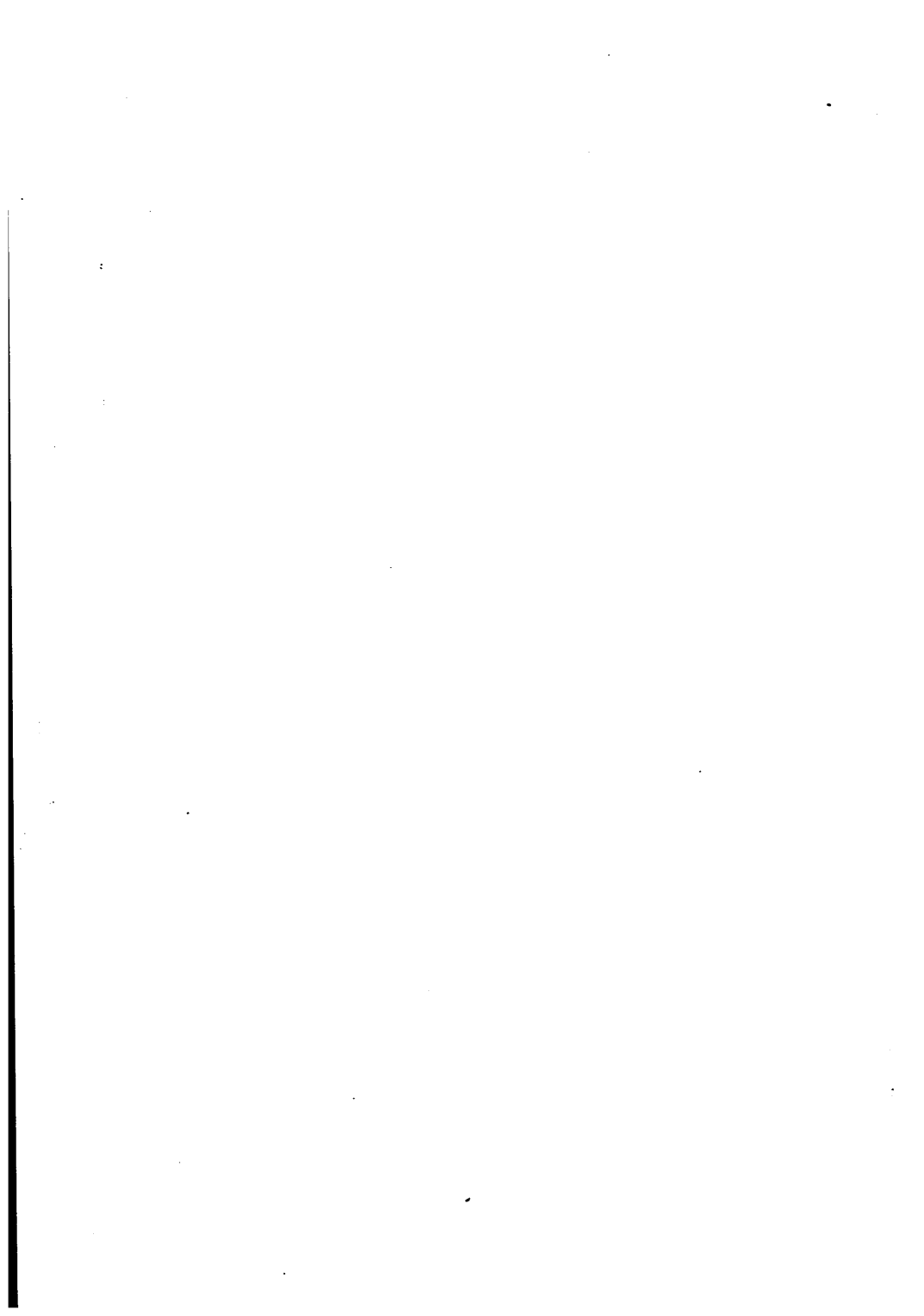


KOSMICKÉ ROZHLEDY

ROČNÍK 21 (1983) ČÍSLO 3

NEPERIODICKÝ VĚSTNÍK ČESKOSLOVENSKÉ ASTRONOMICKÉ SPOLEČNOSTI PŘI ČSAV



KOSMICKÉ ROZHLEDY, neperiodický věstník Československé astronomické společnosti při Československé akademii věd

ročník 21 (1983) číslo 3

Panelová diskuse "Astronomie a kultura"

V Kosmických rozhledech (KR 21, 1983, č. 1, str 24) jsme přinesli stručnou zprávu o IV. panelové diskusi, jež se konala 23. listopadu 1982 odpoledne v přednáškovém sále Hvězdárny a planetária hl.m. Prahy na Petříně.

Obdobně jako v předešlých případech byl magnetofonový záznam panelové diskuse přepsán prof. H. Holovskou a zaslán k autorizaci aktivním účastníkům diskuse. Čtenářům KR předkládáme autorizovaný záznam tentokrát v jediném čísle věstníku, vedení snahou o rychlou a kompaktní publikaci textu.

Redakční kruh při té příležitosti vyslovuje upřímné poděkování všem, kdož se jakýmkoliv způsobem zasloužili o uspořádání i průběh této bezmála již tradiční akce.

Úvod

Grygar: Vážení přátelé, chtěl bych vás uvítat na již čtvrté panelové diskusi redakčního věstníku Kosmické rozhledy. Kosmické rozhledy mají docela zajímavou historii. Jsou neperiodickým věstníkem Československé astronomické společnosti, který začal vycházet jako provizorium. Toto provizorium trvá již dvacet roků a po celou dobu je to vlastně jediné pojítke, které mají členové ČAS s tím, co se děje v astronomii u nás i ve světě. Kosmické rozhledy postupem doby vytvořily celou řadu rubrik a jedna z nich - která má nejdelsí periodicitu - je právě rubrika, kterou bychom mohli nazvat "Panelová diskuse". Poprvé jsme takovou panelovou diskusi uspořádali právě před 10 lety, takže i to je jakési malé jubileum, když se tady dnes scházíme pod střechou - a pohostinnou střechou - Hvězdárny a planetária hl.m. Prahy.

Co je to vlastně panelová diskuse? Na to jsou rozličné názory, a jeden z nejnovějších publikoval nedávno známý a rozšířený deník Mladá fronta, když v srpnu t.r. odpovídal na otázku čtenáře, jak se panelová diskuse liší od normální debaty. Odpověď je tak pozoruhodná, že ji tady aspoň zčásti přečtu: "Aktér panelové diskuse dostane od organizátorů panel, čili docela obyčejnou nástěnku, a na něm co nejnázorněji

přiblíží svůj problém nebo jeho řešení. Záleží samozřejmě nejen na tom, jak dokáže sdělení na panelu upravit, ale i jak je obhájí před účastníky kongresu či obdobné akce, které tam jeho panel přiláká k diskusi v předem stanovenou dobu". (smích) Tento návod jsme příliš nedodrželi, ale v něčem přece jenom ano - totiž že jsme vás na petřínskou hvězdárnu přilákali v předem stanovenou dobu. Jinak se však chceme při dnešní panelové diskusi v podstatě řídit těmi pravidly, která se nám osvědčila v minulosti a která, jak uvidíte po technickém úvodu Zdenka Mikuláška, jsou docela jednoduchá a pochopitelná.

Jak je vám známo z pozvánky, základním tématem dnešní panelové diskuse je "Astronomie a kultura". Bylo by dobré na začátku definovat pojmy. Pokud jde o astronomii, odkazují na kterýkoliv příruční naučný slovník; pokud jde o kulturu, pak bych zde chtěl použít definice, kterou na minulém - třetí - panelové diskusi před třemi lety vyslovil zde přítomný Dr. Miroslav Holub. Ocitoval bych tedy jeho slova: "Ve slovníku je kultura definována jako souhrn duchovních a materiálních hodnot vytvořených člověkem. Mám dojem, že kultura je spíše stav nebo proces v lidech. A je-li to lidský stav, kolektivní a individuální proces, není možno žít mimo něj". Čili ať budete mluvit o čemkoliv, vždycky se to vejde pod téma této panelové diskuse (smích).

Dnešní panelovou diskusi jsme rozčlenili do tří tématických okruhů. První se jmenuje "Soužití, prolínání a konflikty", druhý "Kosmologické principy a lidský činitel ve vědě" a třetí "Kosmický řád a řád v kultuře". Každý z těchto okruhů bude uveden předem připraveným úvodním slovem, k čemuž jsme po poradě redakční rady KR vyzvali některé účastníky, a potom bude následovat diskuse, do níž byste se měli a mohli vložit podle vlastního uvážení a výběru. Vlastní průběh diskuse je organizován tak, že po technické stránce ji vedou členové našeho redakčního kruhu: Dr. Zdeněk Mikulášek, který sedí po mé levici a Dr. Zdeněk Pokorný tady vpravo. A jak už jste si asi všimli z těch zkoušek, které proběhly před začátkem diskuse, celý průběh je zaznamenáván na magnetofonový pás, což znamená na první pohled, že všechno, co tady řeknete, může být použito proti vám. Ale není to tak hrozné, protože předtím, než to bude použito, budete svůj text autorizovat. Obvyklý postup je ten, že až z hrubého magnetofonového záznamu přepíše prof. Holovská (která ovládá magnetofon) technický záznam, dostanete ho k autorizaci. Autorizace by měla ovšem proběhnout poměrně rychle, a teprve pak budeme celou diskusi publikovat. Chtěl bych jenom připomenout, že úpravy by měly být spíše stylistické; to znamená, že byste neměli porušovat věcný význam svých příspěvků, protože to nám dělá velké potíže při logickém navazování dalšího průběhu diskuse. Myslím, že jsem nezapomněl na nic, co je potřeba v úvodním slově říci. Děkuji vám ještě jednou za to, že jste přišli, že jste vážili cestu sem a že jste si našli volný čas pro tuto panelovou diskusi. Víte, že to bude

docela maratón, ale doufám, že společným úsilím te dovedeme ke zdárnému konci. Nyní bych prosil, aby se Dr. Mikulášek ujal vlastního vedení diskuse.

Mikulášek: Děkuji. Prosím vás, ještě dříve než sepakují pravidla hry této panelové diskuse nebo je řeknu znovu, byl bych rád, kdybychom se navzájem představili. My už se Zdenkem Pokorným jsme představení byli, pracujeme oba na brněnské hvězdárně. Prosím vás, kdybyste se mohli po řadě představit vy.

Karel Paoner, Mladá fronta, Praha
Luboš Perek, Astronomický ústav ČSAV, Praha
Pavel Andrlé, Astronomický ústav ČSAV, Praha
Zdeněk Horský, Astronomický ústav ČSAV, Praha

Libor Pátý, MFF UK, Praha
Pavel Příhoda, HaP hl.m. Prahy
Zdeněk Knittl, ZVS Meopta - Přerov +/
Jiří Budínský, Západočeské divadlo

Jiří Hofman, Hvězdárna, Karlovy Vary
Mílada Merhautová, ČPVÚ, Praha
František Čech, svobodný umělec, Praha

Evald Sehorn, Divadlo, Praha
Pavla Pečinková, Národní galerie, Praha
Petra Pleskotová, Panorama, Praha

Rudolf Sikora, akademický malíř, Bratislava
Vladimír Železný, Technický magazín, Praha
Petr Hadrava, Astronomický ústav ČSAV, Ondřejov
Jiří Langer, MFF UK, Praha

Tatiana Fabini, redakcia Kozmosu, Bratislava
Emilie Pleslová, Archeologický ústav ČSAV, Praha
Miloš Jůzl, Filozofická fakulta UK, Praha
Miroslav Holub, IKEM, Praha

Ludmila Linhartová, Hvězdárna, Karlovy Vary
Marcela Lieskovská, ČAS při ČSAV, Praha
Libuše Brunnerová, ČAS při ČSAV, Praha

Jan Haláda, Mladá fronta, Praha
Zdeněk Mahler, spisovatel, Praha

Jiří Opelík, Ústav pro českou a světovou literaturu ČSAV, Praha

Jaroslav Veis, Sedmička pionýrů
Karel Stejskal, Ústav teorie a dějin umění ČSAV, Praha
Rudolf Chadraba, Ústav teorie a dějin umění ČSAV, Praha
Pavel Toufar, Panorama, Praha

Mikulášek: Myslím, že jsme na nikoho nezapomněli, kromě Dr. Grygara.

Jiří Grygar, Fyzikální ústav ČSAV, Řež

Mikulášek: Děkuji za představení a teď už bychom velice rychle měli přikročit k věci. Struktura panelové diskuse bude následující: nejdříve v každém bloku vystoupí jeden nebo dva přednášející, kteří v několika minutách naznačí, o co v tom tématu běží a k čemu se potom budete v diskusi vyjadřovat, a pak bude

+ / zemřel 25.10.1983

následovat diskuse. Do diskuse se budete hlásit. Zvednete ruku a Zdeněk Pokorný, který bude střežit tato pozvedávání, si zapíše vaše jméno a potom v pořadí, jak jste se přihlásili, se vám budeme snažit udělovat slovo. Prosím vás, snažte se pokud možno, abyste mluvili co nejstručněji, tak maximálně 4-5 minut; to se konečkonců ukáže v průběhu diskuse, jestli budeme moci tento termín dodržet nebo zda ho budeme muset ještě nějakým způsobem krátit. Kromě toho je tu ještě jedna taková věc, a sice faktická připomínka. Jestliže vás napadne něco, co by celou záležitost mohlo velice urychlit a nebo je to nějaká pregnantní myšlenka, která se dá vyjádřit 2-3 větami, můžete se přihlásit nějakým výrazným způsobem, třeba zvedout obě ruce nebo něco takového, a v tom případě se dostanete ke slovu co nejdříve. Ovšem pokud možno toho příliš nezneužívejte. Asi po hodině a půl bude přestávka, kterou budete moci zpestřit kávou. A cigaretami - ovšem vlastními. Káva zato bude z prostředků obecných. Takže myslím, že bych mohl dát slovo prvnímu předřečníkovi prvního bloku, Dr. Horskému.

Soužití, prolínání, konflikty

Horský: K tomuto tématu vůbec: První, co každého napadne, je otázka, proč se má diskutovat právě vztah kultury a astronomie. Proč zrovna jenom astronomie? Vždyť to snad z hlediska astronomie je určitá troufalost nebo dokonce namyšlenost nebo přecenování vlastního významu, jestli se takovými způsobem staví k tomuto problému. Já tedy připustím, že tomu tak je, že to je skutečně troufalost a namyšlenost, ale myslím, že můžeme zas uvést určité polehčující okolnosti, které, jestliže se pokusíme je hledat, nemusí být tak docela bez významu. A myslím, že takovou první skutečností zrovna je fakt, že jestliže chceme být jakkoliv právi toho daného tématu, to jest "Astronomie a kultura", nemůžeme k němu přistupovat vůbec jinak než historicky. Především historicky. Astronomie je přece ve značném historickém předstihu vůči ostatním vědám; má určitě tu výsadu, že snad jí jedinou můžeme sledovat hluboko do tak vzdálené minulosti, že s jejím tvůrcem nemůžeme komunikovat pomocí literatury. Písmo ještě není známo, ale o astronomii s ním komunikovat můžeme, i dokonce o jeho vztahu astronomie a jeho kultury. A pro tento svůj předstih i proto, že velice brzy dosáhla velmi systemizovaného stupně a že se vlastně zabývala objektem velice všeobecným, má astronomie - a nemůže tomu být jinak - jakousi vzorovou funkci ve vztahu vědy a kultury, a vlastně tedy přes vztah astronomie - kultura se můžeme (i když ne v úplnosti, ale přesto) jaksi oknem dostat ke vztahu snad obecnějšímu: ke vztahu věda - kultura.

Pak je tu další věc. Pokud jde o lidskou kulturu jako celek, včetně její minulosti i budoucnosti, a na té nám musí přirozeně záležet, pak je potřeba připustit, že právě dnes astronom - zřetelněji než snad nějaký jiný specialista, třeba i biolog nebo odborník z jiné specializace - nahlíží, jak mimořádným jevem lidská kultura je. Že je ve vesmíru velice vzácným jevem, ne-li zcela výjimečným. Aspon dodnes není vzdor všemu vynaloženému úsilí široko daleko ve vesmíru

znám jiný případ kultury. Tedy ta šance, která je dána na naší planetě, je v podstatě vzácná. Svádí nás to formulovat asi takto: kolik přírodních procesů se muselo odehrát právě s danými podmínkami a právě v daném sledu, aby mohla vzniknout právě lidská kultura! Ale myslím, že není potřeba takto vyhraněná formulace, stačí říci, že se odehrálo právě tolik a tolik procesů, než mohla kultura vzniknout. Je určitý rozdíl mezi těmi dvěma formulacemi, a to v metodologickém pojetí. Myslím, že o této tématice mohou nebo budou jednat některé další oddíly této diskuse, ale už tady je jasné, že tento pohled, astronomický pohled na výjimečnost lidské kultury, pro nás zdůrazňuje a podtrhuje naši odpovědnost za tu šanci, která je dána, tedy naši odpovědnost za lidskou kulturu vůbec. Tím víc musí problém vztahu astronomie a kultury zajímat astronomii jako vědu, tím víc musí tedy zajímat i astronomy.

Vědu koneckonců dělají jednom lidé, tedy i astronomové jsou lidé a jsou i běžnými účastníky nebo (tím ošklivým slovem) konzumenty lidské kultury, proto i oni sami mají právo poležít si otázku, jak je to s tím vztahem jejich oboru ke kultuře. Oni mají právo se orientovat, a to je další důvod, proč byla svolána tato diskuse a proč jsme si vás dovolili obtěžovat.

Teď snad přece alespoň chvíli blíže k tématu. Je astronomie nezbytnou složkou kultury? Jsem přesvědčen, že od té doby, co vznikla, rozhodně ano. Ne snad jenom proto, že nás o tom poučují definice v naučných slovnících; možná, že průkaznější může být obrácený případ. Zdá se totiž, že tam, kde v určité společnosti astronomie pokulhává nebo kde je jí dokonce tak či onak bráněno, kultura není plná, není zdravá. Bylo by tady možno pravděpodobně uvést více příkladů, ale myslím na jeden takový nám blízký, frapantní a pravděpodobně trochu provokativní, proto to říkám na úvod diskuse: je to otázka prvé poloviny 18. století u nás. V naší kultuře. Je známo, že jde o dobu vrcholu barokního umění, ať už v architektuře, sochařství, výtvarném umění a hudbě, ale přesto tato kultura vzdor obrovské působivosti je nějaká zvláštní, je někam posunutá. A taková ta vysoká exaltovanost nebo řekl bych (možná takovým trochu nevhodným, ale snad přece jenom provokativním slovem) vytřeštěnost tehdejšího uměleckého projevu napovídá něco o jakési nevyváženosti, o určité nerovnováze, která je adekvátně způsobena absencí klidného kritického myšlení. Kultura zřejmě nereflektuje každý jednotlivý díleč astronomický objev, to určitě ne, na to nikdo nestačí a nestačil. Rozhodně však kultura reflektuje přítomnost a plnou rozvinutost této vědy, kterou přejímá jako jakési kolbiště nebo jakýsi přítomný vzor kritického myšlení, abych tak řekl trochu nadneseně - jako jakéhosi svého garanta kritického myšlení. Role astronomie a kosmologie byla v tomto směru jistě výrazná, protože právě z její strany přišly a přicházejí nejsilnější výpady na žité představy. Abych se omezil na historické případy, je to třeba spor o heliocentrismus, problém konečnosti a nekonečnosti vesmíru, či později spory

o platnost teorie relativity. Kultura, která tak či onak potlačuje astronomii, což se projevuje zejména v možnosti nebo přesnější řečeno v nemožnosti volně přetřásat tyto a podobné mezní názory, se ipso vylučuje ze svého středu kritické vyřazení. A tím pádem vzniká defektní kultura. Tolik snad k otázce konfliktů, jak je to v podtitulu tématu. Bylo by jistě možno uvést i příklady otevřených konfliktů, domnívám se však, že takové ty skryté, takové ty doutnající, latentní konflikty mohou být z hlediska historických vztahů kultury a astronomie zajímavější.

