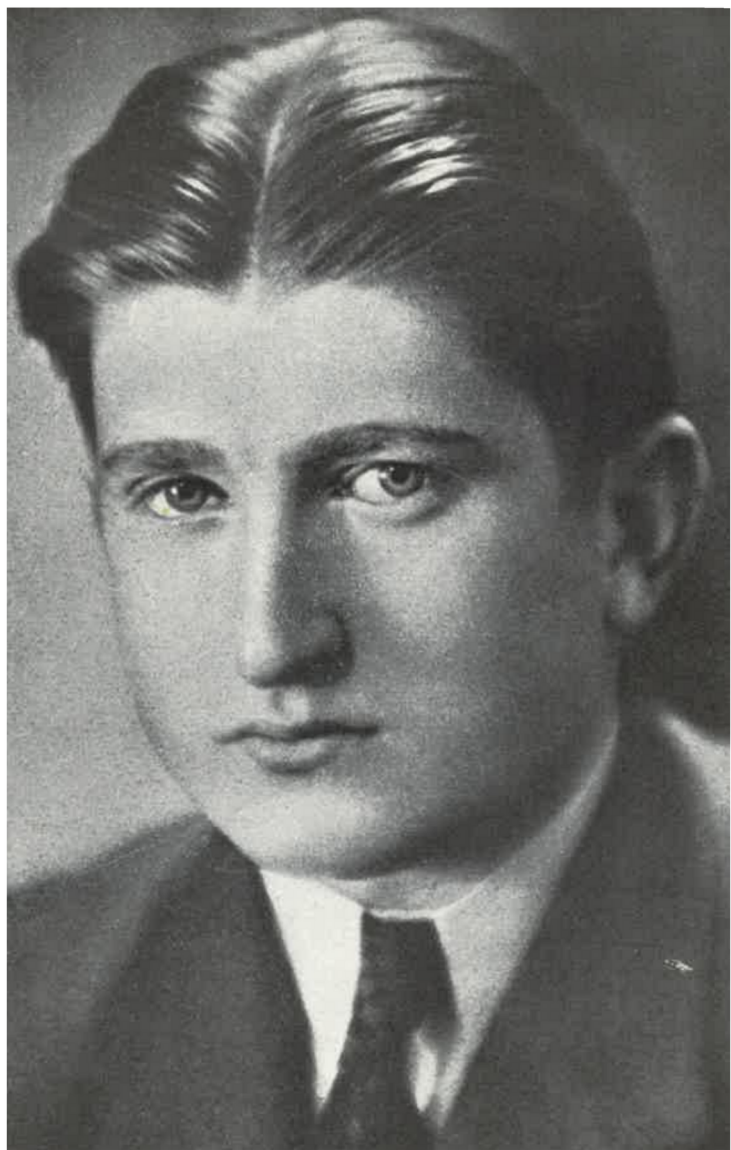


DR MILOSLAV SKÁCEL

LÁTKA A TVAR

U LADISLAVA KUNCÍŘE V PRAZE



D R M I L O S L A V S K Á Č E L

L Á T K A A T V A R

1 9 4 4

U L A D I S L A V A K U N C Í Ř E V P R A Z E

PŘEDMLUVA

Všeobecně se uznává, že výzkumy moderní atomové fyziky o složení hmoty se blíží k hranicím, kde vyvstávají před očima badatele otázky, na něž přírodní věda není schopna odpovědi. Nelze ovšem říci, že teprve nové objevy fyzikální volají po vytvoření filosofického obrazu přírody nebo dokonce, že takový obraz samy vytvářejí. To odporuje jak samostatné povaze poznání filosofického, tak i dějinným skutečnostem. Spíše se dá říci, že přírodovědci právě dnes pociťují potřebu filosofického zhodnocení výsledků svého bádání. Na druhé straně je velmi pochybné, zda moderní filosofie krácející ve šlépějích Descartových a Kantových, dovede této naléhavé potřebě lidského ducha vyhovět. Subjektivistická filosofie, která přestala být vědou, přestala užívat správné metody a vědomě směřovati k pravdě o nejvyšších důvodech jsoucna, nestačí nikterak na to, aby podala jednotný názor na život a tedy ani na hmotnou přírodu. Obraz přírody, jak nám jej podávají někteří dnešní filosofové, zejména směru pozitivistického, není bohužel obrazem filosofickým, ale v nejlepším případě jen věrným souhrnem přírodovědeckých poznatků a názorů vynikajících vědců na přírodovědecké problémy.

Úkolem filosofie (v našem případě tedy přírodní filosofie) není však podati souhrn empirického vědění o hmotné přírodě, ale vyvoditi z předvědecké zkušenosti a z poznatků přírodních věd filosofické závěry a vytvořiti tak filosofický obraz přírody, který doplňuje a zdokonaluje obraz vytvořený poznáním přírodovědeckým. Toho je ovšem schopna jen filosofie, která je opravdu vědou, tedy

filosofie vědecká, filosofie skutečná, která vychází z bezpečné zkušenosti a postupuje analyticko-synthetickou metodou k poznání jsoucna, jakožto jsoucna z jeho nejvyšších, posledních důvodů. Vědecká filosofie existovala a existuje. Jejím zakladatelem je Aristoteles. Na základech jím položených budovala řada filosofů arabských, židovských a nejvíce ovšem křesťanský středověk v čele s Tomášem Akvinským. To vyneslo aristotelovské filosofii název filosofie křesťanské, scholastické, která byla před několika desetiletími znovu vynesena na svět po téměř třístaletém živoření v klášteřích a pod jménem tomismu rychle získává půdu.

Zatím co zástupcové nejrozumnějších filosofických systémů moderních projevují rozpačitost a skepsi nejen vzhledem k hlavnímu úkolu filosofie, totiž vybudování životního názoru, ale i vzhledem k důležitému úkolu předběžnému, který spočívá ve vytvoření filosofického obrazu hmotného světa, jest to jediná vzkříšená filosofie Aristotelova a Tomáše Akvinského, která jest schopna i dnes splnit vše, co může lidstvo od filosofie očekávat. Vědecká filosofie není moderní v tom smyslu, jako přírodní vědy, jejichž poznatky se postupem doby mění, množí a zdokonalují. Jest spíše věčně moderní, neboť její pravdy nejvyššího stupně abstrakce jsou věčné a nezměnitelné, nemění se tedy podle změn přírodovědecké zkušenosti. Mění se jen aplikace přírodně filosofických po případě kosmologických pojmů a základních poznatků na stále semění přírodovědeckou zkušenost. Nejlepší známkou vědeckosti a tedy věčné platnosti základních principů filosofie Aristotelovy a Tomášovy jest její stálá aktuálnost a použitelnost, jak vedle nedokonalého přírodovědeckého poznání starověku a středověku, tak i k filosofickému zvládnutí největších objevů moderní atomové fyziky.

Ve středověku a ve starověku byla spojována v jeden celek přírodní filosofie i empirické vědy přírodní. Často se objevovala snaha řešiti otázky čistě přírodovědecké nevhodnou pro ně metodou filosofickou, deduktivní. Mnohem horší a pro celé lidské poznání nebezpečnější je omyl moderní, který spočívá ve snaze řešiti problémy filosofické metodou přírodních věd. Taková zvrácená snaha vychází však bohužel spíše od filosofů, než od vynikajících přírodovědců. Ještě spíše se najdou mezi zástupci přírodních věd mužové, jejichž hluboké myšlenky a závěry svědčí o duchu vpravdě filosofickém, přes nedostatky soustavného filosofického vzdělání, které se projevuje i u takových vědců vzhledem k jiným otázkám filosofickým.

Cílem tohoto pojednání není podati úplný filosofický obraz hmotné přírody, třebaš jeho předmět je jádrem kosmologie. Úmyslem pisatele je pokusit se o ukázání jediné správného způsobu, jak má filosof přistupovat ke skutečnostem fyzikálním a jak může správně filosoficky zhodnotiti některé poznatky atomové fyziky a využít jich k doplnění a zdokonalení filosofického obrazu hmotné přírody. Současně chce autor poukázat na užitek, který přináší filosofie přírodovědeckému bádání. Některé příliš ukvapené závěry, na příklad „Elektron se skládá z vln pravděpodobnosti“ nebo „Princip neurčitosti ukazuje, že příroda není deterministická“, tuto potřebnost filosofie jasně potvrzují, nehledíme-li už ke zcela naivnímu usuzování z determinismu či indeterminismu fyzikálního na svobodu, či nesvobodu lidské vůle.

Obsah spisu je určován hlavním cílem pojednání. Především je podán výměr kosmologie a přírodní filosofie vůbec a vysvětlen rozdíl mezi poznáním filosofickým a přírodovědeckým, jakož i poměr vědecké filosofie ke zku-

šenosti. Dále je vyložena filosofická nauka o prvních vnitřních příčinách těles, totiž hylemorfismus Aristotelův v pojetí školy tomistické. Konečně přistoupíme k vlastnímu tematu a všimneme si některých problémů fyzikálních, které jsou důležité pro vytvoření a doplnění filosofického obrazu přírody. Při tom poukážeme na zásadní soulad poznatků vědecké filosofie se skutečnostmi fyzikálními. V posledním oddíle se budeme zabývat závěry na účelovou a účinnou příčinnost v přírodě, které se dají vyvodit z filosofického i matematicko-fyzikálního poznání přírody, zejména pokud jde o vnitřní principy těles.

Ve stati věnované hylemorfismu nebylo lze vyhnouti se dosti nesnadným úvahám metafysickým, neboť nám jde také o pokud možno nejdůkladnější metafysické odůvodnění hylemorfismu, na jehož oprávněnosti závisejí do jisté míry všechny filosofické závěry, které v posledním oddíle vyvozujeme. Na druhé straně zmiňujeme se jen zběžně o ostatních problémech kosmologických, pokud nevyžadují - jako v případě kvantity - důkladnějšího osvětlení vzhledem ke zvláštním otázkám fyzikálním, jimiž se chceme zabývat v oddíle třetím.

ODDÍL PRVNÍ

NOETICKÉ PŘEDPOKLADY

Výměr kosmologie

Jak už naznačuje název, patří toto pojednání svým obsahem do filosofické vědy zvané kosmologie. Doslovně znamená kosmologie věda o vesmíru. Je tedy jejím předmětem hmotná příroda. Slovním významem je tedy kosmologie totéž co přírodní filosofie, jejíž pojem je ovšem ve skutečnosti širší. Veškerá jsoucna v přírodě se dají rozdělit na dvě veliké říše, a sice říši hmotných jsoucen neživých a říši hmotných jsoucen živých. Proto se přírodní filosofie dělí na kosmologii, která se zabývá přírodou neživou, neorganickou a psychologii v širším smyslu, která pojednává o principu života, čili o duši, ať už jde o duši rostlinnou, živočišnou, či rozumnou duši lidskou a tvoří tak souhrn filosofických poznatků o přírodě oživené, ústrojné, organické. Předmět kosmologie do jisté míry zahrnuje v sobě i předmět psychologie, neboť i hmotná jsoucna oživená mají určité vlastnosti (mechanické a pod.) společné s tělesy neživými. Hlavní otázky, jimiž se zabývá kosmologie jsou: první vnitřní principy těles, jimiž se vysvětluje deduktivní cestou jejich rozlišenost podle přirozenosti, jejich povaha, vlastnosti činné i trpné, podstatné změny, jakož i ontologická povaha přírodních zákonů.

Jakožto filosofická věda o jsoucnu hmotném jest kosmologie nesporně závislá na metafysice, filosofii to v nejvlastnějším smyslu, která jedná o jsoucnu, jakožto jsoucnu. Z metafysiky čerpá kosmologie pojmy a poznatky o jsoucnu, podstatě, případcích, možnosti a uskutečnění. Kosmologie je vlastně sama jakousi částečnou metafysikou, totiž filosofickou vědou o jsoucnu hmotném. Na druhé straně vidíme, že hmotná příroda je předmětem poznání smyslového, předmětem zkušenosti, z níž vychází i filosofie a předmětem věd empirických (zkušenostních). Jsou to zejména fyzika, chemie, krystalografie a astronomie, které mají látkový předmět společný s kosmologií. Jest tedy kosmologie z druhé strany závislá na zkušenosti a přírodních vědách. Povahu oné závislosti poznáme nejlépe úvahou o poměru filosofie (jejíž součástí je kosmologie) ke zkušenosti a zejména rozborem povahy a vzájemného poměru poznání filosofického a přírodovědeckého.

Filosofie a zkušenost

189

Zkušeností rozumíme „získávání poznatků vnějšími i vnitřními postřehy, pozorováním, pokusem, indukci“ (Habán, Psychologie). Zkušenost dělíme na předvědeckou a vědeckou. Předvědecká zkušenost není jen zkušenost smyslová, kterou mají i zvířata, nýbrž zkušenost rozumem uspořádaná, jakou si tvoří každý normální člověk. Je-li prostá předvědecká zkušenost soustavně, vědecky propracovaná, mluvíme o zkušenosti vědecké. Rozdíl mezi zkušeností vědeckou a předvědeckou není jen v tom, že vědecká zkušenost je v mnoha směrech bohatší a přes-

nější vzhledem užívání přístrojů a metody, než zkušenost předvědecká, které mnoho ujde, ale především v tom, že vědecká zkušenost, která je obsahem přírodních věd, vytváří abstraktní pojmy, jimiž zevšeobecňuje a racionalizuje zkušenost. V tomto postupu rozeznáváme tři stupně: Domněnku (hypothesu), teorii, a přírodní zákon. Domněnka je předpoklad nějakého vztahu v přírodě, který se alespoň nějak zakládá na zkušenosti. Theorie tento předpoklad již blíže určuje, nemusí však obsahovati celou pravdu, nýbrž jen určitou stránku skutečnosti. K problému přírodovědecké teorie se během pojednání ještě vícekrát vrátíme. Nejvšeobecnější souhrn přírody, který podává nejvyšší stupeň jistoty, nazýváme přírodním zákonem. Je otázka, zda filosofie má vycházet při své spekulaci směřující k vytvoření světového názoru jen ze zkušenosti vědecké, nebo zda je oprávněna všimati si i zkušenosti předvědecké.

Filosofie může a musí budovati vždy jen na zkušenosti jisté a bezpečné, ať už se jedná o zkušenost vědeckou nebo předvědeckou. Vždy nutno dáti přednost bezpečné předvědecké zkušenosti před vědeckými domněnkami a teoriemi, které nejsou bezpečně prokázány. Vědecká zkušenost není vždy bezpečná, poněvadž obsahuje často pouhé abstrakce. Věda je nucena tvořiti teorie, aby uvedla v soulad a zákonitost pozorované jevy. Tyto teorie sice podávají mnohem více podrobností o některých stránkách skutečnosti, avšak jakožto abstrakce znamenají současně větší, nebo menší ochuzení skutečnosti v její celistvosti a bezprostřednosti jak se jeví zkušenosti předvědecké. Překročí-li však přírodní věda své hranice, začne-li na příklad biologie, nebo chemie uvažovati svou metodou o duši, jakožto principu života, znamená takový postup nejen ochuzení, ale i znásilnění skutečnosti.

Je tedy filosofie zcela oprávněna na příklad hledati poslední důvody podstatných změn těles a spatřovati je ve složenosti těles z principu látkového, který je podkladem změn a z principu činného, který určuje přirozenost tělesa, opírajíc se při tom jen o bezpečnou předvědeckou zkušenost těchto hlubokých změn a pomíjejíc všechny theorie o vnitřním složení hmoty. Tyto theorie nám nemohou totiž o posledních příčinách těles ničeho říci. Pokud má filosofie volbu mezi vědeckou domněnkou, nebo theorií ne dosti bezpečně prokázanou a jistou předvědeckou zkušeností, pak vždy zvolí za východisko své spekulace bezpečnou předvědeckou zkušenost. Tím ovšem není řečeno, že by se filosofie se svého stanoviska nemohla vyslovovati o přírodovědeckých theoriích a domněnkách a budovati i na nich pravděpodobné a podmíněné závěry.

Poznání přírodovědecké a filosofické

Rozdělení věd podle stupně abstrakce. Vědeckým poznáním rozumíme jisté poznání z příčin o tom, co věc je, o její bytnosti, která se nemění v množství případkových změn viditelného světa, která se však mění při změně podstatné, již se věc stává jinou věcí.

Nutnou vlastností lidské vědy, podmíněnou lidskou duševně-tělesnou přirozeností, je abstrakce. Věda se nezabývá jednotlivinami, ale všeobecninami. Nemajíce intuitivního poznání bytnosti věcí, docházíme k jejímu poznání pomocí vlastností věcí, které poznáváme jakožto všeobecné a nutné a které jsou proto projevem bytnosti všech věcí určitého druhu. Abstrakce znamená doslovně odtažitost, totiž od hmotné, jednotlivé existence věci. Naše rozumové poznání je tedy tím jistější a vznešenější, třebaš ne vždy bohatší a podrobnější, čím je vzdálenější od

hmoty, čím je abstraktnější. Prvním dělítkem věd je tedy stupeň abstrakce.

Na prvním stupni abstrakce stojí přírodní vědy a přírodní filosofie, které starověk a středověk zahrnoval pod společný pojem fyziky. Všechny mají společné to, že abstrahují od hmoty jednotlivé (a materia individuali). Na příklad botanika se nezabývá jednotlivými květinami, ale druhy rostlin. Vědy tohoto stupně musí ověřovati své závěry svědectvím smyslů, po př. přístrojů, které doplňují vnímání smyslové. Souhrnně můžeme nazvat vědy tohoto stupně fyzikou v širším smyslu, neboť se zabývají viditelnou přírodou. Jejich společným předmětem látkovým je jsoucno poznatelné smysly.

Na druhém stupni abstrakce jsou vědy matematické, které mají za předmět kvantitu, pokud je měřitelná (kvantita souvislá), nebo počítatelná (kvantita rozlišená). Matematika se nezabývá ontologickou povahou kvantity, jakožto případku, nýbrž jakožto číslem, počtem nebo rozměrem. Předměty matematiky jsou sicem myšleny naprosto bez hmoty, nemohou však ve vnějším světě bez hmoty existovat. Ve skutečnosti neexistuje v přírodě na příklad nějaký nehmotný kruh, trojúhelník, nýbrž jen kruh nebo trojúhelník dřevěný, železný a pod.

Třetí stupeň abstrakce představuje metafyzika. Jejím předmětem je jsoucno, jakožto jsoucno, jeho zákony a příčiny. Pod analogický pojem jsoucna spadají nejen jsoucna hmotná, ale i nehmotná. Předmět metafyziky může tedy nejen býti myšlen bez hmoty, ale může jím být i jsoucno nehmotné, existující jako takové mimo naši mysl.

Hierarchie a přitažlivost věd. Je nespornou skutečností, kterou se ihned pokusíme vysvětlit, že vyšší vědy usměrňují a řídí vědy nižší. Takovými vyššími vědami jsou matematika a metafyzika. Na první pohled vidíme, že ma-

tematika by těžko mohla usměrňovat biologii, nebo přírodní filosofii, ba je to naprosto vyloučeno. Naproti tomu v jiných vědách téhož stupně abstrakce, na příklad v astronomii a fyzice, hraje matematika značnou úlohu. Abychom pochopili důkladně příčinu toho, proč některé vědy jsou usměrňovány druhými, vyššími a podléhají jaksi jejich přitažlivosti, musíme si uvědomiti, že se vědy dělí ještě podle jiného měřítka, nežli podle stupně abstrakce. Tímto měřítkem jest způsob, jak jednotlivé vědy poznávají, co věc je, jak poznávají bytnost věcí.

Především si musíme ujasnit, jak dospíváme k poznání bytnosti věci, totiž toho, co činí věc tím, čím je. Především bytnost nepoznáváme smysly, ale rozumem. Můžeme-li proto i u věd přírodních o poznávání bytnosti, užíváme pojmu filosofického, nikoliv přírodovědeckého nebo matematického. Tři rozdílné způsoby poznávání bytnosti věcí můžeme nazvat a objasnit shodně s Maritainem (spis *Les degrés du savoir*) takto:

1. Poznání perinoetické je charakterisováno tím, že poznáváme jím bytnosti věcí pomocí jejich znaků a v jejich znacích smysly poznatelných. Smysly poznáváme jen nejpoверхnější případy věci a proto se o její bytnosti můžeme vyjádřiti jen velmi povšechně. Do této skupiny patří poznání věcí, jejichž přirozenost je méně dokonalá, než naše vlastní, tedy především poznání věcí neživých. Víme o nich, že se skládají z prvních principů tvarového a látkového a že se jejich bytnosti od sebe liší, poněvadž jsou podměty různých vlastností. Bez vědeckých poznatků a zkušenosti jsme často na pochybách, zda v konkrétním případě jde o dvě různé věci, nebo o dvě věci téže přirozenosti.

2. Poznání dianoetické zahrnuje v sobě především poznání naší vlastní bytnosti a v jistém smyslu i poznání ži-

vých bytostí nižších. Svou vlastní bytnost poznáváme ze své rozumovosti, která jest vlastností ve smyslu filosofickém (*accidens proprium*) a kterou opět poznáváme z jiných případků, totiž z rozumové činnosti. Na tomto stupni poznáváme tedy bytnosti věcí v nich samých pomocí jejich vlastností. Patří sem poznání věd prvního stupně abstrakce, pokud nejde o předměty nižší, neživé, které poznáváme toliko perinoeticky a dále sem patří matematika a velká část metafysiky. Zvláštním druhem poznání dianoetického je poznání matematické, které se nejvíce blíží intuici. Bytnosti matematických jsoucen rozumu poznáváme v nich samých a pomocí jich samých, nikoliv pomocí vlastností. Že trojúhelník má tři strany a součet jeho úhlů je 180° , není jeho vlastností, ale bytností. Přece však ani toto poznání není intuicí, není přímé, bezprostřední patření na konkrétní jednotlivou bytnost, neboť je abstraktní a dokonává se pomocí pojmů, které mohou býti alespoň nepřímo ozřejměny obrazivostí. Ani bytnost matematických předmětů nepoznáváme jako by jedním rázem, intuitivně, ale konstruktivně, diskursivně pomocí různých pojmů.

Důvodem toho, proč do poznání dianoetického můžeme zahrnouti i poznání živých bytostí nižších, je to, že ze znalosti vlastní přirozenosti, která zahrnuje v sobě jisté dokonalosti života rostlinného a čistě živočišného, můžeme obdobně usuzovati na bytnost rostlin a živočichů.

3. Poznání ananoetické se týká jsoucna, které svou přirozeností převyšuje přirozenost naši a tedy i naše poznání. Takového způsobu je na příklad naše poznání Boha, které se omezuje na pouhé zjišťování jeho existence. Bytnost boží nám zcela uniká; nemůžeme ji poznati ani v ní samé, ani v jejích vlastnostech. Bytnost boží můžeme poznati jen velmi nedokonale, pomocí obdobných pojmů,

kteřé jsou většinou záporné. (Jsou to pojmy, jimiž vyjadřujeme určité dokonalosti a popíráme obmezení těchto dokonalostí, jaké se vyskytuje u ostatních bytostí.) Přes tuto nedokonalost našeho poznání je přece věda o Bohu nejvyšší vědou právě vzhledem k vznešenosti svého předmětu. Touto vědou je metafysika v oné své části, kterou nazýváme přirozenou theologií.

Po tom, co bylo řečeno o poznávání bytnosti věcí, snadno rozeznáme dvě skupiny věd a pochopíme, podle kterého hlediska se všechny vědy rozestupují na 2 skupiny, jedna pod vládou matematiky a druhá pod vládou metafysiky, již je, ovšem svým způsobem, podrobena i matematika, pokud totiž jde o stanovení pojmů a definici předmětu.

Jsou vědy, které směřují k bytnosti věci jakožto známé. Z bytnosti vysvětlují případy, z příčin následky, přičemž se však stále vrací k zkušenosti. Jsou to vědy deduktivní a jejich metoda je analyticko-syntetická. Patří k nim filosofie a matematika. Filosofie na př. vyvozuje z pojmu Boha jakožto první příčiny jeho jednoduchost, nehmotnost, neměnitelnost a pod. Matematika dedukuje z pojmu trojúhelníka, že součet jeho úhlů se rovná 180° .

Jiné vědy směřují k poznání bytnosti věcí jakožto skryté. Obmezují se na zjišťování jevů a jejich zákonitostí. Ukazují nám také příčiny a důvody pomocí účinků, nikoli však v bytnosti samé, nýbrž ve znacích, které ji jaksi zastupují. Tak na př. víme, že se kovy teplem roztahují podle jistých pravidel a že přežvýkavci mají rozdělené kopyto. Ze souvislosti jevů usuzujeme na existenci bytnosti, která je jejich příčinou a kterou poznáváme a definujeme jen pomocí vnějších znaků. Tyto vědy nazýváme empirické, zkušenostní. Jejich metoda je převážně

induktivní. Všechny tyto vědy jsou na prvním stupni abstrakce.

Nyní je zřejmé, že vědami v pravém slova smyslu jsou jediné vědy deduktivní a že každá věda empirická potřebuje k svému doplnění a rozvinutí pomoci a řízení vědy deduktivní, buď matematiky nebo metafysiky.

Pod tyto vědy se také řadí všechny vědy prvního stupně abstrakce, nikoli však libovolně, nýbrž z důvodů ležících v jejich povaze. Vědy prvního stupně abstrakce se mohou souhrnně nazvat fysika, neboť mají za předmět viditelný svět, přesněji řečeno jsoucno pohyblivé, měnitelné. Tu je hned patrný rozdíl mezi přírodní filosofií a vědami empirickými. Tyto kladou důraz na pohyblivé, na měnitelné, smyslové jevy, jejichž zákony spíše konstatují než vysvětlují, říkají nám, že je určité hmotné jsoucno měnitelné a podle jakých zákonů, které objevuje cestou indukce. Naproti tomu přírodní filosofie nám říká *proč* je hmotné jsoucno pohyblivé a měnitelné, že se totiž skládá z látky a tvaru a že látka je v možnosti k mnoha různým tvarům. Přírodní filosofie je tedy věda deduktivní, je nejen podřaděna metafysice, nýbrž je sama v jistém smyslu metafysikou, moudrostí, neboť zkoumá *jsoucno*, třeba jenom jsoucno hmotné a jeho nejvyšší příčiny.

Přírodní filosofie a empirické vědy tvoří dvě nezávislé oblasti, které se však navzájem doplňují a dávají nám poznání viditelného světa tak dokonalé, jak to jen připouští lidská nedokonalost.

Zbývá nám rozřešit otázku, podle jakého hlediska se řadí z empirických věd jedny pod filosofii, přesněji pod přírodní filosofii a jejím prostřednictvím pod metafysiku a druhé pod matematiku. Není nám snadno pochopit, proč empirické vědy typu biologie a experimentální psychologie tihnou k přírodní filosofii. Majíce za předmět

jevy života vegetativního, smyslového i rozumového, zakoušejí přitažlivost filosofie, která ve své příslušné části, totiž spekulativní psychologii pojednává o duši jakožto principu života způsobem deduktivním.

Jiné vědy empirické, jako atomová fyzika a vůbec fyzika nebo astronomie podléhají přitažlivosti matematiky a tvoří tak skupinu věd matematicko-fyzických, totiž formálně matematických a materiálně fyzických. Všeobecně můžeme říci, že přitažlivosti matematiky podléhají ty vědy empirické, jejichž jevy mohou býti měřeny, po př. vyjadřovány měrou a váhou. Matematika pak je, jak už jsme si řekli, věda zabývající se kvantitou, pokud je počítatelná nebo měřitelná. Mimo to je matematika vědou, jejíž předměty jsou „entia rationis“, jsoucna rozumu, která tak, jak jsou myšlena, totiž bez hmoty, nemohou existovat mimo náš rozum, po př. mohou existovat *jedině* v rozumu. Taková matematická jsoucna rozumu slouží často přírodovědci k vytvoření pojmových konstrukcí, často nepředstavitelných a neschopných skutečné existence mimo rozum, které však jednotlivé jevy uvádějí ve vzájemnou souvislost. Tyto umělé matematické konstrukce nejsou nesmyslné, poněvadž nechovají v sobě vnitřní odpor ani nejsou zbytečné a klamné, neboť mají základ ve zkušenosti, v pozorování.

K problému přírodovědeckých teorií se ještě vrátíme v oddíle třetím.

ODDÍL DRUHÝ

HYLEMORFISMUS

Úvod

Podle toho, jak se v dějinách filosofie řešil problém nejvyšších principů hmotného jsoucná, můžeme rozeznávat tři hlavní směry.

Monismus fysický učí, že celý vesmír je jediná hmotná podstata (Zeno 336-264, Kleanthes 331-233, Chrysippos 281-208).

