvislost – oba sledované jevy, v daném případě výskyt nemoci a blízkost vedení vysokého napětí – mohou totiž souviset s nějakým třetím jevem, který má s oběma příčinnou souvislost a zůstal neodhalen. Jedním z návrhů na vysvětlení bylo horší sociální postavení rodin žijících blízko nepřilíš atraktivních míst u vedení vysokého napětí a jejich možná větší tendence k vyšetřovanému onemocnění. Když však se ani po více než dvaceti letech nepodařilo prokázat nebo vyvrátit příčinnou souvislost obou jevů a nenašel se ani možný mechanismus působení velmi slabých indukovaných proudů, který by mohl dát vznik procesu vedoucímu k leukémii, rozhodla se v roce 2002 Mezinárodní agentura pro výzkum rakoviny (IARC, International Agency for Research of Cancer) zařadit (nízkofrekvenční) elektromagnetické pole do seznamu možných karcinogenů. Vzhledem k tomu, že nalezená statistická korelace je velmi slabá a studie s pozdějším datem vykazují nižší hodnoty korelace (některé statistiky tuto korelaci vůbec nezjistily), je velmi pravděpodobné, že příčinná souvislost mezi oběma jevy neexistuje. Stojí také za povšimnutí, že při magnetoterapii, která se používá desítky let, je člověk úmyslně exponován střídavému nebo impulsnímu magnetickému poli s intenzitou několikrát větší, než s jakou se může setkat v bytech a v administrativních budovách, aniž byla kdy zjištěna jakákoli újma na zdraví pacientů.

### Úvaha na závěr

Hodnotíme-li působení magnetického pole na člověka bez zaujetí, se znalostí fyzikálních zákonů a vlastností biologické tkáně a nenecháme-li se unést nepodloženými filosofickými úvahami o významu magnetického pole Země při vzniku a vývoji živých organismů, zjistíme snadno neuvěřitelně velký rozdíl mezi ověřenými vědeckými poznatky o působení magnetického pole v těle člověka na jedné straně a obecně přijímanými představami o významu geomagnetického pole a jeho „pulzací, bouří a neustáleností“ pro naše zdraví a náladu na straně druhé. Vypadá to trochu tak, jako kdyby množství pověr, které člověk potřebuje k duševní spokojenosti, bylo v jednadvacátém století stejné jako množství pověr, kterým věřili lidé ve středověku. Jen jazyk, kterým se tyto pověry vyhledávají, je jiný: napodobuje jazyk vědy a při tom se konfrontaci s vědou důsledně vyhýbá. Tuto situaci vytvářejí nejen málo vzdělaní novináři a reportéři, ale v nemalé míře i nepřilíš úspěšní výzkumní pracovníci, kteří se – jak jinak – označují za vědce. Oblíbeným úvodem k nekvalifikovaným úvahám bývá pak tvrzení, že o působení toho kterého faktoru, v daném případě magnetického pole na lidský organismus je zatím známo málo nebo že se zatím toto působení málo sledovalo. Pokud jde o působení magnetického pole (a vůbec elektromagnetických polí a záření), sledovalo se a sleduje velmi dlouho a velmi důkladně. Nenašlo se ale nic, co by potvrdilo představy o působení fluktuací magnetického pole Země na náladu nebo na zdravotní stav člověka, a

také nic, co by podpořilo názor, že ptáci a někteří další živočichové se orientují při svém cestování podle magnetického pole Země.

Zastáncům orientace ptáků podle směru zemského magnetického pole a hlasatelům špatné nálady a zdravotních potíží způsobovaných magnetickými bouřkami a pulzacemi je jisté na místě přiznat právo na obhajobu zdůrazňováním obecně správného filosofického argumentu: věda nezná o přírodě úplně všechno a nikdy úplně všechno znát nebude. Ve dvacátém století shromáždily však přírodní vědy nepředstavitelně velké množství poznatků i o procesech v živých organismech, počítaje v to člověka. A tak v době, kdy přírodní vědy objevily složení lidského genomu, kdy aplikace molekulární biologie umožňuje cíleně zasahovat do dědičných vlastností živých organismů a kdy věda začíná rozumět i mechanismu diferenciaci buněk při vývoji živých jedinců, je těžké si představit, že by biologické a fyzikální vědy nebyly s to správně posoudit tak jednoduchý jev, jakým je působení elektrických proudů vyvolaných magnetickým polem v tkáni těla. Nicméně rozhlas i televize udržuje hlášeními o stavu zemského magnetického pole po desítky let posluchače v přesvědčení, že působení „neustáleností a pulzací“ zemského magnetického pole na náladu a zdraví člověka je dávno prokázaný fakt.

Nejde jen o představu o orientaci ptáků podle magnetického pole nebo o špatné náladě vyvolané pulzacemi zemského magnetického pole. Příklady, které jsme uvedli v tomto příspěvku, jsou jen malou částí velmi rozsáhlého souboru neověřených a nepravdivých informací, předkládaných veřejnosti k věření jako dobře známá vědou dokázaná fakta. Zvláště oblíbené a současně účinné je v tomto směru šíření zpráv, že ten který vědec – většinou v jiné zemi – nebo skupina vědců právě objevila zhoubné působení určitého výrobku na lidské zdraví. V počtu takových zpráv patrně vedou zprávy o škodlivosti mobilních telefonů a jejich základnových stanic. Mezinárodní komise expertů, které takové zprávy posuzují a jejichž závěry slouží Světové zdravotnické organizaci k navrhování opatření na ochranu zdraví, jsou často zavaleny výsledky výzkumných prací velmi špatné kvality, s chybnou metodikou nebo s mylnou interpretací, a dostávají se do málo záviděníhodné situace tím, že se pod tlakem médií a vystrašené veřejnosti musí zabývat senzačními leč chybnými výsledky, které podprůměrní výzkumníci nepředkládají vědecké komunitě, nýbrž s nimi rovnou seznamují novináře a redaktory televize. Ti pochopitelně nemohou kvalitu práce posoudit, a jde-li o strašení lidí škodlivostí nějakého výrobku nebo jevu, výsledek s radostí uveřejní, protože zájem veřejnosti je v takovém případě zaručen.



## Literatura k dalšímu studiu

**Stratton J.A.:** Teorie elektromagnetického pole. SNTL, Praha 1961

Nařízení vlády č. 480/2000 Sb., o ochraně zdraví před neionizujícím zářením. Částka 139, str. 7582-7621

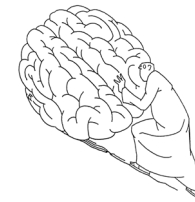
**Bennett W.R., Jr.:** Rakovina a elektrická vedení. Československý časopis pro fyziku 44/3: 164-171, 1994. Překlad z dubnového čísla Physics Today (1994). - Systematické posouzení vlivu nízkofrekvenčních elektrických a magnetických polí na zdraví člověka s kritickým rozбором prací, které vyvolaly v USA paniku a vedly k velkým zbytečným výdajům při stěhování transformátorů a vedení vysokého napětí.