Jestliže chceme sledovat ten druhý pól, otázku soužití, vede nás to k druhému problému nebo k jinému konci se závažným aktuálním dopadem. Jestliže astronomie tedy tak či onak je složkou kultury, a to i nezávisle na nás, prostě se svým podstaty, proto, že svou schopností ovlivňuje řadu postupů a lidských praktik, ať už je to časomíra, nejrůznější způsoby využívání sluneční energie, znalost přílivu a odlivu a čert ví co ještě všechno, pak otázkou je, zdali dokážeme skutečně astronomii jako plnohodnotnou složku kultury udržovat. Zda ji také - jako astronomové a historici toho oboru, ale řekněme i jako teoretici umění, historici jednotlivých oborů kultury vůbec - jako takovou plnohodnotnou složku kultury dokážeme vždy vidět. Pokud jde o současnost toho vztahu a vývoj do budoucna, je tu k těmto otázkám několik pracovníků kompetentnějších. Snad se tady trochu odrazí moje profese, ale musím se přiznat, že mám určité obavy, že v tomto vztahu nebo v té schopnosti vidět astronomii jako složku kultury není všechno v nejlepším pořádku, že není všechno naprosto jasné a samozřejmé. Pravděpodobně je třeba především bát se o to, zda správně chápeme a nebo zda jsme správně připraveni chápat právě aktuální zapojení astronomie do kultury té které doby. Kdyby bylo všechno v pořádku, myslím, že by sotva mohly vzniknout takové potíže až křeče s přijímáním astronomického výkladu takových objektů jako je typicky Stonehenge, obecně paleoastronomické objekty v západní Evropě nebo jiné objekty toho druhu, které jsou ve střední Americe. Tady na jedné straně vznikly výklady velice široce akceptované, s velikým společenským ohlaselem, které bohužel jsou fantastické; dánikenovského typu, a na druhé straně také, bohužel, což je asi závažnější, přišlo ze strany kritické vědy zase dosti tvrdé odmítnutí, které pokusy o kritický a seriózní astronomický výklad strkalo do jednoho pytle s těmi výklady dánikenovskými. Takových příznaků nevidění astronomie v kultuře v rámci těch jejích právě aktuálních vazeb by bylo přirozeně možno uvést více, ale bojím se, že v tom případě už zdržují diskusi a příliš dlouho si přivlastňují slovo. Vrátním se ještě k příčinám chyb v průběhu diskuse; myslím si, že našim úkolem je vidět a hledat je. Jistě jednou z nich je třeba odtrhování oborů od plného zapojení do kultury cestou přílišné specializace, a tady se těším, že následující příspěvek je věnován právě této otázce. Zatím bych na tomto bodě skončil.

Mikulášek: Děkuji Dr. Horskému a předal bych slovo dalšímu

předřečníkevi, Dr. Pátému.

Pátý: Můj příspěvek, jak už uvedl Dr. Horský, se má týkat našeho tématu s přihlédnutím k postupující, stále se stupňující specializaci ve všech složkách našeho života a tím víc ve vědě. Všichni, kdo máme v tomto směru co dělat, neseme tu specializaci jako dost trpký úděl. Už v průběhu našeho krátkého života se čím dál víc specializujeme proto, že tu šíří záběru našeho oboru, s kterým jsme nastupovali, už nezvládneme a zužujeme ji proto. Zužujeme a tím samozřejmě zvyšujeme jistě efektivitu naší práce, současně se však vzdalujeme od svých kolegů a tím víc od veřejnosti. Natož pak od spoluobčanů. A od všech těch, jimž vědecká práce má být také věnována. To platí pro vědu, ale i pro techniku. Koneckonců i řada kulturních, literárně-vědních oblastí je tím postižena. Já bych tady využil krásného článku Karla Čapka, dnes už 50 let starého, který se tomu moc hezky věnuje. A když to dnes s obdivem čteme, musíme konstatovat, že to, k čemu my se dnes dostáváme, to on postřehl již téměř před půl stoletím. Ten článek je tak krásný, že by stále za to ho přečíst, ale časem musím šetřit a tak jenom jeden výtržek. "Specializace nese s sebou vyšší efektivitu. Mate-
dičky je to jistě cesta neobyčejně úspěšná. Čím víc se zužuje pracovní pole, tím víc se práce nadělá. Ale tuto pracovní výhodu platí moderní věda draze. Přestává být součástí obecného vzdělání, není už věcí kultury, výbrě profese." A k tomu hned dává druhou myšlenku, a to, že ten přenos produktů vědy na veřejnost je nutný a že je čím dál nezbytnější. Postrádá univerzalistické pojetí vědy, jaké bylo v minulosti. To pojetí, které mělo šanci na přenos do širších vrstev. A říká tady - cituji: "Ale tady je paradoxie našeho věku: že při té postupující životní specializaci rosteu prostředky i potřeba univerzalizmu. Noviny a rádio nás sapejují do široké souvislosti světa. Denně na nás dorážejí fakta, problémy a třeba jenom slova, o kterých bychom měli a potřebovali aspen něce vědět. Technika, politika a velký život kolem nás denně nás konfrontují s věcmi a pojmy, o kterých víme strašně málo. Demokratický řád nám ukládá, abychom spolurozhodovali o spoustě veřejných věcí, jež předpokládají určité znalosti. Moderní život na nás žádá vědomosti, kterých nemáme. Užíváme věci, kterým nerozumíme. Zasahujeme do dějů, o kterých nevíme skoro nic. Stát za nás a v našem jménu hospodaří s výhevou, s hygienou, s technikou, s právními pojmy i samotnou vědou, a my o nich neznáme nic nebo skoro nic. Jsme povoláni kontrolovat věci, o kterých jsme informování málo nebo špatně. Nikdy v dějinách světa nebylo tolik možnosti a tak naléhavá potřeba univerzálního vzdělání. A právě v té době selháváme my. A selhává i věda, která nám to vzdělání má dát. Vědění nebude k ničemu, nebude-li stále a pozorně obraceno v obecné vzdělávání." Já jsem tím vlastně trochu odvedl naše myšlenky někam jinam. Patrně na sféru dost zajímavou a někdy až tenký led. Ale vratme se k naší astronomii. Já se domnívám, že astronomie patří k těm šťastným vědám, u kterých probíhá specializace bez toho nebezpečí odtržení. Posuďte sami, v čem toto je? Asi

v tom odvěkém zájmu co nejširších vrstev o řešení otázky při pohledu na noční oblohu, o řešení otázky, kde to začalo, kam příroda spěje a co je s přírodou v nás. Snad je to v tom. A tak tedy závěrem, přes tu celou odbočku "specializace - Čapek": astronomie je jistě součástí kultury. Nejen pro tu definici Dr. Holuba, jak tady byla uvedena Dr. Grygarem na začátku, ale i v té přísnější definici Čapkové. V té definici, která si na vědu klade ten nárok, aby přímo vstupovala do obecného vzdělání. To je asi tak všechno, co bych mohl říci.

Mikulášek: Děkuji Dr. Pátému a zahájil bych hned diskusi. Prosim vás, hlaste se. Pokud bychom náhodou neznali vaše jméno nebo si je nestačili zapamatovat, není to k přečtení na tu vzdálenost, takové oči už prostě nemám, tak bych vás potom poprosil, abyste se představili ještě jednou. Prosim, kdo se přihlásil? Ono je vždycky nejhorší být tím prvním. Tak prosím - Dr. Holub.

Holub: Naopak, já už jsem posledně říkal, že první se přihlásit je nejsnazší, protože diskuse ještě není zapletena, člověk nemusí navazovat a protířečí si poměrně málo. Dokonce sám ještě nemluvil, což je vůbec nejlepší (smích). K úvodu Dr. Horského jsem chtěl říci tolik, že pochopitelně specialista jiného oboru si okamžitě přímo instinktivně a možná s určitým šovinistickým podtextem klade otázku: Jenom astronomie? Netýká se totéž účastí integrální přítomnosti každé vědy v kultuře? Každé vědy založené na kritickém myšlení? Není zmíněná distorze barokního umění způsobena nejenom určitými zvláštnostmi v přijímání astronomických dat, ale určitými zvláštnostmi v přijímání jiných poměrně exaktních nebo poměrně ověřitelných dat, tehdy přítomných? Týká se to jenom astronomie? Já jsem na to myslel během obou těch úvodních slov a říkal jsem si: asi týká; přece jenom se to týká ještě víc astronomie než čeho jiného, protože astronomie má skutečně význačné postavení v tom, že je svým způsobem první z věd vyplývajících ze samého ustrojení člověka, jak řekl Dr. Pátý, člověka hledícího k nebesům. Zatímco ostatní vědy, zdánlivě praktičtější, buď z nedostatku přístrojové techniky nebo i z nedostatku jistých jiných pudů v člověku, které by k tomu vedly, zůstávaly o nějaký krok zpět. Myslím, že na tuto otázku, proč astronomie má z hlediska obyčejného člověka jisté kulturně vyhraněné postavení, bychom se měli dále zaměřit.

Langer: Já bych měl pochvalu pro astronomii, že právě díky svému zvláštnímu postavení dělá takovou práci plíživé ideologické diverze za fyziku. Fyzika má tu nevýhodu, že má praktické aplikace, takže v obecném povědomí se na ní lidé dívají, že to je taková odrůda techniky, ne něčeho, co je vlastně motivací většiny fyziků: spíš poznat, jaký svět je, než přijít na to, jak dělat lacinější energii nebo něco takového. Ale to každý ví, že astronomie je z praktického hlediska tak nějak k ničemu (smích), takže po ní také nechce, aby odevzdávala nějaké praktické výsledky, i když to třeba zprostředkovaně dělá. Současná astronomie je vlastně něco, co je skutečně kompendium vědy. Co se nazve dneska astronomií,

to je kompendium přinejmenším fyziky (nemluví o matematice), ale i chemie, řady takových oborů, technických disciplín, které nějakým způsobem jsou v silném propojení s astronomií.

Horský: Já bych myslel, že byla velice správně vyčtena otázka, proč právě ta astronomie. Myslím, že to bylo řečeno velice správně. Že astronomie má skutečně jakousi mezní polohu z toho důvodu, že bere do rukou a prezentuje takové ty obecné koncepce, které vlastně pro praktický život jsou, aspon v dané chvíli, nadbytečné. V baroku sluneční hodiny chodily naprosto stejně, jestliže Slunce běhá kolem Země nebo jestli Země běhá kolem Slunce. Tady se vůbec nic nemění. Proti slunečním hodinám jistě nikdo nic neměl, tato astronomie se pěstovala a rukopisů o slunečních hodinách, těch je kupa! V tomto ohledu astronomie nechybovala. Ale právě ona přichází s otázkou, jak je to skutečně? Obíhá Slunce nebo Země?

Nebo: je obecně známo, že v době formulace teorie relativity běžná v technice aplikovaná fyzika s relativitou neměla naprosto žádné problémy. Ale přesto na této otázce záleží. Vzdor tomu, že se bez ní momentálně společnost obejde. Společnost pro svou výrobu a pro to, aby fungovala jako společnost, se bez takovýchto otázek nebo bez odpovědí na takovéto otázky v dané chvíli jistě obejde. Ale neobejde se, abych tak řekl trochu nadneseně (možná, že by to někdo řekl přesněji, budu za to vděčný), bez nich člověk. Právě pro tu svou človecčinu; protože odpověď na tyto otázky potřebuje, velice potřebuje, právě proto, že je člověk a že je kulturní.

Pleslová: Já bych si dovolila vrátit se k těm samým prapočátkům astronomie, které nepochybně souvisejí s počátkem lidských dějin, tedy k pravěku a k rané době dějinné. Spíš bych se soustředila na ten pravěk, kdy vztah člověka k nebeským jevům a k nebeským zákonům musel být asi nejpřirozenější - i když nikoliv zasvěcený, ale také nejčistší. Pramenů, které by vysvětlovaly, jaký byl primární postih tohoto vnímání a jaký byl dopad na čistou kulturu, na život, na obživu, na organizaci, těch pramenů je vyhodnoceno zatím velice málo, ačkoliv se stále citují mezopotámské, egyptské a jihoamerické kultury, Stonehenge, Carnac atd. Nepochybně také existuje spousta pramenů místních, českých a střeoevropských, skrytých v orientaci hrobů, v orientaci příslušných lineárních struktur atd., nehledě na jistou symboliku, která pak už může být vyjádřena ve všem možném, v ornamentě třeba běžných nádob nebo v čemkoliv, což už se může třeba interpretovat z našeho současného hlediska různě. Nepochybně ale ten primární dosah pro život, organizaci, hospodářství musel být veliký.

Grygar: Chtěl bych připomenout dvě myšlenky, které se vyskytly už v minulosti v souvislosti s výjimečným postavením astronomie; jedna dokonce zazněla na jedné z našich předcházejících panelových diskusí před řadou let, myslím, že to bylo tehdy, když jsme hovořili o popularizaci astronomie. Tam se konstatovalo, že astronomie má mezi ostatními přírodními vědami tu zvláštnost, že je možná poslední přírodní vědou, která je takřkajíc popularizovatelná. Ta myšlenka myslím souvisí s tím, o čem se tady už dnes hovořilo, že

tetiž astronomie často supluje nebo reprezentuje ostatní přírodní vědy, konkrétně fyziku. Je to právě z toho důvodu, že vzdor veškeré složitosti moderní astronomie mi pořád připadá, že je jednodušší popularizovat astronomii než kteroukoliv přírodní vědu. Vlastně nevím pořádně, v čem to je. Je-li to tím, že lidé raději poslouchají o astronomii než o tom, jak to vypadá s broučky nebo s nějakými kameny, ale něco na tom rozhodně je. Máme prostě pocit, když se setkáváme s laickou veřejností - s diváky, posluchači, členáři - že ta půda je poměrně připravená. Druhou myšlenku, tu vlastně nemám se sebe, to je myšlenka, která vznikla při rozhovoru, jenž jsme měli pro Čs. časopis pro fyziku s doc. Perkem, který - když jsme se ho ptali, proč si vlastně vybral astronomii - řekl, že je to asi úplně jedno. Že je jen jedna přírodní věda, která má jenom různé převleky, různá jména - ale proč bych to říkal já, když o to řekne lépe sám.

Perke: Já se k tomuto výroku teď momentálně nehlásím, to bych si to musel rozmyslet, jestli jsem to vůbec někdy řekl - asi ano, když mi to tady Dr. Grygar připomíná. Já jsem chtěl říci něco jiného. Podívejte: je mezi námi nějaký entomolog? Neří. Jak to vlastně víme, že astronomie je o tolik zajímavější než třeba entomologie? My si to tady říkáme jeden mezi druhým, ale my to víme proto, že je mezi námi hodně astronomů nebo velice příbuzných fyziků nebo matematiků a tu astronomii jsme sledovali celý život. Ale nesledovali jsme celý život různé jiné obory, třeba s biologie nebo z čeho jiného. Neří tady trochu takový výběrový efekt? To šaprvé. A zadruhé: já si myslím, že astronomie má zvláštní postavení, zvláštní pozici mezi přírodními vědami. To je taky jeden z důvodů, proč jsem se jí věnoval - ale jenom takovou malou poznámku: je to výjimečné postavení čistě záležitostí toho oboru samotného a nebo je to záležitost obecnější? Já bych skoro si myslel, že je to záležitost spíš toho oboru, že astronomové se specializují zrovna tak jako se specializují odborníci v jiných oborech a snaží se dělat tu svou specializaci zrovna tak zahalenou do tajemství a zrovna tak nepřístupnou veřejnosti jako odborníci v jiných oborech. Já myslím, že tady to zvláštní postavení, pokud je astronomie má, je způsobeno tím oborem samým, a sice tím okruhem otázek, které se kolem astronomie nabízejí.

Andrie: Já jsem chtěl říci jenom tolik: říkat, že astronomie se lépe popularizuje než některý jiný obor, to je sice pravda, ale ne úplná. Totiž každý obor má něco, co bychom mohli nazvat výsluní, a něco, co lidí tak řečeno nezajímá. Já vím, že když mně někdo třeba řekne, abych udělal přednášku, tak rozhodně si spíš vyberu kosmologii, než bych si vybral problém třetího integrálu. A myslím, že jiné oblasti jsou na tom podobně. Mne například velice zajímá, když tady doc. Perke se zmínil o entomologii, třeba způsob orientace hmyzu nebo něco takového. O tom si velice rád přečtu. Jiná problematika, dejme tomu, klasifikace druhů. To už mne tolik nezajímá. Čili zase je tu něco, co se dobře popularizuje a něco, co se popularizuje špatně.

Horský: Velice stručnou odpověď nebo pokus o rozšíření argumentů k té věci, zda se tu uplatňuje či neuplatňuje výběrový efekt, tedy že si vlastně povídáme o tom, co máme rádi, a že si myslíme, že jsme středem světa. Já myslím, že tady trochu odpověď dává historický pohled. A ono se ukazuje, že to tak víceméně bylo vždycky. Některé případy jsou velice frapantní, že se zase nějak kultura obrací speciálně právě k astronomii, a některé případy jsou skryté, dokonce tak latentní, že jejich odhalení působí značné překvapení, někdy i rozpaky. Takový velice frapantní případ je Dantova Božská komedie, která je stavěna tak, aby byla dokonalá, aby něco znamenala. Je stavěna podle tehdejšího obrazu kosmu se vším všudy a má-li ta básnická stavba něco znamenat a něco být, musí být organizována jako kosmos. Ale stejné příklady jsou třeba v urbanistice, v zakládání měst, stejné příklady jsou ve výtvarném umění. Často mám takový pocit, že spíš je vina na nás v tom, že příliš silně, zbytečně a neprávem extrapolujeme do minulosti i budoucnosti současný stav či nedávný stav, tedy stav, kterému jsme přivykli, jako by byl jednou provždy daný a fixní. Ve skutečnosti se v průběhu historie vzájemné vztahy astronomie a různých složek kultury nebo uměleckých disciplin mění. Příbuznost a blízkost bývá někdy menší, někdy však velmi těsná a intenzivně pocítovaná. My jsme si však nějak zbytečně zvykli přejímat jako trvale platný stav či dobu, kdy se ustavovaly obory, které se zabývají historií jednotlivých složek umění, tedy řekněme ty poměry, které byly na konci minulého století či na přelomu minulého a našeho století. Tehdy právě byla mezi uměním, mnohdy impresionistickým či podobně koncipovaným, a na druhé straně exaktními obory, tedy i astronomií, reprezentovanou tehdy převážně nebeskou mechanikou, relativně velká vzdálenost, malé porozumění, malá potřeba jednoho odvětví stýkat se a prolínat s druhým.

Budoucnost nás zatím nebolí, ale minulost někdy ano. Protože najednou se může ukázat a také se ukazuje, že v jiných dobách příbuznosti a vzájemnosti byly mnohem těsnější a bezprostřednější. Že např. Canterburské povídky, ejhle, mají za svůj základ vyslovené astronomické schéma. Že třeba řada jiných projevů středověkého umění, ač jsme s něčím podobným vůbec nepočítali, má rovněž za svůj základ to či ono astronomické schéma. Že tedy vazby mezi astronomií a kulturou mohou být i poněkud jiné než jaké čekáme v naší době; ale že tu v zásadě jsou, že tu vždycky nějak jsou a že tu pravděpodobně jsou nějak preferenčně.