Filosofický atomismus spatřuje první principy těles v pevných nedělitelných nejmenších částech hmoty, které se neliší od sebe jinak, než počtem a z jejichž různého mechanického pohybu a seskupování vysvětluje různost tělesných podstat. Hlavní nejznámější zástupcové tohoto atomismu jsou Demokritos 460-370 a Epikuros 341-270. K filosofickému atomismu můžeme v jistém smyslu připočísti i t. zv. dynamismus, který vidí první principy těles v nedělitelných částech, nemajících rozsahu, ale nadaných silami (Leibnitz 1646-1716, Balmes 1810-1848).

Třetí směr, jehož původcem je Aristoteles a který byl vypracován k dokonalosti zejména Tomášem Akvinským, nazývá se hylemorfismus. Podle tohoto názoru jsou prvními principy každého jednotlivého tělesa dvě neúplné podstaty, první látka (hyle) a podstatný tvar (morfe), které skládají jednu úplnou podstatu, jednu přirozenost, těleso.

Naším úkolem bude vyložiti v tomto oddíle nauku hyle-

morfismu a odůvodnit ji úvahou filosofickou. Opačnými názory, totiž monismem a atomismem se budeme zabývatí jak v tomto oddíle, tak i v oddíle dalším.

Zkušenostní základy hylemorfismu

Východiskem k poznání existence a povahy prvních vnitřních principů hmotných jsoucen je předvědecká zkušenost. Tato zkušenost nás poučuje o dvou základních skutečnostech, které mají pro poznání prvních příčin těles rozhodující význam. První touto skutečností je, že ve světě existuje více hmotných jsoucen. O tom svědčí již samo poznání smyslové. Bez jakékoliv reflexe poznáváme, že existují hmotné podstaty, které se od sebe navzájem liší číselně. Poznáváme především rozumovým vědomím sebe, jakožto podstaty nadané rozumem a vůlí a od jiných podstat oddělené. Bezprostředním svědectvím smyslů poznáváme sebe zároveň jakožto podstaty tělesné, tedy jakožto svébytné části fysického světa. Proto bezpečně poznáváme, že i jiná hmotná jsoucna jsou podstaty lišící se navzájem počtem. Zkušenost nás však poučuje nejen o existenci mnoha hmotných podstat číselně rozlišených, ale i o tom, že některé z těchto podstat mají vlastnosti stejné, podobné, anebo i zcela různé. Poněvadž z vlastností a ve vlastnostech poznáváme bytnost věcí, co věc je, vidíme, že se hmotná jsoucna liší nejen počtem, ale i bytností, bytnostně odlišným druhem, způsobem bytí.

2. Poznáváme všeobecně s naprostou jistotou rozdíl mezi živou bytostí a neživým tělesem. U živých bytostí bezpečně rozlišujeme mezi lidmi a živočichy nerozumnými a mezi rostlinami, které mají nejnižší stupeň života, toliko vegetativní. Avšak i v říši rostlinné a živočišné poznáváme mnoho stálých druhů, jejichž charakteristické

vlastnosti se tak liší, že nutně dospíváme k poznání jejich bytnostné, specifické různosti. K témuž závěru dospíváme i u neživých těles, ovšem tam je naše rozlišování často obmezeno nedokonalostí našeho poznání těchto neživých těles (viz oddíl první).

První poznatek plynoucí z předvědecké zkušenosti a rozumového poznání tedy je, že v přírodě existují podstaty zcela rozlišené a neexistují tedy jen jakožto projevy, vlastnosti jediného hmotného jsoucna, a dále, že některá z těchto jsoucen liší se od sebe toliko číselně, nikoli druhem a jiná se liší od sebe jak počtem, tak druhem. Stručně vyjádřeno, poznáváme v přírodě mnoho hmotných podstat, lišících se buď jen číselně nebo také bytností rodovou (živé - neživé) a druhovou (člověk - zvíře).

Další skutečností zjištěnou zkušeností a sebevědomím je, že hmotná jsoucna, která poznáváme smysly, se mění. Tyto změny nejsou všechny stejně nápadné, ani stejné povahy. U některých tyto změny sotva pozorujeme. Mnohem nápadnější jsou změny u živých bytostí. Není to jen místní pohyb, ale zvláště růst a vývoj ze zárodku až k dospělosti a pak zase zánik. Rozumem postřehneme velmi brzy důležitý rozdíl mezi změnami. Některé jsou velmi povrchní (místní pohyb), jiné pak velmi značné (růst, vývoj), při nichž ale to, co se mění, zůstává stále tímž jsoucnem číselně i bytnostně. Takovou změnu nazýváme změnou toliko případkovou, čímž vyjadřujeme, že se nemění podstata věci, její bytnost, ale pouze vlastnosti, případky. Věc sama zůstává tím, čím byla. Nejblížejším příkladem takových změn jsme sami sobě. Jaké změny proděláváme od dětství do stáří a přece zůstává v nás něco stálého, nemění se naše podstata, naše jednotlivá bytnost, zkrátka nemění se naše „já“.

Naproti tomu poznáváme ze zkušenosti změny takové, při

nichž se nemění jen vlastnosti, ale věc sama přestává býti tím, čím dosud byla a stává se něčím bytnostně, podstatně jiným. Nejznámějším příkladem takových změn je výměna látek, totiž řada změn souvisejících s životním procesem našeho tělesného organismu. Potrava, kterou přijímáme, mění se částečně v naši tělesnou podstatu. Naopak zase podstata našeho těla po částech přechází v jiné látky, které se vylučují, takže během několika let se vyměňuje snad celá hmota našeho těla. O těchto skutečnostech nás ovšem daleko lépe poučuje zkušenost vědecká. Filosoficky si můžeme vyjádřiti tuto skutečnost zase asi takto: Hmotná jsoucna se nemění jen případkově, ale také podstatně, přecházejí totiž z jednoho druhu bytí podstatného do jiného.

Na těchto dvou skutečnostech, které nám staví na oči předvědecká, ale zcela bezpečná zkušenost, doplněná zkušeností vědeckou, je vybudována nauka hylemorfismu o první látce a podstatném tvaru, jakožto prvních principech tělesných podstat. I když neznáme všechna tělesa, ani všechny možné změny, jsme přece oprávněni na základě zkušenosti zevšeobecňovati, poněvadž indukci doplněnou logickými zásadami, zejména o dostatečném důvodu, docházíme k poznání povahy hmotného jsoucna jako takového, totiž pohyblivého, měnitelného a můžeme tedy právem vztahovati tuto přirozenost, povahu na všechna hmotná jsoucna, i ta, která nepoznáváme.

Postavivše se tedy takto na bezpečnou a pevnou půdu zkušenosti, odejme se filosofické úvaze, abychom mohli vyvodit závěry z poznaných skutečností. Cesta bádaového rozumu je strmá a těžká a často jediný chybný krok znamená pád do propasti omylu. Musíme proto upíratí pohled svého ducha stejně často a pronikavě na první zásady myšlení a zákony skutečna, totiž na zákon totožnosti a

protikladu, zásadu o vyloučeném třetím a o dostatečném důvodu, jakož i na skutečnosti, o nichž nás poučuje zkušenost vnější i vnitřní (rozumové vědomí).

Spekulace hylemorfismu

Co tedy můžeme vyvodit o prvních principech těles ze skutečnosti mnoha bytnostně různých těles, která se mění i tak, že nabývají jiné bytnosti, mění se podstatně? Především můžeme a musíme uznati, že ve všech tělesech existuje nějaký princip, který je podkladem podstatných změn a který tedy zůstává při všech změnách. Kdyby nebylo takového principu, nebylo by ve světě podstatných změn, ale každá změna podstatná (assimilace, chemické reakce) byla by vlastně zničením jedné podstaty a vznikem nové podstaty, která se objevuje po změně, a sice vznikem z ničeho, což je nesmyslné. Neuznáme-li princip, který je podkladem, trvajícím při každé podstatné změně, byla by na snadě domněnka, že podstaty zanikající jsou obráceny v nic a nově vznikající jsou tvořeny. Změna podstatná by tak byla příležitostí, aby Bůh zničil jednu a stvořil druhou. Tento názor se blíží occasionalismu, jak jej hlásal Malebranche (1638-1715), jenž vysvětloval každou změnu a činnost bezprostředním zásahem božím. Zkušenost a rozum nám však nedávají ani nejmenšího důvodu k tomu, abychom se utíkali k takovému výkladu, podle něhož by na př. naše zažívání spočívalo v tom, že by Bůh zničil podstatu přijímané potravy a stvořil část naší tělové tkáně. Takový názor odporuje nejen zkušenosti, ale i tomu, co učí o Bohu přirozená theologie, jejímž obsahem jsou čistě rozumové poznatky o První Příčině. Ještě mnohem nesmyslnější by bylo, kdybychom se domnívali, že na místo podstaty u-

vedené v nicotu by vznikla sama od sebe, z ničeho podstaty nová. Druhá možnost výkladu podstatných změn je ta, že všechny změny jsou vlastně jen případkovými změnami jediné podstaty, jak tomu učí t. zv. monismus fyzický, podle něhož je vesmír jediným organismem, jedinou podstatou. Monismus odporuje zkušenosti a intelektivnímu vědomí, jakož i prvním zásadám logickým, zejména zásadě totožnosti a protikladu. Jinak si připomeňme stran monismu to, co jsme si řekli v předchozí úvaze o zkušenostních základech spekulace hylemorfismu.

Stanovením existence jednoho principu tělesa, který nazýváme podle Aristotela první látkou, jsme sice vysvětlili, jak je možná podstatná změna bez zničení jedné podstaty a stvoření nové, ale nevysvětlili jsme dosud, co je příčinou toho, že existují tělesa různých druhů a co je příčinou, že se tělesa mění podstatně, totiž, že na místo jedné bytnosti nastupuje bytnost jiná.

Tak docházíme k určení druhého principu hmotné podstaty, který působí, že těleso je tělesem určitého druhu, určité bytnosti, přirozenosti. Tato bytnostná odlišnost těles musí mít nějaký důvod nikoli mimo tělesnou podstatu, ale v ní samé. Druhová odlišnost těles je tedy působena vnitřním principem, který nazýváme opět podle Aristotela podstatným tvarem.

Takto jsme tedy došli k poznání dvou prvních principů, z nichž se skládá každé těleso, ať pevné, kapalné nebo plynné, a sice první látky, která je nositelkou podstatného tvaru. Vzájemný poměr těchto dvou principů si můžeme osvětlit příkladem. Představme si třeba látkový princip tělesa jako zlato, z něhož je ulita socha. Principem látkovým je v našem případě zlato a principem tvarovým je tvar sochy přijatý ve zlatě jako v látce. Zlato samo ne-

může vytvořit sochu, ale nemůže ji vytvořit ani tvar sám, pokud není přijat v nějaké látce, v našem případě tedy ve zlatě. Zvolený příklad je ovšem jen nedokonalá obdoba, neboť zlato není látkou první, skládající se samo z první látky a podstatného tvaru zlata, ani podoba sochy není tvarem podstatným, nýbrž případkovým, který dává úplné podstatě určité bytí případkové, totiž podobu sochy.

Poznali jsme dosud, že tělesná podstata se skládá ze dvou prvků, totiž první látky a podstatného tvaru, které jsme nazvali prvními principy tělesa. Prvními principy se nazývají proto, že se nedají už dále rozložit v principy jednodušší. Nyní přistoupíme k dalšímu bodu úvahy a budeme zkoumat ontologickou povahu těchto dvou principů.

Látka a tvar jako neúplné podstaty

Z toho, co už bylo řečeno, plyne, že první látka a podstatný tvar jsou bytnostné složky, části jsoucna hmotného, měnitelného. Při podstatné změně totiž musí zůstat bytnostná část měnícího se jsoucna, jinak by nešlo o změnu, ale o zničení jedné a stvoření druhé podstaty. Otázka je, do které všeobecné třídy jsoucna patří tyto dva bytnostné principy tělesné podstaty. Zřejmě patří do všeobecné třídy podstaty čili jsoucna o sobě, které nevyžaduje ke svému bytí podmětu, k němuž by lnulo a v němž by existovalo. Nejsou tedy látka a tvar případky, vlastnosti, které by vyžadovaly podstaty, jakožto podmětu, v němž by existovaly. Tu narážíme ale na obtíž rázu metafysického. Jak vysvětliti, že dva podstatné prvky, dvě podstaty skládají jednu přirozenost. Jde tu skutečně o dvě podstaty, poněvadž případky samy o sobě nemohou složit podsta-

tu, jak plyne z jejich přirozenosti. Na druhé straně však je také z metafysiky známo, že jedna podstata má také jedno bytí, neboť jedna bytost, jeden způsob bytí (o sobě) musí mít bytí jen jedno. Proč tedy podstaty tělesné, mezi něž můžeme v jistém smyslu počítati i sebe, mají jedno bytí, jak o tom svědčí, pokud jde o nás, rozumové vědomí a zkušenost podrobená rozumové úvaze, třebas se skládají ze dvou podstatných, bytnostných prvků.

Jsem si vědom obou složek vlastní přirozenosti. Poznáváme své tělo a svou duši, jako dvě rozdílné skutečnosti, které však tvoří jednu přirozenost, jeden princip činnosti, jedno „já“. Nedovedeme si představití žádný životní úkon vegetativní, nebo smyslový bez těla, nebo bez duše. Úvahou poznáváme dále, že i naše tělo je podstata, ba jest jí i naše duše.

Na uvedenou pochybnost je možná jediná odpověď. První látka a podstatný tvar jsou podstaty neúplné a sice vzhledem k podstatnosti. Jsou tedy podstatami nedokonale. Jak však mohou dvě neúplné podstaty býti složeny v jednu podstatu úplnou, v jednu přirozenost, v jeden první princip činnosti. Odpověď na tuto otázku zní: Dvě podstaty mohou vytvořiti jednu podstatu, jednu přirozenost, jestliže jsou obě podstatami neúplnými, buď pokud jde o podstatnost nebo alespoň vzhledem k druhu (lidská duše) a jestliže jedna z nich je čirá možnost a druhá její první uskutečnění. V našem případě odpovídá možnosti první látka a jejím prvním uskutečněním je podstatný tvar. Tato odpověď, která podává nejvyšší metafysické vysvětlení celé otázky zní však tomu, kdo nezná metafysických pojmů Aristotelovy filosofie poněkud chudě, hodně tajemně a nesrozumitelně, a přece jest tak jasná a správná. K objasnění této odpovědi musíme ovšem vysvětliti metafysické pojmy možnosti a uskutečnění.

Každý snadno chápe rozdíl mezi nějakou věcí nebo událostí, dějem, který je jenom možný a něčím skutečným, co již z pouhé možnosti přešlo do uskutečnění. Možnost a uskutečnění se vyskytuje ve všech všeobecných třídách jsoucna ať již jde o podstatu nebo případy. Je proto nauka o možnosti a uskutečnění jednou z nejzákladnějších a nejdůležitějších částí aristotelovské metafysiky a celé vědecké filosofie skutečna na ní vybudované. Možnost je něco tak neurčitého, že nemůže být ani poznáno a tedy ani definováno, leč vzhledem k svému uskutečnění. Tak na příklad tvárnost nemohu definovati jinak, než pomocí tvaru, který je uskutečnění tvárné možnosti. Naproti tomu uskutečnění nelze definovati pomocí možnosti. Uskutečnění ve smyslu metafysickém je totiž něco o sobě naprostého, absolutního v řádu bytí, je to prostě dokonalost jako taková. My však chápeme uskutečnění vždy jakožto uskutečnění určité, tedy ve vztahu k možnosti, jež jímž uskutečněním je. Nemůžeme tedy definovati uskutečnění ve vlastním smyslu podobně jako nemůžeme ani ve vlastním smyslu definovati jsoucno, neboť uskutečnění znamená prostě dokonalost a neskládá se z částí (rod a druh), které by umožňovaly jeho definici. Můžeme pouze vysvětlovati pojem uskutečnění příklady, jako na př. o kusu mramoru vytesaném v sochu, říkáme, že jest sochou v uskutečnění, podobně jako třeba nezpracovaný kus kamene nazýváme sochou v možnosti. I k pojmu uskutečnění dospíváme na základě zkušenosti. To první, co poznáváme, jsou věci podmíněné, tělesné. Poznáváme je rozumem nejprve nerozlišeně, totiž aniž bychom rozeznávali uskutečnění od možnosti. Teprve zkušenost pohybu, dění nás vede k rozlišování toho, co se již stalo (u-

skutečnění) od toho, co se ještě nestalo, ale může se státi, totiž možnosti. Uskutečnění chápeme nejprve jakožto cíl pohybu (v širším smyslu), jakožto cíl cesty od možnosti k uskutečnění. Od tohoto způsobu chápání vystupujeme dále k pojetí uskutečnění (dokonalosti), které není zakončením pohybu od možnosti k uskutečnění a nemá proto ve svém pojmu skutečnou možnost (subjektivní) z níž by bylo učiněno. Takovým druhem uskutečnění jest podstata čistě duchová. Konečně se povznášíme k pojmu uskutečnění čirého, které nemá ve svém pojmu ani možnost logickou (pouhý nedostatek rozporu v pojmových znacích), k pojmu bytosti absolutní, nutné, k pojmu první příčiny, Boha.

Možnost dělíme, jak jsme už naznačili, na subjektivní, skutečnou, která jest uskutečněna v nějakém podmětu (tak na příklad možnost kamene k přijetí tvaru sochy uskutečněná v soše) a dále na tak zvanou možnost objektivní, která je pouhá srovnatelnost pojmových znaků. Jest totéž jako jsoucno toliko možné, tedy neexistující v přirozenosti věcí. Takovým možným jsoucnem jest na př. zlatý kruh, pokud existuje jenom v naší představě, v našem pojmu, kdežto na př. čtyřhranný kruh není jsoucnem možným ani logicky, poněvadž obsahuje vnitřní rozpor pojmových znaků.

Z jiného stanoviska dělíme možnost na činnou, která spočívá v možnosti něco činiti a na možnost trpnou, schopnost k přijetí nějakého vlivu. Možnost trpná (možnost ve vlastním smyslu) je buď čirá možnost jako zmíněná již první látka, nebo možnost nikoli čirá, která je vlastně uskutečněním, které je v možnosti k uskutečnění dalšímu.

Každé uskutečnění kromě uskutečnění čirého, které jsme již označili jako pojem totožný s pojmem absolutní by-

tosti, má přimíseno něco z možnosti, a to buď tak, že je přijato v nějaké možnosti, nebo že je samo v možnosti k dalšímu uskutečnění, nebo konečně může mít uskutečnění přimíseno něco z možnosti obojím právě jmenovaným způsobem. Uskutečnění první, které samo je v možnosti k dalšímu uskutečnění, totiž ke skutečné existenci, nazýváme uskutečněním formálním. Můžeme říci, že uskutečnění formální má vztah k možnosti logické, kdežto uskutečnění druhé, existence, má vztah k možnosti subjektivní, skutečné.

Uskutečnění jakožto jsoucno dělíme na první, které nepředpokládá jiné a na uskutečnění druhé, které předpokládá uskutečnění první. Tak na příklad činnost je uskutečnění druhé, neboť předpokládá podstatný tvar.

Můžeme tedy metafysicky definovati první látku, jakožto čistou možnost a podstatný tvar, jako její jednoduše první uskutečnění. Tím je vysvětleno, jak mohou dvě neúplné podstaty skládati jednu přirozenost, jeden princip činnosti.

K pochopení vzájemného poměru první látky a podstatného tvaru je nezbytné zůstatí ještě v oblasti metafysiky a vyjasniti si deduktivně poměr možnosti a uskutečnění a důsledky z něho plynoucí.

1. Z definice možnosti a uskutečnění plyne především, že můžeme učiniti rovnítko mezi uskutečněním, určitostí, dokonalostí a na druhé straně zase mezi možností neurčitostí, nedokonalostí.

2. Další závěr je, že nic nemůže vyvíjeti činnost, leč pokud je v uskutečnění a nic nemůže trpně přijímati vliv, leč pokud je v možnosti.

3. Co jest v možnosti, nemůže býti uvedeno v uskutečnění, leč činností jsoucna v uskutečnění, nebo jinak řečeno, co se pohybuje, je pohybováno od jiného. Pohybem

zde rozumíme nejen pohyb místní, ale jakoukoliv změnu. Tato zásada platí i o pohybu živého jsoucna podmíněného, neboť i u živého tvora můžeme říci, že toliko jedny části nebo mohutnosti pohybují částmi ostatními. Říkáme-li, že živé se pohybuje samo, nemyslíme tím, že samo sebe uvádí z možnosti do uskutečnění. Uvedená zásada je vlastně jiné vyjádření zákona příčinnosti, který zase je odvozen ze zákona protikladu. Abytotiž něco mohlo samo sebe převést z možnosti do uskutečnění, muselo by býti v témže smyslu v možnosti a v uskutečnění, tedy v témže smyslu zároveň býti a nebýti, což jest zřejmým porušením zákona protikladu.

4. Každé jsoucno měnitelné jest složeno z možnosti a uskutečnění. Měnitelné je něco potud, pokud může přijati uskutečnění (dokonalost), kterého dosud nemá, nebo ztratiti uskutečnění, které má. Co může přijati nebo ztratiti nějaké uskutečnění, má již vzhledem k tomuto uskutečnění ráz možnosti.

5. Uskutečnění a možnost se navzájem věcně liší. Někdy se může uskutečnění opravdu věcně oddělit od možnosti, jako třeba s úkonem rozumění od mohutnosti rozumové.

Metafysická úvaha o možnosti a uskutečnění nám pomohla pochopiti povahu principů hmotného jsoucna po stránce ontologické. Poznali jsme tyto první principy, jakožto dvě neúplné podstaty, které skládají jednu podstatu úplnou, jednu přirozenost.

Látka a tvar jako příčiny

První látka a podstatný tvar byly nazvány prvními principy tělesných podstat. Principem nazýváme to, z čeho něco jakýmkoliv způsobem pochází. Pocházeti z jiného něco může buď podle rozumu (logický závěr pochází z

předpokladů jakožto z principů), nebo věcně, reálně. Pokud princip vlévá něčemu bytí, takže tato věc jest svým bytím na principu závislá, nazývá se takový princip příčinou. Princip takový může vlévati jinému bytí nejen jako příčina účinná, nebo účelová, ale také jako látka, nebo tvar. Látka je příčinou bytí tím, že přijímá a udržuje tvar a tvar je zase příčinou tak, že uskutečňuje látku. Jsou tedy první látka a podstatný tvar opravdu příčinami a sice nejvyššími příčinami těles. Příčina látková je ovšem pojem širší, než první látka. Látkovou příčinou může být i t. zv. druhá látka, která jest již vlastně úplná podstata složená z látky a tvaru (na př. zlato), pokud je sama látkou nějakého dalšího případkového tvaru (na př. sochy). Rovněž tvar může být podstatný nebo případkový podle toho, zda jest uskutečněním první nebo druhé látky.

Včem však spočívá příčinnost látky a tvaru? Látka a tvar jsou příčinami, poněvadž působí účinek, jímž jest podstata složená z látky a tvaru. Látka působí tento účinek, jakožto možnost přijímající a tvar, jakožto uskutečnění v určitém druhu, jakožto princip, jímž se složené stává věcí určitého druhu. Látka je vhodná k přijetí tvaru již svým bytím a podobně tvar již svým bytím jest uskutečněním látky. Spočívá tedy příčinnost látky a tvaru v tom, že si navzájem sdělují své bytí. Výsledkem, účinkem příčiny látkové a tvarové jest složené. Látka a tvar svůj účinek skládají, jsou tedy jeho příčinami vnitřními, čímž se liší od příčiny účinné a účelové.

Metafysický výměr tělesa

Závěrem těchto našich úvah o ontologické povaze prvních vnitřních principů těles, můžeme podati metafysickou definici tělesa, jakožto jsoucná složeného z látky a

tvaru. Látka a tvar jsou tedy prvními fysickými principy tělesa. Touto složeností se liší tělesná podstata od podstaty duchové. Tato složenost je kořenem povahy a všech vlastností, které přísluší tělesné podstatě, jakožto takové, zejména kvantitě a složenosti z doplňkových částí (*partes integrales*) a ovšem i pohyblivosti, měnitelnosti.

Nežli přistoupíme k dalšímu bodu pojednání, zopakujeme si krátce to, co jsme si dosud řekli o obou vnitřních příčinách těles, abychom mohli doplniti tento souhrn novými poznatky, které se dají z jejich přirozenosti vyvoditi.

První látka

První látka je trpným, možnostním, neurčitým principem tělesa. Jako taková není proto ani definovatelná, ani poznatelná. Můžeme ji definovati a poznávati jen pokud je spojena s podstatným tvarem, který jí dává určité bytí, který ji uskutečňuje. První látka bez podstatného tvaru nemůže existovati, neboť je čirá možnost. Přesto, že první látka je trpným principem všech těles, neexistuje ve skutečnosti početně jediná první látka (početně jedna je první látka jen v rozumu, logicky), ale existuje tolik *passivních* principů těles, tolik oddělených množství první látky, kolik je jednotlivých těles. Skutečná číselná jednota první látky by znamenala určitý druh monismu, o němž jsme se už dříve zmínili. Kdyby byla skutečně první látka jediná počtem, znamenalo by to, že všechna tělesa mají jen společný princip trpný, což odporuje rozumovému vědomí a zkušenosti (naše vlastní já by bylo naše jen z části a z části by bylo společné s celou hmotnou přírodou). Číselná jednota první látky odporuje také zákonu protikladu. Není možno, aby první látka počtem jedna přijala více uskutečnění, více podstatných tvarů, než jeden. Rovněž

není možno, aby něco bylo zároveň v uskutečnění více způsobů, které se navzájem vylučují. Více si o tom povíme na příslušném místě, kde budeme jednat o podstatném tvaru zvláště. První látka uskutečněná v tělese, třebaž skládá jednu podstatu s tvarem, je přece kořenem (principium radicale) veškeré potenciality, všech trpných možností tělesa.

Podstatný tvar

Podstatný tvar je neúplná hmotná podstata, která skládá s první látkou jednu úplnou podstatu tělesnou tak, že ji uskutečňuje a dává tak první látce bytí určitého druhu. Výjimka platí u lidské duše, která je sice podstatným tvarem, ale nehmotným, tedy schopným samostatné existence, který však má přesto bytnostný, transcendentální vztah k tělu. Jest tedy podstatný tvar prvním uskutečněním, jehož potřebuje první látka k tomu, aby spolu s ním utvořila úplnou podstatu tělesnou. Podstatnému tvaru připisujeme veškeré uskutečnění, veškerou dokonalost tělesné podstaty. Podstatný tvar hmotný je však závislý na první látce tak, že nemůže existovat sám o sobě, ale potřebuje první látky, v níž by se uskutečnil. Má transcendentální vztah k látce. Mimo látku není pro hmotný podstatný tvar vzniku ani existence. Podstatný tvar sám v sobě se nemůže měnit, nemůže přijímat, nebo ztrácet nějakou dokonalost. Důvod jest jasný. Podstatný tvar s první látkou uskutečňuje individuální, úplnou tělesnou podstatu určitého druhu. Změna podstatného tvaru, jako takového by znamenala tedy změnu druhu. Týž princip, který působí, že podstata tělesná je individuem určitého druhu, nemůže způsobit, aby se změnila v podstatu jiného druhu, jiné přirozenosti. Taková podstatná změna tělesa je mož-

ná jediné tak, že na místo podstatného tvaru dosavadního nastoupí podstatný tvar jiný. Nemůžeme říkati na příkl., že jedna molekula vody je více vodou, než druhá. Býti vodou znamená určitou bytnostnou dokonalost, která nemůže přijímati více, nebo méně, nemůže býti „intensivnější, nebo slabší.“ Buď tu je, nebo není. Třetí možnost neexistuje.

Třebas tedy se nemůže děliti podstatný tvar o sobě, přece se může dělit případkově. Ze zkušenosti jest známo, že se na příklad kus železa může rozdělit na neurčité množství částí, z nichž každá tvořila dříve nerozlišenou část původního celku. Všechny oddělené částčky vzniklé dělením původního celku, zůstávají však železem. Musel se tedy i podstatný tvar, který činil původní celé těleso železem, nějakým způsobem rozdělit. Říkáme, že podstatný tvar se rozdělit případkově, následkem rozdělení složeného, v našem příkladě tedy původního kusu železa. Může se tedy podstatný tvar děliti kvantitativně, pokud je spojen v jednu podstatu s první látkou a zcela v ní ponořen. Tak totiž je i podstatný tvar, který je o sobě jednoduchý, (bez částí doplňkových, integrálních) účasten rozlehlosti tělesa a tedy i dělitelný případkově, pokud se dělí složené, z látky a tvaru. Proto také samostatné částky vzniklé dělením podržují dokonalost, bytnost druhu. Podstatný tvar spojený s první látkou v jednu přirozenost rozprostírá jaksi celou svou dokonalost po všech částech tělesné podstaty, která vzhledem ke svému rozsahu je jedna v uskutečnění, ale mnohonásobná, mnohonásobně dělitelná v možnosti. Poněkud jiný je případ u živých organismů, zejména vyšších, to však nepatří k předmětu naší úvahy. Není tedy dělitelný ani podstatný tvar, ani první látka o sobě, neboť nemají částí, ale dělí se toliko případkově, pokud se dělí složené. Vzpomeňme si, co bylo

řečeno na počátku o povaze první látky a podstatného tvaru. První látka je čirá možnost, tedy něco tak neurčitého, téměř nic a je uskutečňována, nabývá tedy určitého rozsahu a tedy i částí kvantitativních teprve ve složeném, v úplné tělesné podstatě. Podstatný tvar zase, jakožto uskutečnění, pojatý o sobě je prostě dokonalost, která není v sobě nijak omezená, ale omezuje se rozsahem jen proto, že je přijímána v látce, přesněji řečeno v látce značené kvantitou, kterýžto pojem později důkladněji vysvětlíme.