**Bennett W.R., Jr.:** Power lines are homely, not hazardous. The Wall Street Journal 8.10.1994, p. A8. - Populární článek o hysterii s vlivem magnetických nízkofrekvenčních polí na výskyt leukémie atd. Na přemísťování vedení vysokého napětí a stěhování transformátorů bylo vynaloženo 23 miliard dolarů.

**Brodeur P.:** Annals of Radiation: The hazards of electromagnetic fields. Parts 1-3. New Yorker, 12 June, 51-88; 19 June, 47-73; 26 June, 39-68, 1989. (Later published as Currents of death: Power lines, computer terminals and the attempt to cover up their threat to your health. New York: Simon and Schuster, 1989). - Článek „Hazard z elektromagnetických polí“ a později vydaná kniha s názvem „Proudý smrti: Vedení vysokého napětí, počítačové terminály a pokus zatajit jejich hrozbu vašemu zdraví“. Publikace vyvolaly paniku.

Stanovisko komise ICNIRP (International Commission on Non-Ionizing Radiation Protection; Mezinárodní komise na ochranu před neionizujícím zářením): Guidelines on Limits of Exposure to Static Magnetic Fields. Health Physics 66/1: 113-122, 1994. - Směrnice k omezení expozice statickým magnetickým polím.

Stanovisko komise ICNIRP: Guidelines for Limiting Exposure to Time-Varying Electric, Magnetic, and Electromagnetic Fields (up to 300 GHz). Health Physics 74/4: 494-522, 1998. - Směrnice k omezení expozice časově proměnným elektrickým, magnetickým a elektromagnetickým polím.



**Věra Nosková**

## MAGIE ČÍSEL A JEJÍ LEVOBOČEK NUMEROLOGIE

**Mystika čísel věří ve tři předpoklady. Za prvé – číslo ovlivňuje bytí věcí, neboť jim propůjčuje řád. Za druhé – číslo se tak stává prostředníkem mezi božským a pozemským. A tedy za třetí – pokud provádíme libovolné operace s čísly, mají tyto operace vliv i na věci, které s nimi souvisejí.**

„Odejmi číslo ze všech věcí a vše pomine,“ řekl kolem roku 600 Isidor Sevilský. „Čísla jsou projev boží moudrosti v našem světě, přístupný poznání lidského ducha,“ napsal svatý Augustin.

Tak například trojka je mimo jiné také významným christologickým symbolem - vztahuje se k osobě Krista. Třikrát mu bylo předpovězeno ukřižování, třikrát požádal svého otce, aby od něho odňal kalich hořkosti, třikrát poodešel, aby se modlil s apoštoly, třikrát ho zapřel Petr, tři hodiny trvala tma po ukřižování, zmrtvýchvstání se stalo třetího dne, atd. Trojka je domovem také ve většině pohádek: tři sourozenci, tři kouzelné předměty, tři dobré či špatné skutky. Jak praví lidové úsloví, do třetice všeho dobrého i zlého. Božskou (Svatou) trojici mají nejen křesťané, tři Višnuovy krky se objevují v Indii, božskou trojici měli staří Etruskové.

Jsi jednička. Jsi nula. Do třetice všeho dobrého i zlého. Jeden je za dvacet a druhý bez dvou za osmnáct. Třináctá komnata. Kristových 33 let. Sedm hladových let. 12 apoštolů. Desatero. – To je jen několik příkladů proniknutí čísel do běžného jazyka, čísel, která cosi vyjadřují, symbolizují. Jejich kotviště v měnícím se přístavu jazyků je prastaré, mnohdy jde o tisíciletou historii a o významy v naší křesťanské kultuře původně biblické, ale i islámské, staročínské... Průpovídky, ustálená slovní spojení s čísly přešla do běžné mluvy z hlubších struktur náboženství, magie, historie. Čísla totiž mají vedle své číselné hodnoty také hodnotu pocitovou a v oblasti náboženství, ale také v krajině esoteriky, magie a pověr na sebe nabalila velké množství vlastností, které se k nim mají vázat. Tyto významy a vlastnosti jsou ale někdy protichůdné, neboť v různých kulturách a mýtech se váží k jiným příběhům, k odlišným poselstvím.

Tak například třináctka je v naší kultuře nešťastné číslo, přitom Kristus povolal 12 apoštolů a sám byl tedy třináctý. Podle staré tradice pozval papež Řehoř denně ke stolu dvanáct chudých, aby s nimi pojedl. Jako třináctý se k nim měl tiše přidat anděl. V Talmudu se píše: Jednou bude izraelská země rozdělena na dvanáct dílů, třináctý připadne králi Mesiáši. Ve všech těchto případech je číslo 13 jakýmsi svatým završením. Mnohé indicie ukazují na to, že v matriarchálních kulturách bylo 13 měsíců po 28 dnech, což samozřejmě souviselo s lunárním cyklem žen. Patriarchát toto rozdělení roku přeměnil na dvanáct dílů, a třináctka získala jakousi ďábelskou pověst. Objevuje se i v důležité pohádce O šípkové Růžence jako třináctá, zlá víla. Psychologové, kteří interpretují pohádky coby mýty s poselstvím o době a člověku o této pohádce tvrdí, že stojí na přechodu mezi matriarchátem a patriarchátem. V Mexiku byla třináctka pozitivním a šťastným číslem – třináct bylo bohů, a také nebeských sfér. Také podle kabaly jde o šťastné číslo.

Už ve staroindických textech jsou čísla vzývána: Zdar jedné! Zdar dvěma! A stu zdar! Zařikávání, ve všech obřadech spjatých s množstvím kultur a náboženství, se často vázala k pevnému-magickému počtu opakování. V čínském myšlení označuje například jednička univerzální jednotu, přičemž číselná řada jang seřazuje mužská – lichá čísla, a řada jin sestává s ženských čísel – sudých. Ve starém Babylóně dostávali bohové přiřazené číslo podle své velikosti a významu. Židovská kabala vyvinula esoterickou číselnou nauku, vybudovanou na vysoce komplikované mystice čísel, která se zabývala tajemstvím stvoření. V mystických muslimských kruzích se zaměnitelnost čísel a písmen využívalo ke stále složitějším operacím, jež se projevují ve výkladu Koránu, v předpovídání budoucnosti a třeba i v poezii.

Zvláště důležitou úlohu měla sedmička a dvanáctka. Sedm bylo tehdy známých planet (v 10. století) dvanáct je znamení zvěrokruhu. V západním světě se po celý středověk silně projevovalo antické dědictví, které v pythagorejské nauce hledalo souvztažnost mezi číselnými poměry, hudební harmonií a strukturou kosmu. Zejména Filon Alexandrijský ve svém díle propojil starozákonní a pythagorejské ideje a položil tak základy číselnou mystikou silně ovlivňovaného výkladu Bible. Číselné spekulace pythagorejců pronikly do mystiky středověku.

Číslo deset bylo ceněno v kulturách s desítkovou soustavou, která se s velkou pravděpodobností odvíjela v předhistorických dobách z počtu prstů na ruce. Pro pythagorejce byla desítka „všezahrnující, všeohraničující matka. Deset přikázání zná nejen křesťan, ale také buddhista, pět jich je pro mnichy a pět pro laiky. Podle kabaly stojí boží trůn na deseti sloupech. V islámu pěti smyslům vnějším odpovídá pět smyslů vnitřních a Mohamed měl deset učedníků jimž přislíbil ráj. Čísla se využívala k lepšímu pochopení složitého světa, jako symboly, ale také k předpovídání budoucnosti.