Příhoda: Hovořili jsme o tom, že lidé mají zájem o astronomii. Ale abychom si příliš nelichotili, myslím, že zčásti jsou to i jiné obory, o které mají zájem a které se v jejich představách pod astronomii dostávají. Třeba konkrétně myslím, že většina lidí, kteří mají zájem o astronomii, mají ve skutečnosti zájem třeba o astrologii. Tohleto je velký rozsah a často pro ně oba obory splývají. To si musíme uvědomit, že pro veřejnost to tak skutečně může být. Astronomie se také v mnohém ohledu, někdy vědomě, někdy nevědomě, třeba přizívuje na řadě jiných problematik, které tam s tím souvisejí, například celý ten komplex danikenovské problematiky. Zajímavé je,

že když třeba v diskusi po školních přednáškách požadují, aby děti dávaly nějaké astronomické dotazy, téměř vždycky mimo jiné dostanu otázku o vzniku života, což s astronomií naprosto nespojují. Nicméně - v jistém smyslu ano, protože je to součástí historie Země - a už zase máte vlastní astronomii, tedy biologickou otázku, která je nějak vnesena do astronomie. Možná, že to je i důvod, proč ta astronomie je stále popularizovatelná: protože se tam vmíchá mnoho jiných oborů, a to právě ty velice atraktivní otázky z těch jiných oborů.

Holub: Já souhlasím s Dr. Andrlem, že jsou skutečně v každém oboru určité oblasti přijatelnější obecnému konzumentu než jiné. V lékařství samozřejmě je možno každému mluvit o nádorech, zatímco ne každému je možno mluvit o sekreci inzulínu (s výjimkou diabetiků). Ale astronomie se to taky jistě týká, ovšem já mám dojem, že i tak astronomie jako celý komplex má jisté prioritní postavení. A když se rozpomínám na svoje dospívání (a dospívání jiných, pokud jsem mu rozuměl), mám dojem, že všichni procházíme určitou juvenilní astronomickou fází; že první věci takové osobní poezie, takového osobního vystoupení ze sebe a pohledu kolem je v podstatě taková romanticko-astronomická fáze. První otázkou, kterou jsem si vůbec kladl (a pak jsem si kladl ještě asi dvě a víc už ne), bylo to filosofické "odkud jsem, odkud přicházím a kam jdu". Spojeno samozřejmě s nesmírnem a tak. A mám dojem, že to je v podstatě otázka juvenilní mentality obecně, a protože se s astronomií vlastně v životě moření vědami setkáváme podruhé, máme jí svým způsobem blíže než ostatní vědy. Já nepamatuji, že by kdokoli měl ve svém adolescentním období období entomologické nebo období experimentálně biologické, kromě nejnnutnější praktické potřeby. Ale období astronomické máme. A odtud tedy ona priorita.

Knittl: Právě teď už to bylo řečeno. Chtěl jsem říci, že astronomie svou povahou odpovídá na to, čemu se někdy říká světonázorové problémy. A Dr. Holub už to tady řekl velice pregnantně: Astronomie je první na řadě, aby odpovídala. Přitom astronomie se dá velice dlouho popularizovat v kategoriích velice názorných. Pokud mluvíme o stavbě sluneční soustavy, dá se dlouho mluvit o kinematice a dynamice planetárních drah, o fyzice povrchů a nitra planet, speciálně o geofyzice, a pořád je to klasická fyzika, je to názorné; také o astronautice se dá dlouho mluvit v termínech klasické fyziky, takže to je všechno daleko stravitelnější, než kdyby se třeba popularizovala současná fyzika, problémy mikrostruktury hmoty a tak dále; to se velice těžko říká. A v tom je právě výhoda, že v astronomii je relativně velký objem informací dobře popularizovatelných, přičemž odpovídají na ty otázky, které si každý stále klade. Je určitou výhodou astronomie, že má fotografická témata. Filosofická a navíc fotografická. Ovšem kousneme-li do problémů kosmologických a stellanických, nelze se vyhnout moderní fyzice, a popularizační úkol je obtížnější.

Jůzl: Základním postojem člověka ke světu je zřejmě zvědavost.

Zvědavost, která není jen takové vnější nahlížení věci, ale v níž je obsažena potřeba nějak se orientovat ve světě. A tady to vedlo - podle mého názoru - ke dvěma tendencím: jednak k hledání obecných souvislostí a jednak k praktickému chování. A vlastně, jestli se nemýlím, tak rozhodně astrologie byla mnohem dřív než astronomie. Hledají se obecné souvislosti mezi postavením hvězd a chováním i životem jednotlivce. Je to vlastně bezradnost a snaha přizpůsobovat se něčemu obecnějšímu. Tak se postupně rozevírá problém teorie a praxe, později už nejen v této zkrivené podobě. Ale i na vyšší, již vědecké úrovni, zůstává ten moment zvědavosti, abych zůstal u toho termínu, jímž se nakonec rozvíjeji přes teorii - ze zvědavosti vzniklé - všechny oblasti vědy. Náměty z astrologie se staly součástí vědy: již v začátcích vznikala snaha předvést a objevit, co je čemu podřízeno. Při skutečném řešení této otázky je třeba vzít v potaz její rozsah a obsah. Z hlediska rozsahu bude mít astronomie ve vztahu k vědám vždy dominantní postavení, poněvadž se týká filosofické problematiky jako takové. Ať dříve nebo později se na to vždycky musí narazit. Proto se asi znova a znova při řešení základních filosofických věcí vždy dá považovat astronomie za dominující vůči vědám a kultuře. Ovšem z hlediska obsahu je to trochu jinak. Tam je vliv astronomie zúžený. Myslím, že v úvodním slově je to přece jen trochu zkresleno, možná záměrně, možná pracovním zařazením astronomů (ale myslím spíš, že je to záměr od Dr. Horského): mám na mysli tu uvedenou vytřestěnost uměleckého projevu v období baroka apod. Pohled na astronomii mohl být zkreslen, to je jiná věc, ale zájem o tuto sféru nebyl asi o nic menší než třeba v 18. nebo v 19. století nebo dnes. Je to spíš nerovnováha jiného typu. Ne snad nezájmu o astronomické otázky, ale nerovnováha při výkladu postavení člověka ve světě. K ní může docházet porůznu a nemusí to vůbec souviset se zájmem či nezájmem o astronomii.

Příhoda: Astrologie sice taky nepochybně patří do kultury, ale nicméně bych ji radil spíš do sféry víry. A sice v tom smyslu, že ta tradiční astrologie se neptá po důkazech, ale prostě vyžaduje víru. Stačí víra dotyčného jednotlivce, že to tak je. Čili nějak to souvisí, ale myslím, že asi mezi vědu bychom tradiční astrologii neměli radit. To je předstupen.

Šikora: Chcem najprv len v krátkosti spomenúť, kedy a prečo mňa, výtvarníka, začala zaujímať astronómia ... Od detstva môj záujem o umenie doplnal aj záujem o prírodné vedy. Po absolvovaní vysokoškolských umeleckých štúdií, keď sa začal formovať môj gamostatný pohľad na dianie okolo mňa, keď sa začal formovať môj tvorivý program, záujem o astronómiu a neskôr aj o ekológiu logicky zosilnel. Musel som pri formovaní svojho vnútorného postoja nutne naraziť na akési večné "nad-otázky" - Odkiaľ prichádzame? Kam ideme? Kto sme? Budeme? ... Áno, tieto základné otázky v rôznych obmenách si dáva snáď každý človek žijúci na našej planéte. Viem, úplné odpovede nedostaneme nikdy, ale cítim som, že pre aké-také pochopenie aspon zmyslu otázok sa musím vrátiť niekde

na začiatok. Chcel som aspoň trochu pochopiť tok Času a rozmery Priestoru. Ich zákonitosti. Chcem povedať, že vesmír (na takom stupni, ako ho "vládzem" chápať) je pre mňa akési obrovské, nekonečné (alebo konečné?) pozadie, pred ktorým môžem rozvíjať môj "pozemský postoj" k ľudskému snaženiu. Pred týmto "pozadím", ktoré vytvára ohromný, neohraňovaný nadhľad, dostáva všetko ľudskejšie rozmery - neobjímam sa, že sa dostanem na "únikovú cestu". Naopak, lepšie pochopenie princípov "makrokosveta" mi pomáha pochopiť aj princípy pohybu a vývoja ľudskej spoločnosti. Žijeme v dvadsiatom storočí; človek rieši množstvo sociálnych, politických, vedeckých, ekologických atď. problémov. Je nás čoraz viac. V roku 1800 žila na zemi necelá miliarda ľudí; dnes je nás okolo 4 miliardy a v roku 2000 nás má byť temer sedem miliárd. Planéta Zem, jedna z menších planét v slnečnej sústave, ktorá je našim domovom, prostredím, v ktorom sa rodíme, tvoríme, žijeme, je ohrozená. Človek začal mať strach o všetko, čo vzniklo, aj o to, čo vytvoril sám. O samotný život na Zemi. A práve tu si myslím - ak na začiatku sa človek pýta: Odkiaľ prichádzam?, tak teraz chce, aby tu bol ďalej. Ved pred sebou by mohol ešte mať - podľa vedeckých prognóz - dva a pol, možno až 4 miliardy rokov - obrovský časový úsek, ktorý planéta Zem, vesmír rezervujú ľudstvu.

Toto sú útržky myšlienok, ktoré sa snažím rozvíjať vo svojich projektoch, konceptoch, textoch, maľbách, grafikách, fotografiách, trojrozmerných objektoch ... Spomeniem aspoň heslovite názvy niektorých cyklov, ktoré vznikli od r. 1969: "Topografie", "Čas ... priestor", "Čas", "Obloha - galéria minulosti", "Rezy civilizáciou", "Otázniky", "Výkričníky", "Zachovanie života", "Habitat", "Pyramída-civilizácia-diagramy", "Pulzujúci vesmír", "Sústredenie a rozpad energií", "Čierna diera - biela diera", "Meteor", "Noosféra", "V súradniciach Času a Priestoru", "Nekonečný kolobeh života" atď. Nechcem robiť ilustrácie vedeckých objavov, vedeckých hypotéz. Ide mi o vytvorenie paralel veľmi obecných procesov s koncentráciou na problematiku človeka a jeho prostredia, na problémy ekologické, vývojové a kozmologické. Môj vnútorný vesmír - môj záznam Vzniku, Existencie, Zániku. Môj záznam stavebných jednotiek, z ktorých staviam, budujem resp. chcem vybudovať môj pohľad na "Veľký (Nekonečný?) kolobeh života" - kolobeh vo svojich zákonitostiach i rozpornostiach ... Vznik, sústredenie, rozpad; zánik a znovuzrodenie v novej kvalite mojich "jednotiek" života, ktoré vytvárajú "môj Vesmír".

To je akýsi základný smer, vektor môjho myslenia. Od minulosti do budúcnosti a samozrejme časť tohoto vektora - súčasnosť, akési vymedzenie pre prežitie toho môjho vlastného života.

Holub: Astronomie je ve strašně šťastné pozici vzhledem k připravenosti člověka k astronomickým otázkám a odpovědím, a ono to nějak i vychovává samy astronomy ke komunikativnosti. Já si vzpomínám na svoje redakční léta, že nikdy nebylo stížnosti ve Vesmíru, časopisu neastronomickém, na astronomické příspěvky. A vždy měly ten správný odpích, správnou proporcii,

snad nikdy nebyly zatíženy hnidopíštvím a příliš odbornými aparáty a v podstatě byly redakčně i pro biologa velice snadné. A dál: proč právě světová astronomie (a v historii tolik slavných popularizátorů? Flammarionů, Jeansů, Saganů? Žádný jiný obor nemá tak význačná jména lidí mocných i odborností a mocných i odborného slova. Není to náhodou.

Grygar: Vystoupení Dr. Holuba vychází z naší konkrétní zkušenosti v Československu. Je vám patrně známo (a mnozí z vás jistě ty knížky četli), že v poslední době u nás vyšly dvě velmi pozoruhodné knihy v mladofrontové edici Kolumbus. První je knížka o biologii, kterou napsal Lewis Thomas a jmenuje se "Bunka, medúza a já" a Dr. Holub je odpovědný za to, že to bylo krásně přetlumočeno, a druhá je knížka Alfréda Rényého, což byl maďarský matematik, myslím, že se to v překladu jmenovalo "Dialogy o matematice". Obě knížky jsou příklady naprosto perfektní popularizace, srozumitelné a přitom na vysoké filosofické úrovni, které mají náboj srovnatelný s tím, co často slyšíme o popularizaci astronomie. Cílí znovu bych se vrátil ke dneš již připomínané myšlence doc. Perka, že totiž fakticky přírodní vědy jsou propojeny hlouběji, než si většinou připouštíme, právě proto, že jsme v zajetí svých vlastních specializací. Že je to spíše otázka vhodné voleného přístupu nebo zorného úhlu, aby se v každé speciální přírodní vědě dokázal najít filosofický obsah, který vlastně z přírodních věd dělá něco více než jenom záležitost pro fachtidyty.

Mikulášek: Mám takový pocit, že toto téma se už poněkud vyčerpalo, kromě toho se teď spíš v poslední době hovořilo o popularizaci, takže bych doporučoval, abychom přešli bez přestávky k 2. tématu, a to jsou

Kosmologické principy a lidský činitel ve vědě

Grygar: Když jsme se zamýšleli nad přípravou panelové diskuse, kladli jsme si otázky, které byly zčásti nadhozeny v úvodním příspěvku Zdenka Horského, a to je vzájemný vztah mezi člověkem jako pozorovatelem (nebo lidským činitelem poznávání vesmíru) a vesmírem samotným. Vesmír ve svém úhrnu je objekt velice zvláštní. Ve srovnání s metodikou ostatních přírodních věd je zkoumání vesmíru značně specializováno prostým faktem, že vesmír je unikátní objekt. Jeho unikátnost spočívá zejména v okolnosti, že nemáme možnost z principu použít deduktivní metody, které používáme v ostatních oborech přírodních věd zcela běžně, totiž například srovnávat určitý výskyt jevů, četnost jevů metodami analogie, metodami vzájemného srovnávání, statistickou analýzou a podobně, a vyvozovat z toho jisté obecné závěry. Protože vesmír je jeden, jeho zkoumání zahrnuje jakoukoliv soustavu jako podřízenou část a pozorovatel sám se nemůže vydělit mimo vesmír, prostě nemůže být vně vesmíru a pozorovat jej takříkajíc zvnějšku, protože je sám jeho integrační součástí.

V normálních přírodních vědách - především ve fyzice -

je běžné, že stanovíme stav nějakého systému tím, že zjistíme nebo si odvodíme okrajové počáteční podmínky a pak použijeme určitého souboru fyzikálních zákonů k tomu, abychom stav tohoto systému stanovili, případně abychom předvíдали jeho budoucnost. Tomu se říká predikce dalšího stavu systému, a to je základní princip vědeckého zkoumání a síla vědecké metody, že jsme schopni něco předpovědět o budoucím stavu. V případě vesmíru však narážíme na velké obtíže z těchto důvodů: zprvė neznáme pořádně počáteční podmínky, z nichž se vesmír vyvíjel, a je otázka, zda je vůbec kdy budeme schopni beze zbytku stanovit. Zadržė - máme k dispozici sice určitý soubor fyzikálních zákonů, ale ty jsou odvozeny až pro stavy po tom počátku - tedy at už je ten počátek jakýkoliv nebo at je nedefinován - čili jsou to zákony odvozené pro současnou epochu existence vesmíru a je vždycky problém, zda je oprávněná extrapolace platnosti těchto zákonů do minulosti. Ostatně - co je to vlastně fyzikální zákon, který platí pro celý vesmír vždy a všude? Je nejasné, zda taková otázka vůbec má jednoznačnou odpověď. Z toho důvodu se v historii kosmologického zkoumání - to znamená zkoumání vesmíru jako celku - používá už delší dobu ne zcela racionálních nebo ne tak exaktních principů.

Velká část moderní kosmologie je založena na aplikaci principu, kterému říkáme Koperníkův. Princip odvozený zhruba v polovině 16. století tvrdí, že Země není středem vesmíru. Koperníkův princip se dnes v kosmologii používá ve značně zobecněné podobě, když říkáme ve shodě s Bondim (Bondi to explicitně formuloval v roce 1948), že žádný pozorovatel kdekoliv ve vesmíru nemá privilegované postavení. Z toho se odvozuje princip, který má ještě obecnější platnost než koperníkovský, totiž že žádná poloha ve vesmíru není privilegovaná. Z toho implicitně plyne důležitá vlastnost vesmíru (nejednou tady odvozujeme jakousi strukturovou vlastnost vesmíru), že pokud jde o velká měřítka - tedy o megasvět - struktura vesmíru musí být víceméně stejnorodá. Kdyby totiž nebyla, měli bychom taková místa ve vesmíru, která by to privilegované postavení zaujímal. Například svého času velice populární Charlierův model hierarchické struktury vesmíru, který byl vymyšlen kvůli odstranění některých kosmologických paradoxů, není zřejmě v souladu s tímto kosmologickým principem. O tom, že kosmologický princip je oprávněný v té podobě, jak jsem se ho tady teď snažil formulovat, svědčí především známá okolnost, že zejména fyzikální laboratorní experimenty jsou reprodukovatelné. To znamená, že když je opakujeme po určitém čase - třeba i v téže fyzikální laboratoři - dostáváme v mezích přesnosti dané fyzikální metody tytéž výsledky. To je zdánlivě samozřejmé a jednoduché tvrzení, ale uvažte, že vzhledem k tomu, že zeměkoule je součástí mnoha pohybujících se systémů, nezůstává v nějakém absolutním prostoru viset na jednom místě. Potom samotný fakt, že opakujeme fyzikální experiment v téže fyzikální laboratoři, znamená, že ho vlastně opakujeme někde jinde, v jiném čase a v jiném místě prostoru. Jestliže přesto dostáváme tytéž výsledky, svědčí to o tom, že kosmologický princip ve smyslu neexistence privilegovaného systému je oprávněný.

Nicméně byl to sám Bondi a také Gold, kteří po 2. světové válce přišli s ještě extrémnější verzí kosmologického principu - formulovali totiž tzv. dokonalý kosmologický princip, kdy rozšířili tuto platnost prostorové homogenity a stejnoměrnosti vesmíru také na časovou stupnici. To znamená, že vesmír by se měl jevit pozorovateli hejenom kdekoliv stejně, ale také kdykoliv stejně. Dokonalý kosmologický princip nutně vedl k teorii, která je vám patrně známa, totiž k teorii stacionárního vesmíru. Odtud, jak víte, plyne, že ve vesmíru, který expanduje, se musí neustále tvořit hmota z ničeho, protože jediné tak lze zaručit, aby prostorová hustota hmoty ve vesmíru zůstala konstantní. To je velmi odvážné tvrzení, ale jak dnes víme, tvrzení neudržitelné. Když totiž v roce 1965 bylo objeveno tzv. reliktové záření, ukázalo se, že teorie stacionárního vesmíru je s tímto pozorováním v jasném rozporu. Vidíme tedy, že jakkoliv kosmologické principy - ať už jakékoliv povahy - jsou pro nás důležitou pomůckou, mohou nás také zavést do slepé uličky, jako se to stalo v případě dekonalého kosmologického principu.