Podstatný tvar je podstata, třebaš neúplná, a jako podstata je jednoduchý, totiž nesložený z částí kvantitativních. Tu by se mohlo namítnout, že podle toho je podstata tělesa nedělitelná. Je pravda, že i podstata tělesa je nedělitelná ve smyslu záporném, totiž tak, že vylučuje bytí v jiném jakožto podmětu. Avšak i pokud jde o bytnost je tělesná podstata nedělitelná, v tom smyslu, že se k ní nemůže přidat, ani ubrat nějaká bytnostná známka, aniž by nezanikla celá jakožto podstata určitého druhu. Naproti tomu je podstata tělesná (bytnost tělesa) složená fysicky a tedy i dělitelná v principy fysické.

Je možno, aby jedno těleso mělo více podstatných tvarů? Otázka nezní, zda může existovat tak zv. těleso smíšené (směs - slitina), kde části jednotlivých složek zachovávají svou druhou přirozenost. Tážeme se, zda jedna a táž oddělená část první látky může přijati více podstatných tvarů, více prvních uskutečnění. Na tuto otázku nutno odpovéděti záporně. Důvody jsou tyto:

1. Podstatný tvar jakožto první uskutečnění dává nejen bytí určitého druhu, nýbrž bytí vůbec a sice bytí podstatné. Proto každé další přidané uskutečnění může uděliti podmětu, který již existuje jako podstata, který jest již ustaven v podstatném bytí, jenom uskutečnění případkové.

2. Mnohost podstatných tvarů v jednom podmětu by zničila vnitřní jednotu jsoucna. Jsoucno podstatné, jakožto jsoucno je přece totéž, co jedno, jak ukazuje ontologie. Nic však nemůže být jedním, leč skrze jedno uskutečnění, neboť od téhož uskutečnění (podstatného tvaru) něco jest jsoucnem i jedním. Kdyby bylo v témže látkovém podmětu více různých podstatných tvarů, byla by táž věc jedna a zároveň mnohá, což není možné, jak jsme si už dříve v jiné souvislosti ukázali, neboť to odporuje zásadě a zákonu protikladu.

3. V podstatných změnách těles je určitý řád. Určitý podstatný tvar se nespojí s kteroukoliv látkou, ale jen s látkou, která je pro něj připravena zvláštními dispozicemi. Tak na příklad při slučování kyslíku a vodíku ve vodu nastává podstatná změna teprve po dosti bouřlivé reakci, během níž se vyrovnávají vlastnosti reagujících podstat až k úplnému souladu s požadavky nového podstatného tvaru, nové podstaty. Při vzniku nové podstaty v podstatné změně podstatný tvar připravuje látku k přijetí podstatného tvaru nového (tak na příklad podstatné tvary vodíku a kyslíku vzájemným působením vytvářejí v sobě dispoice k přijetí nového podstatného tvaru, vody). Ovšem vzhledem k bytí vylučuje jeden podstatný tvar druhý. Kdyby se totiž dispoice k přijetí jednoho podstatného tvaru snášely v jednom podmětu s dispozicemi jinými, vznikla by dispoice společná, která by nebyla vlastní žádnému z obou podstatných tvarů. Tyto tvary by tedy nemohly být přijaty v témže podnětu ani společně ani každý sám o sobě.

Podstatné tvary se navzájem liší dále i různými dokonalostmi. Dokonalosti jednoho odpovídá nedostatek téže dokonalosti u jiného. (Na př. dokonalost zlata nebo nějakého zvířete by byla nedokonalostí pro člověka a naopak.)

Tak jako není možné, aby v témže podmětu byla nějaká dokonalost ve smyslu kladném a zároveň její nedostatek, tak jest i vyloučeno, aby v témže podmětu byl současně podstatný tvar dokonalejší a méně dokonalý. Že je vůbec nemožno, aby v témže podmětu bylo současně více podstatných tvarů, jsme si už výše dokázali.

Již předvědecká a mnohem více vědecká zkušenost nám ukazuje existenci úžasného množství druhů, a to jak v říši organické, tak i v říši nerostné. Podle filosofického způsobu vyjadřování odpovídá počtu druhů stejné množství podstatných tvarů, pokud je pojmáme abstraktně, jakožto druhové přirozenosti. V tomto přírodním celku postřehujeme určitý řád. Jako každý řád, tak i hierarchie druhů, tedy i podstatných tvarů vyjadřuje jednotu a zároveň mnohost, rozmanitost. Jednota se jeví v tom, že jednotlivé druhy tvoří jakousi řadu podle stupňů dokonalosti. V říši neživých těles pozorujeme na příklad řád mezi chemickými prvky i mezi chemickými sloučeninami, které musíme považovati za nové podstaty odlišné od podstat prvků, z nichž vznikly. Dokonalejším druhem bytí jest život, v němž opět rozeznáváme tři stupně dokonalosti, totiž život vegetativní, rostlinný, dále smyslový, živočišný a konečně duchový, rozumový. Podstatný tvar, který je principem života takových živých podstat, nazýváme duší a rozeznáváme duši vegetativní, smyslovou a rozumovou. Při tom ovšem platí též zákon o jednotě podstatného tvaru v jednom podmětu, takže duše živočišná je zároveň principem vegetativního i smyslového života v živočichu a rozumná, duchová duše lidská jest současně principem živočišného, smyslového i vegetativního života člověka. Tato otázka však patří již do psychologie.

Projevem rozmanitosti ve světě druhů je to, že jednotlivé

druhy tvoří sice plynulou řadu, často se od sebe jen nepatrně liší, přece však každé individuum toho kterého druhu projevuje živelnou snahu po zachování a rozvoji vlastní druhové přirozenosti. Tato okolnost je závažnou námitkou proti vývojové teorii darwinistické.

Hierarchie podstatných tvarů se projevuje také v pevné zákonitosti podstatných změn. To pozorujeme zejména v chemii, kde vidíme jak jednotlivé prvky vytvářejí sloučeniny jen podle přesných zákonů druhu a poměru. Sama existence vědy chemické je dokladem této zákonitosti. Základem této zákonitosti jsou právě podstatné tvary, které jsou kořenem specifických vlastností těles, zejména prvotní jakosti, která činí těleso takovým, jakým je (*accidens proprium*) a je základem všech druhotných kvalit tělesa (vlastností fyzikální, chemické a pod.), jakož i činností odpovídajících těmto jakostem.

Podstatná změna

Zabývali jsme se právě odděleně vlastnostmi obou prvních vnitřních principů těles a již před tím jsme mluvili o způsobu, jakým oba tyto principy skládají jednu přirozenost. Naše úvahy vycházely sice z bezpečné předvědecké zkušenosti, přece však šlo tu o abstraktní spekulaci filosofickou. Je zřejmé, že poznání abstraktní není nejdokonalejší možné rozumové poznání, avšak povznést se k rozumové intuici bytností věcí nám brání základní nedokonalost lidského rozumu, který rozumí jen v pojmech získaných abstrakcí a musí někdy těmito pojmy vyjadřovati i nepředstavitelné. S povahou našeho rozumového poznání souvisí skutečnost, že naše řeč má sklon vyjadřovati i věci nepředstavitelné, duchové, pomocí obdoby s věcmi smyslovými. S touto potíží se však

setkáváme i tehdy, mluvíme-li o tělesných podstatách a o podstatných změnách těles, neboť podstatu poznáváme toliko rozumem, nikoli smysly a nedovedeme si ji tedy představit. Vyjadřování o způsobu podstatné změny těles se proto někdy dosti přizpůsobuje požadavkům smyslové obrazivosti a nesmíme tedy podobné výrazy chápati doslovně, nýbrž obdobně, analogicky. Když jsme na př. řekli, že při podstatné změně dosavadní podstatný tvar ustupuje novému, že tvar je přijímán v látce, vzbuzuje tento způsob vyjadřování u toho, kdo by ustrnul na doslovném znění, dojem, jakoby podstatné tvary existovaly v přírodě odděleně a sestupovaly do látky a opět z ní vystupovaly. Že tato představa nesouhlasí s naukou hylemorfismu, svědčí už to, že jsme zdůraznili nemožnost oddělené, samostatné existence prvních principů těles. Na doplnění a vysvětlení toho, co už bylo řečeno, dodáváme, že podstatný tvar je sice „přijímán“ v první látce, nikoliv však jako příšlý odjinud, ale spíše jakoby vyveden z možnosti první látky působením vnější příčiny. První látku si můžeme myslet jakožto čistou možnost, v níž jsou skryty všechny možné podstatné tvary, nikoliv však ve stavu uskutečnění nebo v nějakém stavu zárodečném, ale ve stavu pouhé možnosti, podobně jako v kusu hlíny jsou utajeny v možnosti mnohé tvary soch, které může umělec postupně z této možnosti vyvésti. Jestliže umělec sochu přemodeluje, pak můžeme říci, že původní tvar se vrátil v možnost látky a učinil místo tvaru druhému. Tato představa nám pomůže lépe pochopiti způsob vyjadřování o spojení látky a tvaru podstatného a přiblížiti toto tajemství poněkud naší představivosti. Každou změnu podstatnou provází nutně vznik jednoho podstatného tvaru a zánik druhého. O vzniku mluvíme tehdy, máme-li na mysli vznik nového jsoucna, jehož byt-

nost je dokonalejší, než bytnost podmětu, v němž se změna podstatná uskutečňuje. Zejména mluvíme o vzniku při plození živých bytostí. Naproti tomu o zániku mluvíme hlavně tehdy, když podstatný tvar dokonalejší ustupuje méně dokonalému. Ovšem i smrt živého organismu můžeme nazvat vznikem nových podstat, v něž se rozpadá mrtvé tělo a vznik a růst zánikem podstat assimilovaných.

Vznik. Podle způsobu vyjadřování aristotelovské filosofie můžeme označiti vznik nové podstaty jako výsledek dvojí příčinnosti, a sice látkové příčinnosti měnícího se podmětu, která má kořen v první látce v tomto podmětu uskutečněné a účinné příčinnosti vnějšího činitele, jiné podstaty tělesné, která má kořen v jejím podstatném tvaru. Podobně můžeme vyjadřovati i změnu toliko případkovou, ovšem s tím rozdílem, že podkladem změny není jen látkový princip měnícího se tělesa, ale celá jeho podstata, která zůstává táž i po změně. Pouze na místo dosavadní případkové reality nastupuje realita nová (barva, teplota, pohyb a pod.).

Bezprostřední příčinou změny jsou vlastnosti, mohutnosti tělesa působícího změnu v tělese jiném. Tyto mohutnosti vykonávají vliv na vlastnosti tělesa podstupujícího změnu a vytvářejí v něm tak dispoice, uzpůsobení k vlastní podstatné změně, totiž ke změně podstatného tvaru. Podstata tělesa působícího změnu není činná bezprostředně, nýbrž prostřednictvím svých případů, vlastností, mohutností. Činnost sama je vlastně výkonem příčinnosti účinné. Je tedy činnost především v působícím tělese jakožto další uskutečnění (dokonalost) případkové, kteréžto uskutečnění ovšem zahrnuje ve svém pojmu transcendentální vztah k vlastnímu účinku, který přechází na venek a uskutečňuje se v tělese podstupujícím změnu.

Při podstatné změně bývá ovšem zpravidla tato činnost oboustranná, dvě nebo více tělesných podstat působí na sebe navzájem a podle okolností vzniká jedna nebo více podstat nových.

Zánik není prvotním výsledkem působení účinné příčiny. Příčina účinná působí v tělese změnu vlastností, dispo- sic, které se pak již nesnášejí s dosavadním podstatným tvarem a připravuje tak vznik nového podstatného tvaru v měnícím se tělese. Je tedy zánik podstatného tvaru bezprostředním účinkem neslučitelnosti změněných dis- posic tělesa a nového podstatného tvaru s dosavadním podstatným tvarem, který proto mizí, vrací se znovu v možnost látky.

Podstatná změna, vznik jednoho a zánik druhého podstat- ného tvaru jsou pochody velmi tajemné, jejichž existenci poznáváme a jejichž příčinu si můžeme pravdivě, třebaš jen abstraktně vyjádřiti. Ve své celistvosti zůstávají však pro nás tyto hluboké změny tajemstvím podobně jako je ta- jemný úkon poznání spočívající v podivuhodném sjedno- cení předmětu poznávaného s poznávajícím podmětem.

Kvantita

Úvod. Jak bylo již naznačeno v předmluvě, není naším cílem probrati celou část přírodní filosofie, zvanou kos- mologií, ale srovnati nauku hylemorfismu s některými moderními fysikálními poznatky o povaze hmoty a uká- zat zásadní soulad pravdivého poznání filosofického s poznáním empirickým. Účel pojednání vyžaduje však, abychom si důkladněji povšimli charakteristického pří- padku tělesné podstaty, totiž kvantity, jehož přesný filo- sofický výměr je velmi důležitý pro srovnání s fysikál- ními poznatky o složení hmoty.

Podstata a případy. O podstatě a případech jakožto o všeobecných třídách jsoucna jedná logika a především obecná metafysická čili ontologie. Kosmologie tedy předpokládá již znalost ontologické povahy podstaty a případků. Jak jsme se už během dosavadních úvah zmínili, liší se podstata od případků tím, že je jsoucnem o sobě, které nepotřebuje k svému bytí nějakého jiného jsoucna, jakožto podmětu, kdežto případek může existovati jen v podstatě a sice v podstatě úplné. Neexistuje na př. barva nebo tvar o sobě, ale jen v tělesných podstatách. Podstata je nejen nositelkou, ale v jistém smyslu také příčinou případků, vlastností, které z ní vyplývají a představují další dokonalosti, další uskutečnění, která zase ovšem předpokládají uskutečnění první, totiž podstatný tvar. Pojmy podstaty a případků jsou pojmy filosofické. Podstatu a případy jako takové poznáváme jen rozumem, kdežto smysly poznáváme pouze jednotlivé případy konkrétní jako jevy a vlastnosti tělesných podstat. Podstata je předmětem poznání toliko rozumového, třeba si ji poznáváme prostřednictvím případků, jak jsme se o tom zmínili v úvodní stati. Nemůžeme proto poznati podstatu metodami experimentálních věd přírodních. Že podstata není pouhý výmysl ani pouhý souhrn vlastností, to dokazuje ontologie a proto se nebudeme o tom šířiti. Připomeneme si jen to, co jsme si už řekli dříve. Jak hluboce se na př. mění člověk během celého svého života a přece je jeho podstata, jeho „já“ stále totéž. Kdyby byla podstata jen souhrnem vlastností, tedy by třebaš démant a tuha byly rozdílné podstaty. Přece však obojí je chemicky čistý uhlík a chemické vlastnosti obou jsou zcela shodné. Není rozdíl jen mezi podstatou a případy, ale jsou i velmi hluboké rozdíly mezi případy samými. Nedají se proto shrnouti do jediné všeobecné třídy, nýbrž tvoří de-

vět všeobecných tříd, jak o nich pojednává logika a ontologie. Již při zběžném srovnání vidíme, že některé případy jsou zcela nepatrné entity, snadno povstávají a zanikají, jako na příklad vztah k místu, pohyb místní a pod. Jiné naopak jsou nutně a nerozlučně spojeny se skutečně existující podstatou. Jest to zejména jakost, která činí těleso takovým a je základem všech druhotných jakostí a činností.

U tělesných podstat je prvním a nejvíce charakteristickým případkem kvantita. Nazývá se případkem prvním, protože jejím prostřednictvím lnou k podstatě ostatní případy, ona rozprostírá tělesnou podstatu v doplňkové (integrální) části, je zkrátka totéž, co řád částí v celku. Vztahy místní a časové mají svůj základ právě v kvantitě. Nejzřetelnější známkou kvantity je dělitelnost. Co má kvantitu, to je dělitelné bez jakéhokoliv obmezení. Druhou známkou kvantity, lépe řečeno podstaty nadané kvantitou, je přirozená vhodnost částí vzniklých dělením k vytvoření nových individuí. Rozdělíme-li kus dřeva na libovolné množství kousků, má každý z těchto kousků vlastní existenci bez ohledu na části ostatní.

To, co jsme řekli o dělitelnosti do nekonečna a o možné existenci libovolně mnohých a malých částí, platí v plném rozsahu o tělese matematickém. Jinými slovy: tělesa můžeme dělit do nekonečna matematicky, nikoliv však fysicky, neboť ve fysickém tělese je: „přirozený tvar (rozuměj: podstatný), který vyžaduje určitou kvantitu jakož i ostatní případy“ (Tomáš Akv., In Phys. I. 9). Máme-li však na mysli kvantitu matematickou, abstraktní, musíme připustit dělitelnost do nekonečna, neboť nemožnost dělení odporuje pojmu kvantity.

Kvantitu dělíme na souvislou a rozlišenou čili počet. Souvislou kvantitou rozumíme celek složený z doplňkových

částí, které však před fysickým rozdělením nemají samostatné existence, ale existují jakožto části celku. Jejich bytí je částí bytí celku.

Descartes vyslovil domněnku, že kvantita je podstatou těles. Proti tomuto mínění možno uvést řadu závažných důvodů, které svědčí o tom, že kvantita není podstatou, ale případkem těles. Podle mínění Descartova by všechna tělesa byla stejné podstaty, stejné bytnosti, poněvadž všechna tělesa se shodují v tom, že mají kvantitu. Nejzávažnější důkaz proti uvedené domněnce uvádí však Aristoteles. Kvantita je přímým předmětem poznání smyslového, kdežto podstatu poznáváme toliko rozumem. Má tedy kvantita přímý vztah k poznání smyslovému, kdežto podstata k poznání toliko rozumovému. Avšak není možno, aby táž věc byla základem vztahů, které se navzájem vylučují. To by odporovalo zásadě protikladu. Mimo to by podle uvedené Descartovy domněnky byla tělesa s větší kvantitou více tělesa, více podstatami, nežli tělesa s kvantitou menší, což je zřejmě nesprávné.

Původ jednotlivení

Je známo ze zkušenosti, že existují v přírodě tělesa, která se buď shodují v bytnosti nebo se liší právě bytností. Co však je posledním důvodem toho, že existuje mnoho těles shodujících se v bytnosti a odlišných navzájem jenom počtem, proč může existovat neurčitý počet jednotlivých podstat téhož druhu? Odpověď na tuto otázku, která patří k nejhlubším větám aristotelsko-tomistické filosofie, zní: „principium individuationis est materia quantitate signata“, což znamená doslova, že původem jednotlivení je látka značená kvantitou.

Především co jest to jednotlivé. Jednotlivým nazýváme

to, co je nerozdělené v sobě a oddělené od všeho ostatního. Položíme-li si otázku, proč je některá věc jednotlivá, v čem leží důvod její jednotlivosti, odpovíme snad nejspíše v tom smyslu, že příčinou jednotlivosti věci je právě její individuální bytnost. Filosofická spekulace však se táže dále, co je posledním důvodem toho, že může existovat více individuí naprosto shodných v druhu. Co je v jednotlivých podstatách nesdělitelného individuálního, co nemá žádná jiná podstata téhož druhu, nebo lépe řečeno, co je posledním důvodem, že podstaty shodující se v bytnosti, v druhu, mohou mít řadu známek výlučně individuálních, nesdělitelných? A na tuto otázku odpovídá právě aristotelsko-tomistická filosofie v tom smyslu, že tímto prvním důvodem a posledním základem jednotlivení je právě látka, nikoliv však pojatá jakýmkoliv způsobem, ale jako látka značená kvantitou (*materia quantitate signata*). Látka značená kvantitou tedy znamená kvantitu látky oddělenou od všech ostatních. Proč však se označuje za původ jednotlivení právě látka a nikoliv podstatný tvar? Podstatný tvar je svou bytností sdělitelný mnoha individuí, mnoha jednotlivcům. Právě v podstatném tvaru pojatém abstraktně se shodují jednotlivci téhož druhu. Jedině možnost trpná, přijímající tvar, může být posledním základem jednotlivení za podmínky, že je oddělená od každé druhé trpné možnosti (látky) a tedy nesdělitelná. Požadavkům kladeným na takovýto princip jednotlivení vyhovuje jediné látka značená kvantitou. Logickou známkou toho je abstrakce, totiž činnost rozumu poznávajícího druhovou bytnost věcí tím způsobem, že odmyšlí, abstrahuje společné známky věcí téhož druhu, odděluje tyto známky od jednotlivé hmoty věcí, čili od jejich látky značené kvantitou.

ODDÍL TŘETÍ

HYLEMORFISMUS A ATOMOVÁ FYSIKA

1. Atomismus filosofický a fyzikální

Nejmenší částice hmoty, která ještě zůstává hmotou určitého druhu, nazývá se atomem. Jméno atom značí nedělitelnost a je zcela případné, myslíme-li tím, že atom se nedá dělit, aniž by se změnil v atom jiného druhu. Původcem slova atom je řecký filosof Demokritos (460-370). Pojem atomu byl převzat a zaveden v moderní chemii a fyzice. Ovšem atom Demokritův je něco zcela jiného, než atom moderní fyziky. Atom Demokritův je pojem spíše filosofický, kdežto atom v moderním smyslu je pojem fyzikální. Existuje tedy dvojí atomismus, filosofický a fyzikální. Filosofický atomismus je kosmologická nauka o nejvyšších příčinách těles, podobně jako i hylemorfismus. Jak jsme viděli v předešlém oddíle, spatřuje hylemorfismus první vnitřní principy těles v první látce a podstatném tvaru. První látka je princip trvající ve všech podstatných změnách, kdežto podstatný tvar, jakožto první uskutečnění látky se mění při všech změnách, které označujeme za změny podstatné. Filosofický atomismus naproti tomu pokládá za první principy těles nepatrné hmotné částičky stejnorodé a druhovou odlišnost hmotných podstat vysvětluje jedině různým mechanickým pohybem, sdružováním a hustotou stejnorodých atomů. Filosofický atomismus je falešný a vychází z falešných, nedokázaných předpokladů, ať už se vztahuje na všechna jsoucna v přírodě nebo jenom na jsoucna neživá.

Podle filosofického atomismu jsou v přírodě jedinými jsoucný o sobě atomy, tělesa pak jsou pouhými jejich shluky. Jsou tedy tělesa, která pozorujeme v přírodě, jsoucna jen případková (unum per accidens). Toto pojetí je vyvráceno zřejmě sebevědomím, pokud jde o nás lidi, kteří patříme také alespoň svým tělem do hmotné přírody. Každý člověk poznává sebe, jakožto podstatnou jednotu. Všechny části našeho organismu tvoří celek a jsou podřízeny jedinému cíli, jímž je rozvoj a zdokonalení celku. Již pouhá předvědecká zkušenost nás poučuje o tom, že alespoň živá bytost tvoří jednotu podstatnou, třeba je složená z částí bytnostných i kvantitativních.

Tyto kvantitativní části však nemají samostatné existence, nejsou jsoucný o sobě, ale existují jen jako části celku. Jejich existence souvisí s bytím celku jakožto jeho část. Avšak ani ve světě neorganickém nemůže filosofický atomismus vysvětliti druhovou rozdílnost neživých věcí. Pouhý mechanický pohyb vztah blízkosti a vzdálenosti atomů skládajících těleso, nemůže vysvětliti tak úžasnou rozmanitost a hluboké rozdíly mezi druhy hmotných jsoucen. To je jasné i pro filosofa budujícího jen na předvědecké zkušenosti. Atomismus filosofický předpokládá účinek, totiž druhovou rozdílnost věcí, bez dostatečného důvodu. Nemůže vysvětlit jak to, že stejnorodé atomy skládají různorodá tělesa. Není totiž důvodu, proč by se měly shodovati v druhu nejmenší částičky těles, když se jejich souhrn (tělesa) druhově liší. Že pak takovýto mechanický atomismus odporuje i skutečností fyzikálním, chemickým, biologickým a vůbec celé moderní přírodovědecké zkušenosti, není třeba dokazovat. Moderní přírodní vědy samy o sobě jsou nejlepším dokladem nesprávnosti mechanistických tvrzení o nezměnitelnosti hmoty a místním pohybu jakožto jediné

příčině změn v přírodě. Opuštění mechanického výkladu přírodního dění ve světě nejmenších částí hmoty moderní fyzikou mluví proti mechanickému atomismu řečí stejně jasnou. Pro nás jsou však rozhodující důvody filosofické. Z tohoto hlediska odmítáme filosofický atomism jako libovolnou domněnku, která, jak už bylo zmíněno, vysvětluje rozdílnost druhů pouhým mechanickým pohybem a sdružováním atomů, tedy zcela nedostatečně. Podle demokritovského pojetí by na příklad led a vodní pára byly dvě různé podstaty. Proti zásadě dostatečného důvodu hřeší filosofický atomismus dále tím, že nemůže udat příčinu, proč stejnorodé atomy se shlukují jednou těsněji a jindy zase méně těsně, proč jednou vykonávají určitý pohyb a po druhé zase jiný. Leží-li důvod v bytnosti atomů, pak nemohou býti atomy stejnorodé, ale musejí býti druhově rozdílné. Připustíme-li však druhovou, bytnostnou různost atomů, pak již nejsme filosofickými atomisty, ale uznáváme do jisté míry i hylemorfismus. Neuznáme-li, že důvod různého chování a pohybu demokritovských atomů má důvod v jejich různé bytnosti, pak musíme připustiti vnější sílu od atomu rozdílnou, která atomy různě pohybuje a seskupuje je v různé hustotě. Takové podstatné pouto jednoty těles je však něčím nepřírozeným a násilným a ani taková předpokládaná vnější síla nestačí k tomu, aby spolu s atomy vytvořila podstatný celek, těleso. Hmotné podstaty, nevyjímajíc ani živé organismy, byly by podle mechanického atomismu pouhé shluky individuí, na nejvýš pouhé stroje, což odporuje našemu sebevědomí, zkušenosti předvědecké a ještě více vědecké zkušenosti biologické a fyzikální.

Různost a stálost druhů je vysvětlitelná jedině specifickou, druhovou rozlišeností hmotných podstat, jak jsme

o tom jednali v předcházejícím oddíle. Musejí se tedy i nejmenší části stejnorodých těles neživých, tedy atomy, lišiti navzájem druhově. Netřeba podotýkat, že demokritovská domněnka o nedělitelnosti a tvaru atomů není nijak odůvodněná. Co má kvantitu je dělitelné alespoň v možnosti.

S atomismem filosofickým má mnoho společného i t. zv. dynamismus (Balmes 1810-1848, Leibnitz 1646-1716), který popírá, že se tělesa skládají z částí bytnostných (látka a tvar), ale i kvantitativních čili integrálních a tvrdí, že prvními vnitřními principy těles jsou úplně podstaty, jakési atomy, nemající rozsahu, pouhé body, avšak nadané silami, nebo, že se tělesa skládají jen ze sil (dynamis). V jistém smyslu je dynamistou i Kant, pokud vysvětluje „phenomenon“ tělesa toliko dvěma silami, roztaživou a dostředivou. Dynamismus v důsledku popírá objektivní existenci rozlehlosti, kvantity, neboť z částí nemajících rozsahu, nemůže vzniknouticelek kvantitativní. Stejně jako filosofický atomismus nemůže ani dynamismus vysvětliti jednotu živé bytnosti, která se podle něho také skládá z úplných, individuálních podstat, nemajících nad to ještě rozsahu. Dynamismus dopouští se konečně logické chyby, zvané petitio principii, neboť vysvětluje rozsažnost body, vzdálenostmi a intervaly. Avšak tyto pojmy a skutečnosti jim odpovídající předpokládají rozlehlost, kvantitu a nutně ji sledují.