## Staří pythagorejci

Pythagorejská aritmetika pracovala původně s přirozenými a racionálními čísly, přirozená čísla se znázorňovala pomocí obléžků. Kamínky – co obléžek to jednotka – byly pořádané do podoby pravidelných obrazců. Trojka jako trojúhelník, čtyřka jako čtverec, šestka jako obdélník... Proto se některá čísla nazývala čtvercová, jiná obdélníková, atd. Obléžková aritmetika má svůj předobraz ve starověké počítací praxi. Pythagorejčům vděčíme za rozdělení čísel na sudá a lichá a zavedení dalších pojmů do matematiky, například dokonalého čísla. To je takové, jehož dělitelé, když jsou sečtení, dají číslo samotné. Prvním takovým číslem je šest, neboť  $1+2+3=6$ , druhým je číslo 28:  $1+2+4+7+14=28$ . Do roku 1971 bylo nalezeno 32 takových dokonalých čísel. Jako se každé školní dítě učí slavnou Pýthagorovu větu, tak z učení tohoto antického myslitele (nar. v 6. stol. př. Kr.) a jeho žáků těžila náboženská, literární a magická díla. Aristoteles (4. stol. př. Kr.) se ale k mystice Pýthagora a jeho žáků vyjadřuje kriticky: „Zcela v zajetí matematiky si pythagorejci mysleli, že jejich číselné principy tvoří podstatu všeho jsoucna. Protože v matematice jsou čísla přirozeně prvořadá, a protože se pythagorejci domnívají, že spatřují v číslech mnoho podobností s tím co je, se vším děním ... měli za to, že veškerá příroda je podle čísel uspořádána. ... Když jim někde něco chybělo, neváhali to uměle doplnit, jen aby byl systém ucelený.“ A skutečně, protože například desítku pokládali za nejdokonalejší číslo, neboť představuje součet prvních čtyř celých čísel:  $1+2+3+4=10$  a bylo ji možno zobrazit jako trojúhelník se základnou ze čtyř jednotek, snažili se za každou cenu objevit deset nebeských těles, a

*Pýthágoras odhaluje vztahy mezi uspořádáním čísel a frekvencí zvuků. Experimentuje se zvony, se sklenicemi s vodou a různě dlouhými strunami. Jeho hebrejský protějšek Jubal tluče na kovadlinu. Dřevoryt z díla F. Gaffuria, Theoria musica, Milán 1492*



když počet těles nepostačoval, vymysleli si těleso desáté, aby „dokázali“ svou teorii.

Zajímavé je postavení lichých čísel. Ta hrají důležitou roli v lidových pověrách, ale i v teologii. A jak vnímali lichá čísla myslitelé starověku a středověku? Podle Platona jsou sudá – ženská čísla neblahá, lichá – mužská naopak příznivá. Vergilius říká: Bůh se raduje z lichého čísla. Tradiční islámský výrok: Vskutku, Bůh je liché číslo (totiž Jeden) a má rád lichá čísla. Shakespeare: Liché číslo přináší štěstí.

### Primitivní počítání se vševědoucími výstupy

Numerologie sice, alespoň verbálně, propagačně, vychází z mystiky vytvářené po tisíciletí kolem čísel, ale je v pojetí jednotlivých propagátorů a uživatelů jednak krajně zjednodušená a upravená pro praktickou potřebu, jednak různě modifikovaná, bez jasných východisek a pravidel, jaká jsou například v matematice. Stala se v dnešní době především výdělečným podnikem, oborem doplňujícím nabídku esoterických pomůcek, kurzů, jasnovidného odhalování budoucnosti či vlastností člověka. Numerologické příručky a kurzy jsou jednou z nabídek zboží a služeb na esoterickém trhu. Ve výpravné knize seznamující s věšteckými technikami (Budoucnost – odhalte co vás čeká, přeložené z anglického originálu) se v úvodu kapitoly o numerologii praví: „*Numerologie je velmi kontroverzní obor. Zdá se, že co člověk, to jiný názor na její původ a metody.*“

Numerologie získává „informace“ o zkoumané osobě tak, že sečte hodnoty číslic v datu jeho narození, a vyjde-li dvojmístné číslo, sečte opět tyto číslice a získá tak „**číslo osudu, života**“. Například: 7. 3. 1975 numerolog rozloží na  $7+3+1+9+7+5$  a vyjde mu součet 32, ten opět rozloží a sečte,  $3+2=5$ , a výsledné číslo je 5. Každé číslo je v numerologii charakterizováno jistými lidskými vlastnostmi, způsoby chování, temperamentem, možnostmi v životní dráze. Dotyčný s výslednou pětkou by měl být živý a podnikavý vtipálek, jemuž sedí práce mezi lidmi. Každou chvíli se prý pouští do obrovských změn ve svém životě. (Něco takového je „technicky možné“ leda v akčním filmu.) V jiné numerologické příručce (Tajemství čísel – Jiří M. Fuchs) se ale dočítáme, že číslo 5 je nedefinovatelné, jeho vlastnosti nelze přes-

Pět netopýrů, pět hákových křížů ► (svastik) a uprostřed znak dlouhého života: tento symbol vyjadřuje v Číně přání pětinasobného štěstí.



ně určit. Není prý spolehlivé a v nejistých dobách často zklame. Jeho jediná vlastnost je nedůslednost. Jindy je pětka spojována se smyslovým životem, je to číslo lásky a manželství, neboť ženská dvojka se spojuje s mužskou trojkou.

**Číslo osobnosti** lze zase získat podle tabulky, v níž devět číslic odpovídá písmenům v abecedě, tedy každá číslice má pod sebou tři příslušná písmena, devítka jen dvě. A opět se rozkládá a sčítá, tentokrát jméno dotyčného, jehož písmena jsou podle této (Pýthagorovy) tabulky převedena na čísla. Číslice odpovídající samohláskám se píšou nad nimi, souhláskám pod jménem. Postupuje se opět jako při výpočtu čísla osudu. Zvláště se ovšem sčítají čísla pod jménem odpovídající souhláskám a zvláště horní čísla odpovídající samohláskám. Číslo vzniklé součtem numerické hodnoty samohlásek má odhalit skryté touhy a podstatu osobnosti, říká se mu **číslo skryté podstaty**. Součet čísel zastupujících souhlásky je **číslem vnějšího sebevyjádření**. Součet obou čísel je pak **číslem osobnosti**. A opět jsou k těmto číslům přiřazovány vlastnosti, temperament, životní náplň, které se liší v jednotlivých příručkách.