Teď se podívejme na to, co je těžištěm druhého okruhu našeho dnešního diskutování, totiž na formulaci principu, který se vynořil až v průběhu posledních zhruba dvaceti roků z celé řady zdánlivě nahodilých úvah o některých vlastnostech kosmického prostoru a vesmíru vůbec. Historicky vzato to vypadalo asi tak, že první takové úvahy se objevily někdy ve dvacátých letech tohoto století, když si někteří významní astrofyzikové začali všimnout pozoruhodné skutečnosti, že jisté bezrozměrné konstanty, to znamená konstanty, které mají číselnou velikost nezávislou na tom, v jaké soustavě jednotek měříme (jsou to tedy vždycky nějaké podíly fyzikálních veličin, kde se rozměry navzájem ruší) nejsou nahodile rozloženy, ale kupí se kolem tří význačných hodnot, a to především kolem čísla 1, pak kolem čísla 10^{40} a konečně kolem čísla 10^{80} . Jako příklad bych zde uvedl, že například poměr konstanty gravitační a elektromagnetické interakce - tedy poměr, který udává relativní sílu gravitace a elektromagnetismu - je $1 : 10^{40}$, čili elektromagnetická interakce je mnohem výraznější. Pokud jde o číslo 10^{80} , tak se odhaduje, že počet všech elementárních částic ve vesmíru je tohoto řádu. Když srovnáme velikost průměrného atomu s velikostí vesmíru - tedy vlastně té části vesmíru, která je přístupná našemu pozorování, zjistíme, že vesmír je asi 10^{40} krát větší než je rozměr atomu.

Tyto koincidence se zprvu zdály zcela nahodilé a nepřikládal se jim valný význam, s výjimkou některých poněkud mysticky založených astrofyziků, z nichž bych především uvedl Eddingtona, který v roce 1923 poprvé napsal, že tyto koincidence nejsou náhodné, ale že mají hlubší fyzikální smysl. On sám se potom tímto problémem zabýval vlastně až do konce svého života a dospěl k závěru, že právě proto, že počet částic ve vesmíru nutně musí být celé číslo (nemí možné, aby těch částic bylo n+nějaký pravý zlomek), že tak vlastně máme definovanu základní přírodní konstantu, z níž lze potom odvodit všechno ostatní. Jeho pokusy nebyly

úspěšné, ale jsou historicky zajímavé.

Znovu se k tématu problému vrátil známý britský fyzik Dirac v roce 1937, který ukázal, že máme-li tyto koincidence brát vážně, musíme se podívat tomu, že platí pro současnou dobu, ačkoli v historii vývoje vesmíru je to samozřejmě jenom nahodilý okanzik, a že by bylo zajímavé zjistit, jak je to s těmi koincidencemi během celé historie vývoje vesmíru. V té době se už vědělo, že vesmír se rozpíná - byla známa velikost Hubbleovy konstanty (dneska ovšem víme, že byla známa chybně) - a Dirac usoudil, že jediná cesta, jak zaručit konstantnost těchto koincidenceí během celého vývoje vesmíru, je zrušit představu o tom, že všechny fyzikální konstanty jsou v čase neproměnné. Konkrétně navrhl, že zajistit trvalou koincidenceí lze zavedením předpokladu, že gravitační konstanta klesá s časem. Dirakova myšlenka se stala časem velice populární a vedla k tomu, že mnoho astronomů i fyziků se jí podrobně zabývalo. Nicméně v průběhu let se ukázalo, že tento předpoklad je velice sporný, zejména z toho důvodu, že vede k rozporům s různými pozorovanými skutečnostmi ve vesmíru, a to především s faktem, že ve vesmíru existují živé organismy alespon na jednom tělese, na naší Zemi. Tuto zásadní námitku proti Dirakově předpovědi propracoval americký fyzik Tayler v roce 1948, když poukázal na neslučitelnost biologické existence člověka s Dirakovým předpokladem o gravitační konstantě klesající s časem. Tak se dostal celý problém na úplně novou a zajímavou rovinu.

Ukázalo se totiž, že máme-li koincidence s nějakým hlubším fyzikálním smyslem, pak tyto souvislosti velmi významně ovlivňují samotnou existenci člověka na zeměkouli. Jinými slovy: kdyby konstanty měly jiné hodnoty nebo kdyby poměry konstant byly jiné, pak by život ve vesmíru nebyl možný! Tak byl nakonec formulován princip, kterého se dneska v kosmologii rovněž používá a kterému se říká princip antropický. Explicitní definicí tohoto principu poprvé podali nezávisle americký fyzik Dicke v roce 1957 a sovětský astrofyzik Idlis v roce 1958. Stručná formulace antropického principu říká, že vlastnosti vesmíru musí být takové, aby v něm byl možný život. To je podstata antropického principu, který vypadá jako výzva Kopernikovu principu. Už jsme hovořili o tom, že astronomie má jakési význačné postavení mezi vědami, ale teď se zdá, že člověk má jakési význačné postavení ve vesmíru, že jeho existence je nutná pro to, aby se vesmír mohl vyvinout až k současnému stavu.

Kromě numerických koincidenceí jsou ještě některé další pozoruhodné skutečnosti, které se postupně vynořily v astrofyzice v posledních letech a které nasvědčují tomu, že na antropickém principu je více než jenom jakási hra s čísly nebo hra s pojmy. Především bych zde uvedl, že současné modely vesmíru, které vesměs vycházejí z hypotézy o tzv. velkém třesku vesmíru, nasvědčují tomu, že vesmír ve velkých měřítkách musí být izotropní a stejnorodý, čili nemohou tedy být ty hierarchické struktury, jak jsme o tom hovořili zezáчатку. Kdyby totiž zpočátku byl vesmír anizotropní a nestejnorodý, tak vlivem jeho rozpínání by se musela nějakým

způsobem disipovat energii nadbytečné neizotropní situace ve vesmíru. Vznikla by tak obrovská turbulence, výsledkem by bylo uvelnění obrovského množství energie ve formě tepla. Jinými slovy: současný vesmír by byl podstatně teplejší než je; víte, že jeho průměrná teplota - vezmeme-li ohled na reliktové záření - je pouze 3 K, kdežto kdyby zde byla prvotní velkorozměrová turbulence, byla by teplota vesmíru dosud tak vysoká, že by v něm dodnes nebyl možný život.

Na druhé straně kromě velkorozměrové izotropie je pro rozvoj života ve vesmíru naprosto nutné, aby zde byly anizotropie (nehomogenity, poruchy, fluktuace) o menších rozměrech, přičemž menšími rozměry rozumíme rozměry galaxií. Jestliže se domníváme, že život je nutné vázán na uhlík (jak poznamenal Dicke, je všeobecně známo, že k vytvoření fyziků je zapotřebí uhlíku), pak k tomuto cíli je zapotřebí, aby se původně homogenní vesmír (obsahující pouze vodík a helium) změnil tak, že se v něm vytvářejí galaxie, v galaxiích hvězdy - mezi nimi hmotné hvězdy - které ve svém nitru díky termonukleárním reakcím produkují stále těžší a těžší prvky z původního vodíku a helia. Tyto hvězdy musí dospět do konečného stadia svého vývoje, tedy explodovat jako supernovy, aby se přetvořeny materiál - tedy ten uhlík pro výrobu fyziků - dostal do mezihvězdného prostoru a nakonec na planety, které jsou vhodné pro rozvoj života. Cíli najednou vidíme, že jsou tedy velice speciální podmínky: velkorozměrová izotropie a malorozměrová anizotropie.

Konečně Collins a Hawking v r. 1973 poukázali ještě na jeden důležitý fakt, že k tomu, aby vesmír mohl vypadat tak, jak vypadá, je potřeba dále specifikovat počáteční podmínky, pokud se týká rychlosti expanze: rychlost expanze nesmí být příliš odchylná od kritické rychlosti, která se rovná únikové rychlosti pro vesmír. Jinými slovy: kdyby rychlost expanze byla podstatně menší než úniková, vesmír by sice mohl fyzikálně existovat, ale jeho rozpínání by proběhlo v době tak krátké a přešlo by tak záhy ve smrštování, že by v něm nebylo prostě dost času pro rozvoj života. Kdyby naopak vesmír měl rychlost rozpínání vyšší než únikovou, znamenalo by to, že dříve než se vytvoří vázané gravitační struktury v podobě galaxií, jež jsou potřebné pro vznik složitějších chemických prvků, vesmír by se rozplynul a stal by se málo zajímavým z hlediska dalšího vývoje, který by nevedl ke vzniku živých organismů. Když uvážíme, že tady máme nepřehledné množství rychlostí menších než úniková a rychlostí větších než úniková, kdežto úniková rychlost představuje pouze jednu jedinou možnost, tak samotný fakt, že vesmír má buď přesně únikovou rychlost anebo rychlost velice blízko únikové, je vlastně neobyčejně podivný a zvláštní. Cíli zase to vypadá, jako kdyby vesmír "věděl", že potřebuje vytvořit živé bytosti, a proto se rozpínal tou správnou rychlostí!

Antropický princip lze formulovat opět ve dvou různých podobách: tzv. slabá verze antropického principu říká, že fyzikální poměry ve vesmíru musí být uspořádány tak, aby te bylo konzistentní se vznikem života. Kromě toho

existuje silná verze antropického principu, podle níž ve fyzikálně reálném vesmíru se život musí nutně vyvinout, a v žádném jiném se nevyvine. To znamená, že náš vesmír je nejlepší ze všech možných vesmírů! Silnou verzi antropického principu formulovali Carter v roce 1974 a Wheeler v roce 1977. Podle Cartera se zdá, že silná verze antropického principu je takovou trošku hněvivou reakcí na příliš velké podbízení se kosmologie Kopernikovu principu, o kterém jsme hovořili zpočátku.

Je zajímavé, že tyto moderní úvahy mají své historické kořeny a předchůdce, že například Leibnitz v 17. století tvrdil, že optimální je takový svět, který jeví největší bohatství jevů. Vycházel z představ o optimálním průběhu například některých zákonů geometrické optiky, že světlo se šíří podle principu nejmenší akce, a tím dokazoval, že ve světech takto řízených nebo takto organizovaných lze nalézt nejvíce nejzajímavějších existencí různých jevů. Carter to formuluje ještě přesněji, že nejobhatší je ten svět, který obsahuje život. To je tedy optimální svět. Tak znovu dospíváme k silné verzi antropického principu, která jinými slovy říká, že v podstatě jakékoliv odchylky od stávajících fyzikálních konstant by znamenaly, že život ve vesmíru možný není. Tím se ještě více uzavírá naše úvaha v tom směru, že je výsledkem neuvěřitelné shody okolností, že vesmír je právě takový, aby v něm život možný byl.

Je pravda, že antropický princip lze napadnout z mnoha hledisek. Ne všichni fyzikové a ne všichni astronomové, a speciálně ne všichni filosofové považují tento princip za správný, i když se zdá, že v některých fázích vývoje vědy byl nebo je velmi užitečný. Námítka lze shrnout asi tak, že my vlastně z existence života se snažíme odvodit počáteční podmínky vývoje vesmíru, tedy vlastně z přítomnosti usuzujeme na minulost, tudíž nevolíme zde prediktivní cestu, kterou se normálně vyznačují vědecké metody. Kdybychom mohli naopak na základě zmíněných kosmických koincidencí nebo speciálních vlastností fyzikálního vesmíru nalézt nějaká fakta, na jejichž základě bychom předvíдали existenci budoucích fyzikálních jevů, bylo by to samozřejmě oprávněnější a zvýšilo by to naši důvěru v platnost antropického principu. Druhá námítka spočívá v tom, že v předpovědích numerických koincidencí se uvažují pouze řády fyzikálních veličin. Bylo by jisté daleko lepší - jak to chtěl Eddington - uvádět přímo konkrétní čísla; to znamená, že bychom přímo byli schopni odvodit určité konkrétní hodnoty některých základních fyzikálních konstant. To se nedaří; zatím je možné uvažovat pouze v řádech, což může být ovšem způsobeno nepřesností našich znalostí o fyzikálních skutečnostech ve vesmíru. A konečně je tu námítka snad nejzávažnější, že ve všech těch úvahách se uvažuje život v té podobě, jakou známe na Zemi nebo v podobě příbuzné, to znamená hmoty založené na organických látkách uhlíkové povahy; to může být možná příliš antropocentrický způsob výkladu existence života ve vesmíru. My jsme o těch otázkách hovořili při některých minulých panelových diskusích a nechci se k tomu znovu vracet, ale je jasné, že tady je vlastně největší slabina

antropického principu.

Jestliže se však ukáže v budoucích letech - a to je otázka, která samozřejmě hýbe současnou astrofyzikou - že antropický princip má své oprávnění, pak to může mít závažné následky i pro vzájemné vztahy mezi přírodními vědami a ostatními součástmi kultury, především pokud jde o umění, protože pak tím znovu vystupuje do popředí to, co se dlouhou dobu - zejména v osvícenském věku - ve vědách potlačovalo: totiž vliv pozorovatele! Víte, že třeba ze struktury vědeckých sdělení se v průběhu historie stále více a více vytrácela osobnost pozorovatele, badatele. Jestliže čteme staré spisy, tak tam ta osobnost vystupuje daleko pregnančněji a ten učenec se nestydí za své pochybnosti, za své námítky, kdežtodnes všechno dostáváte ve vědeckých pracech v takovém standardním balení; je prostě úplně jedno, zda to napsal Evropan nebo Asiat nebo Američan, prostě člověk se tak nějak vytrácí a zůstává jenom velice vysušená vědecká informace.

Čtěl bych úvodní výklad o antropickém principu uzavřít značně kontroverzním a přesto myslím pozoruhodným výrokem známého amerického fyzika Dysona, který napsal: "Čím více studuji vesmír a detaily jeho architektury, tím více důkazů nalézám, že vesmír v jistém smyslu musel vědět, že my přijdeme". To je antropický princip formulovaný bezmála poetickým obratem. Protože antropický princip je záležitost nepřilíš známá v naší populárně-vědecké literatuře, dal bych zde ještě předtím, než začne diskuse, kolovat seznam některých novějších článků, které se antropickým principem zabývají.

Literatura o antropickém principu

1. J.D.Barrow: The lore of large numbers: some historical background to the anthropic principle
Q.J.Roy. Astron. Soc. 22 (1981), 388
(111 odkazů na literaturu)
2. J.D.Barrow: The isotropy of the Universe
Q.J.Roy Astron. Soc. 23 (1982), 344
3. R. Breuer: Das anthropische Prinzip. Meyster, Wien 1981
obsahuje literaturu do r. 1979
4. B.J.Carr: The anthropic principle
Acta Cosmologica (1982), no. 11, 143
5. P. Davies: The anthropic principle and the early Universe
Mercury (1981), May-June, 66
6. G. Gale: The anthropic principle
Sci Amer 345 (1981), no. 6, 114
7. J.B.Zeldovič: Birth of the closed universe and the anthropogenic principle
Pisma Astron. Žurnal 7 (1981), 579

Mikulášek: Děkuji Dr. Grygarevi. Do diskuse se hlásí Dr. Langer.

Langer: Já mám pocit, že ne tak moc souhlasím s tou formulací, co Jura (Grygar) říkal. S duchem, který z toho vyplývá. Jestli jsem to pochopil, tak antropický princip formuluješ tak, že vesmír musel v nějakém smyslu vědět, že přijde život. Já jsem tohleto moc nestudoval, ale to, jak o tomhle mluví Hawking a další, má duch trochu jiný. To, že existuje život, je fakt. My tedy jsme. Cíl v tomto smyslu otázka, zda antropický princip platí či neplatí, je zbytečná; ten platit musí. Prostě my tedy jsme a vesmír tedy musí být takový, ve kterém ten život je možný. Já myslím, že otázka po té platnosti je spíš taková: jestli vesmír, jaký je, je jediný možný vesmír, ve kterém život mohl vzniknout. A v tomhle smyslu se používá antropický princip jako výběrové pravidlo. Na takové primitivnější úrovni bych se vrátil k Leibnitzovi, kdy Leibnitz si vymyslel teorii nejlepšího světa, která se dá popsat anekdotou: někdo jede na dovolenou a někomu svěří pejska s tím, že se má tomu pejskovi každý den udělat nějaká radost. Když se vrátí, vidí, jak ten s ním točí nad hlavou, a potom mu říká: "Uvidíte, jakou bude mít radost potom, když ho pustím". (smích) Zdá se, že Leibnitzova argumentace je taková, že svět se nezdá vyleženo nejlepší, protože jsou v něm války, ale kdyby nebyly války, neměli bychom radost z toho, že je občas mír; kdyby nebyl hlad, člověk by neměl radost, že se nají a pedobně. Na druhé straně se zdá, že náš svět je skutečně nejdokonalejší svět v tom smyslu, že jeví vysokou symetrii. Zdá se, že ta skutečnost, že svět má tuto symetrii, je empirický fakt. Protože snad i astronomická pozorování v rozumné míře potvrzují, že svět skutečně tuhleto symetrii má, že je všude ve všech směrech stejný. Další styl uvažování je takový: snažíme se budovat kosmologii tím způsobem, že ji budujeme na základě fyzikálních zákonů, které známe ze zkušenosti jako potvrzené. To jest na základě zákonů, které známe z laboratorii, se snažíme aplikovat je na vesmír jako celek. Nemáme záruku, že to musí jít. V principu je možno namítnout, že existuje speciální zákon pro vesmír. Ale zkusíme to, jestli to tak není. Zkusíme to, jestli skutečně se nejdá vybudovat celkový obraz vesmíru ze zákonů, které známe ze zkušenosti. A teď tedy předpokládáme, že platí zákony gravitace, že platí zákony fyziky elementárních částic atd., které můžeme v rozumné míře pokládat za potvrzené, a snažíme se z nich vybudovat možné světy. Ukáže se, že těch možných světů by mohlo být mnohem víc než ten, který jeví tuto vysokou symetrii, kterou má. Příkladnějším by ty možné světy mohly jevit třeba nehomogenitu, anizotropii. Určité velké nehomogenity, to je ta velká turbulence, se vyloučí empiricky prostě proto, že ... ale to není ještě to, co chceme vyloučit. Máme tedy mnoho možností a na první pohled se nám zdá jako zvláštní, že náš svět vznikl právě takový hodně specifický, že má tu vysokou symetrii, kterou by mít nemusel, kdyby se začalo z libovolných počátečních podmínek. Jiná myšlenka, která svým způsobem byla velice

hezká, byla myšlenka chaotických kosmologií. Myšlenka, že vesmír začal celkem z libovolných počátečních podmínek a že se ta vysoká symetrie, kterou má, nějakým způsobem ustavila v raném období. To se dá říci zase velice názorně, jak by to mohlo chodit. Když vezmu nádobu s vodou a zamíchám s ní, tak po delší době se mně ty turbulence, které tam udělám, disipují, to znamená rozptýlí se, změní se v teplo atd., a vytvoří se mi zase spojitě rozložená voda v té nádobě. Zdálo by se, že tohle by mohl být mechanismus. Ano, na začátku vesmír vznikl (tedka nechme otázku toho začátku, která nás může trápít); řekněme v dalším období vesmíru měl velké hustoty, mohl být třeba velice nehomogenní, velice anizotropní, ale právě tak jako v té nádobě s vodou se tyto nehomogenity smývaly a vytvářel se postupně ten vysoce symetrický vesmír, který známe, a to tak, že se jednotlivé části navzájem promíchaly. Ale právě to, že vesmír expanduje, má za následek, že existuje konečnou dobu alespon v tom smyslu, že v něm existují atomy nebo že v něm existují elementární částice. Nechme to období předtím, jestli má smysl mluvit, že bylo něco v dřívějším čase nebo nebylo. Když se teď vezmeme tuhleto konečnou dobu, tak asi všichni víme, že se říká, že podle teorie relativity světlo se šíří nejvyšší rychlostí světla a všechno se šíří nejvyšší rychlostí světla. Čili navzájem mohou interagovat jenom takové oblasti, které mohou být propejony světelným signálem. To je něco, čemu se říká horizont. Protože to opravdu je oblast, kam až mohu vidět z daného místa. Ten horizont v raném údobí byl velice malý. A jestliže by se ten vesmír měl vytvářet tím mechanismem, jak jsem popsal, tak to nejde, protože ty oblasti, které navzájem mohou interagovat, byly v tom raném stádiu příliš malé. Dneska už můžeme pozorovat mnohem větší oblasti, ale víme zase, že ta homogenita by byla nastala mnohem dříve - prostě tenhle mechanismus nechodí. Takže to vypadá, že skutečné podmínky té vysoké symetrie, kterou vesmír má ve svém celku, musí být vystaveny počátečními podmínkami. To jest, že někdo udělal vesmír takový, aby ten vesmír byl vysoce symetrický. Protože vesmíry vzniklé ve shodě s přírodními zákony, které známe, by mohly být jiné. A bylo by zvláštní, že zrovna my máme to štěstí, že žijeme v tomhleto zvlášť symetrickém vesmíru. A podstata antropického principu je snad (ona tam je řada mezer, které nejsou pořádně dokázány), že právě tento vysoce symetrický vesmír existuje dostatečně dlouho, aby v něm vznikly galaxie, čili že ten vesmír je vybrán jen tím, že život v něm mohl vzniknout. A že ten život vznikl, to je prostě fakt, nad tím se nemá smysl podívat, prostě my tady jsme a proto žijeme v takovém vesmíru, který má tuto vysokou symetrii. Ted jsem se hrozně rozpovídal, ale chtěl jsem oponovat formulaci, že by antropický princip tvrdil něco v tom smyslu, že vesmír jakoby věděl, že život vznikne. Mám dojem, že ten argument je přesně obrácený. Že život tady je a proto žijeme ve vesmíru takovém, ve kterém život mohl vzniknout. A myslím si, že tenhleto antropický princip není vůbec nic nového (asi Dr. Holub bude v tomhle mnohem fundovanější); proti argumentaci typu, že vesmír nebo svět je zařízen účelně, vznikl

prostě argument typu "mravenci si budují mraveniště na zimu proto, že jednají účelně". Jak to, že jednají účelně? Darwinova odpověď - v detailech by to chtělo fundovanější odpověď - je zhruba zřejmě taková, že ti, co to neudělali, prostě vyhořeli. Právě tak ve vesmíru, který tohleto nezařídil tímhle způsobem, nevznikl život, a proto tady není, kde by se o tom bavil (smích).