Předmětem filosofie je jsoucno jako takové a jeho nejvyšší principy a tedy předmětem kosmologie je především jsoucno hmotné a jeho nejvyšší principy, bytnost, přirozenost tělesa. Tyto nejvyšší vnitřní principy jsou bytnostnými prvky tělesa, neboť skládají jeho podstatu. Filosofie se samozřejmě zabývá i případy, vlastnostmi těles, ale i tyto vlastnosti jsou jejím předmětem jakožto

jsoucná, nikoli jen jako smyslové jevy. Proto se zabývá filosofie i kvantitou po stránce ontologické, totiž jako nutným případkem, nutnou vlastností tělesa, která je základem jeho rozlehlosti, pohybu a tím i vztahů místních a časových. I filosofie může popisně definovati těleso jako podstatu rozlehlou, složenou z částí integrálních, kvantitativních, při čemž si však uvědomuje, že kvantita, a tedy ani složenost z částí kvantitativních není podstatou tělesa, ale nutným případkem, nutnou vlastností tělesa plynoucí z jeho bytnosti, z jeho podstaty složené z první látky a podstatného tvaru. Části kvantitativní, integrální patří k celistvosti (integritě) tělesné podstaty.

Filosofický atomismus i dynamismus chybuji konečně v tom, že pokládají nutné vlastnosti tělesa, buď složenost z částí kvantitativních nebo jiné vlastnosti (síly, mohutnosti) za bytnostné principy, přesněji řečeno, pokládají za první vnitřní principy těles nejmenší jejich částí integrální, kvantitativní (atomismus), nebo síly (dynamismus). Filosofický atomismus, pokud tvrdí něco o povaze těchto nejmenších částíček hmoty, čili o atomech, přechází na pole přírodních věd, přesněji vyjádřeno přírodovědeckých domněnek a přestává býti filosofickou naukou vůbec. Pokud pak považuje nejmenší částěčky hmoty, atomy, za první bytnostné principy těles, jest filosofickou naukou nesprávnou.

Přece však nelze upřítí atomistické spekulaci jakési odůvodnění. Jisto je, že přírodní tělesa nejsou fysicky dělitelná do nekonečna. Fysické dělení musí míti svou mez. Je známo ze zkušenosti, že určitým podstatám odpovídá i určitá kvantita. To pozorujeme přímo v říši rostlinné a živočišné. Tělesné rozměry živých bytostí, zejména vyšších živočichů, nepřesahují určité rozmezí kvantity. Právem proto můžeme souditi, že i tělesa neorganická, ne-

živá se dají dělití jen po určitou mez, v nejmenší části určité kvantity, zachovávající ještě přirozenost druhu. Tato zkušenost vzhledem k živým bytostem a závěr vzhledem k tělesům neživým má svoje dobré odůvodnění spekulativně filosofické, neboť podstatě musejí odpovídati určité případy, vlastnosti a tedy i určitá, alespoň minimální kvantita. Existence atomů v tomto smyslu, tedy jakožto nejmenších kvantitativních částí těles, které ještě zachovávají přirozenost druhu, je v úplném souladu s Aristotelovou a Tomášovou filosofií skutečná; zvláště s její naukou o vnitřních principech těles, s hylemorfismem. Kdežto s atomismem filosofickým i s dynamismem stojí hylemorfismus v příkrém rozporu, neshledáváme nejmenší nesrovnalosti mezi hylemorfismem a atomismem fysikálním čili moderní atomovou teorií, leč bychom snad sofisticky chtěli stavět proti sobě staré fysikální názory obsažené ve spisech Aristotelových a středověkých scholastiků a moderní přírodovědecké poznatky. Fysikální názory a přírodovědecké poznatky nemají přímý vliv na filosofické poznání hmotného jsoucna, na základy hylemorfismu. Atomová fysika není filosofií, nezabývá se nejvyššími příčinami hmotného jsoucna. Atomová fysika je věda přírodní, která zkoumá složení hmoty a sice jejích nejmenších částí, molekul a atomů. Jejím předmětem jsou smysly poznatelné nebo alespoň pozorováním nepřímě ověřitelné jevy, vlastnosti molekul, atomů a elementárních částic atomových. Tyto jevy uvádí fysika v jednotu a souvislost pomocí matematických vzorců a vytváří tak matematicko-fysikální teorii o hmotě a energii a někdy se povznáší i do oblasti spekulace matematicko-fysikální.

Mezi fysikou a vědeckou přírodní filosofií není rozporu, neboť obě mají různý formální předmět i metodu zcela

odlišnou. Objeví-li se nesrovnalosti, jsou obyčejně zavineny špatnou aplikací filosofických zásad na vědeckou zkušenost nebo neoprávněným filosofickým vyvozováním ze skutečností přírodovědeckých. Úkolem fysiky je zjišťovat jevy a uvádět je pomocí matematiky v jednotu, v souvislost. Vyvozovati z poznatků přírodovědeckých závěry ontologické, metafysické přísluší jedině filosofii.

Nedostatek spekulativní, filosofické pohotovosti a zejména neznalost vědecké filosofie způsobila, že zvláště v minulém století zavládla snaha, vybudovat přírodní filosofii na základech mechanických a vysvětlovat všechno přírodní dění i biologické čistě mechanicky. Starý filosofický atomismus ožil v nové podobě. Avšak nové poznatky o složení atomů jasně prokázaly neschopnost a nepravdivost mechanického názoru světového i ze stanoviska přírodovědeckého. Ukázal se nepřekonatelný rozpor mezi mechanickým atomismem a skutečnostmi přírodovědeckými. Naproti tomu též nedostatek zdravé filosofie způsobil, že se na základě tak zvané vlnové mechaniky, o níž budeme mluvit později, zcela neprávem zavádí všeobecný indeterminismus a libovůle do filosofického výkladu přírody. Vyskytly se dokonce názory, připisující atomům něco jako „svobodnou vůli“. I tyto názory nespřímně idealistické jsou daleko od pravdy a ukazují jen, že každá filosofická úvaha, která nestojí na pevných základech bezpečné zkušenosti a logických zákonů, je stavbou na písku.

Naším úkolem v tomto oddíle bude především ukázati, že

1. nauka hylémorfismu se nestala zbytečnou vzhledem k novým poznatkům o složení hmoty, ale že tvoří a stále bude tvořit důležitý doplněk a protějšek poznání přírodovědeckého,

2. že moderní výzkumy o stavbě atomů potrzují filosofické závěry o jednotě hmotných podstat, tedy i o souvislé kvantitě atomů, molekul a těles z nich složených, jakož i

3. o poměru podstaty a kvantity.

Dále se budeme v tomto oddíle zabývatí se stanoviska filosofického

4. názorem o rovnomocnosti hmoty a energie a konečně

5. zaujmeme filosofické stanovisko k matematicko-fyzikálními teoriím vůbec se zvláštním zřetelem k vlnové mechanice.

1. Hylemorfismus a atomová struktura

Moderní výzkumy o nejmenších částech těles, o atomech a molekulách vyvolaly v mnoha myslích klamnou naději, že vědou, která má největší naději, že objeví první principy hmotného jsoucna, jest právě atomová fyzika. Vzhledem k všeobecné neznalosti filosofie nelze se tomuto názoru divit, zvláště uvážíme-li řadu obdivuhodných objevů nové fyziky o složení hmoty. Zdánlivě nehybný kus hmoty jeví se fysice jako soustava nesčíslných atomů, jejichž elektrony víří závratnou rychlostí kolem jader nebo spousta molekul vykonávajících složité kmity. Zopakujme si především krátce a v hrubých rysech to, čemu učí chemie a fyzika o druzích a povaze hmoty a o složení jejích nejmenších částí.

Slavný ruský chemik Mendělev první ukázal souvislost vlastností chemických prvků s jejich atomovou vahou a seřadil je podle stoupající atomové váhy v soustavu. Dnes víme, že o pořadí prvků nerozhoduje atomová váha, ale atomové číslo, které vyjadřuje počet kladných elektrických nábojů atomového jádra. Soustava prvků začíná vo-

díkem, jehož jádro má jediný kladný náboj a končí uranem, jehož jádro má kladných nábojů 92. Prvky Mendělejevovy soustavy se dělí na 4 druhy:

1. Vzácné plyny se vyznačují chemickou netečností, jejíž nejbližší příčinou je to, že elektronový obal jejich atomových jader je velmi pevný a stálý. Proto atomy vzácných plynů velmi nesnadno ztrácejí elektrony ani nemají sklon k přijímání cizích elektronů tak zvaného vnějšího obalu a nestávají se tedy elektricky nabitými, což je jednou z podmínek chemické slučivosti.

2. Kovy se naproti tomu vyznačují tím, že jejich atomy snadno ztrácejí vnější elektrony, takže se snadno slučují s jinými prvky.

3. Nekovy se chovají právě opačně. Jejich atomy snadno přijímají nové elektrony, takže se stávají záporně elektrickými. Jak uvidíme později, odpovídá v normálním stavu počtu kladných elektrických nábojů v atomovém jádře stejný počet záporných elektrických nábojů, nesených elektrony, tedy stejnému počtu elektronů. Takový atom se pak chová elektricky neutrálně. Je-li elektronů méně, nestačí neutralisovat kladné náboje atomového jádra, jak tomu často bývá u kovů. Takový atom jeví se jako elektrický kladně nabitý a nazývá se ion kladný čili kation, poněvadž ve vodním roztoku putuje k záporné elektrodě (katoda).

Má-li naopak atom více elektronů než odpovídá počtu kladných nábojů jeho jádra, což je právě častý případ u nekovů, projevuje záporný elektrický náboj a nazývá se anion, poněvadž ve vodním roztoku putuje ke kladné elektrodě (anoda).

4. Amfotéry se nazývají ony prvky, jejichž atomy své elektrony právě tak snadno ztrácejí jako nabývají. Nejvýznačnějším představitelem této skupiny prvků jest uhlík,

jemuž uvedená vlastnost umožňuje hráti tak důležitou úlohu ve sloučeninách organických.

Prvky se slučují v nespočetných kombinacích v látky chemicky složené čili sloučeniny. Atomy slučujících se prvků se zvláštním způsobem seskupují v tak zvané molekuly, které představují nejmenší možnou část chemické sloučeniny zachovávající ještě druhovou přirozenost. Ostatně ani atomy prvků se zpravidla nevyskytují ojedinele, ale i u plynů, u nichž je vazba mezi atomy nejméně pevná, se spojují v molekuly po dvou i více atomech téhož druhu. Od chemických sloučenin musíme dobře rozeznávat pouhé směsi. Ve směsi zachovávají složky svou podstatu, svou bytnost, kdežto ve sloučenině se prvky mění podstatně, kteréhožto výrazu se užívá i v chemii. Prvky tvořící chemickou sloučeninu, ztrácejí své dosavadní podstatné tvary a nabývají podstatného tvaru nového. Vzniká nový druh, který vykazuje často vlastností zcela odlišné od vlastností prvků jej tvořících. Naproti tomu ve směsi, i když tato někdy vykazuje poněkud odlišné vlastnosti než jsou vlastnosti jejích jednotlivých složek (slitiny kovů, vulkanisované kaučukové směsi), přece zachovávají složky svou podstatu, svou bytnost a často se dají mechanicky znovu od sebe oddělit.

Podstatná změna hmoty nenastává však jen slučováním prvků a rozkladem sloučenin, nýbrž i přeměnou jedněch prvků v prvky jiné. V tomto ohledu jsou zajímavé právě poslední prvky Mendělejevovy soustavy, které se nazývají radioaktivními. Je známo na příklad, že radium se zářením rozpadá, vysílá heliová jádra a nakonec z něho zbude olovo. Tomuto pochodu se říká radioaktivní rozpad. Rozpad některých radioaktivních prvků se děje v přírodě samovolně t. j. věda nemůže udati přesně jeho účinnou příčinu. Avšak radioaktivní rozpad může býti

vyvolán i uměle působením hmotného záření na atomová jádra prvku, která se tak rozpadají a tvoří jádra prvku nového, který je buď stálý nebo se stane přechodně radioaktivním a rozpadá se zářením dále, až vznikne prvek stálý. Tak na příklad atomy hliníku ostřelované částicemi alfa (atomovými jádry helia) mění se v atomy fosforu, které se samovolně rozpadají dále a vytvoří již neradioaktivní atomová jádra křemíku.

Co nám praví fysika o povaze atomu, který byl až do nedávna považován za nejmenší část hmoty dále nedělitelnou?

Názorný obraz nebo model atomu (tak zvaný model Bohrův) nečiní si nárok na to, že odpovídá přesně skutečnosti. Podle nové vlnové mechaniky jest již tento planetární model atomu poněkud zastaralý. Přes to však nebyl dosud zcela zavržen jako nepotřebný. Vlnová mechanika jak uvidíme později, je jasným dokladem toho, že moderní fysika se již asi definitivně vzdala snahy o názornost a uchyluje se do oblasti matematické spekulace, neboť doufá, že pomocí matematických pojmů, často pouhých fikcí, lépe vyjádří a uvede v soulad pozorované skutečnosti. Přes to k vůli názornosti přidržíme se v této kapitole staršího planetárního modelu atomu.

Základem atomu je jádro, které, jak se zdá, je nositelem podstatných vlastností atomu toho kterého druhu. Je nabitó kladně elektricky a soustřeďuje v sobě největší část hmoty atomu. Okolo jádra krouží po elipsovitéch drahách elektrony nesoucí záporné elektrické náboje. Jejich hmota je v poměru ke hmotě atomového jádra nepatrná. Přece však patří k atomu jako jeho integrální součásti. Nejjednodušším atomem je atom vodíku skládající se z jádra kladně nabitého, kolem něhož krouží záporně nabitý elektron. Vodíkové jádro se nazývá proton. Jádra o-

statních prvků těžších než vodík obsahují více protonů kladně nabitých, jimž odpovídá v normálním stavu stejný počet obíhajících elektronů, z nichž každý nese jeden záporný elektrický náboj. Jsou tedy všechny ostatní atomy co do hmoty v jistém smyslu násobky atomu vodíkového.

Atomové jádro není homogenní, je složeno z protonů kladně elektricky nabitých a neutronů, částicěk to, jak již jméno naznačuje elektricky neutrálních. Počet protonů a neutronů je pro ten který druh atomu charakteristický. Neutron sám se může podle panující domněnky změnit v proton a elektron, který jest vypuzován. Takto se vykládá záření beta, vznikající při radioaktivním rozpadu atomového jádra. Záření beta jsou tedy vlastně elektrony rychle se pohybující.

Elektrony kroužící kolem atomového jádra jsou seřazeny do jakýchsi vrstev, slupek nebo obalů. Soudí se podle jistých jevů spektrálních, že elektrony vykonávají také otáčivý pohyb kolem své vlastní osy. Elektron může obíhat kolem jádra po různých drahách, bližších nebo vzdálenějších, jimž odpovídají nižší nebo vyšší hladiny energie. Přemísťováním elektronů vnějšího obalu ze vzdálenější oběžné dráhy na dráhu bližší atomovému jádru, tedy z hladiny vyšší energie na hladinu energie nižší, se vykládá optické záření atomů. Rozdíl mezi těmito dvěma drahami, hladinami energie se vyzáří při přeskoku elektronu na bližší dráhu v podobě světla, určitého kvanta světelné energie. Naopak, má-li elektron vnější slupky přeskočit z bližší dráhy o nižší energii na dráhu vzdálenější a tedy energií bohatší, potřebuje k tomu určitého kvanta světelné energie, kterou tak atom „pohltní“. Na této vzdálenější dráze se však elektron dlouho neudrží a skočí zpět na dráhu bližší, při čemž se pohlcená energie zno-

vů vyzáří jako světlo. Působením mocných sil zvenčí, na příklad prudkým nárazem mimoatomového elektronu (záření beta, paprsky katodové) na atom, uvolní se některý elektron z vnitřního obalu. Na jeho místo skočí ihned některý elektron ze slupky vzdálenější a tak vzniká záření Röntgenovo nebo-li paprsky X. Tak zvané záření gamma, vznikající při radioaktivním rozpadu atomu, vysvětluje se jako energie uvolněná při skoku částic tvořících atomové jádro s vyšší hladiny energie na nižší.

Atom se nám tedy jeví jako útvar velmi složitý, skládající se z jádra, tvořeného protony a neutrony, elektronů a energie. Pomíjíme prozatím jiné elementární částice hmoty, jako pozitron, o němž se zmíníme později v jiné souvislosti, jakož i neutrino a zápotný proton, které jsou dosud jen teoretickými předpoklady a nemají pro účel našeho pojednání významu.

Zastavme se nad tímto hrubým, avšak pro naše účely postačujícím obrazem atomu a uvažujme, co k tomuto obrazu vytvořenému fyzikální atomovou teorií může říci spekulativní úvaha filosofická. Při tom nás bude hlavně zajímat to, zda opravdu objevy a teorie atomové fyziky říkají vše o povaze hmotného jsoucna, zda mohou umlčet, nahradit a učinit zbytečnou filosofickou spekulaci o bytnosti těles.

V úvodní stati jsme stanovili rozdíl mezi poznáním přírodovědeckým a filosofickým. Řekli jsme, že přírodní vědy se zabývají hmotným jsoucnem jako pohyblivým, měnitelným, studují jeho projevy přístupné poznání smyslovému, uvádějí je v souvislosti, hledají jejich zákonitosti a bezprostřední, nejbližší příčiny. Jsou to vědy popisné, které spíše jen konstatují skutečnosti, nevysvětlují, co věc je, z jejích nejvyšších příčin, z její bytnosti. Takovou vědou jest i atomová fyzika. Poučuje nás, jak je

asi složena nejmenší částička hmoty zvaná atom, jak se od sebe liší atomy jednotlivých prvků, jaké jest asi uspořádání atomů v molekulách prvků i sloučenin. Říká nám velmi zajímavé věci o změnách prvků, zjišťuje, že druhová odlišnost má bezprostřední základ ve složení a hmotě atomu, v počtu protonů, neutronů a elektronů. Definuje-li nám na příklad fysika vodík jako látku, jejíž atomy mají jeden proton a jeden elektron říká nám jen málo o bytnosti vodíku, neboť její definice obsahuje pouze určitou, byť i nutnou vlastnost vodíku. Chemie nám řekne mnoho o váze a slučivosti vodíku, neřekne nám však nic bližšího o jeho bytnosti, podstatě, kterou definuje jen pomocí druhotných kvalit. Přírodní věda vůbec nám nedovede říci, co je první příčinou toho, že atom vodíku má určité vlastnosti, z nichž snad nejdůležitější je složenost z jednoho protonu a jednoho elektronu. Kdybychom se omezovali jenom na poznání přírodovědecké, nikdy bychom nemohli říci, že existuje určitá podstata, která je nositelkou a příčinou řady určitých vlastností fyzikálních a chemických. Tím ovšem není řečeno, že by musel přijít teprve filosof, aby poznal existenci podstaty, bytnosti hmotného jsoucna. Poznání bytnosti věci, toho, co věc je, ovšem poznání toliko abstraktní, je nám právě tak přirozené, jako smyslové poznání jevů. Ba můžeme říci, že poznání smyslové je zařízeno jako k cíli k poznání rozumového, abstraktnímu, k poznání toho, co věc je, ze smyslových jevů a vlastností věci. Říkáme-li, že poznání bytnosti věci, toho, co věc je, jest poznáním filosofickým, nechceme říci, že fysik nemůže poznati bytnost hmotného jsoucna, ale míníme tím jen to, že nikdo nemůže bez abstraktní činnosti rozumové poznat, co věc je, nemůže dospěti k poznání bytnosti věci jediné pozorováním jevů smyslových, které tvoří formální předmět pří-

rodní vědy. Poznáním smyslovým míníme zde celou vědeckou zkušenost, která používá přístrojů a metody, takže smysly se dají bezprostředně pozorovat třeba jen pohyby měřících přístrojů a změny na fotografické desce vyvolané neviditelnými pochody a neviditelnými činiteli. Fysik je nucen užívat abstraktních pojmů a jmen, jimiž označuje bytnosti věcí, mluvit o podstatných změnách a vlastnostech, třeba není filosofem nebo i jsou-li podle jeho filosofických názorů podstata a bytnost pouhými výtvary rozumu nebo jen souhrny vlastností.

V této souvislosti je zajímavé všimnouti si jednoho příkladu z chemie resp. z krystalografie, který obdivuhodným způsobem vyvrací názor, že podstata je souhrn vlastností. Diamant a tuha jsou dvě tělesa naprosto odlišná co do tvaru, barvy, tvrdosti a přece jsou obě chemicky čistý uhlík. Obě tělesa se mohou slučovati za vhodných podmínek ve stejné sloučeniny s jinými prvky. Kdyby byl pravdivý názor, že podstata je souhrn vlastností, pak by diamant byl něčím druhově odlišným než tuha... Jejich chemická totožnost jest jedinou vlastností a sice podstatnou vlastností, z níž můžeme usuzovati na jejich stejnou bytnost. Filosoficky se to dá přesně vyjádřit jen na základě hylemorfismu, který uznává odlišnost podstaty a vlastností a učí, že podstatný tvar je kořenem všech kvalit složeného. Jednou z nejdůležitějších vlastností podstatného tvaru jest, že sám vytváří ve složené podstatě možnost k přijetí určitých podstatných tvarů dalších. V této vlastnosti opravdu podstatně se shodují diamant i tuha, obě tělesa jsou stejně v možnosti k dalším podstatným změnám. Proto můžeme usuzovati na stejnou jejich bytnost bez ohledu na jejich druhotné vlastnosti, které jsou tak odlišné.

Filosofie však buduje na rozumovém, abstraktním po-

znání toho, co věc je, zjišťuje mimo jiné, zda našim pojmům bytnosti a podstaty odpovídá skutečnost, a proto je její poznání převážně deduktivní, směřuje od bytnosti k vlastnostem. To ovšem neznamena, že filosofie poznává bytnosti věcí přímým rozumovým patřením, intuicí. Naše poznání je abstraktní, poznáváme bytnost věcí v jejich vlastnostech druhotných, nebo i ve vlastnostech ve smyslu filosofickém (*accidens proprium*) a chápeme ji jako základ a příčinu všech vlastností a projevů, o nichž nám podává svědectví zkušenost předvědecká i vědecká. I přírodní věda užívá pojmů podstaty a vlastností, jinak by se ani nemohla o svém předmětu srozumitelně vyjadřovat, avšak filosofie směřuje k podstatě, k bytnosti přímo. Bytnosti věcí, jejich bytnostné principy jsou jejím přímým formálním předmětem.

Není tedy filosofické poznání hmotné přírody zbytečné. Přírodní filosofie zůstane vždy nutným doplňkem, ba základem našeho poznání přírody, neboť nám osvětluje ty stránky věcí, které leží zcela mimo dosah přírodních věd, poučuje nás o tom, co věc je z nejvyšších, prvních principů vnějších i vnitřních, kdežto přírodní vědy přes všechnu bohatost a rozmanitost svých poznatků, zůstávají jen na povrchu věcí.

Atomová fyzika nám říká mnoho o složení atomu, o počtech elementárních částic, nedovede však svou metodou rozřešit otázku, zda na příklad atom je shluk elementárních částic nebo podstatná jednota, zda těleso je pouhý shluk atomů či molekul, nebo skutečné individuum, individuální bytnost. Fyzika zjišťuje, že pro jednotlivé druhy je charakteristické zejména složení atomového jádra, že rozpadem jádra vznikají nové prvky a zbylé elementární částice prchají v podobě záření, nedovede nám však svou metodou říci, co je posledním důvodem určité ato-

mové struktury, co je první příčinou, která udržuje určitý počet elementárních částic i kvant energie pohromadě a co je posledním důvodem podstatných změn chemických i radioaktivních. Tyto otázky jsou právě předmětem přírodní filosofie. Filosofie nám tak osvětluje zcela jinou stránku povahy hmotného jsoucna, které je jejím předmětem především jakožto jsoucno, kdežto přímým předmětem přírodních věd je hmotné jsoucno, jakožto pohyblivé, měnitelné. Přírodní vědy nás poučují o smyslové povaze, změnách a pohybech hmotného jsoucna, kdežto filosofie nás poučuje o ontologické povaze hmotného jsoucna, kterou vysvětluje z jeho nejvyšších příčin. Krátce můžeme říci, že přírodní věda nás poučuje o tom, že se hmotná jsoucna mění a podle jakých zákonů, kdežto filosofie udává poslední důvody, proč je hmotné jsoucno měnitelné. Tento důvod vidí filosofie v bytnostné složenosti hmotné podstaty z první látky a podstatného tvaru, jak jsme o tom jednali v předešlé stati. Přírodní filosofie aristotelovská dochází ke svým poznatkům rozumovou úvahou, vycházející z bezpečné předvědecké zkušenosti a řídící se logickými zákony. Vědecká zkušenost nemůže otrástit pevnými základy filosofického obrazu přírody, jak nám jej podává spekulace hylemorfismu. Vědecká zkušenost není totiž opakem a vyvrácením zkušenosti smyslové, k níž se musí stále vraceti a v níž se musí v jistém smyslu i ověřovati. Zkušenost vědecká jest jen doplněním a rozšířením zkušenosti předvědecké, bez ní není možna ani myslitelná. Je-li předvědecká zkušenost a naše poznání smyslové falešné, pak je tím klamnější i zkušenost vědecká. Můžeme proto klidně říci a priori, dříve nežli své tvrzení podrobně odůvodníme, že objevy atomové fyziky o složení hmoty nemohou býti v rozporu s abstraktními spekulativními pravdami

hylemorfismu. Objevy o atomové struktuře hmoty nikterak neusvědčují ze lži naše smysly, jimiž poznáváme celistvé vlastnosti a projevy těles, právě tak, jako vědecky dokázaný pohyb země okolo vlastní osy a slunce neusvědčuje ze lži naše smysly. Geocentrická soustava astronomická nespočívala na smyslovém klamu, ale na nesprávném úsudku ze smyslového pozorování, jehož příčinou byla opět nedokonalost vědeckých pomůcek, přístrojů a metody. Nešlo tu o omyl pozitivní, ale pouze negativní. Smysly nás neklamou ve své vlastní látce, ale nejsou poznávacími ústroji tak dokonalými, aby nám dávaly poznat smyslovou stránku věci způsobem zcela vyčerpávajícím. Poskytují nám pouze poznání obmezené, třebaš pravdivé. Nevidíme a snad nikdy neuvidíme přímo atomů a elektronů. K jejich poznání dospívá fyzika úvahou, která však vychází a ověřuje se přímým pozorováním smyslovým (změny na fotografické desce, ve spektru, úkazy ve Wilsonově mlžné komoře a pod.).

Atomová teorie nečiní tedy zbytečným filosofická poznání hmotného jsoucna a zejména nikterak nevyvrací aristotelovský hylemorfismus, vybudovaný na předvědecké, ale zcela bezpečné zkušenosti. Naopak možno říci, že jasně prokazuje potřebu filosofického doplnění našeho fyzikálního poznání o hmotném jsoucnu a nepřímou ověřuje vědeckou hodnotu a věčnou platnost spekulativních principů hylemorfismu. Atomová teorie nám na příklad říká, že atom, nejmenší část chemického prvku zachovávající ještě přirozenost druhů, se skládá z různých částí, které do jisté míry mohou existovati i samostatně, mimo atom, které však jsou v atomu pevně spojeny (zejména části tvořící jádro) a tvoří tak podstatnou jednotu, která je nositelkou a základem všech vlastností atomu určitého druhu. Tu se ujímá slova filosofie a táže se, co je prvním

důvodem, že různé části atomu skládají jednotu projevující určité charakteristické vlastnosti, co je příčinou uspořádání i počtu elementárních částic, skládajících atom? Jisto je, že existuje příčina, která činí z atomu podstatný celek, usměrňujíc všechny jeho složky k jednomu bytí, jehož známkou je právě to, že tento celek je podkladem a sice jednotným podkladem veškeré činnosti a všech vlastností atomu, z nichž mnohé jsou přístupny i našemu smyslovému poznání. Filosofickou metodou docházíme tak k poznání existence podstaty, podstatného tvaru atomu, který je kořenem a příčinou jeho vlastností. Úvaha, která nás vede k poznání existence podstaty těles přístupných našemu smyslovému poznání, je zcela na místě i tam, kde se jedná o nejmenší část chemického prvku, o atom, který zde uvažujeme odděleně, jako samostatně existující. Poněvadž je atom nejmenší část chemického prvku, musí býti stejné přirozenosti jako celek složený z atomů téhož druhu a podobně i molekula chemické sloučeniny musí býti stejné přirozenosti jako celek se stejných molekul složený. Platí tedy o atomech i molekulách totéž, co o tělesech z nich složených, pokud totiž jde o podstatu a přirozenost.