### Filipika proti numerologii

Jedenáctka se v historii magie čísel uplatňovala méně. Hrála roli jako číslo hříšníků a pokání, existovalo 11 forem omylu. Jedenáct žen ve staré Spartě chránilo dionýsovské orgie od degenerace, v Římě „jedenáctimuži“ (tak by se dala kriminalistická skupina v počtu 11 mužů také přeložit) zastávali roli jakýchsi kriminalistů, měli za úkol stíhat zločince. Numerologie přidává k číslu duchovní vhléd a parapsychologické nadání, vůdcovské schopnosti, pracovitost, silnou vůli, srdečnost a veselost (Kniha osudu od Jane Struthersové). Další jednoduchá příručka tvrdí, že číslo 11 znamená představitost a živou povahu, ale působí jen ve výjimečných případech. Kniha Budoucnost spojuje pod tímto číslem naprosté protiklady. Člověk s číslem 11 je obdařen mocí, silou, elánem, odvahou, ustrašeností, idealismem, fanatismem, pragmatismem, chápavostí, potřebou reformy... Je to tedy odvážný ustrašenec a chápavý a pragmatický fanatik. Po prostudování více publikací numerologické literatury a při srovnávání jednotlivých čísel dojde čtenář nutně k poznání, že obraz „vypočítávané“ osobnosti nezávisí na faktech, na skutečnosti, ale na tom, kterou knížkou, příručkou či kurzem se konkrétní numerolog řídí. Stačí, aby byl člověk soudný a neujde jeho pozornosti, že charakteristiky čísel aplikované na osobnosti neodpovídají, jsou opakem reality nebo zase vágní. Je tedy překvapivé, že se numerologie těší jistému zájmu a vážnosti, i když, připusťme, jde většinou o příznivce tíhnoucí k okultismu všech forem. Ještě méně pochopitelný je zájem médií, která si zvu numerology jako experty na čísla a jejich magické vyzářování do seriózních zpravodajských pořadů, většinou po vylosování čísel pro politické strany před volbami.

Numerologické rozborů jsou poskytovány za úplatu a vzhledem k vágnosti odpovědí a primitivnosti výpočtu je každá cena vlastně nadsazená. Výpočty

jsou to jednoduché, takže pokud se s nimi je člověk ochoten obeznámit, během dvou hodin se na numerologa „vyškolí“. Co si ale numerolog počne, má-li odpovědět na logickou námitku, že pokud se žena provdá a její nové příjmení způsobí změnu čísla osobnosti, měla by se v té chvíli změnit také její osobnost, potažmo budoucnost (byť se třeba za pět let rozvede, změní příjmení nebo se vrátí k dívčímu, a všechno je opět jinak). Radši nemyslet na veletoce v osudu a povaze dam, které změnilo příjmení několikrát za život. Odvážné je také tvrzení numerologů, že: „Čísla, podobně jako řeč, nejsou něčím co člověk vymyslel nebo vytvořil, ale něčím co našel. Čísla jsou původní kvalitou, skutečností vyššího řádu. Při správném pozorování čísel se zjevují zákony a tajemství stvoření. Všechno má svůj řád a ve svědectví čísel se skrývá mnoho mocných sil, neboť jak praví staré záznamy, čísla přejala dokonalost nebes. Smysl ukrytý v číslech zůstává po celá tisíciletí nezměněný. Čísla jsou nositeli určitých vibrací a symbolů. S těmito vibracemi a symboly pracuje i současná numerologie. Z data narození a jména je schopna vyčíst mnohé schopnosti člověka, jeho profesionální možnosti, riziko zdravotních potíží a mnoho dalších povahových vlastností a schopností. Čím lépe si budeme uvědomovat vibrace čísel a číselných kombinací v datu narození člověka a v ostatních základních vibracích, které na člověka působí, tím budeme moci lépe chápat sami sebe a své blízké.“ (kniha Tajemný svět čísel)

„Řeč čísel má v neposlední řadě také velký význam a je schopna dobře poradit v oblasti vztahů, ať už se jedná o vztahy partnerské, pracovní či přátelské. Pomáhá lépe chápat chování zkoumané osoby a způsob jejího vyjadřování. Při výběru životního partnera nás upozorní na možné klady a záporné vztahu a pomůže vyvarovat se tak zbytečných chyb a nedorozumění. Numerologie je prvním krokem na cestě za lepším pochopením člověka,“ tvrdí dále numerologové (Kniha osudu) a skeptikovi nezbývá než varovat před pozorováním okolí a jeho vyhodnocováním na abstraktní výpočty s magickými čísly místo preferování vlastních zkušeností, znalostí a třeba také intuice, což je mnohdy jakési neuvědomělé vyhodnocení podprahových informací.

V bohaté numerologické literatuře se zájemce o fakta setkává, stejně jako ve všech esoterických oborech, s povznesenou řečí plnou křečovitých tvrzení, pathosu a tajemných narážek. Chybí fakta, data, osobnosti, srovnání, analýzy, experimenty. Naopak častá je nabídka služby numerologických výpočtů, které mají odhalit za pevně stanovenou částku nejen osobnost zájemce, ale i její minulost, budoucnost. Jeden z mnoha textů uvádějící do této nauky informuje, že: „Numerológia je nauka, ktorá má veľa spoločné s astrológiou. Numerológia vznikla neskôr a s astrológiou súvisí preto, že obidve využívajú vesmírneho žiarenia, čerpajú z kozmickej energie. Vieme, že vo vesmíre sa odohrávajú cyklické deje, ktoré sa dajú vyjadriť číslami. Málokto si uvedomuje, že tieto čísla majú neviditeľnú, ale mocnú vibračnú silu, ktorá na nás pôsobí od okamžiku nášho narodenia. Je viditeľná v správaní človeka. Vytvára určitú povahovú

skladbu našej osobnosti a tým súčasne naznačuje smer nášho života. Numerológia je vedný odbor, známy už v dávnych dobách, využívaný prastarými mudrcmi, pomocou ktorého možno na základe vibrácií čísel daných človeku vyčítať veľa užitočných informácií, napomáhajúcich zlepšiť životný štýl, odstrániť bariéry či poodhaliť najskrytejšie hlbiny ľudského vnútra. Táto v našom svete netradičná vedná disciplína vychádza z faktu, že všetko je v pohybe a pod vplyvom vibrácií čísel.“

V interpretaci výsledků svých rozborů si numerologové mezi sebou mnohdy odporují, přičemž jimi odhalované „poznatky“ jsou mimoběžné racionální kauzalitě. Zákazník bývá oklamán sebejistotou závěrů, které se přitom hodí prakticky na kohokoli – jde o takzvaný Barnumův efekt. Phineas Taylor Barnum byl cirkusovým podnikatelem 19. století – „jasnovidcem“. Barnumovým efektem později nazval Paul Meehl tendenci hodnotit smyšlený popis osobnosti, jakoby přesně odpovídal vlastní osobě daného člověka. Asi před 50 lety termín mezi psychology zdomácněl, prováděla se pozorování a experimenty.

Je téměř jisté, že vážnost numerologie je posilována její blízkostí „královně věd“ – matematice. Obě oblasti „pracují“ s čísly! Matematika se v novověku s číselnou magií rozešla, stala se jazykem vhodným pro vyjádření obecných přírodních zákonů i méně obecných pravidelností a symetrií. Postupně se stala samostatným vědním oborem. I v matematice, respektive v její filosofii se však „zabydlily“ záhadné problémy tušené již starými pythagorejci. Na příklad: Jakým způsobem čísla existují? Proč je matematika tak účinná při poznávání světa? Do jaké míry je výstavba matematiky záležitostí logiky a do jaké míry intuice? Samozřejmě, že numerologie si takové a podobné otázky neklade, spíš dává odpovědi, neboť je suverénně „vševědoucí“ jako všechny jasnovidné manipulace s psychikou. Numerologie ovšem může být také jen hrou pro obveselení, stejně tak jako nejrůznější lidové pověry které spíš baví a nejsou brány příliš vážně.