Grygar: Chtěl bych se vrátit k tomu, co jsem tady povídal. Ten antropický princip má dvě verze. Slabou a silnou. Pokud jde o tu slabou, to je to, co vlastně teď vykládal ve svém diskusním příspěvku. Pokud jde o tu silnou, tam skutečně ta formulace je drastičtější a kontroverznější. A Dyson, kterého jsem citoval, na závěr, to byla - řekl bych - extrémní verze silného antropického principu. Je skutečně otázka, zda to není stejné jako s dokonalým kosmologickým principem.

Sikora: Chcel by som povedať, že výrok Američana Dysona prijíмам ja, výtvarník, obrazne; myslím si, že si vôbec neodpúruje to, čo ste povedali a to čo povedal on - aj pre mňa je to len akási "poetická nadsázka" - vesmír bol pripravený na to, že "prídeme my". Všetko, všetky tie štruktúry ako keby sa vyvíjali smerom k vrcholu - k človeku. Chcem povedať: človek je tu - my sme tu, diskutujeme aj o tejto teórii. A pozrime sa na všetko spätne - možno v každej bunke nášho mozgu je zakódovaná celá informácia o vesmíre a jeho vývoji, pretože i tie mozgové bunky sú súčasťou vesmíru a pretože vieme, že v každej bunke nášho tela je zakódovaná úplná informácia o stavbe nášho tela - len ju nevieme zatiaľ dešifrovať. A akoby niektoré zákonitosti, ktoré formovali vývoj vesmíru, prechádzali aj do princípov vývoja ľudskej spoločnosti samotnej. Akoby sa "posolstvo", ktoré niesol vesmír vo svojom makrovývoji, v menších a menších štruktúrach objavovalo vo vývoji aj neskôr. Až po človeka - teda aj po nás, ktorí tu o tom debatujeme. Asi len tolko.

Čech: Já bych se osmělil říci něco vzhledem k tomu, že bude brzo přestávka a že tudíž je nejmenší nebezpečí, že bych si uřízl velikou ostudu. S tím, že já jsem si dělal některé poznámky a mimoděk jsem si kladl vlastně otázku, jaký názor bych já měl tady prezentovat na naší panelové diskusi, a to vedle pana režiséra Schorma, který v oblasti umění zastupuje uměleckou složku takovou vážnější a dalo by se říci solidnější než představuji já, i když bych zase na vlastní obranu dodal, že ta moje část je početnější (smích). Já se tady cítím něco jako lidová kontrola mezi vámi (smích). Pan Holub říkal, že si v mládí kladl otázku, odkud jdeme a kam jdeme. Já myslím, že naše generace, generace mladší, si navíc ještě dává otázku, kdy už tam budeme (smích). Zároveň se hlásím k tomu, že jsem zarytý daníkenovec. Domnívám se z té první části diskuse, že tu nepadla jedna strašně důležitá věc. A sice že v naší společnosti, která není křesťanská, která je materialisticky založená, vlastně pro prostého člověka normálního nepříliš chytrého supljuje astronomie vlastně náboženství. Chaotický svět obklopuje mladého člověka a ten je ze začátku bezradný,

zklamán, potom přestává mít radost, že vůbec existuje; je v podobné situaci jako si možná vzpomenete, když jsme byli malí. Já jsem měl scourozence a když nebyli rodiče doma, tak to začalo vypadat pořád hůř a hůř v tom bytě a naší jedinou nadějí bylo, že se vrátí rodiče, kteří to uvedou na nějakou pravou míru. Ten svět dneska se podobá trochu té domácnosti a my prostě spatřujeme svoji jedinou naději v tom, že přijde někde, kde ví, jak to má vypadat. Protože se nám to moc nedaří. Jsme takoví popletové. Že přijde někdo, kdo nás, co to děláme dobře, pochválí, a tu druhou polovinu světa, která to dělá hůř, potrestá - a zařídí to prostě tak, aby to bylo v pořádku. Čili trochu bych to aplikoval na to, co říkal starý Karamazov: jestli nemá Daniken pravdu, pak je skutečně všechno dovoleno (smích).

Langer: Jinak řečeno, neuspokojil Vás antropický princip vesmíru v té formulaci "svět je takový, že z něj život vznikl", chtěl byste ho formulovat tak, že "svět je takový, že v něm život nezanikne".

Čech: Ano (smích).

Schörm: Prosím vás, odpusťte taky naivní poznámku. Astronomie je součástí kultury. Je to tak? Je, ne? A otázky po prioritním postavení astronomie myslím si pramení z otázek, které si musí klást každý člověk. Nevíme, jak člověk vznikl; podle Darwina si myslíme, že vznikl z ... dosadme si cokoliv živého, ale ten spojovací článěk, toolidštění člověka, chybí nebo aspon v každém případě je nejasný. A život končí smrtí. To jde velice rychle. A co to je ta smrt a co je po smrti - opět nevíme. Čili otázka po prioritním postavení astronomie je velice závažná, protože v ní si, jak už říkal Dr. Holub, každý člověk od okamžiku, kdy otevře oči, kdy začne vnímat svět, klade otázku (pan doktor Pátý tady říkal, že stojí v počtě pod hvězdnou oblohou) po vzniku svého života, života vůbec, a ví, že zanedlouho zemře. A vyplnění života, nechci říci časová délka života, to vyplnění života nejenom prací, ale morálkou, to je pro něj opět otázka, která se dotýká - teď myslím v širokém slova smyslu - náboženství. Týká se otázek, co to ten život vlastně je. To znamená, mám-li být morální či nemorální. Protože jsem-li součástí lidské společnosti, pak tam už jsou vyvinutá jistá pravidla. Jsem i součástí přírody, tak mohu být nemorální? Jsem-li součástí přírody, tak vítězí silnější, vítězí přírodní zákony a otázka morálky jako lidská otázka nebo vlastně otázka lidského druhu je vedlejší. Přírodní zákony jsou jiné než jsou morální zákony. Čili kosmologická otázka po našem zařazení do vesmíru je velice závažná, protože třeba i v naivní podobě si ji každý nebo každý druhý klade nebo by si ji měl klást. Protože my tady mluvíme o vesmíru, jako by to byl náš kolega, jako bychom s vesmírem samozřejmě obcovali každý den, a přesto naše postavení ve vesmíru zase z druhé strany je tak zanedbatelné. Otázka jiných civilizací se tu připouští, tu popírá, takže člověk buď má význam veliký (což jsme si dejme tomu řekli teď, že lidské postavení je velmi významné), pak by tedy byla výnamná

merálka a různé lidské výmysly, a nebo jsme něco jako mlha na chvoji a sami se děláme důležitější než jsme. Tak odtud postavení astronomie je pro každého člověka i v tom nejnaivnějším postoji velice závažné a důležité. A taky kosmologický princip je pro něj závažný v té nejjednodušší podobě: proč tu jsem, odkud jsem se tu vzal a je-li něco po smrti nebo není. Tyto otázky jsou pro člověka nesmírně důležité.

Mikulášek: Prosim vás, nezlobte se, že teď tu vaši diskusi přetnu, pamatují si, že bude mluvit Dr. Holub, a teď bychom se odebrali na kávu. Když půjdete touto chodbou, určitě na ni narazíte (smích).

Přestávka

Holub: Pochopitelně se ocitám na neobyčejně tenkém ledě a prosím, abych byl opravován a brán k odpovědnosti se všemi chybami. K tomu, co říkal Dr. Grygar a k tomu, co říkal režisér Schorm o smrti, bych chtěl říci jenom tolik, že jsem nepochopil, proč se ten princip nazývá antropickým, proč ne prostě biologickým? Nejsem si jist, že z hlediska astronomie člověk je poslední fenomenon v tomto vývoji. Nevím, jestli nebude jistá poantropická biologie, z hlediska toho antropický princip by byl pouze dočasným principem a potom by si vesmír osvojil princip poantropický. Z nových přístupů k darwinismu, to znamená k vývojové nauce, která i v originální formě byla teorií o boji individuí, nikoliv o boji druhů (přežije silnější, vývojově vhodnější, individuum) vychází moderní darwinismus z reálnější úvahy principu přežití genů. Jinými slovy to planetární fenomenon, o které jde a které se tady následkem vhodnějších zákonů a konstant vyskytuje, nejsou jednotlivci, ale geny, jejichž existence je skutečně planetární a porovnatelná s kosmickými měřítky, protože naše vlastní geny existují stamiliony let. Z určitého hlediska jedinci nejsou nic jiného než způsobem přežití a přenosu genů, vhodných genů, pro nějaký účel, který zcela není možno antropomorficky uchopit, na další generace. Čili jenom ten přenos na další generace a ta střída generací umožňuje jistou dynamiku v pořádání těch genů a jistou - obecně řečeno - adaptační schopnost života. Člověk je jenom způsob, jak gen udělá sám sebe, podle známého aforismu "slepice je způsob, jakým jedno vejce produkuje druhé vejce". Z tohoto hlediska není smrt něčím nepochopitelným, a je něčím zcela logickým, něčím, co nás svazuje s vesmírnou existencí. Dokonce to jde tak daleko, že neseme po celou dobu svého vývoje, minimálně 800 milionů let, geny pro rakovinu, onkogeny. Něco jako pojistka smrti, která je vlastní životu individua. Z těchto všech poněkud kosmičtějších důvodů bych se přimlouval za nějaké nadantropické měřítko porovnatelné s měřítky kosmickými.

Hadrava: Já mám dojem, že tento princip v kosmologii se nazývá antropický spíš z historických důvodů. Ve skutečnosti nám v kosmologii stačí nikoliv existence člověka, ale jenom existence Slunce. Nebo hvězd. Ta nám vybírá z řady fyzikálně přípustných modelů vesmíru právě ten jeden. Důvod, proč ho

nazýváme antropickým, je tedy historický z hlediska posloupnosti představ, které člověk měl na své postavení ve vesmíru v průběhu vývoje vědy. Původní představa byla, že vlastně celý vesmír je stvořen pro člověka a kvůli člověku. Modelem správné vědy později se stal právě opačný přístup, v kterém člověk byl naprosto nepatrnou součástí vesmíru, nepodstatnou pro skutečný a objektivní výklad vesmíru, a správná věda byla ta, která se vůbec na člověka neohlížela, vůbec ho nebrala v potaz. A teď nám antropický princip ukazuje, že ve skutečnosti existence člověka je také reálný fakt, je to součást celého toho objektivně existujícího vesmíru a proto i na ni musíme brát ohled. A myslím, že do tohoto tématu by patřil nejen antropický princip v kosmologii, ale že podobné principy teď máme třeba v kvantové mechanice nebo v teorii relativity, kde také docházelo k velikým sporům právě z hlediska filosofie celé vědy, zda je přípustné do vědy vnášet stanovisko pozorovatele. Determinismus a indeterminismus; která z těchto koncepcí je ta správná vědecká? Ta, která vůbec nebere v potaz existenci pozorovatele a popisuje věci samy o sobě, a nebo naopak máme brát existenci pozorovatele za nutnou součást celého experimentu? Podle toho musíme upravit celou filosofii měření v kvantové fyzice. Myslím, že antropický princip je takový styčný bod mezi vědou, uměním a kulturou vůbec. My tady bereme astronomii v podstatě jako takový exemplární případ jedné vědní disciplíny, ale ten problém je obecnější: jaké je postavení člověka ve vědě, třeba v biologii nebo v jiné disciplíně, a podobně jaké je postavení člověka ve společnosti. Což navazuje i na to, co jste říkal, jestli tedy z postavení a chápání svého postavení ve světě má člověk vyvozovat závěry, zda má být morální nebo nemá. Myslím, že toto jsou důvody, proč se antropický princip v kosmologii nazývá antropický.

Horský: Já vidím přece jenom dvě odlišné stránky tohoto problému. A sice ontologickou a gnoseologickou. I ten kopernikovsky princip má v podstatě tyto dvě stránky; pokusím se na ně ukázat. Ontologická stránka je taková, že člověk, jeho stanovisko, to, že z toho stanovisko on pozoruje, se nebere a priori za něco výjimečného, nýbrž právě a priori za něco běžného, obecného. To je jedna věc. Stránka gnoseologická říká trošičku něco jiného: je tu v rámci tohoto pojetí vědy snaha co možná nejvíc z toho procesu poznání vyloučit člověka. To znamená uvažovat co možná nejvíc tak, jakoby ten člověk nebyl, jakoby se na celé to dění díval někdo úplně jiný, takže jeho vliv, jeho zásah do toho procesu je naprosto vyloučen. To jest: jestliže je přírodní děj nějakým způsobem determinován, je determinován a bude probíhat naprosto stejně, jestli ho člověk pozoruje nebo nepozoruje. Jestli ho recipuje nebo narecipuje. To jsou prosím dvě stránky toho kopernikovského nebo desantropocentristačního principu, který ve vědě je. Jestliže však vznikne fakt, že moderní fyzika si uvědomí, že vlastně pozorovatel nemůže než vnášet svůj vliv do průběhu procesu, jestliže ta gnoseologická stránka toho principu neplatí, je to velice podstatná záležitost. Nicméně promítně, já si

osobně myslím, že s antropickým principem souvisí víceméně málo. Protože ten antropický princip se netýká otázky gnoseologické. Dokonce si myslím (možná, že mi to někdo vyvrátí, možná, že se úplně mýlím), že vzdor tomu, že fyzik dneska v mikrosvětě zasahuje svým pozorováním do průběhu a nebo nějakým způsobem ten průběh i determinuje, že přesto jeho svatou snahou je snažit se tento svůj vliv maximálně vyloučit. Zatímco antropický princip, pokud jde o složku ontologickou, tady říká něco jiného. Nejde tu o fakt, že já jsem naprosto lhostejný, lidská společnost je naprosto lhostejná vůči tomu celému pozorovanému objektu, nýbrž jakýmsi způsobem se počítá s tím, že já jako člověk tu budu a budu vnímat. Myslím si, že tyto dva aspekty je přece jen dost dobré odlišovat a myslím si, že nám asi půjde (nebo mám takový pocit) spíš o tu složku ontologickou než o tu gnoseologickou.

Andrle: Já jsem chtěl říci, že se tu pořád mluví o vesmíru, o antropickém principu, ale přitom se vesmír používá asi ve dvou nebo ve třech významech. Na začátku Dr. Grygar řekl, že vesmír je jediný. To je přirozený předpoklad. Ovšem je třeba odlišovat vesmíry možné, lišící se tím, že by se pozměnily některé přírodní konstanty. Jestliže budeme brát vesmíry možné, tak potom se pochopitelně můžeme ptát, jak by příslušné věci vypadaly. Jestliže ale vesmír si vezmeme jako jediný, potom výroky, že náš vesmír je nejdokonalejší, jsou vlastně triviálním tvrzením, protože když je jediný vesmír, je nejdokonalejší podle definice. A pak bych ještě chtěl říci něco ohledně poznatku týkajícího se antropického principu v tomto smyslu: Je mnoho poznatků, které se zdají být zcela mimořádné, které se pak najednou ukáží být zcela jednoduché, případně i triviální. Příkladem tohoto druhu by byl před několika lety vyřešený paradox temné oblohy. Celá staletí se to považovalo za důkaz konečnosti vesmíru nebo za něco, s čím se nekonečné modely vesmíru musí vypořádávat, tedy hierarchickou strukturou nebo něčím podobným. Před několika lety se ukázalo, že je to problém, který mohl být klidně vyřešen někdy na začátku tohoto století. Prostě je to proto, že hvězdy svítí konečnou dobu, když to přezhene, tak dejme tomu 10^{11} let. K tomu, aby obloha mohla zářit jako Slunce, jak se předpokládalo ve fotometrickém paradoxu, potřebovali bychom více jak 10^{20} let. Tak takhle jednoduché je řešení! Možná, že v antropickém principu (vedle mnoha poznatků, které jsou bezesporu pozoruhodné, jako třeba patřičná vzdálenost planet od Slunce, existence vody a podobné jiné věci), se skrývá řada obdobných jednoduchých tvrzení, která také jednou budou vyřešena, jako byl vyřešen paradox temné oblohy.

Horský: Malá, ale přece jenom asi trochu jedovatá poznámka k formulaci "vesmír je jediný". Kdybychom důsledně aplikovali ten starý kopernikovský desantropocentrističní princip, musíme důsledně říci "jsme schopni pozorovat jediný vesmír".

Andrle: Já jsem to neřekl dostatečně dobře. Jestliže vesmír je jediný, je to víceméně terminologická záležitost. Protože jestliže objevíme další vesmíry, dostaneme se k problému co

s tím. Představte si situaci, ke které se dospělo, když najednou atom, tedy nedělitelný, byl rozdělen! Abychom se tomuto vyhnuli, musíme k tomu zachovat pojem vesmír. Tedy v tomto smyslu je vesmír jediný, ale můžeme předpokládat i existenci více vesmírů, to se předpokládalo v různých aplikacích černých děr a podobně, které byly víceméně nezávislé, které se mohly vyvíjet podle různých zákonitostí a podobně.