Úvaha, kterou jsme sledovali v předešlém oddíle a která nás vedla k poznatku o složenosti hmotných podstat z látek a tvaru jakožto z bytnostných prvků, platí stejnou měrou i zde. Můžeme dokonce říci, že právě poznatky o složení atomů z různých integrálních částí, které se vyskytují v různém počtu a poměru ve všech druzích atomů, podivuhodným způsobem potvrzují úvahy hylemorfismu. Atom nemůže býti jen souhrn elementárních částic, ale jest skutečně jednotnou podstatou. Mezi elementárními částicemi volnými a atomem složeným z těchto částí musí býti rozdíl druhový, bytnostný. I v atomu mu-

síme uznati první látku a podstatný tvar, jakožto prvky ustavující individuální bytnost, podstatu atomu. Totéž platí i o elementárních částicích, pokud existují mimo atom. I kdybychom nevěděli, že se tyto elementární částice samostatně existující mohou také měnit podstatně (elektron + positron = 2 fotony, neutron = elektron + proton + neutrino), musíme je považovati také za složené z látky a tvaru. O této otázce budeme podrobněji jednat v další příslušné kapitole.

Klásti rovnítko mezi součet elementárních částic a atom znamená upadnouti do bludu mechanického atomismu, jehož neudržitelnost po stránce filosofické jsme už ukázali a jenž je také v přímém rozporu s pozorováním fyzikálním. Kdyby nebylo podstaty, podstatného tvaru, nebylo by důvodu, proč by se elementární částice nemohly spojovat v případkové celky v libovolném množství a poměru. Jest to právě působení podstatného tvaru, který vytváří individuální bytnosti, složené z určitých integrálních, soupodstatných částí.

Rovněž nelze uváděti jako první příčinu druhové odlišnosti atomů jejich hmotu nebo počet elementárních částic. Také o této otázce pojednáme zvláště v následující kapitole. Prozatím budiž řečeno, že právě tento určitý počet elementárních částic, určitá kvantita hmoty v atomu musí míti svůj důvod, svou příčinu, kterou je právě podstata, bytnost atomu toho kterého druhu.

Ve struktuře atomů, zejména atomového jádra je ještě velmi mnoho nevysvětlených záhad. Ať však jakkoliv pokročí fyzikální poznání, vždy objeví jen další vlastnosti, snad další bezprostřední, nejbližší příčiny jevů, nikdy však neobjeví podstatu, neboť ta je poznatelná jedině rozumem a sice metodou filosofickou. Poznání podstaty tělesa, její složené povahy, jejích vnitřních principů, to-

tiž první látky a podstatného tvaru, je zcela mimo dosah fyziky. Zdokonalování a rozšiřování fyzikálních poznatků může nanejvýš ještě jasněji ukázati neschopnost přírodovědecké metody v tomto směru a nutnost doplňujícího poznání filosofického, které zdokonaluje naše poznání přírody, získané metodou experimentální, pokud je to vůbec vzhledem k povaze našich poznávacích mohutností možné. Fyzikální poznatky moderní atomové teorie volají po filosofickém doplnění a synthesi stejně důrazně jako primitivní poznatky fyziky starověké a středověké.

3. Podstata a kvantita atomu

V předešlé kapitole jsme ukázali, že fyzikální poznatky o složenosti těles z atomů a atomů z elementárních částic nečiní zbytečným filosofické bádání o povaze hmotného jsoucna. Dává-li nám fyzika poznatky o kvantitativní složenosti těles a atomů, zůstává filosofii vyhraženo bádání o bytostných principech těles a tedy i molekul a atomů, o povaze bytnosti, podstaty hmotného jsoucna.

V této kapitole se budeme podrobněji zabývat důležitou otázkou, které jsme se již letmo dotkli v předcházející stati, a o níž jsme jednali ve druhém oddíle se stanoviska filosofického, aniž bychom filosofické závěry aplikovali na poznatky atomové fyziky. Je to otázka poměru podstaty a kvantity. Mluvili jsme o názorech některých filosofů (Descartes), podle nichž je kvantita podstatou těles a ve stati o filosofickém atomismu jsme si řekli, že tato nauka vysvětluje druhovou rozdílnost těles jen různým způsobem shlukování stejnorodých atomů. Tyto domněnky, jak se zdá, potvrzuje v jistém smyslu i moderní atomová fyzika, která učí, že atomy různých druhů se li-

ši počtem elementárních částic, zejména protonů a elektronů, kteréžto částice pojaté odděleně, jsou ve všech atomech stejné povahy. Tato okolnost, ať už ji považujeme za bezpečnou vědeckou pravdu nebo jen za dobřeodůvodněnou teorii, může býti podnětem k ukvapenému a jak uvidíme později zcela neodůvodněnému závěru filosofickému, že totiž podstatu atomu tvoří určitá kvantita nebo určitý počet a kombinace elementárních částic. Řekli jsme už, že určitá kvantita nebo rozmezí kvantity je sice charakteristickou vlastností tělesné podstaty toho kterého druhu, že však kvantita není totéž co podstata. Ani počet ani uspořádání elementárních (integrálních) částic atomu není totéž co podstata, spíše je známkou, vlastností a projevem podstaty. Uspořádání a počet integrálních částí atomu vyžaduje nutně dostatečného důvodu, ležícího uvnitř atomu a tímto důvodem je právě podstata, individuální bytnost atomu. Podstatu nepoznáváme smysly, ale toliko rozumem, metodou filosofickou, což je, jak jsme už uvedli podrobně v předcházejícím oddíle, jedním z hlavních filosofických důvodů pro stanovení věčného rozdílu mezi podstatou a případy, tedy i mezi podstatou a kvantitou.

Jsou však i důvody fyzikální, které svědčí o tom, že nelze ztotožňovati kvantitu ani počet elementárních částí atomu s podstatou. Existují atomy různých druhů stejně těžké, o stejné kvantitě. Nazývají se isobary. Je znám na příklad atom helia, jehož jádro se skládá ze dvou protonů a jednoho neutronu, je tedy stejně těžké, jako jádro tak zv. těžkého vodíku, složené z jednoho protonu a dvou neutronů. Vodík a helium se ovšem liší počtem kladných nábojů jádra a počtem elektronů. (Vodík 1, helium 2.)

Nedá se však ani říci, že by podstata byla totéž jako počet kladných nábojů (protonů) atomového jádra. Určitý po-

čet kladných elektrických nábojů jest sice nutnou vlastností podstaty, avšak není věcně totéž, co podstata. Obdobně říkáme, že rozumnost je nutnou vlastností člověka, bez níž by člověk nebyl člověkem (o rozumnosti v tomto smyslu můžeme mluvit i u dětí nedospělých a osob stížených duševní chorobou) a přece nemůžeme říci, že člověk je věcně totéž, co rozum, ale jenom že má rozum, že je účasten rozumností, je rozumný. Právě tak nemůžeme říci, že podstata atomu je totéž, co počet kladných elektrických nábojů jeho jádra. Tento počet je sice nutnou charakteristickou vlastností, patří k integritě, k celistvosti atomu, není však věcně totožný s jeho podstatou. Uvedme si ještě jeden příklad. Podstata živého těla živočišného je složena z integrálních částí, údů a orgánů vnitřních i vnějších. Pozbude-li živočich některého údu, je sice porušena jeho integrita, avšak jeho bytnost se nemění. Jsou ovšem části integrální, bez nichž živočich nemůže existovat, nemůže žít (srdce, plíce, mozek), neboť ztráta takových částí znamená naprostou indisposici těla k tomu, aby s ním mohla býti podstatně spojena duše a působit v něm vegetativní a smyslový život. Přece však nemůžeme říci, že živočich je pouhý mechanický součet údů a orgánů, ani, že je třeba totéž, co mozek nebo srdce. Pak by bylo mrtvé tělo živočicha živočichem stejně jako živé zvíře. Obdobně nemůžeme říci, že atom vodíku je pouhý mechanický součet elementárních částic. Atom vodíku sice může existovati bez elektronů a naproti tomu si nedovedeme představit vodík bez protonu, přes to však nemůžeme říci, že pouhý souhrn těchto integrálních částí, po případě jedna tato část je vodík nebo vůbec atom určitého druhu, určitá podstata, určitá individuální bytnost. Součet elementárních částic je snad totéž, co atom kvantitativně, nikoliv však kvalitativně.

Podstatná jednota, celek atomu je v tomto smyslu více než pouhý součet jeho integrálních částí. Fysika učí, že proton volný je hmotnější než proton tvořící součást atomu. Při vzniku atomových jader z protonů a neutronů ubývá hmoty, takže na příklad jádro atomu helia, složené ze dvou protonů a dvou neutronů je lehčí než tyto částice volné. Tento zjev můžeme snad považovati za známku bytnostné odlišnosti elementární částice volné od částice tvořící soupodstatnou, integrální součást atomu. Ovšem to, oč je podstatný celek víc než součet jeho částí, není kvantita, ale právě podstatný tvar, jako princip jednoho individuálního podstatného bytí, jako kořen všech druhotných kvalit a činností a princip účelnosti vnitřní i vnější.

Vděčným polem úvah o poměru podstaty a kvantity jest jeden z nejzajímavějších fyzikálních objevů posledních desetiletí, totiž radioaktivita, ať už přirozená nebo umělá. Radioaktivitou rozumíme samovolný rozpad prvků, zvaných radioaktivní, které se zpravidla vyznačují velikou hmotou (jsou seskupeny na konci Mendělejevovy soustavy), na prvky o menší atomové hmotě. Jest jisto, že přívrženci filosofického názoru o totožnosti podstaty a kvantity by pojímali úkazy radioaktivní jako potvrzení svého názoru. Není však nic divného, jeví-li se fysice přeměna prvků radioaktivním rozpadem, ať už samovolným nebo uměle vyvolaným, jako kvantitativní rozdělení hmoty atomu na hmoty nových atomů, vzniklých rozpadem a na záření. Předmětem atomové fysiky je složení hmoty a nelze se tedy divit tomu, že fysika může a musí označovati podstatnou změnu prvků při radioaktivním rozpadu především jako změnu kvantitativní. Je známo z logiky, že formální předmět je určován metodou. Je-li metoda atomové fysiky kvantitativní, matematická, musí

se jí jevit i podstatná změna prvků radioaktivním rozpadem, jako změna především kvantitativní, jako úbytek nebo rozštěpení hmoty atomu. Tím však není řečeno, že změna kvantity vystihuje zcela podstatnou změnu, celou skutečnost podstatné změny. Barevné světlo se dá fyzikálně zcela pravdivě vyjádřit jako vlnění určitých délek. Přesto však sotva kdo by se odvážil tvrdit, že na př. celá realita západu slunce a večerních červánků se dá vyjádřit řadou čísel, označujících příslušné délky světelných vln. Skutečnost radioaktivního rozpadu bude nám příležitostí, abychom si znovu ukázali, že podstata není totéž co kvantita a tedy ani podstatná změna totéž, co změna kvantitativní. V této souvislosti poznáme také, jak aristotelsko-tomistická přírodní filosofie již před mnoha staletími vyjádřila objektivní, logickou možnost podstatné změny prvků a atomové struktury hmoty, což je dalším dokladem a ověřením její neměnné vědecké hodnoty. Vědecká filosofie Aristotelova a Tomáše Akvinského zdůrazňovala a zdůrazňuje stále svou nezávislost na přírodních vědách a výsledcích přírodovědecké zkušenosti a přes to, či snad právě proto je v ní zavinutě obsaženo i filosofické zdůvodnění objektivní možnosti podstatné přeměny prvků a atomové struktury těles, kteréžto objevy byly učiněny více než 2.000 let po vzniku vědecké filosofie skutečna. Především uvádíme, opět jen v hrubých rysech, hlavní poznatky fyzikální o radioaktivním rozpadu a přeměně prvků.

Radioaktivními nazýváme ony prvky, které se samovolně rozpadají, vysílajíce záření různých druhů. Takovýchto prvků je v přírodě celkem 40. Pro každý prvek je charakteristická doba, za kterou jejich záření klesne na polovinu své intensity. Tato doba se nazývá poločas a bývá u různých prvků velmi různě dlouhá, od zlomku vteřiny

až do několika miliard let. Nejznámějším radioaktivním prvkem je radium. Rozpadající se atom radia vysílá záření trojího druhu. Paprsky alfa jsou vlastně jádra prvku helia, vyvrstvená z atomu rozpadajícího se prvku, paprsky beta jsou elektrony rychle se pohybující a konečně paprsky gama jsou zářením povahy světelné. Posledním zbytkem rozpadajícího se radia je olovo. Působením paprsků alfa na atomy dusíkové podařilo se roku 1919 anglickému fysiku lordu Ernestu Ruthefordovi provést přeměnu dusíku v kyslík. Paprsky alfa působí také na jiné prvky, takže se stanou přechodně radioaktivní, jak jsme se o tom zmínili v předešlé kapitole. Tak na př. hliník ostřelovaný částicemi alfa, mění se v isotop fosforu, který ztrátou positronu přechází v křemík.

Přeměna prvků, která se podařila moderní fysice, uskutečňuje dávný sen alchymistů a znamená jistě objev velmi překvapující pro dosavadní chemii a fysiku. Není však ničím takovým, co by dovedlo zmásti a zbořiti pojmy vědecké filosofie a zvrátiti její poznatky o povaze hmotného jsoucna. Vždyť filosofie skutečna definuje jsoucno hmotné, jakožto pohyblivé a měnitelné i podstatně. Není tedy přeměna prvků, ať už přirozená nebo umělá pro aristotelovskou filosofii něčím překvapujícím. Naopak poznatek o bytnostné složenosti hmotné podstaty z látky a tvaru umožňuje vysvětlení jakékoliv podstatné změny těles. Libovolná měnitelnost těles je ovšem jen teoretickým předpokladem, vyvozeným ze složené povahy tělesné podstaty. Filosofie je si vědoma, že ve skutečnosti se nedějí takové změny libovolně, ale podle určitých zákonů, neboť k bytnostné vlastnosti podstaty, podstatného tvaru patří také to, že vytváří v podstatě možnost k přijetí určitých podstatných tvarů dalších, v určitém pořadí. Tyto zákony změn objevuje zejména chemie a nazý-

vají se zákony chemické slučivosti, nebo-li afinity, po případě zákony radioaktivních přeměn. Vidíme, že třeba atom radia se nerozpadá v libovolné prvky, ale na prvky zcela určité, v určitém pořadí, až na konec zbude neradioaktivní olovo.

Podle filosofického způsobu vyjadřování můžeme popsat samovolný rozpad radioaktivního prvku asi takto: Z nějaké dosud neznámé příčiny stane se první látka uskutečněná v radioaktivním atomu nevhodnou k podržení podstatného tvaru dosavadního. Snad je bezprostřední příčinou této nevhodnosti právě úbytek kvantity, specifické pro dosavadní podstatu, způsobený vyzářením elementárních částic (heliová jádra). Příčiny tohoto rozpadu jsou nám ovšem také neznámé. Úbytek kvantity specifické pro dosavadní prvek jest s největší pravděpodobností bezprostřední příčinou podstatné změny při umělém rozpadu prvků neboť při této změně je právě změna kvantity uměle přivoděna ostřelováním atomových jader částicemi alfa. Také je možno domnívati se, že ona neznámá příčina samovolného radioaktivního rozpadu vyvolá v části atomové hmoty rozpadajícího se prvku nový podstatný tvar, třeba částice alfa (jádro atomu helia) a ve zbylé látce vznikne rovněž nový podstatný tvar, jímž je v poslední řadě rozpadu radia olovo. Pokud neznáme účinnou příčinu „samovolného“ rozpadu radioaktivních prvků, nemůže se ani filosofie svým způsobem o tomto tajemném pochodu vyjádřiti jinak, než větami podmíněnými a pravděpodobnými. Jest již snazší vyjádřiti filosoficky umělou přeměnu prvků. Přeměnu dusíku v kyslík vykládá fysika takto: Dusíkové jádro má 7 protonů. Částice alfa, jádro heliové, které narazí na jádro dusíkové, má protony 2, takže vzniká přechodný útvar s 9 protony. Z tohoto útvaru se oddělí 1 proton, tedy jád-

ro vodíkové a zbude 8 protonů, kterýžto počet je charakteristický pro jádro kyslíkové. Jde tu o složitou podstatnou přeměnu, jejímž předpokladem jsou změny kvantity látky, v níž vznikají nové podstatné tvary. Spojením kvantity jádra dusíkového a heliového (částice alfa), vznikne naprosto přechodný útvar, jehož kvantita není charakteristická pro žádný známý podstatný tvar. Spíše můžeme říci, že v okamžiku spojení hmoty dusíku a helia odštěpí se příslušná kvantita hmoty (1 proton), v němž vznikne podstatný tvar vodíku. Ve zbylé kvantitě představované 8 protony vznikne podstatný tvar kyslíku. Na rozdíl od obyčejného kyslíku, který má v atomovém jádře kromě 8 protonů ještě 8 neutronů, má kyslík vzniklý z dusíku neutronů 9, takže je těžším isotopem kyslíku. Tato okolnost, že totiž je možno mluvou aristotelovské přírodní filosofie přesně filosoficky vyjádřit tak složitou a pro dosavadní fysiku neslýchanou přeměnu, jest dalším dokladem její vědeckosti a potvrzením jejího názoru o věčné různosti podstaty a kvantity.

Podle metafysiky aristotelsko-thomistické je podstata nositelkou a příčinou všech charakteristických případků, vlastností, tedy i určité kvantity. Podstatný tvar může býti přijat jen v určité, pro něj specifické kvantitě, přesněji řečeno v první látce značené určitou kvantitou, Tato určitá kvantita je buď jediná nebo jde jen o určité rozmezí kvantity, jak je tomu u živých tělesných podstat. Podotýkáme, že zde uvažujeme o tělesných podstatách neorganických nikoli tak, jak se pravidelně v přírodě vyskytují, ale jen o jejich nejmenších částkách zachovávajících ještě přirozenost druhu, tedy o atomech po případě molekulách, které mohou existovati a také existují v přírodě samostatně. Důvod toho, proč anorganická tělesa, složená z atomů, třeba jim můžeme přisuzovat jednu

kvantitu, jeden podstatný tvar, jedno bytí, mohou nabývat kvantit směřem nahoru do neurčita, aniž by se měnila jejich přirozenost, vysvětlíme v kapitole následující. Prozatím, mluvíme-li o charakteristické kvantitě neživých těles, máme na mysli jen atomy, po případě molekuly.

Změna kvantit atomu jest podle hylemorfismu jedna ze základních disposic k přijetí nového podstatného tvaru, je disposicí a podmínkou nutnou pro podstatnou změnu, není však totéž, co změna podstatná.

Podstatné změny anorganických těles, ať už jde o chemické slučování nebo rozklad či o přeměnu prvků radioaktivním rozpadem, potvrzují tak podivuhodně filosofické závěry hylemorfismu, vyvozené dedukcí, spekulativně, zejména pokud jde o nauku o podstatě a případech a nauku o látce a tvaru. Můžeme říci, že nauka o látce a tvaru jest jediný způsob, jak možno filosoficky vyjádřit a udat poslední důvody podstatné změny prvků radioaktivním rozpadem, právě tak jako podstatných změn chemických.

Pro zajímavost uvádím některé výroky Tomáše Akvinského, vztahující se k probíranému předmětu.

V komentáři k Aristotelově Fysice (I, 9) praví Tomáš Akvinský, že ve fysickém tělese je „přirozený tvar (rozuměj tvar podstatný), který vyžaduje určitou kvantitu, jakož i ostatní případy.“

Druhý citát je vyňat z díla téhož autora: *De principio individuationis* (o původu jednotlivení) a zní v originále takto: „Ratio enim materiae sub forma aliqua es talia a ratione sua sub alia forma, quia certificatur ratio sua per *determinationem quantitatis*, quae in diversa dimensione requiritur ad diversas formas.“ (Ráz látky pod nějakým tvarem jest jiný, než její ráz pod jiným tvarem,

neboť tento ráz jest určován určením kvantity, která musí býti v rozličných poměrech a rozměrech vzhledem k různým tvarům.)

Třetí výrok Tomáše Akvinského je vyňat z jeho spisu *De sensu et sensato* (O smyslu a vnímání smyslovém), lect. 15. Zní takto: *Corpus mathematicum est divisibile in infinitum, in quo consideratur sola ratio quantitatis, in qua nihil est repugnans divisioni infinitae. Sed corpus naturale, quod consideratur sub tota forma, non potest in infinitum dividi, quia quando ad minimum deducitur, statim propter debilitatem virtutis convertitur in aliud.* (Těleso matematické je dělitelné do nekonečna, neboť v něm uvažujeme pouze ráz kvantity, v níž nic neodporuje dělení do nekonečna. Avšak těleso přirozené, které uvažujeme vzhledem k celému tvaru, nemůže se dělit do nekonečna, neboť jakmile se dojde k nejmenšímu, mění se ihned v jiné pro nepatrnost síly.)

Na začátku této kapitoly jsme projevíli úmysl ukázati, že vědecká filosofie skutečně obsahovala již dávno před prvními vědeckými poznatky fysikálními o atomové struktuře hmoty a o povaze atomů, zavínuté a v principech, filosofické zdůvodnění objektivní možnosti a pravděpodobnosti nejen atomové struktury hmoty, ale i podstatné změny prvků vyvolané zmenšením (radioaktivním rozpadem) kvantity pro ně charakteristické. To ukazuje jasně zejména poslední z uvedených citátů. Dodatků a vysvětlování není vzhledem k jeho jasnosti zapotřebí.

Vzhledem k tomu, co jsme dosud řekli o hylemorfismu a vzhledem k právě citovaným větám Tomáše Akvinského není také třeba ještě dále dokazovati, že zásluha o filosofické, deduktivní, spekulativní odůvodnění objektivní možnosti moderního fysikálního atomismu nepatří tak Demokritovi, jako spíše Aristotelovi a Tomáši Akvin-

skému. Tato zásluha, jakož i filosofická genialita obou knížat filosofie je tím zřejmější, že ani jeden ani druhý neměli tušení o atomové struktuře hmoty, jak ji objevila moderní fyzika, a byli vždy odpůrci mechanického atomismu Demokritova, který se neprávem považuje za předchůdce fyzikálního atomismu moderního, s nímž má společné jen jméno.

4. Fyzikální atomismus a jednota hmotného jsoucna

Otázka, kterou chceme probírat v této kapitole, jest vlastně jen druhou stránkou problému, jímž jsme se právě zabývali; neboť jednotou zde rozumíme jednotu podstatnou, jednotu podstaty. Víme z ontologie, že jedno jest totéž, co jsoucno, nebo-li pokud jest něco jsoucnem, jest i jedním. Rozeznáváme jednotu podstatnou, jednotu bytnosti a jednotu případkovou, nebo-li jednotu řádu (*unitas ordinis*). O jednotě podstatné mluvíme u jsoucen o sobě, u podstat. Taková podstatná jednota přísluší v nejdokonalější míře úplné podstatě svébytné, zejména tedy osobě, t. j. podstatě úplné, obdařené rozumem a vůlí. Jednota podstatná je vlastní živočichům, rostlinám i podstatám neživým a tedy i nejmenším částčkám těles, molekulám, atomům i jejich elementárním částicím, pokud existují mimo atom, o sobě.

Jednota pouze případková, čili jednota řádu naopak předpokládá více úplných podstat, které tvoří jednotu čistě vnější, jejímž podkladem je buď vzájemné působení, činnost nebo jen vztah polohy, blízkosti a vzdálenosti a podobně, nikoli tedy jednotu bytí, jednotu bytnosti, která jest totéž, co jednota podstatná. Části tvořící jednotu řádu netvoří celek podstatný, ale zachovávají své samostatné bytí o sobě i v tomto případkovém celku. Je-li nejlep-

ším příkladem podstatné jednoty živý organismus, nebo lidská osoba, můžeme uvést za příklad jednoty pouze případkové, jednoty řádu, třebaš dům, složený z cihel, stroj složený ze součástek, soustavu sluneční, soustavu galaktickou, nebo celý vesmír, ale i organisovanou společnost lidskou, rodinu, stát, armádu. Takový celek není jsoucnem o sobě, skládá se z více jsoucen o sobě a nazývá se celkem případkovým, jednotou případkovou, neboť příčinou této jednoty jsou případy úplných podstat jej tvořících (poloha, činnost atd.).

Předmětem této kapitoly jest otázka, zda atom, složený z elementárních částic, molekula, složená z atomů a přírodní těleso, složené z atomů nebo molekul, představují jednotu podstatnou nebo toliko jednotu řádu, jak by tomu bylo podle filosofického atomismu. S touto otázkou těsně souvisí otázka jiná, totiž zda kvantita těles a tedy i molekul a atomů je kvantitou souvislou, nebo rozlišenou, zda tělesné podstaty jsou celky i kvantitativní, nebo zda jsou pouhým součtem samostatně existujících částí. Obě otázky pojaté v souvislost budeme probírat ve třech oddílech a sice především budeme jednat o podstatné jednotě a souvislé kvantitě atomu, dále molekul a konečně o tělesech, složených z atomů, nebo molekul téhož druhu, nebo i různých druhů (živý organismus).

Jde tu zřejmě o problémy filosofické, jejichž řešení však nutně předpokládá předvědeckou zkušenost. V našem případě chceme použití i zkušenosti vědecké, poznatků atomové fyziky k tomu, abychom se pokusili podepřít filosofické poznatky o podstatě, podstatné jednotě a tedy i souvislé kvantitě těles právě poznatky zkušenosti vědecké.

Pokud jde o jednotu živých organismů, mezi něž patříme i my lidé, myslím, že se nedá rozumně pochybovat o tom, že živý organismus tvoří podstatnou jednotu a musí se

tedy i jeho kvantita přes to, že je složena z nejrůznějších integrálních částí a konec konců i z molekul a atomů nazvatí kvantitou souvislou, tedy nerozdělenou v sobě a oddělenou od každé jiné. Snadno poznáváme sebe jakožto podstatnou jednotu a neméně snadno i podstatnou jednotu jiných živých organismů živočišných i rostlinných. K tomuto poznatku dospíváme pomocí poznání činnosti organismů, která přes všechnu svou rozmanitost směřuje přímo a především k zdokonalení a rozvoji celku, celého živočicha nebo rostliny. Neexistuje proto vhodnější název pro duši, princip života nežli entelecheia ve smyslu aristotelovském čili to, co má účel v sobě samém. Integrální části živého organismu nejsou jsoucný o sobě, jejichž činnost by směřovala především k vlastnímu zdokonalení a jen případkově k dokonalosti celku. Jejich vzájemné působení a činnost směřuje naopak především k dobru celku. Jsou-li odděleny od celku fysicky, buď vytvářejí takové části nový celek, jak to vidíme u rostlin a méně dokonalých živočichů nebo hynou, leč by se jim uměle připravily podmínky, které by je po nějakou dobu udržely v určité činnosti. Nelze ovšem říci, že takový oddělený orgán nebo tělesná tkáň žije v pravém slova smyslu totiž tak, jakoby byl přirozenou součástí celku. Podrobné řešení této otázky a odůvodnění podstatné jednoty živého organismu patří však spíše do spekulativní psychologie a přesahuje rámec našeho pojednání. Přes to však poslouží našim pozdějším úvahám, uvedeme-li všeobecnou metafysickou zásadu, podle níž v říši ducha je dokonalost tím vyšší čím větší jednoduchost a naopak v říši hmoty je dokonalost tím vyšší čím složitější a rozmanitější uskutečnění, čím bohatší složenost z integrálních částí shledáváme v jediné tělesné podstatě utvářené jedním podstatným tvarem přijatým v jediné souvislé kvan-

titě látky. Proto je živý organismus mnohem dokonalejší než neživé těleso a jeho podstatná jednotka je tedy mnohem dokonalejší než jednotka tělesa živého.

Přístupme nyní k vlastnímu předmětu kapitoly. Jak už jsme naznačili, budeme se zabývatí podstatnou jednotou a souvislou kvantitou atomu, dále molekuly, chemické sloučeniny a konečně tělesa, složeného z atomů nebo molekul.

V předcházejících statích jsme dokazovali existenci podstaty, která není pouhým souhrnem vlastností, ani pouhým výtvorem rozumu, ale něčím skutečným. Tělesnou podstatou je i atom samostatně existující. Podstatami jsou zajisté i elementární částice atomové, pokud mohou existovati samostatně mimo atom. I atomy a elementární částice se tedy skládají z látky a tvaru neboť jsou podstatami tělesnými.

Okolnost, že atomová skladba je složitá, že se atom skládá z rozličných částí (protony, neutrony, elektrony), není žádnou překážkou bytnostné, podstatné jednoty atomu. Části atomu mají povahu částí integrálních, soupodstatných. Jejich existence je částí existence celku, mají spolu s ostatními částmi jedno podstatné bytí. Pokud existují tyto elementární částice samostatně, jest i jejich bytí jiné neboť je jiná i jejich podstata. Měly by tedy tyto částice vykazovati jiné vlastnosti, pokud existují samostatně, nežli vykazují jakožto soupodstatné, integrální části částí atomu. Ve skutečnosti je zjištěno na příklad, že proton, existující mimo atom má jinou hmotu, než proton, tvořící integrální součást atomu.