Na druhé straně lze říci, že magie čísel i se svým levobočkem numerologii patří do bohaté drúzy čarování, které vyrůstá z touhy ovlivnit věci jakýmsi zkratem, kouzlem, obelstít neúprosnost přírodních dějů a „osudu“. Je to potřeba hluboce zakořeněná v lidské kultuře, jak dosvědčují mýty, pohádky, všechna náboženství i naše sny. Psycholog PhDr. Václav Vlček tento fenomén vysvětluje potřebou víry: „Součástí lidské psychiky je i schopnost víry. Uvěření v cokoliv, tedy i v nadpřirozenou moc čísla, není výjimkou. Obsahuje v sobě schopnost posílit či obnovit narušenou homeostázu čili psychickou rovnováhu. Vnější sociální prostředí naší psychiku neustále zatěžuje. V okamžiku potřeby posílit psychickou rovnováhu se většina jedinců uchyluje k zástupným vysvětlením, či posílením sebe sama intenzivním uvěřením de facto v cokoliv. Tato schopnost lidské psychiky - posílit sebe sama – obnovovat si psychickou rovnováhu – je zřejmě stará jako trvání lidského rodu. Z hlediska psychologie v tomto procesu nelze spatřovat nic špatného, pokud nezačne ovládat náš život, nestaneme-li

*se obětmi šikovních parazitů, kteří nám například spekulace s čísly za úplatu vnucují. Ono totiž všechno, byť by to bylo sebeabsurdnější, co dodá, třeba jen krátkodobě, psychickou sílu překonat zátěžové obavy, překážky či situace, je pro lidskou psychiku přínosem. Musí však být splněna jedna podmínka – na této psychické pomoci se nesmím stát závislým.“*

Po prostudování literatury s tématem numerologie a webových stránek numerologů či esoteriků, kteří si ji přivzali pro zpestření do svého arzenálu dalších věšteckých technik, jsem nutně musela dospět k přesvědčení, že samotná numerologie je obor úzký, prostinký a nepřesvědčivý. Magie čísel a prezentace čísel v náboženství, magii a pověrách je ovšem téma bohaté, s mnoha historickými odkazy a společensko-psychologickými aspekty a je zajímavá jako všechna svědectví o způsobech myšlení člověka v průběhu staletí.

### Literatura:

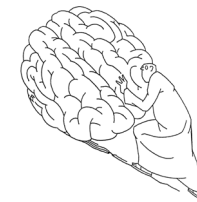
Budoucnost – odhalte, co vás čeká. Knižní klub Práh, 1996 (Autoři ani místo vydání - neuvedeno)

**Fuchs J.M.:** Tajemství čísel aneb Úvod do numerologie, Schneider vydavatelství, Brno (Rok vydání neuveden)

**Karlíková L., Šír Z.:** Číslo a jeho symbolika od antiky po renesanci. Centrum pro studium demokracie a kultury, 2003 (Místo vydání neuvedeno)

**Streuthersová J.:** Kniha osudu – praktický průvodce věštěním budoucnosti. Media klub, 1998 (Místo vydání neuvedeno)

Tajemný svět čísel – Mytologie a symbolika. Vyšehrad, Praha 2002 (Autoři neuvedeni)



**Petr Jakeš**

## JSOU ZDROJE SUROVIN

### NEOMEZENÉ?

Oboru, který jsem vystudoval a který jsem také učil, se trochu nesrozumitelně říká ložisková geologie. Obor má několik krásných aspektů. Jednou z povinností ložiskového geologa je totiž zajišťování surovin pro rozvoj společnosti: vápenec pro výrobu vápna, měď pro výrobu drátů, europium jako komponentu, která červeně světélkuje na obrazovce televizoru atd.. K tomu, aby geolog mohl takový vznešený cíl uskutečňovat, musí se dopátrat vysvětlení jak, kde a kdy suroviny vznikaly. To je badatelské dobrodružství, ale je to jen jedna, ta lepší stránka geologovy práce. O té druhé, méně povzbudivé geolog ví, že svými objevy a nálezy zasáhne do původní krajiny. Na jedné straně je „vznešený cíl“ – člověk a jeho potřeby, na straně druhé důsledek, obyčejně zničená krajina. Stačí nahlédnout do severních Čech na zbytky po těžbě uranu, nebo na severozápad Čech na Mostecko.

Lidskou minulost už archeologové rozdělili podle toho, jak lidé dokázali využívat nerostné suroviny, když na základě schopnosti lidí a dokonalosti opracování kamene definovali paleolit (starší dobu kamennou) a neolit (mladší dobu kamennou). Dobu měděnou a bronzovou nebo dobu železnou pak charakterizuje zvládnutí výroby těchto kovů z rud. Kdybychom chtěli periodizovat poslední dvě stovky let, mohli bychom tak učinit například podle toho, které hlavní zdroje energie člověk využíval. Jednotlivé kovy by totiž k periodizaci dějin nestačily, protože z přirozeně existujících prvků Mendělejevovy periodické soustavy člověk využívá téměř všech a většina z nich byla objevena a použita teprve během posledních dvou set let. Chemie a fyzika prodělaly ohromný, často neočekávaný skok v poznání. V době kdy si slavný Francouz Henri Poincaré myslel, že klasická fyzika již obsáhla vše, byla objevena Henri Becquerel (1896) radioaktivita. Ze základů vědy, které byly položeny právě na začátku dvacátého století, se vyvinula naše současná schopnost vidět svět v celostním obraze.

V tomto světě postaveném na úspěchu vědy a poznání však existuje nerovnováha, svět je rozdělen na bohaté a chudé, a jen proto, aby nebyla používána takhle nepříjemná slova, používáme výrazu vyvinutý průmyslový sever (vyspělé země) a nerozvinutý jih. Rozdíl mezi nimi je především ve spotřebě energie, nerostných zdrojů, potravin, lékařské péči, počtu přežívajících dětí po porodu, ale i ve stupni vzdělání jak mužů, tak zejména žen. I v množství badatelských institucí. A tak jedna čtvrtina světové populace, žijící ve vyspělých zemích, spotřebovává tři čtvrtiny dostupných nerostných surovin a energetických zdrojů.

Vývoj té vyspělé společnosti charakterizuje postupné zvládání zpracování surovin, ale především rozdíly ve způsobu výroby energie a následně v jejím využívání. Vyspělé civilizace dnešního světa si zvykly na energetické otroky v podobě dopravních prostředků, stavebních a zemědělských strojů, průmyslových hnojiv a na lacinou energii. Způsob získávání energie se v průběhu posledních dvou staletí výrazně změnil. Od energie potravy, která byla transformována v práci svalů, přes využívání energie dřeva, jež vedlo k odlesnění Evropy a částí severoamerického kontinentu, přes získávání energie pálením fosilních paliv, vedoucí k problémům acidifikace, a zvýšení obsahu oxidu uhličitého. A přiznejme, že i tady existuje mezi oběma civilizacemi propastný rozdíl. Ve vyspělém světě se téměř neuvádí energie svalů, nahrazují ji stroje, výsledek lidského přemýšlení.