Langer: Já bych chtěl ještě něco říci k obsahu antropického principu: jedna složka věci je, proč se ten antropický princip užívá. Takový ten obvyklý údiv vznikne, když uvažují o něčem, co je jediné. Jako třeba dějiny společnosti nebo něco takového. Když třeba budu chtít vysvětlit existenci téhle panelové diskuse a vezmu všechny možné podmínky, které by nastaly a které musí být, aby se tato diskuse realizovala, když vezmu v úvahu, jak třeba bylo nepravděpodobné, že praotec Čech se zastaví zrovna na Řípu a že se vyberou peníze na to, aby se postavila tahle hvězdárna, dojdou k tomu, že tahleta diskuse by se nikdy nemohla konat. Ale ona se koná! (smích) Takže právě nastaly ty podmínky jedny jediné a my teď se udivujeme nad tím, jak to, že se diskuse koná. Ale to není přesné to, co nás udivuje. Tohle je triviální věc. To, že my tady ve vesmíru jsme, by nás nemělo udivovat prostě proto, že tady jsme, a z toho hlediska musíme hodnotit, že k podmínkám - být je to sebenepřavděpodobnější, třeba když počítáme nejružnější možnosti, které musí být splněny, aby vznikl život a inteligentní život vůbec - z nějakých důvodů došlo. Ta otázka, která vedla k tomu, že se o tom začaly produkovat články, je spíš zřejmá taková, že ten vesmír, když ho pozorujeme, je zvláštní. Že ve shodě s různými přírodními zákony by ten vesmír mohl vypadat ještě úplně jinak, a kdyby bylo možné, že by život mohl existovat ve vesmíru značně jiném, to už by bylo něco, co by bylo hodné podivu. Že zrovna my žijeme ve vesmíru tak vysoce symetrickém atd. Ta snaha, která je v těchto pracích, je ukázat, že v nějakém smyslu nemůže život, tedy to, co je (z tohoto hlediska my to musíme posuzovat), existovat ve vesmíru příliš rozdílném od vesmíru našeho, jestliže platí ty přírodní zákony, na základě nichž se snažíme budovat kosmologii. To je asi tak jádro toho, v čem by se tam mělo pracovat.

Grygar: Diskutovali jsme na redakční radě (když jsme připravovali tuto diskusi), zda do toho druhého bodu máme zahrnout otázku mnohosti vesmírů nebo nikoliv. Dohodli jsme se na tom, že ji nezahrneme, ale nicméně, jak je vidět, problémy se vnučují samy o sebe. Z toho důvodu dovolte, abych připomněl, že i tato otázka se řeší na formální úrovni kvantové fyziky už delší dobu. První práci, která se tomu věnovala, byla studie amerického fyzika Everetta v roce 1957, který vychází z koncepce, že kvantová fyzika vlastně připouští nekonečné spektrum vesmírů s nejružnějšími kombinacemi fyzikálních konstant. Čili v tomto smyslu náš vesmír, který pozorujeme a který je kauzálně svázán (protože to je myslím ta podstatná věc, že vesmír je pro nás zajímavý potud, pokud s ním kauzálně interagujeme;

pokud ne, tak je zbytečné o čemkoli dále fyzikálně hovořit), se realizoval. Tento vesmír, který vyhovuje aspon slabému antropickému principu a možná i silnému antropickému principu, je vlastně jedním prvkem z nekonečně rozsáhlé množiny možných vesmírů, které jsou všechny přípustné podle zásad kvantové mechaniky. Pak lze celkem snadno pochopit, proč náš vesmír je takový, ve kterém je život možný. Protože tedy máme nekonečnou množinu a z ní je vybrán jeden prvek - a právě tak šikovně - aby vesmír existoval. Pak to není vlastně nic tak neuvěřitelného a hodného podivu, jak se nám v tuhle chvíli zdá.

Langer: Já jsem byl pro to, aby se tahle mnohost vesmírů sem nezatahovala. Když už se sem zatáhla, tak to chci upřesnit a možná je to žádoucí. Podotýkám, že tahleta Everett-Wheelerova interpretace kvantové mechaniky teď momentálně není propagována ani samotnými autory. Wheeler, který byl jedním ze spoluautorů, má proti ní námítky. Ale byla to krásná science-fiction. Ta Everett-Wheelerova interpretace kvantové mechaniky vznikla z tohoto: v kvantové mechanice je stav systému popsán něčím, čemu se říká vlnová funkce. Je jedno tečka, co to je. A tahleta vlnová funkce se vyvíjí skutečně jako vlna, to znamená něco se s ní děje s časem. A to je to, čemu se dá říci kauzální. Druhá věc ale je to, že při měření v kvantové mechanice přístroj, který zapůsobí na systém, nějakým způsobem ten systém ovlivní. Převede ho, jak říkáme, do čistého stavu. Ta původní vlna je jakousi superpozicí, jako když třeba bílé světlo vyskládáme ze světél různých barev; ale je to trošku nepřesné, co tu tečka říkám. Jestliže se provede měření, systém se zredukuje na ten jeden čistý stav, třeba na tu červenou barvu spektra. Tohleto je běžná interpretace kvantové mechaniky. Zvláštní na tom je právě otázka tohoto nekauzálního skoku, kdy zapůsobíme přístrojem a ten systém spadne do jednoho z těch čistých stavů. S tím je spojena otázka, že jsou řečneme jevy, o kterých nemůžeme říci, jak přesně vyjdou podle kvantové mechaniky. Můžeme jenom říci, s jakou pravděpodobností ty jevy nastanou. A teď ta Everett-Wheelerova interpretace kvantové mechaniky je naprosto šílená. Je taková, že ve skutečnosti při každém měření se svět rozloží na dvě části. Jednu, co konvenčně nazvu přístrojem, a jednu, co nazvu zbytkem světa. Přístroj provede měření. Ten přístroj je taky kvantové mechanický systém. Jak ten systém, tak ten přístroj přejdou do jednoho z těch čistých stavů. Ale ne do jednoho. Do všech. To jest paralelně se rozštěpí svět i přístroje do kanálů, které existují najednou. Vývoj světa je neustálá interakce. Takže v tento moment jsme se právě rozštěpili na svět, ve kterém všechno je tak, jak to teďka vnímáme, a na svět, ve kterém je skoro všechno tak, jak to vnímáme - a teď to řeknu velice populárně - ve kterém poslední slovo, které jsem řekl, je trošičku jiné, ale jinak to vypadá všechno stejně. A nekonečně mnoho kopií tohoto světa, které odpovídají všem možným čistým stavům, které existují paralelně, prostě komplexní systém, to už se nedá takhle jednoduše popsat. Čili v tomto smyslu

existuje paralelně s naším vesmírem nekonečně mnoho vesmírů. Další trik je: ve vesmíru, ve kterém žijeme, se zdá, že chodí kvantová mechanika. A že existuje to, co se nazývá pravděpodobnostní interpretace kvantové mechaniky. Když se vezmu tyhle ty paralelní vesmíry, tak jsou také vesmíry, ve kterých to neplatí. Ale tyhle vesmíry, ve kterých to neplatí, tvoří - jak se říká - množinu míry nula. Těch je málo. Prostě ten vesmír, ve kterém platí pravděpodobnostní interpretace kvantové mechaniky, je zase ze všech těch vesmírů, které se takto rozštěpí, nejčastější. Je to krásná science-fiction, to uznáte: říkat, že svět se štěpí na paralelní kanály a existuje spousta mých kopií, které paralelně se mnou existují a tak dále, je jistě krásné. Ta mnohost vesmírů, o které se mluvilo, byla však chápána v klasickém smyslu. Že prostě máme možná vesmíry, které mohou vzniknout. V té Everett-Wheelerově kvantové mechanice jde o něco jiného: o vesmíry, které paralelně existují. Jenomže my vlastně žijeme v tom jednom vesmíru, ve kterém existuje kvantová mechanika, a zdá se v rámci té interpretace (v tom jsou nějaké ty háčky, které pořádně teďka nevíím; nevíím, na čem jsou založeny ty pozdější Wheelerovy námítky), že právě ten náš vesmír, kde to všechno chodí tak, jak se nám zdá, že to chodí, je nejčastější z těch možných větví, na které se to štěpí. Myslím, že tím jsem vnesl do toho značný zmatek. Řekl bych tak jako imaginativně, že třeba vám by se to jistě krásně malovalo, malovat paralelní vesmíry - ale musím říci, že já sám té Everett-Wheelerové interpretaci pořádně nerozumím. (smích).

Stejskal: Je zajímavé, že literatura a umění si otázku takovýchto paranormálních vztahů kladlo už velice dávno. Já bych chtěl upozornit na kazatelskou příručku Gesta Romanorum, která byla přeložena za Karla IV. do češtiny; jedna povídka v ní se jmenuje Voskový obraz. Jedná se tam o to, že mistr Vergilius nebo Vergilius čaroděj zachrání vybiře, který je na cestě do Svaté země, před smrtí tím, že mu přikáže, aby se v určitém okamžiku ponořil pod vodu. Třikrát se to stane a tím ho zachrání; protože v téže době jiný rytíř u jeho manželky sestrojil voskový obraz, do kterého se strefuje. A v okamžiku, kdy má tento obraz zasáhnout, tak Vergilius čaroděj, který má zvláštní zrcadlo, říká: "Teď se ponoř!" Tedy s vědou tahleto představa nijak asi neseuvisí, ale chci tím říci, že kdybychom hledali prameny science-fiction, dostali bychom se někam do antiky.

Langer: Ještě s tím zdržím chvíličku, ale tohleto je lákavé. Když střelím, pak podle kvantové mechaniky je pravděpodobnost, že zasáhnou nebo že nezasáhnou. Čili s určitou pravděpodobností někdo bude zasažen a zemře a s určitou pravděpodobností nebude zasažen a nezemře. V té Everett-Wheelerové interpretaci kvantové mechaniky dojde k obojmu. Bude pak svět, ve kterém ten rytíř žije, protože nebyl zasažen, a svět, ve kterém nežije, protože byl zasažen. A ty existují paralelně. Ted pro lidi orientované matematicky: ty jednotlivé stavy nebo ty kanály jsou ortogonální, takže mezi nimi neexistuje možnost propoje. Čili z principiálních důvodů

ten jeden kanál nemůže vědět o tom druhém kanálu. Abych teďka řekl, jaký to má všechno smysl nebo jak se to má chápat vážně: to je otázka. Byla to interpretace, která se zdála, že není ve sporu s experimentálními podmínkami. Ale je natolik bláznivá nebo podivná, že nebyla přijímána s příliš velkým nadšením. A jsou v ní nějaké technické závady, které pořádně teďka nevím, a kdybych je věděl, stejně by je tady nevyložil.

Andrle: Já jsem chtěl vzpomenout na jednu debatu, kterou jsme měli u nás v kanceláři. Říkali jsme, že je pravděpodobněji, že zápas o titul mistra světa v šachu vyhraje Karpov než Korčňoj. A Miloš Šidlichovský položil otázku: To myslíte, že je deset zeměkoulí a na šesti vyhraje Karpov a na čtyřech Korčňoj? Já si totiž myslím, že i když by v té science-fiction, jak o ní mluvil Jirka Langer, bylo víc vesmírů, tak třeba u nás ta debata probíhá tak, jak jsme si to naplánovali. Jinde by se najednou zvrtila na debatu o syntéze bílkovin. (Langer: Přesně tak.) Jinde by se zvrtila na něco jiného, cíli v tomto smyslu je naše panelová diskuse i v tomto šíleném modelu vesmíru přesto unikátní (smích).

Mikulášek: Prosim vás, nezlobte se, že tady tuto velice zajímavou diskusi utnu z toho důvodu, že nás čeká ještě třetí téma "Kosmický řád a řád v kultuře".

Kosmický řád a řád v kultuře

Langer: Třetí téma je velice široké, dá se do něho zabudovat téměř cokoli. Já bych to rád nějak zúžil, třeba na jízdní řád, jízdní kosmický řád a jízdní řád v kultuře, protože astronomové i kulturní pracovníci někam jezdí a potřebují jízdní řád. Ale to asi není to, co bylo očekáváno. Nebo třeba podvazkový řád. Zdálo by se, že to nejde, ale mně už se stalo, že jsem se musel na přednášce zastínit heslem podvazkového řádu, když přišla řeč na černé díry a nějaký z posluchačů se rozčiloval, že se taková neslušná slova užívají ve vědě. Na takové situace, kdy člověk neví, co na to říci, si lidé vymysleli přísloví nebo v intelektuálnějším prostředí citáty z klasiků. Takže já si pomohu začátkem z Fausta. Mám to ve Vrchlického překladu, který se čte dost stěží: "V bratřekých sfér chorovodu zní starým zvykem Slunce hlas. To koná hromu ve průvodu svou předepsanou cestu zas." Já to přečtu ještě intelektuálněji, německy, protože mi záleží na tom, aby ta formulace byla přesná. "Die Sonne tönt, nach alter Weise, in Brudersphären Wettgesang." Čtu to takto podrobně z toho důvodu, že tohle všichni znáte, všichni jistě znáte sousloví "harmonie sfér", ale myslím, že si málokdo uvědomujeme, že tento Rafaelův zpěv z prologu Fausta se má chápat velice doslovně. Že to "zní Slunce hlas" (Die Sonne tönt) není metafora, to je míněno velice doslova a je to popis kosmografie, jaká byla v logických myšlenkách Pythagorejců, které vyústily nakonec v krásnou ptolemaiovskou konstrukci. Ta představa je tedy taková: Pythagorejci přišli na zákony hudby.

Přišli na to, že struny znějí v určitých tónech, když mají určité délky a určité poměry těch délek. Aplikovali stejnou myšlenku na kosmografii, že tedy Země je obíhána planetami, které jsou na nebeských sférách, a ty sféry znějí. Pohyb planet je provázen zvukem a poloměry drah planet jsou v určitých poměrech délek, takže jde o harmonické zvuky, tedy o harmonii sfér. Proč jsem to sem dal? Já nevím, co mám chápat pod tím "kosmický řád". Ale jsou tady dva řády, které se prolínají v tomto starém aspektu velice těsně. Řád hudby a řád kosmický, tedy vesmír v tehdejší podobě. Vezměme si pokračování citátu: "V ně pohled - andělů je síla, ač postihnout je - marný sen". Na místě andělů je představitel třeba hudebníka, který se na to mohl dívat, takže vlastně to, co dělá, je v jistém smyslu odrazem toho, co dělají nebeské sféry. Pripadá mi to jako docela hezká paralela mezi tím, co bychom nazvali kosmickým řádem, a řádem třeba v hudbě. My dneska víme, že samozřejmě planetární soustava nevyhovuje tomuto pythagorejskému schématu, ale na tom pythagorejském schématu je jediné zdravé jádro: víra v to, že vesmír má nějaký rozumný řád, který se dá jednoduše matematicky popsat. To se zdá, že je pravda. Nebo přinejmenším fyzika nebo astronomie s tím pracuje, že si ten řád hledá a úspěšně ho nalézá. V tom smyslu, že umí udělat na základě poměrně jednoduchých zákonů předpovědi a ty předpovědi chodí. Ty předpovědi jsou ve shodě s pozorováním. Druhá věc: když chceme přesně tuto harmonii sfér mít jako model třeba sfér hudebních, stačí se obrátit k mikrosvětlu a vzít třeba kvantový model atomu. Tady máme přesně totéž. Jádro atomu je obíháno elektrony, ty elektrony jsou na určitých drahách, které jsou dány celistvými násobky, to znamená je to zase přesná analogie tonální stupnice. Mám tady další citát, tentokrát z Leibnize, který se už dneska musí obracet v hrobě, že "hudba je radost, kterou lidská duše zakouší z počítání, aniž si uvědomuje, že jde o počty". S obdobnou nadsázkou bychom mohli tedy říkat, že hudba je radost, kterou lidská duše pocituje z chápání, z vnímání řádu světa. Hned to také můžeme obrátit, můžeme třeba říci, že člověk pocituje tu radost právě z toho, že v nějakém smyslu je taleta harmonie v hudbě v souladu s harmonií, na jaké je vybudován jeho mozek. To ovšem se obrací od astronomie někam, kde to není solidní, kde naše vědomosti nejsou zdaleka takové, abychom mohli tvrdit, že toto je mechanismus našeho požitku z hudby. Ale je to taková možná teorie, která se dá do diskuse předložit. Takže já se obrátím ještě k jiným takovým variacím. Třeba k tomu, o čem nám říkal Dr. Grygar. Tam se rozvíjela myšlenka vesmíru, který je velice uspořádaný, velice symetrický. Na druhé straně když půjdeme k jiné struktuře ve vesmíru, tak ta je velice chaotická. Vezměme si třeba Slunce. Co může být perfektnějšího než koule, kterou Slunce představuje? A teď se podívejme dovnitř toho Slunce. Podívejme se zvětšovací sklem teoretické vědomosti. My víme, že to Slunce je ve skutečnosti strašný zmatek, kde máme spousty atomů, které se pohybují na všechny strany tzv. tepelným pohybem. A právě tenhle chaos, který je

uvnitř Slunce, umožňuje to, že se vytvoří struktura, která je perfektní: kulová struktura. Ve spojení s gravitačním zákonem pak máme tlak, který je všesměrný a umožňuje jedinou rovnovážnou strukturu, a to kulovou. Pokaždí se trochu tím, že se Slunce točí, ale to, co jsem tady chtěl říci, je právě otázka těch dvou úrovní. A teďka to zase vezmu jinak. Je pravda, že ten zmatek, co je v tom Slunci, ten chaos, je opravdový chaos v tom smyslu, že Newton vybavil přírodu jiným typem řádu. Jednoduchým zákonem, který dává možnost predikce. Jednoznačné predikce dráhy každého tělesa nebo každého hmotného bodu, jestliže známe počáteční podmínky. V tomto smyslu ten zdánlivý chaos uvnitř Slunce, to je něco, co se řídí podle velice přesného jízdního řádu (vidíte, že jsem sem dostal ten jízdní řád, se kterým jsem začínal), podle velice přesného plánu, jenom ta komplexnost struktury se jeví jako chaos. To se nám může stát, když se třeba budeme dívat na veliké nádraží, kde se křižuje velká spousta vlaků; bude to působit dejm zmatku. Když se budeme dívat třeba na plánované hospodářství, také se nám to někdy může zdát. Ale ten zdánlivý zmatek je zmatek detailu, který na vyšší struktuře nám vytváří zase pocit naprostého řádu. Mohu jít ještě dál. Když půjdu k té už několikrát zmiňované kvantové mechanice, pak ten poměrně jednoduchý zákon, mám na mysli Newtonův pohybový zákon, ve spojení s nějakým poměrně jednoduchým zákonem silové interakce, je nějakým způsobem nastaven na kvantové mechanice, ve které ten chaos, to jest tady indeterminovanost, pravděpodobnost, má fundamentálnější charakter, než má třeba ve statistickém popisu tepelného pohybu uvnitř Slunce. A takhle by se dale rozvíjet to, co jsem chtěl tady nadhodit do diskuse. V souvislosti s tím se mi asociuje třeba přístup znalce, který rozřeše Poslední večeri na různé čtverce a zlaté řesy a na pozadí té velice komplexní struktury z toho vyanalyzuje velice jednoduché detailní struktury a tvrdí, že proto se to zdá pěkné a proto se to zdá kompozičně jasné. Případá mi, že tady by se paralela dala hledat.