Složenost atomu s integrálních částí není, jak už bylo řečeno, důkazem proti podstatné jednotě atomu. Víme, že na příklad živé organismy skládají se z integrálních částí velmi složitě differenciovaných, z údů, orgánů, růz-

ných buněk a koneckonců také z molekul a atomů. Přece však nikdo nemůže prakticky pochybovat o podstatné jednotě vlastní osoby a o podstatné jednotě živých organismů vůbec. Tak jako v živém organismu princip života, který jest jeho podstatným tvarem, spájí všechny nejrůznější integrální části v jednu podstatu, uděluje jim jedno bytí a usměrňuje všechny tělesné funkce k jednomu ústřednímu cíli, totiž k zachování, zdokonalení a rozvoji celku, tak je tomu obdobně i v nejmenší individuální podstatě chemických prvků, v atomu. Atom nemá sice života, ale má podstatný tvar, který ho činí podstatou, individuem určitého druhu, je kořenem všech jeho jakostí, uděluje všem jeho integrálním částem jednotu bytí. Integrální části atomu jsou soupodstatné části jednoho celku, tvoří jednu přirozenost, jeden základ činnosti.

Proti podstatné jednotě atomu může se však namítnout, že je těžko mluvit o podstatné jednotě tam, kde jde o nějaký celek, složený z částí rozlišených, poměrně dosti od sebe vzdálených. Můžeme podle fyzikálních poznatků mluvit o souvislé kvantitě atomu, když prostor, který atom i s elektronovými obaly zaujímá, je tak málo vyplněn hmotou? Mezi jádrem atomu a obíhajícími elektrony je snad poměrně taková vzdálenost jako mezi sluncem a jeho oběžnicemi. Jak podotýká vtipně Jeans, kdyby se hmota všech atomových jader a elektronů obsažených v několika tunách cihel stlačila těsně k sobě, vyplnila by sotva krabičku od zápalek. Fyzikální teorie, alespoň máme-li na mysli tak zvaný planetární model atomu, líčí nám kvantitu atomu nikoli jako souvislou, ale spíše jako rozlišenou. Atom se jeví fyzikální teorii jako soustava elementárních částic, prostorově od sebe oddělených, alespoň pokud jde o jádro a elektrony. Podle hylemorfismu je však původem jednotlivení látka značená kvantitou,

totiž určitá, v sobě nerozlišená kvantita látky oddělená od každé jiné. Zdálo by se tedy, že atom jest spíše jednotou případkovou nežli podstatným celkem. K tomuto závěru svádí i obdoba atomového modelu se sluneční soustavou, která je typickým příkladem takové případkové jednoty řádu.

Jestliže je skutečně kvantita atomu rozlišená, jak o tom svědčí jeho zdánlivě přetržitá struktura, pak bychom ovšem nemohli považovat atom za jednu podstatu, ale za shluk podstat. Tím se vysvětluje, proč mechanický atomismus Demokritův zdánlivě hovoří moderním fysikálním představám o struktuře hmoty a bývá od některých považován za geniální tušení nynějších objevů atomové fyziky. Avšak myšlenka, že by atom byl pouhým shlukem elementárních částic, odporuje zřejmě jiným fysikálním skutečnostem, takže se snad nenajde již fysik, který by ji chtěl vážně obhajovat. Jednota činnosti, určitý přesný poměr elementárních částic charakteristický pro každý druh, pevná vazba všech částic, a také radioaktivní rozpad podle určitých pravidel, jakož i zcela určité typické projevy a vlastnosti chemické i fysikální, tedy vlastnosti smyslové, to vše představuje pádné důvody, které nám zabraňují považovati atom za pouhou jednotu řádu. Zdánlivě přetržitá struktura atomu však zůstává stále potíží pro přírodní filosofii. Představa tak zvaného působení na dálku (*actio in distans*), která se nám vtírá při úvaze o přetržité struktuře atomu, je nám něčím zcela nepochopitelným, co odporuje celé naší zkušenosti. Gravitace zůstává stále záhadnou silou. Nepředstavitelnost a snad i nemožnost působení těles na dálku, to jest prázdným prostorem beze změny místa a bez prostřednictví nějakého jiného tělesa, vyvolala ve fysice představu eteru, jako prostředí, v němž působí síla gravitační a šíří se světelné vl-

ny. Považovati éter v pojetí Lorentzově za ono pouto, které tvoří z elementárních částic atomu jeden celek, jednu souvislou kvantitu, ovšem nemůžeme. Atomová soustava by byla tak skutečné „unum per accidens“ jako na příklad sluneční soustava. Existuje-li éter, pak je svébytnou podstatou, která tedy nemůže tvořit integrální součást jiných těles.

Přes to však není ještě oprávněn závěr dynamistický, podle něhož by mohla tělesa vyplňovat prostor nejen svou kvantitou, ale i kvalitou, silami. Že by mohla jakost zaujímati prostor mimo kvantitu tělesa, jehož je případkem, jest tvrzením libovolným, odporujícím zkušenosti i logickým zákonům. Jestliže fysika nepozoruje žádné hmotné pouto integrálních částí atomu, tím není řečeno, že takové pouto neexistuje. Docent Dr. Schacherl vyslovuje ve své knize „Nitro atomů“ naději, že se moderní fysice, zejména vlnové mechanice podaří najít ono podstatné pouto, které marně hledá Leibnitz pro své monady, pouto, které spojuje atomy v molekuly a molekuly opět v celky vyšší, až se dospěje k celku nejvyššímu, k vesmíru. Domnívám se, že ono pouto, které spojuje atomy ve vyšší celky a rovněž i elementární částice v atomy, se dá lépe nazvat poutem integrálním. Poutem podstatným bychom spíše nazvali podstatný tvar ve smyslu hylemorfismu, bytnostný princip činící těleso tělesem určitého druhu. Toto podstatné pouto ovšem neleží v dosahu poznání fysikálního, ale je předmětem poznání filosofického. Nutno však souhlasiti plně s docentem Drem Schacherlem, že moderní fysika jest na nejlepší cestě najít bezpečně ono pouto, onu integrální část atomu, která činí kvantitu atomu i těles složených z atomů a molekul kvantitou souvislou.

Není snad odvážným závěrem, domníváme-li se, že onou

integrální součástí atomu i těles z atomů složených jest právě ono hmotné jsoucno, které nazývá moderní fysika energií (energie vzniklá přeměnou hmoty ve smyslu fysikálním), která však podle vlastností, které u ní fysika zjišťuje není pro filosofii již energií, tedy určitou kvalitou, ale hmotným jsoucnem, hmotou, složenou podstatně z látky a tvaru, hmotnou podstatou mající energii, jejíž účinky zjišťuje fysika. Tato „energie“ mohla by dobře tvořiti integrální, soupodstatnou, kvantitativní část atomu, mohla by snad býti oním poutem, tvořícím z atomu celek kvantitativní, činíc kvantitu atomu kvantitou souvislou. K problému energie, jakožto hmotného jsoucna se vrátíme v příští kapitole. Právě vyslovenou domněnku o energii jakožto kvantitativní, doplňkové části atomu snad podporuje skutečnost, že atom pohlcuje a vyzařuje něco, co fysika nazývá energií (záření optické, paprsky X, záření gama), což však musí filosofie pojímati jako hmotné jsoucno, existující v prostoru a čase, mající tedy kvantitu i kvalitu a složené bytnostně z látky a tvaru, o čemž svědčí okolnost, že tato „energie“ vzniká podstatnou přeměnou hmoty a opět se může měnit v hmotu jiného druhu. Tato „energie“, kterou filosoficky musíme pojímati jako hmotnou podstatu, mohla by se podstatně měnit také v integrální, soupodstatnou část atomu a těles z atomů složených, ztrácejíc při tom svou samostatnou existenci, své individuální podstatné bytí a nabývajíc bytí jiného v podstatném celku atomu či tělesa z atomů složeného.

Dosavadní úvahu můžeme krátce shrnouti takto : Považujeme atomu jakožto podstatné jednoty, podstaty můžeme nazvati klidně na základě úvahy filosofické, při níž vycházíme ze zkušenosti předvědecké i vědecké, za bezpečnou vědeckou pravdu. Požadavek souvislé kvantity ato-

mu nutně plyne z prvního závěru. Můžeme předpokládati, že, jsou-li elementární částice atomu jen jakýmsi zrníčky hmoty, která nevyplňují celý prostor zaujímaný soustavou atomovou, jest ještě i jiná integrální, kvantitativní část atomu, která spojuje tato zrnka hmoty v jednotu integrální, v souvislou kvantitu. I kdyby byl planetární model atomu, z něhož při své úvaze vycházíme, zcela přesný a správný, přece by se nedala vyvozovati přetržitá struktura hmoty jediné z okolnosti, že fysika nemůže zjistit žádnou hmotu, žádné hmotné prostředí mezi atomovým jádrem a elektrony. Fysika zjišťuje však skutečnost, že jsou elementární částice k sobě pevně vázány, a poněvadž nemůže býti tímto poutem od sebe vzdálených částic kvalita, síla, existující mimo podstatu, můžeme říci, že fysika zjišťuje účinky, totiž vazbu mezi jádrem atomovým a elektrony, avšak příčinu těchto účinků, nějakou hmotnou, integrální část atomu, prozatím zjistiti nemůže. Nikdy se však nedá soudit, že to, co se nedá přímo smysly nebo přístroji pozorovat, neexistuje jen proto, že se to nedá smysly pozorovat. Připustiti, že by kvalita (síla, energie) mohla působiti na vzdálenost bez jakéhokoliv prostředí a mimo prostor zaujímaný podstatou, jejímž je případkem, znamená upadnouti do dynamismu, jehož neudržitelnost jsme si už na začátku třetího oddílu ukázali.

Tyto domněnky o nějakém integrálním poutu elementárních částic atomu jsou však zbytečné uvážíme-li, že fysika nám nemůže říci s naprostou jistotou, zda to, co nazývá elementárními částicemi jsou skutečně tělíška, nebo zda vlastnosti těchto předpokládaných tělíšek nejsou snad pouze vlastnostmi určitých neoddělených částí jediné podstaty, jediné souvislé kvantity. Tato kvantita se nám ovšem jeví nikoli jako homogenní, ale spíše jako

heterogenní, vykazující v různých svých částech různé vlastnosti a v jiných částech nejevící žádných smyslových vlastností nám přístupných, takže se nám ony části atomu (mezi jádrem a elektrony) jeví jako prázdná místa bez hmoty. Můžeme však zcela dobře považovati vzdálenosti mezi elementárními částicemi, o nichž mluví fysika, za vzdálenosti mezi kvalitami, přesněji řečeno mezi integrálními částmi téže podstaty, mající jednu souvislou kvantitu, jejichž vlastnosti působí na naše smysly. Naproti tomu můžeme předpokládati, že tam, kde fysika nic neobjevuje, není prázdný prostor, ale ony integrální části atomu, které nepůsobí na naše smysly (přístroje), které však musí existovat, je-li atom s elektrony jeden celek, jedna podstata, jak o tom svědčí řada přesvědčivých důvodů.

Podle principů filosofie aristotelsko-thomistické jest takové kontinuum kvalitativně heterogenní zcela možné. Je možné, aby jsoucno rozsažné bylo jedno v uskutečnění co do podstaty a mnohonásobné v uskutečnění co do případků, které mohou býti rozličné v různých částech téže tělesné podstaty. Tomáš Akvinský vyjadřuje tuto možnost v Theologické Summě (I-II, q. 20, a. 6) slovy: *Nihil prohibet aliquid esse unum secundum quod est in uno genere et esse multiplex secundum quod refertur ad aliud genus; sicut superficies continua est una secundum quod consideratur in genere quantitatis: tamen est multiplex secundum quod refertur ad genus coloris, si partim sit alba et partim nigra.* (Nic nebrání tomu, aby něco bylo jedním pokud jest v jednom rodu a mnohonásobným, pokud jest v rodu jiném; jako souvislý povrch jest jeden, pokud jest uvažován v rodu kvantity a zároveň mnohonásobný, pokud má vztah k barvě, jestliže je totiž z části bílý a z části černý.)

Další částí probírané otázky jest podstatná jednota molekuly chemického sloučeniny. Tato podstatná jednota předpokládá souvislou kvantitu, vzniklou spojením kvantit atomů, slučujících se v molekulu. O souvislé povaze kvantity molekuly platí obdobně táž úvaha, kterou jsme sledovali v předchozích odstavcích. Avšak při úvaze o podstatné jednotě molekuly nutno řešiti další důležitou otázku, totiž, zda atomy tvořící molekulu zachovávají svou individuální bytnost, nebo, zda se mění podstatně, zda tvoří novou podstatu, novou přirozenost. V prvním případě bychom si mohli představovati, že atomy tvořící sloučeninu se toliko mechanicky seskupují a představují tak určitý kvantitativní celek smíšený, v němž si zachovávají všechny složky svou přirozenost. Zmínili jsme se však již dříve, že musíme považovati chemické sloučeniny za nové podstaty a chemické slučování i rozklad za změnu podstatnou. V této kapitole chceme právě toto tvrzení podrobněji rozvésti a odůvodniti m. j. také některými skutečnostmi, které tvoří obsah vědecké zkušenosti. Některé přírodovědecké představy a domněnky svádí k závěru, že atomy ve sloučenině, v molekule chemického sloučeniny podržují svou bytnost, že tedy sloučenina jest pouhým mechanickým seřazením různých atomů. Takových představ používá zejména organická chemie a také krystalografie, která vysvětluje stavbu krystalů sloučenin i prvků jen určitým seřazením atomů, které ve své představě pojímá jako samostatně existující. Tyto představy organické chemie nebo krystalografie jsou zcela na místě, pokud slouží pouze za vhodnou názornou pomůcku k vysvětlení stavby molekul či krystalů. Nelze však z těchto pomocných vědeckých představ vyvozovati závěry filosofické, zejména nelze na základě takovýchto představ řešiti otázku, kterou se právě zabýváme. Otázku

tuto možno vyjádřiti takto: Zůstávají prvky ve sloučenině chemické skutečně, aktuálně, podržují svou druhovou přirozenost, nebo mění se podstatně ve sloučeninu, v níž existují jen virtuálně? V této souvislosti má slovo „virtuálně“ ten význam, že ve sloučenině existují jen více méně pozměněné jakosti prvků jakožto případy nové podstaty, totiž chemické sloučeniny, vzniklé podstatnou změnou atomů prvků ji tvořících.

Aristotelsko-thomistická přírodní filosofie zastává názor, že vznik chemické sloučeniny, ať už se vazba prvků ve sloučeninách dá vysvětlit pomocí sil elektrických nebo chemických, znamená podstatnou změnu, a že tedy prvky ve sloučenině neexistují skutečně, aktuálně, ale pouze virtuálně, to jest svými pozměněnými jakostmi. Tato virtuální existence prvků ve sloučenině jest nejbližším základem možnosti jejich nové samostatné existence, k níž dojde ovšem až po chemickém rozkladu sloučeniny v prvky, tedy opět změnou podstatnou.

Tento názor thomistické filosofie jest potvrzován mnoha skutečnostmi vědeckými. Především jest dobře znám rozdíl mezi sloučeninou a směsí. Směšovati se mohou prvky v libovolném poměru a vzniklá směs vykazuje zřejmě vlastnosti a přirozenost částí, z nichž je mechanicky složena. Naproti tomu se prvky slučují jen v přesných poměrech a sloučenina vykazuje obyčejně velmi rozdílné vlastnosti, které se často nedají s vlastnostmi prvků ji tvořících ani srovnat. Podle zásady a dostatečném důvodu jsme nuceni uznati, že chemické slučování a rozklad jsou změny podstatné. Nemohou tedy ve sloučenině existovat prvky aktuálně. Nešlo by tak o sloučeninu, ale o směs, atomy slučující se v molekulu chemické sloučeniny netvořily by celek podstatný, ale pouhou jednotu řádu. Vznik nového stálého typu, sloučenin, není možno

vysvětlovat mikrostrukturou a kombinací sil prvků, podržujících dále svou individuální bytnost. Takové vysvětlování nezdá se býti správné. Kombinace sil různých atomů zachovávajících i ve sloučenině svou bytnost, znamenalo by působení těchto sil proti sobě, tedy jejich vzájemné potlačování a modifikování. Takový stav by však byl nepřírozený, násilný. Proto musí novému typu případkovému, novým odlišným vlastnostem, odpovídat nová, jiná podstata. Možno tedy připustit se stanoviska přírodně filosofického toliko virtuální existenci prvků ve sloučenině. To znamená, že atomy prvků zůstávají v molekule sloučeniny jen potud, pokud v ní zůstávají pozměněné vlastnosti prvků. Právem tedy musíme nazvat i molekulu chemické sloučeniny individuální bytností, novou podstatou. I molekula jest podstatnou jednotou.

Jako doklad aktuální existence atomů ve sloučenině se uvádí okolnost, že paprsky X vyzařované sloučeninami pod vlivem záření katodového vytvářejí pouze spektrum prvků skládajících sloučeninu, nikoliv nějaké zvláštní spektrum sloučeniny. Proti tomuto důkazu se ovšem může namítnout, že sloučenina ozařovaná katodovými paprsky sotva zůstane neporušená. Můžeme předpokládati, že molekuly ozařované katodovými paprsky se rozkládají ve své prvky a proto spektrum paprsků X vznikající dopadem katodového záření na hmotu vykazuje charakteristické spektrální vlastnosti prvků uvolněných z molekuly sloučeniny. Tento zjev se dá ostatně vyložit i tak, že záření X vzniká v části atomu blízké jádru, kdežto chemické vlastnosti mají sídlo v částech od jádra vzdálenějších. V těchto částech se právě dějí změny při slučování atomů v molekulu nové podstaty, ve sloučeninu. Integrované části atomů sloučených v molekulu, v jeden nový

podstatný celek mohou však v některých částech své heterogenní struktury podržeti dosavadní kvality, na příklad jakost, jejíž známkou je spektrum nebo záření radioaktivní, které má původ v atomovém jádru. Neplatí proto ani důkaz pro aktuální existenci prvků ve sloučenině, který uvádějí někteří fysikové. Volné radium se rozpadá stejnou rychlostí jako radium obsažené ve sloučenině (na příklad RaCl_2). Ze stejné rozpadové rychlosti usuzují někteří fysikové na aktuální existenci prvků ve sloučenině. Tento důvod však nepřesvědčuje, víme-li, že radioaktivita je vlastností určité části atomu (jádra), která může zůstat i při podstatné změně jakou je chemické slučování. Rychlost rozpadu nemůžeme považovati také za specifickou vlastnost atomu radia. Je známo, že dva atomy radia, jinak úplně stejných vlastností, se často liší právě rychlostí rozpadu. Pravidelnost, určitá rychlost rozpadu jest spíše vlastností velkého množství atomů radia vyplývající ze statistických zjištění. Není překážky, proč by tato vlastnost, působící jistou pravidelnost při rozpadu, nemohla zůstat i v nové podstatě, v níž přešel atom radia spolu se dvěma atomy chloru (RaCl_2). Okolnost, že sloučeniny radia vykazují podobné radioaktivní vlastnosti jako radium, nepůsobí tedy žádných potíží při filosofickém výkladu chemických změn, jak jej podává hylemorfismus. Uvedený důkaz pro aktuální existenci prvků ve sloučenině je také špatně volen, neboť se neopírá o specifickou jakost, ale o jakost vyplývající z pouhého statistického výpočtu.

Konečně přistupujeme k třetí části otázky, zda totiž tělesa, jak je poznáváme svými smysly, jsou pouhými shluky podstat úplných (atomů či molekul), zda jsou pouhými jsoucnými případy, zda jest jejich jednota pouhou jednotou řádu, či zda je můžeme považovati také za pod-

statné celky a jejich kvantitu tedy označiti za kvantitu souvislou.

Vycházíme-li při této úvaze jenom ze zkušenosti předvědecké, nenalézáme důvodu, proč bychom jednoduchá (nesmíšená) anorganická tělesa jakéhokoliv skupenství neměli považovat za jednu podstatu, jednu individuální bytnost, mající jedinou souvislou kvantitu jako základ jednotlivení a tedy i bytnostně složenou z jediného podstatného tvaru a z jedné první látky. Jednoduchostí rozumíme v tomto případě jednotu přirozenosti tělesa, složeného zčásti (atomů nebo molekul) téhož druhu.

Ve světle vědecké zkušenosti, která nás poučuje o složenosti těles z atomů a molekul, které se jeví fysice jako poměrně dosti od sebe vzdálené, a to i v pevném tělese, je nutno filosofický názor o jednotě těles a jejich souvislé kvantitě blíže odůvodnit a uvésti v soulad s novými fysikálními poznatky. Především není překážky, proč bychom se stanoviska hylemorfismu nemohli uznati jednotu těles, třebaž jsou složena z atomů a molekul a přiznati těmto částem skutečnou, nikoli tedy jen možnou existenci v celku.

V duchu aristotelsko-thomistické přírodní filosofie musíme připustiti v souvislém tělese především složenost z fysicky nedělitelných částí, jakožto z posledních prvků integrálních, též přirozenosti jako celek (viz citáty uvedené na konci předešlé kapitoly), a rovněž složenost z dělitelných částí též přirozenosti. Jak jest známo ze zkušenosti, mohou se tělesně podstaty neživé dělit v části, které jsou též přirozenosti jako celek a nabývají samostatné existence, svébyty, v okamžiku fysického oddělení do celků. Podstatný tvar celku, jak říkáme, se případkově rozdělí při dělení souvislé kvantitý celku. Tato dělitelnost a složenost neorganických těles z částí stejné přirozenosti

je umožněna právě nedokonalostí jejich podstatného tvaru, který je obsažen celou svou dokonalostí v celku i v každé jeho části, i té nejmenší, která zachovává ještě přirozenost druhu (atom, molekula). Další fyzické dělení těchto nejmenších částek znamená ztrátu přirozenosti druhu, neboť takto je porušena nejmenší kvantita, charakteristická pro podstatu určitého druhu a látka takto rozdělená ztrácí jednu ze základních disposic k tomu, aby byla uskutečněna podstatným tvarem dosavadním. Zmenšení kvantit vyvolává tak změnu podstatnou.

Naproti tomu u živých organismů není podstatný tvar, princip života, přítomen ve všech částech organismu celou svou dokonalostí, třebaž je bytostí přítomen v celku právě tak jako v každé části.

V jednotlivých částech živého těla je přítomen princip života různými svými mohutnostmi, různými dokonalostmi. Proto právě nazýváme živé tělo organismem, neboť sestává z částí různě upravených, aby mohly vykonávat rozličné funkce k dobru a rozvoji celku. To je důvodem toho, že kvantita živého organismu, zejména vyšších živočichů, je blíže určena, nejen pokud jde o spodní mez ale i vzhledem k hranici horní. Proto také nemůže se fyzicky dělit živý organismus, zejména živočichů, libovolně, nemá-li zaniknout. Při oddělení určitých důležitějších orgánů stává se totiž látka neschopnou k tomu, aby byla uskutečněna podstatným tvarem, jímž je u živé bytosti duše. Nelze tedy ani k živému organismu mechanicky přidávat další části, které by s ním splynuly v celek jako na př. můžeme svářet nebo slévat kovy. Naproti tomu může kvantita neorganického tělesa jednoduchého a tím i celá podstata neživého tělesa růsti do neurčita pouhým mechanickým připojováním stejnorodých částí, jejichž soudržnost ovšem jest účinkem při-

rozených vlastností tělesa a tedy všech, i nejmenších jeho částí.

Přes to však musíme v živém organismu právě tak jako u těles neživých uznati alespoň virtuální, možnou existenci částí v celku. V obou případech můžeme snad i tvrdit, že části jsou v celku v uskutečnění, nikoliv jen v možnosti, ba můžeme je nazvat dokonce i částečnými individualitami (údy a orgány živočichů, ale i atom nebo molekula neživého tělesa). Avšak tyto účasti souvisejí navzájem, nejsou fysicky oddělené, takže tvoří souvislou kvantitu, nikoli jen počet. Tyto vývody přímo vyplývají z filosofické definice kvantity, která jest řád částí v celku. Spor o to, zda části v celku mají existenci skutečnou, nebo zda jsou jen v možnosti, se týká spíše slov než věci samé. Máme-li na mysli část jakožto část, nic nám nebrání, abychom ji nepovažovali za skutečně existující v celku, ba i za jakousi částečnou individualitu. Uvažujeme-li však o svébytlí, samostatné existenci, pak ovšem musíme říci, že části celku nemají svébytlí, existují samostatně jen v možnosti.

Zkoumejme nyní, zda nám moderní fysika poskytuje nějaké doklady, které by potvrzovaly naše předvědecké poznání anorganických těles jakožto skutečných celků, majících jednu souvislou kvantitu.

Pokud jde o pevná tělesa, máme takových dokladů dosti. Odezíráme-li od atomové a molekulární struktury těles, poučuje nás fysika o tom, že pevná tělesa kladou odpor síle snažící se je mechanicky rozdělit, a rozvíjí tak vědecky naši předvědeckou zkušenost v tomto směru. Avšak i z poznatků o atomové struktuře těles můžeme uvést leccos, co svědčí o tom, že alespoň některá pevná tělesa nejsou pouhými shluky atomů a molekul. Je známo, že strukturu kovů si představuje atomová fysika jako pev-

nou soustavu atomů, mezi nimiž se pohybuje spousta elektronů, tvořících t. zv. elektronový plyn. Tyto elektrony jsou jednak podmínkou elektrické vodivosti kovů, ale představují také pouto, jimiž jsou jednotlivé atomy vázány k sobě, Tyto elektrony nepatří tak jednotlivým atomům jako spíše celku, tvoří integrální část celku. Tato představa budí dojem vzdálené obdoby s živým organismem, jehož jednotlivým částem přísluší různé funkce. Tato obdoba jest ještě zajímavější, máme-li na mysli nevysvětlitelný dosud fyzikální jev označovaný jako únava materiálu. Součástky stroje neustále namáhané po určité době prasknou. Popřeje-li se ale stroji občasklid, „zotaví“ se materiál opět a je zase schopen dlouhé námahy, aniž by hrozilo nebezpečí prasknutí. Tyto zjevy sice nikterak neznamenaají, že by neživá tělesa vykazovala určité vlastnosti regenerační, vlastní živým organismům, přece však jsou známkou toho, že atomy a molekuly neorganických těles jsou k sobě vázány přirozenými silami, takže jednotat těchto těles je podstatná. Nejsou pouhými mechanickými shluky atomů a molekul. Atomy a molekuly směřují jaksí svou přirozeností k utvoření stejnorodého celku. Proto právem dovozuje fyzika, že kusy kovů můžeme považovati vlastně za veliké molekuly, tedy přirozené celky, mající jednu individualitu a předpokládající jednu souvislou kvantitu.

Jiné doklady o jednotě a souvislé kvantitě neživých těles nám poskytuje krystalografie. Mnohá neživá tělesa vytvářejí za určitých podmínek zvláštní útvary zvané krystaly. Krystalické soustavy jsou do jisté míry charakteristické pro určité druhy těles, při čemž ovšem často jeden druh hmoty za různých podmínek krystalisuje v různých soustavách. S hlediska fyzikálního můžeme považovati krystal podobně jako kus kovu, za jedinou velkou molekulu.

Jednotlivé atomy mají v krystalu jen virtuální existenci, podobně jako prvky ve sloučenině. V této souvislosti nás nezajímá, jak a jakými silami vysvětluje věda krystalovou stavbu. Stačí nám skutečnost, že nejmenší částičky těles, atomy a molekuly mají přirozený sklon seskupovati se v určité útvary a vytvářeti tak celky, jejichž vnější tvar je vlastností celku a nikoli snad jednotlivých atomů. Tento tvar ovšem má bezprostřední příčinu v určité mohutnosti atomů tvořících krystal.

Krystalografie mluví o krystalech jako o útvarech přetržitých, pouhých shlucích atomů a molekul pravidelně uspořádaných. Domněnka o této mřížkovité struktuře krystalů byla podepřena pokusně. Jsou-li totiž atomy v krystalu seřazeny v jakési mřížce, musí tato mřížka působit na paprsky X podobně jako Rowlandova mřížka na viditelné světlo. Tento předpoklad byl skutečně pokusně potvrzen a bylo dokonce možno vypočítat na základě pokusů a měření vzdálenosti mezi řadami krystalové mřížky, které jsou menší ještě nežli vlnová délka paprsků X. Uvedený jev ohybu paprsků X krystalem nedokazuje však nikterak přetržitou strukturu krystalu. Svědčí jen o tom, že krystal je těleso, které má stejné vlastnosti v těchže směrech a v jiných směrech zase jiné vlastnosti, vždy podle určitých zákonů souměrnosti. Z ohybu paprsků X krystalem se dá soudit jen na to, že krystalová struktura není homogenní, ale souměrně heterogenní. Některé části krystalu jsou pro paprsky X prostupné a jiné neprostupné. I k vysvětlení mřížkovité struktury krystalu stačí zcela pojem kontinua kvalitativně heterogenního, o němž jsme už mluvili a není třeba utíkat se k pojmu přetržité struktury, jímž nemůžeme vysvětliti uspokojivě pevnou vazbu a souvislou kvantitu pevných těles, zejména tedy ani krystalu.