V celém vývoji lidského rodu pozorujeme, ve zvýšené míře v posledních desítkách let, stoupající spotřebu energetických surovin i spotřebu nerostných surovin a materiálů z nich vyrobených. Zatímco před tisíci lety využívali lidé vlastností sotva desítky chemických prvků, dnešní společnost využívá vlastností všech přirozeně se vyskytujících prvků. Všechny se vyhledávají, těží a zpracovávají. Vždyť jen obyčejný telefonní aparát využívá vlastností téměř dvou desítek chemických prvků: mědi, cínu, olova, stříbra, železa, hliníku, křemíku a dalších. Suroviny provázejí vývoj lidské společnosti a budoucnost nebude jiná. I alternativní (jaderná, fúzní) a ekologické způsoby výroby energie (sluneční, geotermální) vytvářejí řetěz potřeb nových nerostných surovin a materiálů a lze očekávat spíše nárůst spotřeby než pokles, i když budou přísně dodržována pravidla recyklace.

Na stav a využívání nerostných surovin se můžeme podívat očima optimisty, ale i očima pesimisty. Budiž příznáno, že se obyčejně předpovědi pesimistů splní a někdy je skutečnost ještě smutnější než nejpesimističtější prognóza. Řečeno v nadsázce, pesimismus je základem většiny Murphyho zákonů a zcela jistě si „zákon namazaného krajíce chleba“ každý z nás vyzkoušel. Ale co se týče pesimistických prognóz o stavu zásob nerostných surovin, pak lze říct, že se předpovědi pesimistů dosud nesplnily.

Skupina významných intelektuálů - Římský klub - publikovala v roce 1972

knihu Meze růstu. Předpověděli, že na konci tohoto století vznikne ve světě kritický nedostatek kovu, zinku, olova a mědi, a že paliva budou „nehorázně“ drahá - například ropa přibližně 100 dolarů za barel (dnešní ceny za barel, tedy za 169 litrů surové ropy se dlouhodobě pohybují mezi 30 - 40 dolary). Poslední léta však prokázala, že skutečnost není tak „černá“ a že nerostných surovin je v současné době dostatek a že jsou levné. Tento zvrat byl umožněn několika faktory. Především díky novým geologickým koncepcím. Desková tektonika, která advokuje laterální pohyby zemských ker, se ukázala jako jedna z nejproduktivnějších geologických pracovních vyhledávacích hypotéz, zejména v oblasti fosilních paliv ropy a plynu. Nové metody geologického výzkumu - například satelitová technologie, distanční sondování a přesné analytické metody -, do jisté míry odnože kosmického výzkumu, přinesly novou míru poznání regionální geologie, a počítačová technologie umožňující zpracovávat nesmírné množství dat (například při seismickém průzkumu ropných ložisek) odhalila i mnoho území nadějných pro průzkum. Nové technologické postupy dovolily využít i chudších nalezišť za srovnatelné náklady, a to právě v oblastech dříve technologicky zanedbaných anebo vyspělým technologiím uzavřených (např. naleziště ropy a plynu v bývalém Sovětském svazu). Kdybychom měli analyzovat příčiny příliš pesimistického odhadu, mohli bychom uvést, že autoři mylně uvažovali ve statických zásobách, tj. zásobách, které jsou k dispozici v dané době a využitelné právě teď, a předpokládali i nezměněnou technologii získávání surovin, tradiční způsoby těžby i nezměněnou úroveň spotřeby.

Právě z tohoto příkladu vycházejí někteří ekonomové (u nás například ti, kteří vycházejí z Klausovy školy - např. M. Hampl) a hovoří o mýtu nedostatku surovin. Hovoří především o pokroku technologie a náhradních řešeních. I těch je z historie znám dostatek (bakelit a později plastické hmoty, tranzistory - polovodiče - čipy, kompozitní materiály atd.). Také suroviny a materiály, které jsou toxické, jsou nahrazovány. Například prvek thalium, jehož sloučeniny byly využívány jako těžké kapaliny, se ukázal jako prudce toxický. Dnes se téměř neuvádí. I sloučeniny rtuti a rtuť samotnou se podařilo v mnoha případech nahradit. Zatímco jsme si před padesáti lety neuměli představit, že by něco mohlo nahradit jediný za normální teploty tekutý vodivý kov - rtuť, v současné době se rtuť používá málo. Ve spínačích byla například nahrazena polovodiči. Jenže tady jsme u kořene problému. Do polovodičů a do moderních technologií je zapotřebí zase jiných surovin a materiálů: velice čistého křemíku, jinde galia, jinde germania. A každý způsob výroby energie, každý technický pokrok vyvolává řetězec potřeb surovin.

Přesto je nutné si položit otázku: unese Země ekonomy předpokládaný růst? Není totiž zřejmé, zda počty, které ekonomové používají, platí jen pro vyspělý svět či zemi jako celek. Předpokládají nekonečnou nerovnováhu světa? Předpokládají, že čtvrtina populace světa mívá alespoň jednu v roce

„sezonní“ hlad? Při 6 - 8 miliardách obyvatel, za předpokladu stejné životní úrovně jakou má dnešní vyspělý svět, by to znamenalo mnohonásobné zvýšení výroby potravin. I tady se ovšem leccos změnilo. Mezi lety 1950 a 1990 stoupla produkce potravin rychleji (za zmíněné období stoupla trojnásobně) než nárůst počtu obyvatel, což znamená, že každý obyvatel Země měl k dispozici více potravy. Přitom však poklesla rozloha zemědělské půdy v důsledku růstu měst, ale i v důsledku současného rozšiřování pouští. Znamená to tedy, že se mnohonásobně zvýšila produktivita. Tento optimistický trend v produkci „obnovitelných zdrojů“ - tedy potravy má však kořeny jinde. Ve stejném období stoupla spotřeba „neobnovitelných zdrojů“ - nerostných surovin čtyřnásobně, zejména spotřeba energetických zdrojů, protože intenzivní zemědělství je možné toliko díky „energetickým otrokům“ - mechanizaci, umělým hnojivům a zavlažování.

Mohlo by se zdát, že fenomén globalizace vyřešil otázky dostupnosti surovin. Většina z nich se dá levně nakoupit na komoditních burzách. Nerostné suroviny uložené v zemi lze rozdělit na zásoby (reserves) a zdroje (resources). Zásoby bývají ověřené, spočtené, je známa jejich kvalita i množství. Zdroje jsou neověřené, geologicky předpokládané a bez bližšího prozkoumání zatím netěžitelné. Někdy se jim říká zásoby geologické. Geologickým průzkumem se ze zdrojů stávají zásoby. Z podstaty geologických procesů pak vyplývá, že existuje větší množství zdrojů než zásob a že nerostných surovin nízké kvality je podstatně více než nerostných surovin vysoké kvality

Znovu se vraťme k otázce, zda Země unese využití i dnes neověřených zásob. Spotřeba energie totiž stoupá například s klesající kvalitou rud. Tak ve starém Řecku a Římě na začátku našeho letopočtu používali měděných rud, které měly nejméně šestiprocentní obsahy mědi. V minulém století nároky už klesly. Stačilo, aby měděná ruda měla dvě a půl procenta mědi, aby se vyplatila těžít, a v současné době se už těží rudy, jejichž obsahy jsou něco nad půl procenta. Stojí to však spoustu energie, větší objemy vytěžené a zpracované horniny atd. Větší nároky na přepravu, mletí, úpravu, ale i větší zátěž pro životní prostředí.