Stejskal: Já bych viděl takové určité napětí mezi tím, čím Dr. Langer začal referát a čím končil. Velice mne zaujal ten citát z Leibnitze, že hudba je radost z počítání, kterou duše okouší, aniž by si uvědomovala, že jde o počty. Je známo, že Goethe prohlásil architekturu za zmraženou hudbu. Tam tyto analogie jsou zjevné. Chtěl bych upozornit na jednu skutečnost, která se týká vnímání, ještě dříve, než odpovím na geometrickou analýzu Poslední večere. Mezi kumštýři je dobře znám takový základní fakt (mezi teoretiky už méně), že jestliže třebas vidíme impresionistický obraz, představující krajinu osvětlenou Sluncem, která v nás vyvolává velice živý dojem skutečné krajiny, tak vlastně dochází k několikanásobnému zrakovému klamu: škála barev v díle tvoří jednu osmitisícinu skutečné škály v přírodě. Na to upozorňoval Helmholtz, který zjistil, že například nejjasnější běloba na obraze může dělat v nejlepším případě asi 2,5% bílého předmětu osvětleného Sluncem, zatímco nej-

tmavší čern, kterou máme k dispozici, neodpovídá ve skutečnosti ani barvě bílého předmětu osvětleného Měsícem. Dochází tedy k tomu, že umělec to celé musí přeložit do úplně jiné škály podle Fechner-Weberova zákona: počítá je úměrný relativnímu zvýšení fyzikální kvantity. V našem mozku dochází k tomuto převodu, aniž my bychom si to uvědomovali, čili to, co bylo řečeno o hudbě, platí pro impresionistický obraz také. Ale dochází tady ještě k celé řadě jiných jevů, ke kterým se teprve v poslední době začíná obracet pozornost. Tak například aby měsíční krajina působila realisticky, musí být měsíční kotouč malován několikanásobně větší než jak se jeví na sítnici. Platí totéž o Slunci; dobře to bylo vidět na poslední přednášce, kdy Dr. Horský zde promítal svoje fotografie, kde Slunce se jeví jako úplně malá špendlíková hlavička. Na realistickém obraze musí být Slunce větší a tím spíše na takovém expresionistickém obraze, jako je třeba van Goghovo Vzkříšení Lazara. Je tam Lazar a jeho dvě sestry, Marie a Marta; Kristus tam vůbec není. Hledáte ho tam, ale pak zjistíte, že místo něho je tam Slunce. Ovšem to Slunce je ne snad několikanásobně, ale mnohonásobně větší, protože funguje jako symbol. I v případě, kde se jedná o obrazy, které působí víceméně realisticky, dochází k této změně; ty jsou potom samozřejmě tím větší, čím více obraz obsahuje konotací. Chtěl bych upozornit ještě na fakt, že záleží na určitých kulturních sférách a na slohovém kodu, který je vlastně určitému prostředí. Podle pokusů, které dělají Hubel a Wiesel, se ukázalo, že kočky vychované v kontejneru, který byl označen výlučně horizontálními liniemi, se potom nedokázaly orientovat mezi nohama stolu, kdežto kočky, vychované vertikálně, nedokázaly přelézt z jedné vodorovné desky na druhou. Z toho já vyvozují, že nejelementárnější zrakové vjemy závisí na informacích vložených do paměti během výchovy. Jakmile člověk přestane být slepý, vkládají se mu prostě do paměti informace, které potom využívá při vnímání. S vnímáním uměleckého díla to potom vypadá tak, že například někteří Číňané v 16. století viděli evropskou šerosvitnou portrétní malbu a vysoudili z toho, že představuje osoby, které mají čmouhy rozmazané po obličejí. Protože byli zvyklí vnímat tu plošné ornamentální čínskou malbu, která nebuduje objemy pomocí šerosvitu, a vnímali zastíněné plochy jako lokální barvy obličejí.

Podstatu umění vystihl Adolfe von Hildebrand, který prohlásil: "V umění závisí všechno na tom, jak něco působí, ne na tom, jaké to je." Picasso zašel ještě dále, ten řekl: "Umění je lež. Všichni to víme. Umění je lež, která nám pomáhá poznat pravdu".

Horský: Vegnu to snad mnohem prozaičtější a sice tímto způsobem: Člověk tvoří za různých situací. Přejde okamžik (beru to obrazně), kdy chce vytvořit věc, které chce povýšit nad hladinu obyčejnosti, nad hladinu všednosti. A pro tento moment (to je typická otázka umění, ale pokusím se naznačit ještě cestu dále) vyvstane otázka, jakým způsobem toto povýšení provést. Umění vytváří věci krásné. Mluvíme teď naivně a velice hloupě, všechno by to zřejmě těžké obstálo

před pronikavější kritikou. A teď vyvstane otázka, která, pokud si pamatují (stejně se obávám, že řeknu hloupeš, že bych asi neuspěl u Dr. Jůzla), trápila encyklopedisty a řešili ji, totiž otázka, zda se nám věci líbí proto, že jsou krásné, nebo zda jsou krásné proto, že se nám líbí. To je otázka velice zapeklitá a pro jednu složku jistě tady je odpověď, že se nám líbí proto nebo že jsou nějak vyvýšeny nad tu hladinu všednosti - pokud mi dovoříte tuto dvojitě označení téže věci (pokud to tatáž věc je) - prostě proto, že jsou krásné. Že mají nějaký řád. A teď je otázka, kde hledat vzor pro ten řád. Skutečně, jestliže jsme se tady snad trochu shodli na tom, že astronomie má jakási přednostní postavení v tom, že se velice brzy systemizovala, že vytvořila určitý komplex, má jakousi svou vnitřní strukturu, pak v této situaci se astronomie může stát vzorem toho řádu. Historie nám asi doloží (Dr. Stejskal a doc. Chadraba mohou víc než kdokoliv jiný), že se tak skutečně v dějinách umění stalo, že tyto kosmické principy reduované na svou matematickou podobu nebo na svou symetrii nebo na některé jiné své složky se stávají v tomto ohledu vzorem řádu. A to je velmi pravděpodobně jedna ze složek toho, že je určitá vazba, řekl bych mnohem intimnější a hlubší vazba, mezi astronomií a kulturou - já se zatím omezím na umění - než třeba mezi jinými obory, třeba biologií nebo třeba i tou anatomií, která je ve výtvarném umění tolik potřebná. Tady potom se může stát, a to je snad to, na co nám nevybyl čas v první části diskuse nebo jme od toho odešli dřív než bylo vhodné, že jestliže nyní poukážeme na tuto velice těsnou vazbu astronomie s uměním v minulosti a známe dnešní astronomii jako jednu z exaktních věd, které dnes řeší docela jiné otázky, chce se např. podílet na otázkách energetické krize, ekologických a tak dále, pak ve srovnání s někdejšími vazbami nás toto zjištění tak překvapí, že podobné názory jsou přijímány s nedůvěrou nebo jako zbytečné imputace do historické reality. Nicméně se domnívám, že skutečně kosmický řád tak, jak je poznán v určité etapě, což je přirozeně vždycky stav historicky omezený, může být vzorem, což přirozeně je jenom určitou ideologií nad daným stavem. Může být dokonce brán za vzor - přirozeně dodatečně - i pro situace společenské či stylizován jako příklad pro uspořádání politické. Vzpomínám na citát z mistra Klareta, tedy z našeho 14. století: "Rex est in regno sicut sol inter planetas". Tedy: "Král má v království totéž postavení, co Slunce mezi planetami". Je známo, že i v ptolemaiovské soustavě pohyb planet a všechno na nebi je řízeno bez výjimky Sluncem, na druhé straně Slunce samo už respektuje a musí respektovat určitý řád. Jakmile by z něj vybočilo, přestává být Sluncem a král by přestal být králem. Tedy přirozeně otázka kosmického řádu a řádu v kultuře má jistě své různé historické stupně. Snažil jsem se tedy alespon upozornit na některé fasety tohoto problému.

Pátý: Když tady hovoříme o tom řádu, který odvozujeme z poznané skutečnosti, ať je to řád v přírodě, ve vesmíru anebo v různých formách kultury - výtvarném umění nebo

hudbě, když tedy řád známe a poznáváme, ukazuje se, že ten řád je výběrnou pracovní metodou. To se dá také ukázat na příkladu, že pokoušíme-li se sestavit nějaké rovnice, snažíme se o to, aby byly hezké, aby byly jistým způsobem estetické. A to ne proto, aby se líbily studentům, ale protože se ukazuje, že takové rovnice bývají ty pravé. Ty správné. To není nic nového, před dlouhými lety o tom napsal do Vesmíru krásný článek Dr. Pemegr a později náš Dr. Pekárek. Chci k tomu jenom říci, že to také přispívá k věrohodnosti platnosti zákonů. Řád se vlastně stává v exaktních, ale asi i v biologických vědách, pracovní metodou. Závěrem si neodpustím citovat francouzského karikaturistu Jeana Effela: "Kdo drží řád, dostane řád". I náš vesmír se drží svého řádu.

Jůzl: Tohle téma je nesmírně vzrušující, sice se hovoří o kultuře, ale vlastně se dostáváme zpátky k umění. Citát z Leibnitze je historicky známý, ovšem je krásné, že nemůžeme převádět řád vesmíru do řádu v umění. Kdyby platilo to, co si tehdy Leibnitz představoval a s čím počítal, s přirozeným laděním při výkladu konsonantních intervalů podle jednoduchosti zlomků, pak temperované ladění, kdy jsou poměry těch zlomků strašně složité, by muselo znamenat šílenou disonanci, a ona je to samozřejmě pro nás stále konsonance, protože sluch se neřídí matematickými principy, ale jinými. Tím nechci říci, že by tam ty matematické nehrály jistou úlohu, ale to je trošku jiná věc. A je velký problém, budeme-li hledat souvztažnosti přímo s těch dvou oblastí a budeme je převádět vzájemně na sebe. Možností, jak potom tuto problematiku interpretovat, je několik. Res facta, polský hudební časopis z roku 1977, 8. ročník, tedy 8. ročenka, uveřejnil vstupní článek Włodzimierze Zonna, který má název Pitagoreizm naiwny. Na článek reaguje několik muzikologů, ale taky několik astronomů. Rozebírá se problém, do jaké míry je možno řád vědecký a především matematický převádět na výklad řádu uměleckého. Uvažuje se, do jaké míry máme vůbec právo přistupovat s vědeckým aparátem například k materiálu hudby. Dá se odpovědět jediné tak, že nikdy nelze převést do vědeckého řádu řád umělecký, pokud bychom chtěli obsah podaný uměleckým řádem popsat vědeckým jazykem. Jestli mi dobře rozumíte, to není žádný iracionalismus. Fanfáry z Libuše nelze nikdy převést na slovo ani na nějaký matematický systém, jestliže by ten matematický systém měl vysvětlit hudbu jako hudbu, jako fenomenon. Ale je možné udělat něco jiného: respektovat nebo být si vědom toho, že systém umělecký je řádem jiného typu, a potom převádění do vědeckých pojmů je možné. Cíli: umění samozřejmě není věda, ale je možná věda o umění. Náboženství není věda, ale je možná věda o náboženství, atd. A v oblasti umění, náboženství a v oblasti řekněme morálky se pohybujeme v oblasti hodnot, a to jsou věci, které nejsou měřitelné. Ale zase to neříkám jako iracionalismus. Když budu hodnotu díla posuzovat podle strukturního uspořádání, stačí, aby tentýž model byl opakován, a už je to nejednou nehodnotné, i když z hlediska strukturálních vazeb je

všechno v dokonalém pořádku. Před chvílí tu hovořil Dr. Horský o ontologii a gnoseologii a já bych to teď doplnil o aspekt axiologický, protože v umění jsme speciálně v řádu axiologickém. Proto nelze dělat tyhle mechanické posuny a proto taky nelze převádět řád vesmírný do řádu umění. To už jsem dávno pochopil. Ale je tady ještě další zajímavý problém, který je vysloveně vzrušující: antika na tohle šla tím způsobem, že začala hovořit o míře. Bylo ovšem ovlivněno tehdejšími představami o vesmíru, ale když jsem o tom přemýšlel, narazil jsem na to, že to vlastně dělali dvojím způsobem. Oni tu míru chápali kvantitativně a kvalitativně, ale spíš kvalitativně. Když máme kvalitu, tak je nemůžeme měřit. Můžeme jenom konfrontovat. A jakékoliv škály toho typu vysloveně měřicího tam nemají smysl. Oni si to uvědomovali a proto třeba Aristoteles, když mluví o morálce, říká, že je to střed, který je trošku k tomu kladu. Měli prostě ty krajní poly a uprostřed ten střed. A ať to nazývali přiměřeností, střídmostí, rozvahou, umírněností, náležitostí, tak tam vždycky byla ta poloha uprostřed. Jakmile začneme o míře uvažovat z hlediska skutečného umění, pak uspořádání některých struktur mohou vypočítat. Dejme tomu využití zlatého řezu je typický případ měření, kde se dá počítat. Ale ukáže se, že ty výpočty nikdy nezůstanou pro umění všeplatné. Moderní umění z toho vlastně vůbec vybočuje. Začíná běžet do asymetrií, to už není rovnováha, to už není soulad. Ale přesto tam existuje nějaká struktura a dá se taky zkoumat. Vidění těch struktur nebo systémů nemusí být zřejmě jenom záležitostí nějaké symetrie. Tím ovšem se také celé novodobé umělecké směry dostávají do úplně jiné polohy, než jak to původně bylo ještě v antickém světě předpokládáno.

Grygar: Zdá se, že v poslední části diskuse jsme se víceméně shodli na tom, že existuje nějaký kosmický řád, který je v podstatě definován tím, co zkoumají přírodní vědy a co vyzkoumaly. Nicméně mně stále připadá otevřenou otázka, co je vlastně obsahem tohoto řádu, který přírodní vědy zkoumají. Myslím to asi takto: Jsme zatím jediná civilizace ve vesmíru, o které víme. Ale není zcela vyloučeno, že jsou tady jiné živé organismy, které jsou schopny vnímat vesmír. A jak to vypadá v případě, že připustíme možnost existence takové cizí civilizace, zda řád, který tam nalézají ve vesmíru na základě svého zkoumání vědeckého nebo kteréhokoliv, které si třeba ani nemůžeme pořádně představit, je shodný obsahově s naším nebo zda je jiný? To znamená, zda jsou tady nějaké takové objektivní prvky, které jsou nezávislé na pozorovateli nebo zda řád, který nalezneme, je vždy funkcí toho pozorovatele? Mám někdy pocit, že spíše platí druhá možnost, že pozorovatel tedy hraje velmi významnou úlohu. Myslím si to proto, že na dějinách přírodních věd vidíme, že mnohokrát se nacházel jakýsi řád, který umožňoval predikce, tedy to, co je základem vědecké metody, přestože ten řád byl nalezen z hlediska dnešního poznání chybně.

Ze starověku můžeme uvést jako příklad Ptolemaiovu

geocentrickou soustavu, která z dnešního hlediska je zřetelně chybná; nicméně umežňovala po dlouhou dobu dostatečně přesné předpovědi pohybu planet sluneční soustavy. Nebo z moderní doby: vezměme si třeba Bohrovův planetární model atomu, který velice pomohl v rozvoji kvantové mechaniky, ačkoliv dnes víme, že tento model je naivní a naprosto nesprávný. My tedy nacházíme jakési řády nebo jakási pravidla, která, jak pozdější poznání ukáže, jsou chybná, ale přesto nám umožňují poměrně správné predikce. Obecně vzato existuje vědecký výzkum nesmírně krátkou dobu - jsou to v nejlepším případě tisíciletí. Je vlastně neuvěřitelné, co už se všechno vyzkoumalo a jak poměrně dobré vědomosti máme o světě mikročástic, a na druhé straně, jak dobré vědomosti máme o světě megačástic. Vždyť uvažte, že my jsme dneska schopni se pohybovat v časových škálách od 10^{-23} s do nějakých 10^{17} s bez velkých problémů a zásadně máme správné představy a správné predikce. Zdá se, jako by antropický princip, o kterém jsme tady hovořili, platil ve své silnější verzi - to znamená, že vesmír doopravdy potřebuje pozorovatele, který ho dokáže pochopit nebo popsat, a že my lidé máme úspěch s poznáváním vesmíru, at v mikro- nebo megasvětě, právě proto, že jsme ti správní pozorovatelé, kteří vesmír mohou vykládat. Jak je tohle možné?

Mám pocit, že jakýsi klíč by mohl být v tom, co tady říkal Dr. Holub, že existují struktury, které jsou téměř věčné nebo tedy velmi dlouho trvající v historii vývoje různých organismů, a to jsou právě ty geny, které se přenášejí z generace na generaci a které zřejmě trvají, jak bylo řečeno, nejméně několik set milionů roků. Snad si můžeme tuto otázku položit na ještě elementárnější úrovni. Ty geny se přece zase vzaly z nějakých struktur, které tady byly předtím, a není tedy zcela vyloučeno, že existuje plynulá vývojová řada - aspon myslím, že by mohla být plynulá - která sahá až k samým počátkům fyzikálního vesmíru tak, jak ho dneska známe. Takle představa potom celkem logicky vysvětluje, proč jsme tak úspěšní. Prostě proto, že my ty informace vlastně máme v sobě na velmi elementární úrovni zakódovány od doby, kdy vesmír bral svůj počátek. Z tohoto hlediska je jasné, proč vědecké poznání není jediný způsob poznávání, protože je možný zcela adekvátní popis na základě nikoliv těch přísných deduktivních měřítek, která se ve vědě používají, ale na základě induktivních metod, které mohou právě mít úspěch proto, protože jsou tady vlastně díky "laskavosti" vesmíru k tomu připraveny předpoklady.

Mikulášek: To bylo skutečně slovo do prance, ale hlásil se Dr. Hadrava.

Hadrava: Chtěl jsem navázat na předchozí příspěvek, a sice upozorním, že bývá nesprávně chápán řád ve vědě; jako jediná jeho možnost bývá chápána symetrie. Naopak v moderní fyzice se zrovna tak uplatňuje asymetrie, jako se uplatňuje v umění. Domnívám se, že to nedorozumění pochází z vlastnosti slova "řád", které vzbuzuje dojem, že je to něco pevně daného

člověku a člověku zbývá jen ten řád poznat a podřídít se mu. Myslím, že ve skutečnosti situace je spíš taková, jak tu říkal Dr. Pátý, že řád je v podstatě nástroj člověka k ovládnutí jeho okolí i vlastně sebe samého. Že řád si vytváří člověk, aby se dokázal ve svém světě orientovat. A v tomhle smyslu funguje řád myslím zrovna tak ve vědě jako v umění i jako kdekoli v společnosti. Přitom ten řád není něco provždy daného; právě jako v astronomii vytváříme postupnou posloupnost řádů a vlastně tím, že rozpracováváme jeden řád, tak okamžitě v něm již hledáme skulinky, jeho chyby, abychom mohli v budoucnu těmito skulinkami proniknout a vytvořit řád nový. A myslím - já nevím, není to můj obor - jestliže se ve středověkém umění nachází astrologická a astronomická symbolika, tak je to asi proto, že tehdejší lidé chápali vesmírný řád jako prototyp nějakého vyššího, univerzálního řádu a ten zobrazovali, aby se k němu přiblížili. Ale současně i v umění hledali, kde je v tehdy uznávaném řádu skulinka, a vlastně negací tohoto řádu vytvářeli jiný řád, jako jsou novější moderní směry v umění. Myslím, že v tomto smyslu, i když nové směry popírají ten řád dřívější, ve skutečnosti jenom vytvářejí nový, který je hlubší.

Stejskal: Je to skutečně tak a benátská teorie malířství dospěla dokonce k názoru, že příroda studuje benátskou manýru. Ta je tak dokonalá, že té přírodě nezbývá než ji studovat.

Knittl: Možná, že by se slovo "řád" mělo zaměnit slovem "struktura". Mám pocit, že vývoj přírody nebo vůbec všeho je realizace struktur. A hledají se ty struktury, nalézáme ten řád, který nám umožňuje predikce. Přitom se často můžeme mýlit. Známým případem je zmíněný harmonický princip Keplera. Kepler použil harmonického principu, o kterém víme, že je scestný, je možno zkonstruovat planetární soustavu, která nehraje, jejíž úhlové rychlosti nedávají ty skutečné libozvuky, ale opírají se o tento princip měl Kepler příležitost tak podrobně se zabývat tou svou soustavou, že našel ten pravý řád - 3. harmonický zákon. Čili hledejte struktury pilně a najdete správné struktury a správné zákonitosti čili řády těch struktur. Tak se mi to jeví.