Tvoří tedy alespoň některá pevná tělesa charakteristické útvary, které jsou projevem jejich bytnosti, jsou celky přirozenými. Nelze je tedy považovati za pouhý mechanický shluk samostatných, oddělených částí a tedy i jejich kvantitu dlužno pokládati za souvislou, nikoli pouhý počet (kvantita rozlišená). To platí patrně i o ostatních neorganických tělesech, tedy nekovech a látkách nevytvářejících krystaly (amorfních). Třebas fysika nezjišťuje žádné pravidelné vnitřní uspořádání takových těles, přece je můžeme považovati za podstaty, mající jednu nerozlišenou kvantitu, neboť jejich části jsou k sobě vázány přirozenými silami.

Pokud jde o kapaliny, pozorujeme již volnější souvislost částí, můžeme tedy říci, že molekuly kapalin jsou k sobě vázány méně pevně, než v pevných tělesech. Přes to však můžeme i oddělená množství kapalin považovati za tělesa, za souvislé celky, tedy nikoliv za pouhé shluky molekul či atomů. Je známo, že za určitých podmínek (teplota) kapaliny tuhnou a stávají se tak tělesa pevnými a jsou dokonce známy kapaliny (na př. etylester kyseliny paraazoxybenzoové a skořičné), které jeví některé vlastnosti krystalických látek (světelný dvojlom). Víme konečně, že na př. voda mění svůj objem jen pod úžasné vysokým tlakem. To všechno jsou okolnosti, podporující náš úsudek utvořený na základě zkušenosti předvědecké, že i kapaliny můžeme považovati za celky o souvislé kvantitě.

Jako pouhé shluky molekul a atomů se nejspíše jeví plyny. Přes to však vzhledem k jistým vlastnostem můžeme mluvit i o plynech jako o tělesech se souvislou kvantitou. Plyny totiž, a to i tak zvané „vzácné“, mohou za vysokého tlaku a nízké teploty zkapalnit, ba i ztuhnout. Musejí tedy i jejich molekuly býti k sobě vázány nějaký-

mi silami, musejí míti přirozený sklon k vytváření celků. Tyto síly se ve fysice nazývají podle svého objevitele silami van der Waalsovými a vysvětluje se jimi i vazba molekul organických látek krystalických. Tedy i v molekulách plynů jest jakási mohutnost, možnost k vytvoření přirozeného celku alespoň za určitých okolností.

Naopak zase není se stanoviska filosofického námitek proti názoru, že plyny a kapaliny jsou pouhými shluky atomů či molekul, kterýžto názor se zdá býti vědecky spolehlivě prokázaný.

Souhrnně můžeme říci, že skupenství těles je mírou pevnosti, s jakou jsou nejmenší fysické části těles k sobě vázány, a jest tedy skupenství vlastností tělesné podstaty, která se projevuje v její kvantitě větší než jest nejmenší možná kvantita tělesa určitého druhu (atom, molekula).

Třebas se fysice jeví struktura těles jako přetržitá, nelze z toho ještě usuzovati, že prostor mezi atomy a molekulami těles je skutečně prázdný a že tedy síly poutající molekuly a atomy k sobě působí „in distans“. Právě existence těchto sil je dokladem, že musí existovat nějaké hmotné prostředí mezi molekulami a atomy těles. Snad je tímto prostředím „energie“, nikoliv ovšem jako kvalita, ale jako hmotná integrální část těles. Tato předpokládaná integrální část je nutná k tomu, abychom si mohli vysvětliti dostatečně jednotu těles, kterou poznáváme na základě předvědecké i vědecké zkušenosti a která není myslitelná bez souvislé kvantity.

Také v tomto případě platí to, co jsme uvedli v souvislosti s řešením otázky podstatné jednoty atomu. Rovněž zdánlivě přetržitá struktura těles je nejspíše jen výrazem nedokonalosti našeho poznání. I v tělese složeném z atomů pozoruje fysika jen místa působící svými jakostmi na pozorovací přístroje a nemá důvodu ani nemůže dokázati, že

by mezi atomy skládajícími těleso byl absolutně prázdný prostor. Fysika nemůže ani dokázat, že v tělese, alespoň pokud jde o kovy a krystaly, existují atomy jako samostatná, svébytná jsoucna a nikoliv jen virtuálně, podobně jako atomy prvků ve sloučenině. V tomto ohledu je lhostejno, zda molekulu, po př. těleso tvoří atomy stejnorodé nebo různorodé, sloučené chemicky v novou podstatu. Kvantitativní jednota živého organismu je také mimo veškerou rozumovou pochybnost.

Tak přicházíme k úvaze o hmotě a energii, která je nutným doplňkem úvahy o podstatné jednotě těles právě vzhledem k fyzikálním poznatkům a domněnkám, kterými jsme se zabývali.

5. Hmot a energie

V roce 1932 objevil Američan Anderson v kosmických paprscích zvláštní korpuskulární záření. Totéž záření objevili rok na to francouzští fyzikové manželé Joliotovi při ozařování lehkých prvků paprsky alfa. Poznalo se, že tyto paprsky vysílá prvek ozařovaný částicemi alfa jen tehdy, stane-li se přechodně radioaktivním. Vysvětlovalo se to tím, že při ostřelování částicemi alfa se atomové jádro dostalo do vratkého stavu, z něhož se vrací do stavu stálého, neradioaktivního, teprve když vyšle ono zvláštní záření, které se skládá z částic stejné hmoty jako elektron, jenže kladně elektricky nabitých. Proto se tyto částice nazývají positrony. Později se však poznalo, že positrony vyzařují prvky i tehdy, dopadá-li na ně záření gama nebo elektrony. Při pozorování ve Wilsonově mlžné komoře se poznalo, že z prvku ozařovaného paprsky gama vyletují vždy páry částíček, totiž elektron a positron. Když se ze zakřivení drah těchto částíček v magnetickém poli vypo-

čte rychlost a pohybová energie elektronu a positronu, zjistí se, že energie tato je i u nejrychlejších částic vždy menší, než energie záření gama, které je povahy světelné. Tento rozdíl energie jest vždy stálý.

Podle Einsteinova vzorce se hmota rovná energii dělené dvojnásobkem světelné rychlosti

$$M = \frac{E}{C^2}$$

Přepočte-li se podle této rovnice onen stálý rozdíl mezi energií paprsků gama a energií objevenějšího se elektronu a positronu na hmotu, vyplyne číslo, které se rovná součtu váhy positronu a elektronu. Tuto shodu nelze vysvětlit jinak, nežli tak, že se část světelného záření gama změní v elektron a positron a jeho zbytek udělí nově vzniklým částicím pohybovou rychlost. Podobně je tomu i při ozařování lehkých prvků elektrony, které budí záření gama, a to pak prodělává popsanou již změnu.

Opačný jev pozoroval roku 1935 francouzský fyzik Thibaud. Proud positronů vyzařovaný radioaktivní látkou byl zvláštním zařízením oddělen od spolu vyzařovaných paprsků gama a elektronů a veden na fotografickou desku přes tenkou hliníkovou folii. Postupně byly přidávány další hliníkové folie a po každé exponována nová fotografická deska. Čím více lupínek hliníku se uložilo mezi citlivou desku a proud positronů, tím méně deska černala, neboť více positronů bylo hliníkem pohlcováno. Jakmile však vrstva hliníkových folií na sebe poskládaných dosáhla určité výše, přestala deska černat méně. To znamená, že v hliníkových foliích vzniká nové záření, které prostupuje hliníkem lépe než positrony. Nemůže to však býti nějaký nový druh t. zv. druhotného záření positronového (druhotným zářením se nazývá proud elek-

tronů uvolněných z atomových obalů paprsky gama), neboť takové druhotné záření by bylo nejsilnější právě na počátku, dokud je mezi proudem positronů a fotografickou deskou málo hliníkových lupínků, a dokud je tedy poměrně malá část positronů hliníkem pohlcována. Tento jev se dá vyložit jen tak, že se positrony zpomalené průchodem hliníkovými foliemi slučují s elektrony hliníkových atomů a mění v záření gama, při čemž z jednoho protonu a elektronu vzniknou dva fotony (nejmenší kvanta světelného záření) paprsků gama. Tento výklad, podle dnešního stavu fyziky jedině možný, je potvrzován matematicky přepočítáním výsledků podle Einsteinovy rovnice $E = M \cdot C^2$ (energie = součinu z hmoty a dvojmoci světelné rychlosti).

Kromě toho se zjistilo pomocí magnetického spektrografu, že hmota elektronů (záření beta) neobyčejně vzrůstá při zrychlování jejich pohybu. Tak byla pokusně potvrzena Einsteinova domněnka o rovnomocnosti hmoty a energie, podle níž hmoty přibývá se vzrůstem rychlosti. Tento vztah je vyjádřen vzorcem

$$M = \frac{M_0}{\sqrt{1 - \frac{v^2}{c^2}}}$$

M znamená hmotu pohybující se rychlostí v , M_0 znamená tutéž hmotu v klidu, v = rychlost pohybu a c = rychlost světelná.

Podle uvedené rovnice nemůže mít žádná hmota stejnou rychlost jako světlo, neboť pak by vzrostla do nekonečné velikosti. Tento závěr je v zajímavé shodě s názorem přírodně-filosofickým, že kvantita v uskutečnění nekonečná, právě tak jako počet v uskutečnění nekonečný chovají v sobě vnitřní rozpor, poněvadž nemůže vznik-

nout nekonečně veliký celek z konečně velikých částí ani nekonečný počet (číslo) z konečných jednotek. Nekonečná kvantita souvislá ani rozlišená (počet) nemůže tedy skutečně existovat.

Jsou-li uvedené pokusy správně vykládány, pak není mezi hmotou a světelným zářením nepřeklenutelného rozdílu, jedno se může za jistých podmínek měnit v druhé. Jaké stanovisko může zaujat filosofie k tomuto názoru o rovnomocnosti hmoty a energie? Světelné záření (viditelné i neviditelné) jest zajisté pro filosofii jsoucnem hmotným. Jest však otázkou, zda jest toto světelné záření energií ve smyslu filosofickém, to jest určitou jakostí hmotné podstaty, nebo zda jest světelné záření tělesnou, hmotnou podstatou. Podle obyčejné předvědecké zkušenosti a klasické fyziky, dalo by se záření světelné spolu s jinými druhy energie (tepelná, pohybová) zařaditi spíše do kategorií případků těles nežli do kategorie podstaty. Avšak nové poznatky fyzikální zdají se nasvědčovati tomu, že světelné záření jest jsoucnem o sobě, jest tedy tělesnou podstatou. Fyzika nazývá světelné záření energií, tedy něčím, co není hmotou ve smyslu fyzikálním, avšak z vlastností této světelné energie, které fyzika zjišťuje, vyplývá filosofický závěr, že nemůžeme mluvit o světelném záření jako energii, totiž jako o kvalitě, ale spíše jako o hmotné podstatě, která je složena z látky a tvaru a má energii jakožto nutný případek, nutnou vlastnost. Důvody svědčící pro tento filosofický závěr jsou tyto. Především podle uvedených pokusů vzniká světelné záření gama podstatnou změnou hmotných částic (positronů a elektronů) a naopak z určitých částic světelného záření (z fotonů) vznikají za určitých podmínek positrony a elektrony. Světelné záření existuje v prostoru a čase samostatně, nikoli jako vlastnost nějaké hmotné podstaty. Existenci světelné

ného záření jakožto kvality bez podmětu nemůžeme se stanoviska přírodně-filosofického připustiti. Konečně dá se pokusně prokázati, že světlo se nešíří spojitě, nemá tedy jen povahu vlnivou (kvalita), ale má povahu kvantitativní, skládá se z jistých kvant, fotonů, jakýchsi to atomů světelných.

Pokud jde o jiné druhy energie, nemůže se filosofie prozatím vyjádřiti tak všeobecně jako se vyjadřují někteří fyzikové o rovnomocnosti veškeré energie a hmoty. Energie tepelná je pro přírodní filosofii kvalitou tělesné podstaty a zdá se, že i poznatky fyzikální o teple jako o zvláštním kmitavém pohybu molekul a atomů, tento názor vyvozený s předvědecké zkušenosti podporují. Pokud jde o energii elektrickou a magnetickou, nemá prozatím filosofie důvodu, proč by tyto dva druhy energie nepovažovala za pouhé kvality těles, ač není překážek, proč by nemohly býti magnetismus a elektřina považovány za tělesné podstaty, kdyby se fysice snad podařilo bezpečně prokázati jejich svébytnou povahu.

Energie pohybová, pohyb, však asi nikdy nebude moci býti považován za energii rovnomocnou hmotě, podle fyzikálního způsobu vyjadřování. Uvedený Einsteinův vzorec vyjadřující vzrůst hmoty při zvýšení rychlosti, ani pokusné potvrzení této domněnky, nejsou pro filosofii důkazem, že by vlastnost, kterou je nesporně rychlost a pohyb, tedy vztah k místu a času mohl sám o sobě zvětšovat kvantitu tělesa, že by se tedy pohybová energie mohla měniti v hmotu. Pokusně je prokázáno, že se vzrůstem rychlosti přibývá hmoty pohybujícího se tělesa a zmíněný Einsteinův vzorec ukazuje matematicky podle jakých pravidel hmoty s rychlostí přibývá. Ani pokus, ani Einsteinova matematická rovnice však nedokazují, že se pohyb, totiž změna místního vztahu, ani rychlost, totiž mí-

ra pohybu, mění ve hmotu a zvyšují tak kvantitu pohybující se tělesné podstaty. Pokus i matematický vzorec ukazují, že s rychlostí pohybu přibývá hmoty pohybujícího se tělesa, avšak nedokazují ani nevysvětlují, odkud nabývá pohybující se těleso větší kvantity. Říkati, že pohybová energie se mění v hmotu, v hmotnou podstatu, jest se stanoviska filosofického nepřipustný závěr z pozorovaných skutečností. Filosofie může nanejvýš připustiti, že pohyb a jeho rychlost je podmínkou, aby se nějaké hmotné jsoucno, hmotná podstata, podobná snad světelnému záření podstatně změnila a spojila s pohybující se tělesnou podstatou v jednu podstatu téže přirozenosti, avšak přirozeně větší kvantity. Zdali tomu tak opravdu je, o tom nám ovšem fysika prozatím nic nepraví a má tedy filosofické vysvětlování tohoto jistě velmi zajímavého a tajemného jevu, totiž vzrůstu hmoty při rychlém pohybu, platnost pouze podmíněnou.

Tyto skutečnosti opravňují do jisté míry domněnku filosofickou, již dříve v jiné souvislosti vyslovenou, že tělesná podstata, kterou fysika nazývá světelným zářením, může se snad podstatně měnit v integrální části těles a existovati v nich jako část jejich kvantity, vyplňující prostor mezi elementárními částicemi atomu a molekul, jakož i meziatomový a mezimolekulární prostor v tělesech. Dnešní fysika ovšem takových domněnek a závěrů nečiní, filosofii je však dovoleno uchýliti se k uvedené domněnce, aby se vyhnula nemožnému působení na dálku (*actio in distans*). Připustiti *actio in distans*, totiž působení mohutnosti tělesa, tedy případku mimo podstatu, je dynamistický blud, který neobstojí před zkušeností a logickou úvahou. Kvalita nemůže nikdy existovati ani působiti mimo svůj podmět, mimo podstatu.

Uzavíráme kapitolu opětným poukazem na to, jak vědec-

ká filosofie může se svého stanoviska mluvíti o přírodovědeckých teoriích a uváděti je v soulad se svými specifickými poznatky, vyvozujíc ze skutečností přírodovědeckých závěry kategorické i podmíněné, při čemž žádný fyzikální objev, žádná bezpečně zajištěná skutečnost přírodovědecká, ba ani žádná rozumná, logických zákonů šetřící teorie či domněnka fyzikální nemůže otřásti jejími neproměnnými základy. Je to právě filosofie, která může a musí často ukvapené a neodůvodněné závěry z fyzikálního pozorování uváděti na pravou míru.

6. Vlnová mechanika

Zmiňujeme-li se na konci tohoto oddílu krátce o vlnové mechanice, nečiníme tak proto, abychom podrobili tuto teorii filosofické kritice. Vlnová mechanika jest spíše matematickým než názorným vyjádřením pozorovaných skutečností v oboru atomové fyziky. Mimo to jest vlnová mechanika ještě ve stavu plného rozvoje, takže považujeme za vhodné řídit se zatím výstrahou Eddingtonovou, kterou tento velký fyzik staví na bránu nejnovější atomové fyziky: „Opravy v plném proudu. Vstup zakázán, vyjma pro ty, kdož tam jsou zaměstnáni.“ Proto jsme se také při svých výkladech drželi spíše staršího planetárního modelu atomu, který jest dosud nejlepší názornou pomůckou i při filosofické úvaze, třebaš neodpovídá již plně dnešnímu stavu vědění.

Přece však budeme mluvíti o vlnové mechanice i se stanoviska filosofického, nikoliv však, abychom ji z tohoto stanoviska kritisovali, nýbrž jen, abychom všeobecně vyjádřili stanovisko filosofie k povaze a hodnotě fyzikálně-matematických teorií vůbec.

Vlnová mechanika vznikla z úvah o povaze světla. Jak

jsme se už dříve zmínili, nemůže fyzika vysvětlit všechny jevy světelné vlnovou povahou světla. Poznalo se totiž, že světlo se nešíří spojitě, jak by se dalo čekat podle vlnové povahy, kterou vykazuje při jistých pokusech (interference, ohyb světla), ale šíří se v určitých kvantech, jakoby se skládalo z hmotných částic. Tak byla do jisté míry rehabilitována Newtonova domněnka o korpuskulární povaze světla. Na druhé straně se poznalo, že i hmotné záření (elektrony) procházející malou rychlostí tenkou kovovou folií jeví vlastnosti vlnové. Elektrony při tomto pokuse projevují interferenci podobně jako viditelné světlo. To bylo popudem francouzskému matematiku knížeti Ludvíku de Broglie k vyslovení domněnky, že právě tak jako světlo, vykazuje vlnivé vlastnosti i hmota. Podle této domněnky můžeme mluvit tedy i o vlnění hmotném.

Pokud jde o představu atomu, znamená vlnová mechanika změnu potud, že si atom můžeme představovat spíše jako kouli, jejímž jednotlivým soustředným vrstvám odpovídají energetické hladiny pohybujících se elektronů.

Vlnová mechanika nemůže určit polohu elektronů v atomu, ale udává pouze stupeň pravděpodobnosti, s jakou můžeme očekávat, že se elektron nachází v daném bodě.

Vlnové mechanice se podařilo uspokojivě matematicky vysvětlit i samovolný rozpad radioaktivního atomu a možnost, že částice alfa někdy zasáhne atomové jádro. Předpokládáme-li vlnivou povahu hmoty, můžeme si vysvětlit, proč někdy částice alfa může opustit atomové jádro, které si představujeme jako obklopené bariérou vlnivého napětí. Tak je totiž určitá, byť i nepatrná pravděpodobnost, že se část jádra dostane mimo atom jakožto

paprsek alfa a že se tato uniklá částice alespoň v miliontině případů může dostat do jádra jiného atomu a způsobiti jeho rozpad, třebas se jádro brání vniknutí částice alfa větší silou než je pohybová energie této částice. Zdálo by se, že se vlnová mechanika neprávem zřiká přesnosti, spokojujíc se pouhými počty a údaji pravděpodobnosti. Činí tak však zcela právem. Jak ukázal Heisenberg, platí v atomové fyzice zásada, že pozorování tak nepatrných částic jako jsou na příklad elektrony proměňuje pozorovaný předmět. Používání elektromagnetických polí, lamp a cívek způsobuje, že se pozorovaný předmět, elektron, změní, jeho hmota vzroste působením měřících přístrojů, jejichž energie vytváří hmotu (podle fyzikálního způsobu vyjadřování). Francouzský fyzik Poincaré přiznal ve svém spise „La valeur de la science“, že: „Vlastní částí osobní spolupráce člověkovy na vytvoření vědeckého faktu jest omyl,“ maje na zřeteli experimentální chyby, jichž se neuvarují zcela ani nejlepší měřičské metody. Ve světle důkazů Heisenbergových nabývá tato věta smyslu zcela doslovného. Fyzika nemůže změřit současně přesně polohu a rychlost elektronu, neboť světlo příznivé ke zkoumání polohy poruší odhad rychlosti, porušujíc energetický stav tělíska, a to tím více, čím bude toto světlo pro určení polohy příznivější. Vlnová mechanika usiluje o velmi jemné ztlumočení fyzikálních jevů ve světě atomů. Můžeme říci, že výkupným jemnosti je zřeknutí se doslovnosti. Obojího nemůžeme docílití naráz. Proto praví Luis de Broglie: „Stará mechanika byla přiměřeným výrazem nástroje málo přesného. S ní měli jsme dojem, že můžeme určití přesně jak polohu tělíska, tak i stav jeho pohybu. Ale s novou mechanikou, která jest přiměřeným výrazem nástroje velmi přesného, jsme nuceni uznati, že lokalisace v prostoru a čase a energie

tická specifikace jsou dvě různé roviny reality, jež nemůžeme přesně viděti v téže době.“ Proto nová fyzika určuje toliko pravděpodobnosti. Má na zřeteli jen matematické symboly tam, kde stará dynamika pozorovala tělíska. Proto se na místo vysvětlování příčinného zavádí ve fyzice popis statistický, pravděpodobnostní. O pravděpodobnosti přítomnosti nebo stavu tělísek nás poučuje funkce vln. Intensita vlny v jistém okamžiku udává v každém místě pravděpodobnost přítomnosti tělíska v tomto místě (tak zvaný princip křížení). Spektrální skladba vlny zase udává pravděpodobnost vztahující se na různé stavy pohybu (princip spektrálního rozboru).

„Nové vlny zasahují tedy spíše jako jakási umělost výpočtu, aby se předvíдалy vrhové čáry elektronů, než jako nějaký nový fyzikální jev, ale jejich pravá povaha nebude moci býti vysvětlena, leč za cenu nových pokroků v tak původní cestě, jaká právě byla otevřena“. K tomuto výroku vévody Maurice de Broglie, staršího bratra tvůrce vlnové mechaniky, můžeme ovšem podotknout, že sotva se člověku kdy podaří objeviti fyzikální metodou pravou tvář přírody, právě vzhledem k obmezenosti našich prostředků, vzhledem k přirozenosti našich poznávacích schopností. Jedním z dokladů této obmezenosti je právě zmíněná už Heisenbergova teorie „nejistoty“. Paprsek světelný jest jev velmi obyčejný, avšak, jak praví kníže Luis de Broglie: „Věděli bychom mnoho věcí, kdybychom věděli aspoň, co je to paprsek světla“.

Vlnová mechanika hoví i snaze vyloučiti všechny představy o atomu, které se nedají přesně ověřit pozorováním alespoň nepřímým. Podle zmíněného již Heisenbergova principu nemůžeme zkoumati atom „o sobě“, ale vždy jen atom změněný působením energie silných paprsků, jichž se ke zkoumání atomového nitra užívá. Jak praví vy-

nikající fysik Schrödinger, „místo elektronů zavádíme pojem domnělých vln, jejichž délka však dosud není udána, poněvadž ji neznáme... můžeme však dobře vypočítati, že jádro atomů působí ohyb těchto vln, tak jako nepatrné zrníčko prachu odchyluje světelný paprsek. Tím se tato oblast poruch vln, působící ohyb, identifikuje jako atom.“

Vlnové mechanice, která jest vlastně pojmovou konstrukcí vyjadřující matematicky určité jevy a uvádějící je v souvislost, podařilo se tak nejen jednotně matematicky vyjádřit úkazy radioaktivity a přeměny prvků, ale i záření atomů jako rázy dvou stojatých, stacionárních vln, odpovídajících dvěma energetickým stavům atomu, dále také síly van der Waalsovy jako resonanci hmotných vln různých atomů, s níž je spojena vazba mezi atomy, a vůbec všechny jevy atomové fyziky, které se dají takto pomocí vlnové mechaniky jednotně matematicky chápat a vysvětlovat. Fyzikálně-matematický obraz přírody vytvořený vlnovou mechanikou dosud nikde nezklamal.

Přes to však nemůžeme považovat vlnový obraz přírody za přesný a tím méně za naprosto výstižný. Jako každá, zejména matematická teorie, zůstává i vlnová mechanika pouhou abstrakcí, pouhou fikcí, která sice má základ v pozorování, ale zůstává pouhým pojmovým lešením sloužícím k jednotnému rozumovému uspořádání pozorovaných jevů. Fyzikálně-matematická teorie nepodává ovšem nikterak příčinné vysvětlení jevů, zejména nikoli jejich vysvětlení z nejvyšších příčin.

Fysik je často nucen vytvářeti teorie, matematické fikce vzhledem k závažným a přece tak kusým zprávám, které mu podává jeho pozorování o struktuře hmoty. Tyto umělé výtvořiny rozumu (entia rationis) mají však základ ve skutečnosti a nejsou proto falešné, třebaž jsou mnohdy

nepředstavitelné. Nesmí se jim tedy přiznávat vždy existence v řádu skutečnosti, ani se podle nich nesmí měnit pojmy filosofické, které jsou vybudovány zcela jiným myšlenkovým postupem a vyjadřují zcela jiné stránky skutečnosti. Vypočítává-li na př. vlnová mechanika chemickou vazbu dvou atomů vodíkových v molekule, uvažuje při tom ve dvou trojrozměrných prostorech, tedy v matematickém prostoru šestirozměrném. Ve skutečnosti však existuje pravděpodobná vazba takto vypočtená ve skutečném, tedy trojrozměrném prostoru. Mluví-li někdy fyzika a matematika o neeuklidovském prostoru, neznamená to, že skutečně existuje ještě jiný prostor, než euklidovský trojrozměrný. Můžeme-li si vůbec takový jiný prostor představit, je to možno jen na základě prostoru euklidovského. Vtipně podotýká Eddington, že takový neeuklidovský zakřivený prostor si představíme nejlépe, podíváme-li se na obraz pokoje, zrcadlící se v lesklém kulatém kovovém knoflíku u dveří. Pro vědeckou filosofii není ovšem skutečný prostor nic jiného, než rozlehlost těles, jejíž příčinou je kvantita.

Tak zvaný prázdný prostor je pouhý pojem, jest to vlastně pouhá možnost existence těles v místě. Teprve skutečná tělesná podstata svou rozlehlostí vytváří skutečný prostor. Bez těles není skutečného prostoru a bez pohybu těles není času. Skutečný čas není pro filosofii ničím jiným než postupným trváním, postupnou existencí těles. Proud nebo tok času, myšlený bez těles, je pouhá fikce; takový čas je toliko imaginární. Tomuto pojetí času a prostoru se blíží v jistém smyslu i fyzikálně matematická Einsteinoва teorie. Pro filosofa jest ovšem i einsteinovský časoprostor pouhou fikcí, která však neúmyslně a nepřímou vyjadřuje filosofický poznatek, že prostor i čas jsou něčím zcela závislým na tělesech.

Jaký může býti často nepoměr mezi skutečností a matematicko-fyzikální teorií, která buduje často na poznatcích velmi kusých a neúplných, ukazuje vtipně Maritain ve své knize „*Les degrés du savoir*“ příkladem, jehož volné přetlumočení zní takto:

Představme si, že někde na světě žije ve své hygienicky zařízené pracovně učenec, který nikdy nepoznal nečistoty a nepohodlí tohoto světa a jehož jediným pojátkem se světem by byl radiový přijímač. Jednoho dne by uslyšel hlášení o nějakém stroji, který vrhá vlastní váhu do výšky několiksetkrát větší než je jeho vlastní výška. Učenec by si pravděpodobně vyjádřil matematicky sílu, jaké by k výkonu onoho stroje za dané váhy a výšky bylo zapotřebí. Kdyby se pak dověděl, že tento stroj podivně reaguje na vnější popudy, vytvořil by si o něm podle známých skutečností jakýsi obraz, nebo vědecký mythus. Snad by si ho představoval jako starověkou katapultu nebo po zprávě, že tento stroj vymršťuje do výše sám sebe, snad jako nějaké podivné letadlo na raketový pohon. Jeho teorie a představy by se měnily podle nových zpráv o této věci. Jeho pojmy by nebyly falešné, ale jak by se lišil jeho vědecký mythus od skutečnosti, kterou by méně šťastný poznával z vlastní přímé zkušenosti jako obyčejnou blechu.