V době, kdy cena mědi začala výrazně stoupat, se našťastí objevily takové technologie, které její spotřebu omezily. Družice přenášejí „bezdrátové“ telefonní signály lépe než tisíce tun měděných podmořských kabelů a optoelektronické kabely z čistého křemíku, které se po celém světě v současné době pokládají, přenášejí signály laciněji a lépe. A budou-li vyvinuty supravodiče, spotřeba mědi pro přenos elektrické energie mnohonásobně poklesne. To všechno jsou aspekty příznivé.

**Z hlediska historie lidí se však zdá, že fosilní paliva svou historickou roli již sehrála, a je zřejmé, že lidé na konci 20. století každým rokem spotřebovávají z fosilních zdrojů stejné množství energie, jaké do nich příroda ukládala v průběhu 1 milionu let. Takové hospodaření nemůže být bez**

**následků (stačí pohled do severočeské krajiny) a stoupající počet obyvatel a honba za vyšším HDP v každé zemi vede k dalšímu nárůstu spotřeby energie. Zvýšená spotřeba energie, až na výjimky, provází nárůst HDP.**

Suroviny se budou v budoucnu vyhledávat a budou se těžit. Budou se těžit tam, kde jsou, kde se nacházejí. Prostě jinak to nejde. V éře po studené válce došlo k celkové globalizaci obchodu s nerostnými surovinami, a tak zmizely tlaky a bariéry politické, jako byla například nutnost soběstačnosti v radioaktivních a jiných strategických surovinách, a suroviny se těží tam, kde je to výhodné. Zatím je to výhodné v rozvojovém světě (pracovní síla je levná, zdroje zatím málo prozkoumané a legislativa v oblasti životního prostředí je nedostatečná). Ale domnívat se, že znečišťování atmosféry či hydrosféry v rozvojovém světě se nás v Evropě netýká, je naprosto falešná představa. Země má jednu atmosféru a jednu hydrosféru.

Suroviny lze rozdělit na globalizovatelné, tedy energetické a rudní suroviny, jejichž cena vysoce převyšuje dopravní náklady, na suroviny globalizovatelné jen z malé části, ke kterým patří některé nerudní suroviny například pro výrobu obkladových materiálů, tedy takové, které se nevyplatí vozit na větší než například dvoustakilometrové vzdálenosti, a na suroviny neglobalizovatelné – lokální, například stavební kámen nebo štěrkopisek, tedy takové, jejichž hodnota je více méně dána dopravními náklady.

Jiné dělení, dané politickými aspekty, byt globalizovaného světa, ještě vymezuje zdroje strategické. Některé státy, zejména ty vyspělé budují dlouhodobé zásoby takových surovin. Myslí na zadní kolečka? Tak například ve Spojených státech jsou za strategické, kromě palivoenergetických surovin, dodnes považovány: berylium, hafnium, lithium, niob, platina, tantal, thorium, titan, uran, vzácné zeminy, wolfram, zirkonium. Ani ve sjednocené Evropě neztratil termín „strategický“ svůj význam. I náš vstup do EU je proto podmiňován vybudováním tříměsíčních strategických zásob ropy.

Vybudované strategické zásoby kovů v některých státech, zásoby ne takové, které se měří v termínech měsíční spotřeby, ale v termínech několikaletých, dokážou ovlivnit světové hospodářství. Uvolnění strategických zásob cínu například znamenalo krach celého trhu cínu. Podobně je tomu v současné době se zlatem. Zlato totiž ztratilo tezaurační hodnotu a zbývá tedy jeho nevýrazná hodnota šperkařská a průmyslová. Zato jiný kov ze skupiny vzácných kovů, palladium, se stal strategickým (používá se do katalyzátorů spalovacích motorů). Jeden z mála výrobců, Rusko, dokázal vyhnat ceny palladia na trojnásobek ceny zlata.

Globalizovaný svět je sice „navržen“ tak, aby strategických zásob nebylo třeba, a pro řadu komodit to platí, nicméně je zřejmé, že některé nerostné suroviny zůstávají opravdu hrubým politickým nástrojem.

**Svůdnost globální dostupnosti a celosvětového obchodu komoditami surovin umožnila, a to nejen České republice, zastavit výzkum a průzkum na domácím území, omezit „plýtvání prostředky“. Pro totálně stabilní budoucí svět to jistě byla rozhodnutí moudrá, nicméně stabilita současného světa je vratká a projevy averze rozvojového jihu vůči vyvinutému severu, jež v sobě nesou i stigmata ideologická a náboženská, takovou záruku nedávají.**

Skeptik však upozorní na jeden z bodů volebního programu prezidenta G.W. Bushe juniora: otevření aljašských nalezišť ropy průzkumu a následná těžba, které by měly být cestou k americké soběstačnosti. Byl to tah, z pohledu života hospodářsky motivované části americké společnosti neobyčejně prozíravý, zvláště pak z pohledu událostí z 11. září 2001. Od následné kampaně vedené proti Spojeným státům, která zdůrazňuje protimuslimskou (protiarabskou) politiku této země, už je jenom krůček k hospodářským krokům. Netřeba připomínat, že velká část ropy dovážené do západní Evropy, USA a Japonska pochází právě z arabského světa, a omezení vývozu z těchto zemí může mít fatální hospodářské důsledky nejen pro státy vyspělé - dovážející, ale i pro státy vyvážející samotné.

Bushovo prozíravé rozhodnutí o menší závislosti severoamerické společnosti na dovezených energetických zdrojích ukazuje na cestu, kterak se racionálně chovat i v ideálně globalizovaném světě. Označme tento systém jako zadní vrátka.

Ač se ukazuje, že nerostných zdrojů je na trhu dostatek, zkušenosti počátku devadesátých let ukazují, že jich je dostatek jen do doby krize (viz ropa a válka v Perském zálivu). České chytráctví samozřejmě velí nesázet na úplnou globalizaci. Přítomnost zadních vrátek, diverzifikace zdrojů, dodavatelů a hledání alternativ by měly v uvažování o surovinové a energetické budoucnosti převážet nad drobnými leč okamžitými úsporami ve státním rozpočtu. Podobně jako odpovědnost za vzdělávání by se neměla měnit s pravicovou či levicovou orientací vítězných voleb, tak by ani politika v oblasti surovinových zdrojů neměla podléhat takovým krátkodobým změnám, jako je střídání vlád po volebních obdobích.