Tento humorný a přece tak výstižný příklad ukazuje, jak pošetilé jsou mnohé ontologické závěry z matematicko-fyzikálních teorií a domněnek. Je tedy nesprávný závěr věta: „elektron se skládá z vln pravděpodobnosti,“ neboť elektron je něco skutečného, kdežto pravděpodobnost existuje jen v našem rozumu a vyjadřuje naši nedokonalou znalost povahy skutečné příčiny, jejíž výsledek proto nazýváme pravděpodobným.

Velmi výstižně to vyjadřuje docent Dr. Schacherl v závě-

ru své knihy „Nitro atomů“: „Z toho, že vlnová mechanika pracuje jen s pravděpodobností, nevyplývá, že by v přírodě, zvláště ve světě drobných rozměrů panovala libovůle a bezzákonnost. Bez zákonitosti není ani pravděpodobnosti. Že této zákonitosti mnohdy dosud neznáme nebo snad ani zásadně poznati nemůžeme, nic nemění na této pravdě. Věda přírodní by přestala být vědou, kdyby opustila svůj základní princip, jímž je představa, že všechno dění je zákonité. Výsledky kvantové mechaniky zdánlivě svádějí k takovému ústupu, ale ve skutečnosti k němu nevedou. Bude úkolem dalšího vývoje fyzikální teorie, aby vědeckou víru ve všeobecnou zákonitost dění podpořela a postavila na základ bezpečnější.“

Se stanoviska filosofického by se ovšem dalo připojit, že to, co nazývá docent Dr. Schacherl vědeckou vírou ve všeobecnou zákonitost dění, není vírou v pravém slova smyslu, totiž pravdou, jejímž kriteriem je autorita, ani pouhým pravděpodným předpokladem. Je to jistá pravda filosofická, metafysická, kterou však snadno poznává každý normální člověk. Přírodní věda tuto pravdu, totiž, že nic se neděje bez příčiny, bez dostatečného důvodu, předpokládá jakožto samozřejmou první zásadu logickou a zákon skutečného dění. Tato zásada činí také induktivní, zkušenostní poznání přírodovědecké, poznáním vědeckým. Víme-li totiž ze zkušenosti, že určitý výsledek pravidelně následuje působením určité příčiny, můžeme právem sevšeobecňovati a prohlásiti, že každé příčině určité přirozenosti odpovídá určitý výsledek, třebaž neznáme všechny konkrétní příčiny téhož druhu. Tak na příklad učí přírodopis, že přežvykavci mají rozpoltěná kopyta, třebaž žádný člověk nemůže tvrdit, že by se o této skutečnosti přesvědčil u všech přežvykavců, kteří na zemi žijí. V takových případech doplňujeme své poznání zkuše-

nostní úvahou deduktivní. Jestliže všichni známí přezvykavci mají rozpoltěná kopyta, pak je toho posledním důvodem jejich přirozenost, jejich bytnost rodová a druhová, v níž se všichni jednotlivci shodují. Proto můžeme podle zásady o dostatečném důvodu zcela právem soudit, že všichni jednotlivci určitého rodu nebo druhu mají vlastnosti, které vyplývají z jejich přirozenosti.

Posledním důvodem naší jistoty o zákonitosti dění je právě samozřejmá logická a ontologická zásada o dostatečném důvodu, zásada příčinnosti, podle níž můžeme s jistotou soudit na existenci příčiny a zákonitosti v každém dění, známe-li výsledek, třebaš příčinu samu neznáme.

Pokud jde o poznání přírody, zejména atomové struktury hmoty, tedy o poznání, které jsme v úvodu popsali jako poznání perinoetické, můžeme říci, že v tomto smyslu skutečně sedíme v jeskyni, o níž mluví Platon v VII. knize O státě. Naše lidská přirozenost je zařízena tak, že nepronikáme k bytnosti věcí intuitivně, ale v pojmech získaných abstrakcí ze smyslových představ. Necht se proto sebe více měnit a zdokonalují přírodovědecké poznatky o složení hmoty, nikdy pro nás v tomto životě nebude vyplněna mezera tajemství mezi pevnými a neměnnými hranicemi přírodní filosofie a filosofie vůbec a relativně neurčitými hranicemi poznání přírodovědeckého. Proto také nikdy neztratí filosofické poznání hmotné přírody na ceně, přírodní filosofie, kosmologie se nikdy nestane zbytečnou. Bude vždy tvořit důležitý doplněk a protějšek poznání empirického.

ODDÍL ČTVRTÝ

VNĚJŠÍ PŘÍČINY HMOTNÉHO JSOU UCNA

1. Úvod

Na počátku této úvahy jsme definovali filosofii jako vědu o jsoucnu a jeho nejvyšších příčinách. Dosud jsme se zabývali vnitřními příčinami, bytnostnými principy těles. Tyto dvě příčiny, totiž látka a tvar vyskytují se u všech tělesných podstat a jsou proto hlavním předmětem kosmologie, která jedná filosoficky o jsoucnu hmotném neživém. Jsou však ještě dvě příčiny, totiž účinná a účelová. Účinnou příčinu můžeme zhruba označit jako vnější princip, z něhož něco pochází jako od vnějšího činitele, který uvádí věc ve skutečnou existenci. Příčina účelová nebo cíl, účel, je to, co uvádí účinnou příčinu v činnost. Není naším úmyslem rozvíjeti podrobnou metafysickou úvahu o povaze těchto dvou příčin, ani se nechceme zabývati druhotnými příčinami účinnými a účelovými jednotlivých druhů hmotných jsoucn. V tomto oddíle chceme pouze sledovati otázku, co můžeme usuzovati na základě filosofického poznání nejvyšších vnitřních principů hmotného jsoucna, tělesných podstat o existenci nejvyšší účinné a účelové příčiny všech tělesných podstat, které tvoří jednotu řádu zvanou vesmír, kosmos. Jako v předešlém oddíle jsme srovnávali filosofické poznatky o hmotném jsoucnu s přírodovědeckými poznatky o vlastnostech těles (atomová struktura), tak i zde chceme obracet svou pozornost na vědecká fakta, teorie a domněnky přírodovědecké, pokud nám slouží vedle předvědecké zku-

šenosti a filosofických poznatků o bytnosti těles za východisko k poznání první, nejvyšší účinné příčiny vesmíru a jeho posledního cíle. Poněvadž však poznání posledního cíle vesmíru a vůbec všeho, co jest, předpokládá poznání první příčiny účinné a jest vlastně filosofickou dedukcí z poznání existence první příčiny účinné, přesahuje úvaha o posledním cíli vesmíru rámec tohoto pojednání. Budeme se tedy hlavně zabývat poznatky, které můžeme vyvoditi cestou filosofické spekulace z předvědecké i vědecké zkušenosti o první účinné příčině vesmíru.

2. První příčina hmotného vesmíru

Filosofie se táže, zda hmotný vesmír má důvod své existence v sobě, zda existuje sám od sebe, nebo zda je účinkem vnější příčiny. Jediná možná správná odpověď je, že vesmír tělesných podstat složených bytostně, kvantitativně a metafysicky (z možnosti a uskutečnění) nemůže míti důvod své existence v sobě. Kterákoliv jiná odpověď je falešná, nutně chová v sobě vnitřní rozpor a rozpor s obsahem zkušenosti předvědecké i vědecké. Kdyby měl hmotný vesmír poslední důvod své existence v sobě, byl by nekonečný, nekonečně dokonalý, tedy neměnitelný, jednoduchý, byl by sám v sobě nutný, nemohl by nebýti, jeho existence byla by věčně totéž, co jeho bytnost, zkrátka musel by býti čirým uskutečněním, absolutní dokonalostí. Z metafysických úvah, obsažených v druhém oddíle plyne, že takové čiré uskutečnění jest jen jedno. Je to První Příčina všeho, co jest, kterou nazýváme Bohem. K poznání Boha, a sice osobního Boha, Stvořitele a Zachovatele všeho co jest, dospíváme důslednou logickou úvahou podle zákona příčinnosti. Z poznání existence jsou-

cen podmíněných, nedokonalých nutně dospíváme k poznání existence bytosti nutné, absolutní, k prvnímu jsoucnu nestvořenému. Tyto úvahy, jakož i spekulativní, deduktivní poznatky o vlastnostech první příčiny, vyvozené z poznání její existence, tvoří obsah oné části metafysiky, kterou nazýváme přirozenou teologií, nebo podle Leibnitze theodiceou. Přes to však základem metafysických poznatků o První Příčině jest kosmologie a přírodní filosofie vůbec, neboť jedná o jsoucnu hmotném, měnitelném, podmíněném a umožňuje tak metafysice poznání jsoucná prvního, absolutního. Hmotný vesmír poznáváme jako dílo, jako kosmos (uspořádaný celek), který předpokládá Tvůrce a Pořadatele. Poznávajice hmotnou přírodu jako výtvor absolutní bytosti, Boha, rozšiřujeme také své poznání o přírodě samé a chápeme ji jako dílo boží. Poznání První Příčiny vede také k poznání posledního cíle a doplňuje tak naše jednotlivé poznatky o účelnosti, kterou tak často a zřetelně v přírodě pozorujeme. Když jsme podle zákona příčinnosti dospěli k poznání existence osobního Boha, poznáváme v něm i poslední cíl vesmíru. Můžeme tedy s jistotou předpokládat existenci účelnosti i tam, kde ji nepozorujeme nebo kde se nám vzhledem k nedokonalosti našeho poznání zdá, že není účelnosti ale spíše libovůle a nezákonnost.

Spekulace o První Příčině není předmětem našeho pojednání a proto pouze krátce uvádíme některé poznatky, které dokazuje přirozená theologie. Předpokládáme existenci osobního Boha, Tvůrce a Zachovatele všeho co jest a tedy i hmotného vesmíru, jako vědeckou pravdu, dokázanou jinou vědou, totiž přirozenou teologií. Proto se nám jeví hmotný vesmír, jako dílo, jako stvoření. Otázkou, která již spadá do oboru naší úvahy, však jest, zda hmotný vesmír existuje od věčnosti, nebo zda vznikl v

čase. Na tuto otázku nedovede filosofie odpovědět s takovou absolutní jistotou jako na otázku o existenci První Příčiny, a na otázku, zda vesmír byl stvořen, nebo zda má důvod své existence k sobě. Jisto jest, že Bohu přísluší tvůrčí moc od věčnosti a že tedy mohl vesmír stvořiti od věčnosti. Na druhé straně zase se nám zdá nevhodné, že by vesmír stvořený od věčnosti neměl začátku. Stvoření znamená uvedení něčeho v bytí z nebytí a sice z ničeho, ze žádné látky již dříve existující. Jinak by každá změna byla tvořením. Kdyby však vesmír existoval od věčnosti, nebylo by nikdy pravdivé, že nebyl a těžko bychom pochopili jeho stvoření, totiž uvedení v bytí z nebytí. Můžeme proto s největší pravděpodobností, která však přece není naprostou jistotou metafysickou předpokládati i z důvodů čistě přirozených, rozumových, že vesmír nebyl stvořen od věčnosti, ale v čase, když před tím nebyl. Tím ovšem nechceme říci, že by před stvořením věci existoval skutečný čas, jenž je mírou pohybu a postupným trváním hmotných věcí.

Obraťme nyní svou pozornost na to, co nám o původu a trvání vesmíru říká přírodní věda a srovnávejme filosofické závěry, učiněné na základě bezpečné předvědecké zkušenosti, se závěry, které se dají vyvodit ze zkušenosti vědecké. Všechny tyto závěry na původ a příčinu vesmíru jsou ovšem povahy filosofické. Vědecká zkušenost poskytuje nám zcela bezpečný základ k filosofickým závěrům na existenci První Příčiny a potvrzuje tak naši zkušenost předvědeckou. V otázce trvání vesmíru nám poskytuje toliko podklad k závěrům pravděpodobným a zvyšuje tak pravděpodobnost názoru o stvoření vesmíru „v čase“, k němuž dospíváme filosofickou úvahou na základě pouhé zkušenosti předvědecké.

Co nám tedy říká přírodní věda o začátcích vesmíru? Jest

poněkud paradoxní, že k poznání o začátcích vesmíru dochází fyzika a astronomie právě na základě skutečností, které svědčí o jeho pozvolném odumírání. Konec vesmíru nám ukazuje v hrubých rysech tak zvaný druhý thermodynamický zákon. Podle tohoto zákona se veškerá energie vesmíru, jejíž celkové množství je stálé (jak učí první thermodynamický zákon) mění z energie o vyšší upotřebitelnosti v energii o menší upotřebitelnosti. Jest ovšem možná i změna opačná, avšak většina energie se pohybuje směrem dolů, k energii tepelné. Cesta dolů je i v tomto případě snadná, ale cesta nahoru, směrem k energii o vyšší upotřebitelnosti je nesnadná a v mnoha případech vůbec nemožná. Jedním z příkladů tohoto zákona je změna krátkovlnného záření v dlouhovlnné. Vyjádřeno podle kvantové teorie, přechází menší počet kvant velmi účinných ve větší počet kvant méně účinných. Dříve nebo později dospěje energie vesmíru k nejnižšímu stupni upotřebitelnosti, a tu se činnost vesmíru, veškerý život a pohyb zastaví. Energie sice zůstává ve stejném množství, ale nemá již schopnosti měniti se. Veškeré domněnky o tom, že se tok energie zase jednou obrátí směrem k vyšší upotřebitelnosti, odporuje zcela veškeré dosavadní vědecké zkušenosti. K takovému obratu by bylo třeba zásahu vnější, transcendentální příčiny. „S vesmírem se to má jako s lidmi, jediný možný život je postup ke hrobu.“ (Jeans: Vesmír kolem nás.)

Jiným příkladem druhého thermodynamického zákona, z něhož už můžeme soudit na pravděpodobné začátky vesmíru, je život hvězd. Podle pravděpodobných domněnek o vzniku hvězd z mlhovin se soudí, že hvězdy nejsou starší než pět až deset bilionů let. Z okolnosti, že většina známých hvězd je ve středním stadiu svého vývoje a jen velmi malé procento z nich je na začátku svého života nebo

na jeho konci, se dá vyvozovat, že vznik všech nebeských těles nám známých spadá časově přibližně v jedno. Nedá se tedy dobře hájit tvrzení, že by hvězdy vznikaly stále. Ohromná energie, kterou vyzařují hvězdy při poměrně nepatrném úbytku hmoty, se dá uspokojivě vysvětliti jedině tak, že atomy hvězd zanikají, jejich jádra se slučují s elektrony a mění se v záření. Ubývá tedy ve hvězdách a tedy v celém vesmíru hmoty. Čím dále postupujeme zpět k začátku vesmíru, tím více vzrůstá jeho celková hmota. Tento postup zpět má však svou hranici, neboť není možno jíti zpět do nekonečna. Tak bychom došli k nekonečnému množství hmoty. Nehledě k tomu, že kvantita v uskutečnění nekonečná jest ve světle filosofické úvahy nemožná, dá se dovodit i fysikálně-matematickou úvahou, že nelze jíti ve vývoji vesmíru zpět do nekonečna, ale že musíme dospěti ke konečné kvantitě hmoty, kterou musíme považovat za kvantitu začínajícího vesmíru. Kdyby se veškerá hmota vesmíru změnila v záření, zvýšila by uvolněná energie teplotu zemského povrchu o $1/6000^{\circ}$ C. Přeměna hmoty milionkrát větší v záření by naopak zvýšila teplotu zemského povrchu o 160° C. „Jedním slovem, záření milionů mrtvých vesmírů vypařilo by moře, řeky, i nás samy.“ (Jeans: Vesmír kolem nás.)

Postupme nyní slovo velkému hvězdáři Jeansovi, který ve své knize Vesmír kolem nás praví: „To všechno dokazuje, že nynější hmota vesmíru netrvá od věčnosti. Jejímu věku můžeme pravděpodobně přisouditi jakousi horní mez, řekněme zhruba dvě stě bilionů let. Položme však tuto mez kamkoliv, náš nejbližší krok v čase nazpět nás nutí vzíti v počet určitou událost... totiž stvoření hmoty v době ne příliš vzdálené. Hmota, která před tím neexistovala, musela nějak vzniknouti nebo býti ke vzní-

ku přivedena. Potřebujeme-li naturalistický výklad takového stvoření hmoty, můžeme si představit, že zářivá energie vlnové délky ne menší než 1.3×10^{-13} cm byla vpravena do prázdného prostoru... Znehodnocováním této energie by dobře mohl vzniknouti vesmír podobný našemu... Chceme-li mítí určitější obraz takového stvoření, můžeme pomýšleti na prst boží, který uvedl éter v pohyb.

Snad bychom se vyhnuli tomuto hrubému obrazu, kdybychom trvali na tom, že prostor a čas nutno pojímati souborně a nerozlučně jako jedinou soustavu, takže pozbývá smyslu mluvit o tom, že prostor a čas byly dříve než hmota. Takový názor se shoduje nejen se starými teoriemi metafysickými, ale i s moderní teorií relativity. Vesmír se tak stává ukončeným obrazem, jehož rozměry jsou určitý prostor a určitý čas... Jdeme v čase nazpět, jak daleko chceme, nedospějeme ke vzniku obrazu, nýbrž jen k jeho kraji. Vznik obrazu leží zcela mimo obraz právě tak jako je umělec mimo plátno. Z tohoto hlediska přemítati o stvoření vesmíru vzhledem k času a prostoru jest asi tak, jako pokoušeti se zjistit umělce a děj malování, jdeme-li ke kraji obrazu.“

Tato slova velkého astronoma ukazují, jak nesmírně doplňuje vědecká zkušenost naše předvědecké poznání hmotného jsoucna jakožto pohyblivého, měnitelného a činí tak filosofický závěr na nutnost stvoření hmoty tím nutnějším a zřejmějším. V uvedeném citátu je pozoruhodné také to, jak Jeans říká jinými slovy totéž, co filosofie skutečna. K poznání První příčiny nedojdeme metodou přírodovědeckou, ale filosofickými závěry ze skutečností fyzikálních.

Týž autor praví v knize Tajemný vesmír: „Poněvadž entropie vesmíru rychle vzrůstá, měla nutně také svůj

počátek: bylo to v době, kterou bychom nazvali stvořením časově ne nekonečně vzdálené.

James Jeans jest nejen velkým fysikem, ale má i hlubokého ducha filosofického, třebas nemá spekulativního školení. Uvádíme proto několik dalších výňatků z jeho knihy Tajemný vesmír, které se podivuhodně shodují s naukou filosofie skutečna, jejímiž tvůrci jsou Aristoteles a Tomáš Akvinský.

„Dnes jsme všeobecně zajedno v názoru - a ve fysikálním odvětví je tento souhlas téměř jednomyslný - že proud vědomosti směřuje k matematické skutečnosti: Vesmír se nám počíná jeviti spíše jako veliká myšlenka, než jako veliký stroj. Duch se nám nejeví již jako náhodný vetřelec v říši hmoty; počínáme tušiti, že v něm máme viděti spíše tvůrce a vládce v království hmoty... Starý dualismus ducha a hmoty se právě rozplývá; ne proto, že by se hmota stávala mlhavější, nebo méně skutečnou, nebo že by se duch stával funkcí hmoty, ale že základní hmota se jeví jako výtvar a projev ducha. Odkrýváme, že vesmír připouští existenci síly, která jej chápe a sleduje. Síly, která má cosi společného s každým z nás - ne pokud dosud víme - s duchem našich citů, morálky, nebo estetických soudů, ale s jeho schopností mysliti matematicky.“

Zda se nám tato slova nezdaří ozvěnou onoho místa na začátku VI. knihy Aristotelovy metafysiky, kde tento vele duch mluví o duchové podstatě jako příčině věcí smyslových, kteréžto místo uvádí velký komentátor Aristotelův Tomáš Akvinský jako doklad, že Aristoteles skutečně dospěl k poznání Boha jakožto Stvořitele a nikoliv jen prvního hybatelesvěta. Poslední slova citátu připomínají pak nápadně filosofickou nauku, že člověk jakožto tvor rozumný jest nejen stopou, ale obrazem Božím.

Na jiném místě v knize „Tajemný vesmír“ čteme: „Je-li vesmír vesmírem myšlenky, tedy jeho stvoření nutně bylo aktem myšlení. Vskutku konečnost prostoru a času nám přímo nutí představu, že stvoření bylo aktem myšlení, určení veličiny, jako poloměr vesmíru a počet elektronů v něm předpokládají myšlenku, jejíž bohatství je rovno jejich nesmírné velikosti. Čas a prostor, které tvoří formu pro myšlenku, nutně vznikly jako část tohoto děje. Podle primitivních kosmologií pracoval tvůrce v prostoru a v čase, tvořil slunce, měsíc a hvězdy z původní již existující hmoty. Moderní věda nás vede k představě Tvůrce, pracujícího mimo prostor a čas, které jsou částí jeho tvorby, právě tak jako je malíř mimo plátno. Non in tempore, sed cum tempore finxit Deus mundum. (Ne v čase, ale s časem stvořil Bůh svět, (slova sv. Augustina)“.

Poslední věty uvedeného citátu se přesně shodují s naukou aristotelsko-thomistické filosofie. Avšak i první jeho polovice zní jako méně přesné vyjádření toho, co praví Tomáš Akvinský ve 24. hlavě II. knihy Sumy proti pohanům. Obsahem uvedené hlavy je důkaz, že Bůh jedná a tvoří ze svobodné vůle, ale podle své moudrosti, že Bůh jedná skrze svou moudrost. Slova Tomáše Akvinského se shodují obsahově s filosoficky méně přesným výrokem moderního hvězdáře.

3. Závěr

V tomto posledním oddíle jsme se snažili ukázat, jak filosofické poznatky o konečnosti a stvořenosti vesmíru a tedy i o existenci Tvůrce, které se dají vyvodit z pouhé zkušenosti předvědecké, nezávisle na vědeckém poznání přírody, jsou nepřímou, ale důrazně potvrzovány moderní přírodní vědou, která nám dává dokonalejší poznání právě

oněch vlastností hmoty, které nejvíce ukazují na nutnost jejího stvoření a tedy i na jsoucnost První Příčiny. Je to právě měnitelnost, podmíněnost a obmezenost hmotného jsoucná, kterou sice poznáváme i bez přírodních věd, o níž nám ale právě moderní fyzika přináší nové, dosud netušené podrobnosti. Zmínili jsme se o tom již na začátku a zdůrazňujeme to znovu, že k poznání filosofického, k filosofické spekulaci stačí bezpečná předvědecká zkušenost. Není to teprve moderní fyzika, která nám poskytuje látku k filosofickým poznatkům o povaze hmotného jsoucná, o stvoření hmoty a existenci První Příčiny. Obsah filosofických úvah Jeansových, které jsme reprodukovali, jest mnohem přesněji podán ve spisech Tomáše Akvinského a jeho následovníků. Okolnost, že moderní hvězdář poctivě a důsledně uvažující přichází téměř ke stejným závěrům jako starověký filosof nebo středověký scholastik, jest jen novým dokladem vědecké hodnoty filosofie aristotelsko-thomistické.

Rozpor mezi scholastikou a rodící se moderní přírodní vědou neměl svůj kořen ve věci samé, v rozporu poznání filosofického a přírodovědeckého, ale v chybách a nedokonalostech zástupců obou odvětví lidského vědění. Jeho příčinou nebyla jen snaha starověkých a středověkých učenců jednati i v otázkách čistě přírodovědeckých metodou filosofickou, ale především malicherné lpění na této zásadě u mnoha malých následovníků velkého učitele Tomáše Akvinského a na druhé straně pýcha a filosofická ngramotnost zástupců přírodních věd, kteří zavrhovali celou scholastickou filosofii pro její cizí příměsky, dědictví to starých fysikálních představ, jichž se zase zástupcové staré filosofie nedovedli včas oprostit. Tak nastala roztržka mezi přírodní vědou a filosofií skutečnou. Přírodní věda však není schopna vytvořiti světový a ži-

votní názor: Touha po poznání z nejvyšších příčin, po poznání metafysickém, je tak hluboce zakořeněna v přirozenosti lidské, že umělá a násilná roztržka mezi filosofií skutečnou a přírodní vědou nemohla trvati příliš dlouho. V dnešní době se tato propast začíná překlenovat. Fysikové uznávají potřebnost opravdu vědecké filosofie a vzkříšená metafysika aristotelsko-thomistická očištěná od cizorodých nefilosofických příměšků, vychází otevřeně a účinně této potřebě vstříc.

c Barón Verulamský, jinak velký protivník scholastiky, vyslovil větu, s níž můžeme plně souhlasit. Pravidl, že několik doušek ze studnice poznání snad může někoho odvésti od Boha, ale hluboké napití z pramene vědění přivádí k Bohu zpět. Vrcholným úkonem přirozeného poznání lidského, nejvznešenější částí filosofie jest právě poznání Boha, První Příčiny a posledního cíle všeho, co jest, a tedy i člověka.

Jako nejvyšší slávou a vítězstvím hmoty jest její ovládnutí a podrobení duchem, tak spočívá i nejvyšší sláva a hodnota přírodní vědy v tom, že tvoří stupeň, s něhož se lidský duch povznáší k poznání metafysickému, k poznání svého Tvůrce a sebe sama, jako jeho obrazu a podobenství.

LITERATURA

Doc. Dr Frant. Běhounek: *Neviditelné paprsky*

Doc. Dr Frant. Schacherl: *Nitro atomů*

Dr Jaroslav Kokta: *Svět krystalů*

James Jeans: *Vesmír kolem nás*

Tajemný vesmír

Nové základy přírodovědy

Karl Zink: *Světové problémy fyziky*

André George: *Dílo Ludvíka de Broglie a fyzika dneška*

Tomáš Akvinský: *Summa contra gentiles* I, 10-14, II, 15-24

De ente et essentia

De sensu et sensato

De principio individuationis

Albert Farges: *Matière et forme en présence des sciences modernes*

D. Nys: *Cosmologie ou étude du monde anorganique*

Jacques Maritain: *Les degrés du savoir*

Petrus Hoenen S. J.: *Cosmologia*

Iosephus Gredt O. S. B.: *Elementa philosophiae aristotelico-thomisticae* I.

OBSAH

<i>Předmluva</i>	5
<i>Oddíl první: Noetické předpoklady</i>	9
1. Výměr kosmologie	9
2. Poměr kosmologie k jiným vědám	10
3. Filosofie a zkušenost	10
4. Poznání přírodovědecké a filosofické	12
<i>Oddíl druhý: Hylemorfismus</i>	19
1. Úvod	19
2. Zkušenostní základy hylemorfismu	20
3. Spekulace hylemorfismu	23
4. Látka a tvar jako neúplné podstaty	25
5. Možnost a uskutečnění	27
6. Látka a tvar jako příčiny	30
7. Metafysický výměr tělesa	31
8. První látka	32
9. Podstatný tvar	33
10. Podstatná změna	38
11. Kvantita	41
12. Původ jednotlivění	44
<i>Oddíl třetí: Hylemorfismus a atomová fyzika</i>	46
1. Atomismus filosofický a fyzikální	46
2. Hylemorfismus a atomová struktura	53
3. Podstata a kvantita atomu	66

4. Fysikální atomismus a jednota hmotného jsoucna	76
5. Hmota a energie	97
6. Vlnová mechanika	103
<i>Oddíl čtvrtý: Vnější příčiny hmotného jsoucna</i>	112
1. Úvod	112
2. První příčina hmotného vesmíru	113
3. Závěr	120

INDEX

Praefatio

Pars prima: Introductio noetica

1. Definitio cosmologiae
2. Cosmologia et aliae scientiae
3. Philosophia et experientia
4. Philosophiae et scientiae naturalis modus cognoscendi

Pars secunda: Hylemorfismus

1. Introductio
2. Fundamenta hylemorfismi empirica
3. Speculatio hylemorfismi
4. Materia et forma ut substantiae incompletae
5. Potentia et actus
6. Materia et forma ut causae
7. Corporis definitio metaphysica
8. Materia prima
9. Forma substantialis
10. Mutatio substantialis
11. Quantitas
12. Principium individuationis

Pars tertia: Hylemorfismus et theoria atomorum

1. Atomismus philosophicus et physicalis
2. Hylemorfismus et structura corporum atomica
3. Substantia et quantitas atomi

4. Atomismus physicalis et unitas entis materialis
5. Materia et energia
6. Mechanica undulatoria

Pars quarta : Causae externae entis materialis

1. Introductio
2. Prima causa universi materialis
3. Conclusio

Spisovatel	Dr Miloslav Skácel
Název díla	Látka a tvar (s podobiznou autora)
Grafická úprava	Antonín Lískovec
Vydal	Ladislav Kuncíř v Praze
roku	1944
Vytiskl	F. Obzina ve Vyškově na Moravě
Vydání	I.
Cena	brožované K 40.—