Aniž bych chtěl zlehčovat vojenské aspekty obrany státu, je zřejmé, že se svět nerostných surovin změnil, tak jako se proměnily zbraně, kterých lze použít k terorizaci civilizací, které vyznávají jiné hodnoty. Domnívám se, že nerostné suroviny mohou být jinou, účinnou a plíživou zbraní, kterou lze vyvolat konflikt, jehož základem je ekonomické vydírání. Sázka na stabilní, globalizovaný svět, zejména v surovinách, ve kterých je jenom nemnoho producentů, je stejně riskantní jako sázka na „mírové dohody“. Taková sázka se projevuje ignorancí státu a omezením péče o nerostné suroviny, potenciální suroviny, a to i o takové, které se právě teď nevyplatí těžit. Doba péče a ověřování takových zásob je ve srovnání s volebními obdobími politiků nesrovnatelně delší, a proto

je pravděpodobné, že každá administrativa státu takovou péčí odkládá a přесouvá tak riziko „ekonomické vydíratelnosti“ v konfliktním neglobalizovaném světě na vlády další.

Jednou z cest, které by měly omezit vydíratelnost a situaci převrátit, je užití nových technik, postupů, materiálů, prostě high-tech. Toto je totiž metoda, která pomohla a vlastně způsobila rozpad bipolárního světa a učinila ze států s vojenskou početní i jadernou převahou technicky vyhladovělé „mocnosti východu“. Naprostá převaha ve využívání computerů, rychlá výměna informací v reálném čase a schopnost jejich laterálního šíření ve svobodném světě kontrastovala s pyramidálně postaveným a shora řízeným světem. Sázka na „vědecké poznání“, která začala v USA již po konci II. světové války (motivovaná zpočátku projevem Vanavarra Bushe před americkým kongresem v roce 1946), přinesla technologický úspěch, ať to byly medicínské diagnostické metody anebo úspěchy ve vesmíru, založené především na vojenském výzkumu. V plné nahotě se ukázal význam svobody myšlení jedince ve vědě, plánované jen v hrubých rysech (Lidé totiž nejraději pracují na problémech, které sami iniciovali.). I výzkum v oblasti surovin byl založen na pokročilých technikách, ve kterých se zpracovávají statisíce údajů (kupříkladu seizmika důležitá pro objevy ropných pastí a zásob plynu), na vzniku nových koncepcí založených na studiu magnetiky, morfologie oceánského dna, seizmiky, tepelného toku země, koncepcí kombinovaných s experimentálními metodami, které napodobují podmínky ve svrchním či spodním plášti Země.

Je nepopíratelné - a ekonomové, kteří hovoří o nadřazenosti ekonomického myšlení, by si to měli uvědomit -, že většina pokroku, kterého bylo dosaženo, je odrazem výzkumu v přírodních a technických vědách. Vědecký výzkum byl „globalizovaný“ dávno před tím, než se začalo hovořit o globalizaci obchodu. V tomto globalizovaném světě zvítězili ti, kteří do výzkumu investovali více. Jak jsme na tom my, u nás v České republice, dobrých 15 let po spojení se svobodným světem?

Vlivný britský deník Financial Times přinesl ligovou tabulku vítězů a poražených začátku třetího tisíciletí. Nikoliv ve sportu, ale právě v přípravě na třetí tisíciletí. Zatímco experti OECD, kteří ligu zpracovali, poskytli diplomatically, aby neurazili, jenom data, odborníci z Financial Times otevřeli internetovou stránku [www.oecd.org/sti/statistical-analysis](http://www.oecd.org/sti/statistical-analysis), našli kuráž, vymysleli kritéria a sestavili pořadí připravenosti členských států OECD na třetí tisíciletí. Vzali v potaz dva typy kritérií. V první skupině jsou to tzv. vstupní data: investice do znalostí, které byly definovány jako investice do vědy a výzkumu a vysokoškolského vzdělání, vydání za informační technologie - včetně hardware, podíl zahraničních společností na celkové výrobě, podíl zahraničních společností na službách a podíl cizích studentů na univerzitách ve srovnání se studenty domácími. Ve skupině druhé byla tzv. výstupní data: podíl výroby založené na znalostech (tedy něco čemu říkáme high-tech), podíl služeb založených na

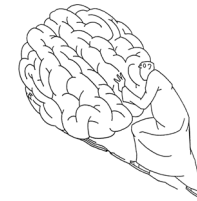


znalostech, počet patentů v pokročilých technologiích (přirozeně v přepočtu na obyvatele) a současný růst produktivity práce.

Z pětadvaceti hodnocených členů je na prvním místě Švýcarsko před Švédskem a Spojenými státy, šesté je Maďarsko a my jsme se umístili na místě jedenadvacátém. Hledat výmluvy – a tou nejpravděpodobnější českou bude, že Maďaři tam určitě někoho měli - je zbytečné. Skončili jsme hluboko mezi poraženými. Za námi je Island, Polsko, Nový Zéland a Portugalsko. Nebylo hodnoceno např. Mexiko, Slovensko, Řecko, Turecko a Španělsko. Dobře pro nás, možná, že by nás některý z nich odsunul na spodnější příčku.

I kdybychom v této lize zvítězili, na Staroměstské náměstí nikdo nepřijde. Leč moderní technologie, vzdělání, investice či zahraniční účast budou formovat úroveň našeho žití přinejmenším dalších dvacet let. Kde je příčina českého neúspěchu je zřejmé. Nejde o náhodu, kterou lze omluvit sportovní neúspěch. Tady lze ukázat prstem. Data, která OECD shromáždilo a Financial Times převedly na ligovou tabulku, ukazují jasně na odpovědnost vlády.

Zmínil jsem problémy dostupnosti a racionálního využívání nerostných surovin. Takové problémy lze řešit jenom ve společnosti citlivé, vzdělané, s vysokou univerzální vzdělaností (literacy), ve společnosti, která pracuje s vědou jako základem pokroku a věří na odborné znalosti a schopnost celostního chápání světa. Věda je prostě globální a nevědět o tom, co se ve vědě a bádání děje na druhém konci světa, je neakceptovatelné.



## Seznam autorů

---

**Prof. MUDr. Oskar Andrysek, DrSc.**

Onkolog, NZZ Mešice

**Doc. PhDr. Břetislav Fajkus, CSc.**

Katedra filosofie dějin a přírodních věd Přírodovědecké fakulty UK, Praha

**RNDr. Jiří Grygar, CSc.**

Fyzikální ústav Akademie věd ČR, Praha

**Prof. MUDr. Jiří Heřt, DrSc.**

Lékař, anatom, Chomutov

**Petr Jakeš, prom. geolog, PhD.**

Ústav geochemie, mineralogie a nerostných zdrojů Přírodovědecké fakulty UK, Praha

**Doc. RNDr. Otakar Jelínek, CSc.**

Ústav fyzikální biologie Jihočeské University, České Budějovice

**Prof. Ing. Miroslav Kutílek, DrSc.**

Pedolog, Praha

**Věra Nosková**

Novinářka, spisovatelka, Praha

**Doc. RNDr. Luděk Pekárek, DrSc.**

Odd. pro neionizující elektromagnetická pole a záření Hygienické stanice hl. m. Prahy

**Roman Pešek, DiS.**

Psychoterapeut, Kontaktní a doléčovací centrum pro drogovou závislost, o.s., České Budějovice

**Doc. RNDr. Čeněk Zlatník, CSc.**

Strojní fakulta ČVUT, Praha