Horský: Velice souhlasím s doc. Knittlem, že bude mnohem preciznější, jestliže budeme užívat pojmu struktura místo řád, prostě proto, že z hlediska axiologického asi pod pojem "řád" cítíme přece jenom něco víc než pod pojmem "struktura", jenomže naproti: my nehledáme struktury, ale my si všichni - prakticky celá exaktní přírodověda - lžeme do kapsy, protože fakticky hledáme elegantní vztahy. V žádné encyklopedii matematických věd a fyzikálních věd výklad pojmu "elegantní" ovšem nenajdete. Jestliže naproti tomu vezmete v úvahu, kolikrát se pojem "elegance" užije při hodnocení určitých teorií, bude to mnohokrát. Takže by to bylo přesnější, ale přesto nemůžeme beztrápně nahradit slovo "řád" slovem "struktura", protože přece jenom pod tím "řád" myslíme ještě drobek něco jiného a myslíme tím nikoliv jenom strukturu, nýbrž nějak výjimečnou.

Knittl: Hledající ty struktury najdeme ty řády.

Jůzl: Nepoužíval bych v této souvislosti moc to slovo "struktura"; možná, že by se mělo hovořit spíš o systému. Protože pak ty systémy jsou různého typu a nemusí se tam do toho také vnášet to, co máme zafixováno pod tím názvem řád.

Holub: Já bych chtěl vědět, jestli opravdu řád, tady už je ten řád kultury převeden na řád umění a já to převedu ještě dál na řád mysli, jestli opravdu je to tak, že veškerý řád mysli je nějakým způsobem zrcadlením kosmických řádů nebo jestli jsou myslitelné nějaké endogenní, doslova endogenní řády mysli. Položím naivní otázku: Z čeho pramení paradox? Nesouhlas řádu mysli s řádem přírody. Princip parity a zrušení principu parity, zpětný tok času a tak dále, to musíte říci vy. Mluvil jsem o věčnosti genů a předantropické a poantropické fázi. Nicméně v antropické fázi došlo k vývoji něčeho, co je přímo astronomické a biologicky paradoxní, to znamená k vývoji lidského mozku, který má 10^{10} neuronů a každý z těch neuronů má minimálně 10^3 , někdy až 10^5 synapsí. To znamená minimálně 10^{13} synapsí, z nichž každá může být vystavena stavu 0 - 1, ano - ne, jinými slovy lidská mysl má 2 na 10^{13} možných stavů. Přičemž (mám to ze Sagana) počet elementárních částic ve vesmíru je menší než 2 na 10^3 . Ta obrovitá kapacita stavů lidského mozku, ta je určitě ještě neobsazena nebo je značně reduplikovaná - kdyby tam nebyly reduplikované stavy, tak už bychom v pokročilém věku asi moc nediskutovali (smích). Dejme tomu, že nám odumírá 1000 neuronů denně, nicméně zůstává kapacita tak obrovská, říká Sagan, že v podstatě tento mozek a jeho řád je schopen do jisté míry předjímat. Je vystaven pro budoucnost, pro budoucnost druhu. Otázka je tedy, zdali tato obrovitá organizace si nemůže vytvářet v budoucnu nějaké zvláštní řády, ba struktury, které by nebyly zrcadlením přírody, které by tvořily novou přírodu, ať už antropickou nebo jinou.

Čech: Úvodem bych chtěl říci: skutečně je to hrozné, já chápu, že pro vás to musí být naprostá tragédie, ale pro mne pojem kvantová mechanika je mechanika, které je hodně (smích). Ale to s tímhle nesouvisí. Mám pocit, že řád, který v umění panuje a který nakonec panuje i v kosmu i v astru, už je zakodovaný v lidských genech. Poněvadž - pan režisér Schorm mi dá určitě za pravdu - umělec, když pracuje, třebaže zná ze školy taková ta základní pravidla - úvod, stat a závěr uměleckého díla, uvědomuje si to všechno takovým nějakým zvláštním šestým smyslem. Čili jak říká profesor Munclinger - někdo chce a my musíme.

Chtěl bych sem vnést ještě jeden prvek, který mi tady chybí, aby tahle naše výjimečná panelová diskuse vypadala taky lidsky, prvek, který má vztah k řádům a k těm kočkám a který dodá teprve náležitou lesku téhle naší diskusi. A to je sex. Chtěl jsem říci, že všichni jsme seznamováni s tím, jak má vypadat správný řád - abyh

se do toho nezamotal: pan primár Plzák má pravdu, kým říká, že monogamia je znásilnení prírodného rádu. Pretože sme tady sami chlapi - väčšinou (smích) - určité se mnou budete souhlasit, že lidský jedinec se proti tomuhle rádu, který mu je většpován od dětství, bouří celý život. Protože cítí, že to je potlačení přírody, že to je znásilnení přírody v člověku, zejména v nás, mužských. Čili přestože nás společnost tímto způsobem omezuje, tak ti odvážnější z nás to řeší rozvody a méně odvážní externí spoluprací. Ukončím to tím, že jsem tím chtěl říci právě to, co jsem říkal na začátku, že i to máme zakodováno v lidských genech.

Sikora: Nezvýčajný pohľad pána Čecha sa mi páčil, ale trochu ma vyviedol z rovnováhy, pretože som sa hlásil ešte predtým a môj príspevok nadvazuje skôr na predošlé úvahy. Je mi jasné, že mechanické porovnanie vedy a umenia neobstojí. Veda je veda, umenie je umenie. Ale chcem nájsť druhú stranu "oblúku" - to, čo vedu a umenie spája. Objavovanie, hľadanie, tvorenie, stvorenie ... Niečo vytvorím, a to začne žiť, existovať. Nebolo to - a je to. Ak je to hlúpe, časom to zanikne, ak je to nové v pravom slova zmysle - bude to žiť ďalej, nemožno sa tváriť, že "to" nie je. Keď vedci niečo objavujú, objav sa časom overí a potvrdí - tento nový fakt začína "slúžiť", nemožno ho obchádzať. Vyhrabal sa ďalší kúsok Pravdy. Všetko existuje vlastne aj bez nás - ale pokiaľ to vedec "nevytiahne" z koša neznámej "Skutočnosti", umelec nevydoluje z "hmly", ktorá všetko zahaluje - nič neexistuje, pretože si to neuvedomujeme. Jav, ktorý vedci objavujú, existoval aj pred objavením - umelecký počin vlastne tiež - urobil ho človek - teda "existoval" predtým, lebo je to ľudský umelecký čin. Ľudský umelecký čin objavuje človek - umelec v sebe tak, ako človek - vedec objavuje prírodný jav v prírode

Sú to body, slová, útržky pocitov pri formulácii niečoho, čo len tuším: Hypotézy - a imaginácia. Hypotézy vedcov - a - tušenie umelca. Tušenie vedcov - a básnivosť umelca. Básnivosť vedcov (!?) - a umelcova pravda (?).

Tu niekde cítim rozdiel prístupu hľadania a nachádzania umelca a vedca. Umelec rozmyšľala akoby v iných nadväznostiach, dotýka sa a prijíma dianie, hypotézy a teórie z iného pohľadu ako vedec.

Astronóm pozoruje vesmír - stále lepšie technické pomôcky mu pomáhajú vidieť hlbšie do vzdialeného priestoru, ale aj hlbšie do minulosti. Pozoruje a snaží sa pochopiť kozmický "rúd". Má odstup. Ale umelec, ktorý spoluprotvára kultúru, je v jej strede, nemá odstup. Tu sa zrazu ocitne v situácii mravca, ktorý ide v tráve - nemá nadhľad. Ako výtvarník spomeniem časť kultúry, ktorú poznám najlepšie - výtvarné umenie. Len za obdobie po vojne prekonalo výtvarné umenie vo svojom vývoji množstvo zásadných zlomov, množstvo rôznorodých až protichodných smerov, ich variantov a nových postupov. A postihnúť v tom akúsi zákonitosť? - Snád je zákonitosť práve v tej chaotičnosti, ale na to, aby sme ju postihli, potrebujeme časový odstup.

Umelec by mal reagovat na okolité diálogie "neplánovane", prekvapivo. Ze by možno mal reagovať, povedáme tak, ako pred chvíľkou pán Čech - že niekedy niečo akoby obrátil na ruby. Myslím to v tom dobrom slova zmysle.

Čech: Já bych jen, jestli dovolíte, ukojil svoji zvědavost a využil přítomnosti astronomů na našem dnešním setkání. Chtěl bych se jich zeptat, aby mi řekli velice stručně, jestli budou souhlasit s tím, co řekl Jan Werich při svém posledním veřejném vystoupení v Lucerně, kdy prohlásil (já si už nejsem úplně jistý, jestli s ním souhlasím, chtěl bych znát váš názor), že umění je něco zcela výjimečného. Kdyby nežil Einstein, tak by se určitě našel během doby ještě někdo další, kdo by přišel zákonitě na teorii relativity. Ale kdybychom neměli Shakespeara, že bychom nikdy neměli Hamleta. Já jsem v prvním okamžiku s tím nadšeně souhlasil, s postupem doby jsem to začal trochu zpochybňovat. A mám takový vnitřní neklid, mám pocit, že to Werich záměrně přehnal, že to asi bude stejné.

Langer: Na tohle bych chtěl odpovědět, že to jistě je pravda.

Čech: Souhlasíte s Werichem !

Langer: Polovina z nás, kteří děláme fyziku, je přesvědčená, že by tu relativitu taky vymyslela (smích).

Stejskal: Rozdíl je tento: kdyby tu relativitu nevymyslel Einstein, ale nějaký jiný fyzik, tak by pravděpodobně vyšla a musela vyjít do stejné elegantních vzorců. Ale co se týče toho Shakespeara, tak existuje například v próze zpracování Romea a Julie, kde to všechno je, jen to zdramatizovat. Ale přece jenom to není Romeo a Julie - drama Shakespeareovo. Mení to totéž. Čili je zde otázka reprodukce vzorku relativity, kde by se to bez Einsteina muselo udělat přesně tak, jak to vymyslel Einstein, a otázka dramatisace literární látky o Romeovi a Julii do podoby toho Shakespeareova dramatu.

Langer: Je pravda, že asi i ve fyzice existuje určitý subjektivní prvek. Teorie relativity by jistě byla, ale třeba formální způsob popisu by mohl být lehce jiný. Jistěže by jí asi někdo našel, ale způsob zápisu a řada věcí je trošičku dána konvencí. Jdeme-li do detailu, jistě každá teorie má také svůj subjektivní prvek. Ztvárnění, které můžete nazvat možná uměleckým ztvárněním, i když s takovým trošičku jiným významem než samozřejmě to má v umění.

Mikulášek: Nezlobte se, teď bych na chvíli přerušil diskusi a požádal doc. Perka, aby přenesl shrnující slovo.

Perka: Naše diskuse byla dlouhá a velice zajímavá; mám-li ji shrnout do dvou slov, tak mohu jediné říci, že jsem zmaten (smích). Ale k té první části: Myslím, že jsme se nejvíce zabývali tím, zda astronomie má v kultuře zvláštní pozici mezi vědami nebo nemá. Já se osobně domnívám, že zvláštní pozici astronomie má. Aspoň pro mne jí rozhodně má. Ale také si myslím, že je to celkem individuální záležitost. Pro někoho jistě má astronomie zvláštní

postavení, ale docela si dovedu představit, že pro někoho jiného nějaký jiný obor lidské činnosti, jiná věda, má toto zvláštní postavení. Astronomie má tu výhodu, že si klade zvlášť závažné otázky, ale ze stejné tradice jsou i otázky, o kterých jsme zde hovořili, jaký je smysl života nebo třeba vůbec jenom údiv nad rozmanitostí přírody. Takže třeba některý mladý člověk sbírá broučky a napichuje je na špendlíky, zrovna tak jako někdo jiný jde na hvězdárnu a pozoruje nebeské objekty. Tak já myslím, že bychom to neměli tvrdit tak kategoricky a měli bychom tu nechat mnohotvárnost s tím, že každý člověk si najde nějaký zvláštní obor, který v jeho životě, a v jeho kulturním životě zejména, hraje nějakou zvláštní úlohu. K té druhé části, kde jsme se zajímali o kosmologické principy a lidský činitel ve vědě: mám dojem, že jsme se víc věnovali těm kosmologickým principům a méně jsme se zabývali lidským činitelem. Hodně jsme hovořili o antropickém principu. Mně se nelíbí. Já ho nemám rád. Já si myslím, že hovořit o antropickém principu nebo antropocentrickém je přece jenom blízko sebe, z hlediska posuzování vesmíru. Je to trochu jako ukazovat bleši cirkus na velkém stadionu. Podívejte, to je přímo velký ohnostroj kolem malé události, která celkem vzato má lokální význam. Já si myslím, že bychom měli být v tomhle ohledu skromnější, nakonec tato skromnost se ukazuje v mnoha odvětvích astronomie. Velice zajímavá byla poznámka Karamazova, který říkal, že nemá-li Dániken pravdu, tak je skutečně vše dovoleno. Já myslím, že Karamazov nemá pravdu, že to celkem nezávisí na Danikenovi, co je dovoleno nebo není. Myslím, že to spíš závisí na člověku samotném, co si dovolí. A myslím, sám si člověk dovolí mnohdy méně než mu dovolí jiní, včetně Danikena nebo Karamazova.

Pak tady byla zajímavá poznámka o tom, jak dochází k takovým konfliktům, že třeba ten atom, který byl vždycky nedělitelnou součástíkou, nakonec byl rozdělen. Myslím, že tenhle problém je vyřešen velice jednoduše tím, že bylo odstraněno vyučování řečtiny na středních školách, takže lidé zapomněli, co to "atom" znamená (smích).

A jsme u třetí části, u kosmického řádu a řádu v kultuře. Velice pečlivě jsem naslouchal, rozhodně jsem víc naslouchal než podřimoval, a tak si odnáším z toho to, že tyto dva řády se rozhodně musí pečlivě rozlišovat a neměly by se míchat, i když mají některá hlediska nebo některá vlákna, která je spojují. Estetický cit v kosmickém řádu v matematických formulacích, to je nám všechno dobře známé, taky se hovořilo o tom, že jednoduchých geometrických vztahů nebo poměrů se dá použít v malířství ke zvýraznění a tak dále. Ovšem tím trojúhelníkem se nestává Poslední večere Poslední večeri. Tam je potřeba něco víc než ty trojúhelníky a čtverečky. To je samozřejmé. Ale je to jistý kontakt. Já se domnívám, že kosmický řád, to je taková snaha, která leží někde hluboko v mozku, já nevím kde až, ale velice hluboko, tam, kde je uložena logika nebo logické chápání vůbec, které potom se v této sféře vyjadřuje jako

matematika a proto hledáme to matematické vyjádření kosmického řádu. Ovšem ten náš řád, který vždycky najdeme, to je jakýsi model, to je naše abstrakce. Vidíme přírodu, pozorujeme ji a z toho si vytvoříme zjednodušený model, který má ovšem pevnou logickou strukturu. Kdežto řád v umění, zejména v malířství, to je něco jiného, tam je hlavním cílem způsobit určitý dojem nebo určitý pocit v tom diváku. Ovšem jakýsi řád tady je, taky nějaká rovnováha nebo určitý styl nebo způsob, jak ten dojem způsobit, a někdy je to i třeba popření té rovnováhy, ovšem úmyslné popření, ne neúmyslné, to je snad právě rozdíl mezi uměním a mezi mazaníci. Tam je ten řád taky, ovšem právě docela jiného druhu. Myslím, že je ještě jedno pojítko mezi těmi dvěma řády. A to nám řekl Ringo Čech. Vy jste citoval výrok "někdo chce a my musíme". A já myslím, že tohle platí pro umělce a platí to pro vědecké pracovníky zrovna tak. Víte, to je jedno, co máme společného, my musíme; to je jedno, jestli je sobota večer nebo neděle dopoledne, ale zkrátka je to práce, která se musí udělat.

A ještě k Werichovi, k Einsteinovi a Hamletovi: jistě by někdo vymyslel teorii relativity, kdyby to nebyl udělal Einstein, ovšem mohlo by to trvat dlouho a je otázka, jestli by to lidstvo bez újmy vydrželo čekat nějaké to století nebo i několik desetiletí na někoho, kdo s tou teorií relativity přijde. Já myslím, že někdo by ji vymyslel, a sice myslím to proto, protože ta teorie je založena na starších poznatcích, známých mnoha vědcům. Ovšem ona tady byla velká inspirace, bylo nalezeno řešení velice elegantní, podstatně dřív, než bylo nutné ho nalézt. U řady menších objevů se často stává, že objevy se udělají na dvou, na třech místech najednou, a teď je otázka priority, jestli ten první to udělal v pondělí a ten druhý v úterý a tak dál. Ale u teorie relativity nebyla otázka priority, bylo by se čekalo dlouho na druhého člověka, který by s tou teorií přišel. V zásadě vědecký objev vždycky zraje a je to taková kolektivní záležitost. Ale někdy se stane, že někdo s takovou uměleckou inspirací přijde do vědy a potom posune tu vědu velikým skokem dopředu. Tak myslím, že by bylo bývalo škoda, kdyby ten Einstein tady nebyl a myslím, že jsme všichni rádi, že tu byl, právě tak jako že tu byl Shakespeare s Hamletem.

Mikulášek: Děkuji za shrnující slovo a teď je otázka, jestli budeme ještě pokračovat a nebo jestli bychom to měli ukončit. Bylo zde ještě několik přihlášených; chcete svoje připomínky ještě použít? Prosím doc. Knittla.

Knittl: Chtěl bych ještě navázat na Dr. Langeru, jestli lidský mozek něco také nepředjímá, co netušíme. Já bych si tady dovolil citovat z předmluvy k jisté americké monografii o astronautice a myslím, že jde o myšlenku právě Wernhera von Brauna. Jsou tam tato slova: "Jestliže přijmeme za základní vlastnost života vytrvat a rozšířit se, pak příroda nemohla vymyslet účelnější nástroj k realizaci tohoto axiomu než lidský mozek". Tím se chce říci vlastně implicitně, že veškerý ten vědecký a technologický pokrok vedl - jako by teleologicky - k tomu, že lidé stanuli na Měsíci.

Tetiř te bylo napsáno tehdy, kdy právě stanuli na Měsíci, a bylo to interpretováno jako jedna z řady etap, kdy život na Zemi napřed byl jenom ve vodě, pak i na souši, pak i ve vzduchu a potom - i na Měsíci. Když se abstrahuje od všech detailů, že jsou tedy lidé a že máme individuální či kolektivní radosti, peccity, když organický život pojmáme v nejobecnějším a univerzálním smyslu, pak tato fáze přesunu na Měsíc byla citátem charakterizována tak, že právě mozek je ten nástroj, který si příroda vymyslela, aby mohla dál. Je to jistě odvážná, přehnaná abstrakce, ale trochu zřejmě navazuje na vaši připomínku.

Stejskal: Rád bych ještě trochu upřesnil, co jsem tu říkal, právě v návaznosti na předchozí příspěvky. Podtrhl jsem tu otázku působení díla, které není totožné s fyzikálními vlastnostmi jeho hmotného substrátu. Jak řekl Hildebrand, vše závisí na tom, jak umění působí a ne na tom, jaké je - to by se dalo všechno dlouho dokazovat. Stačí vidět sochu Karla IV. na výstavě v roce 1978 při jubileu, kdy stála na semí. Najednou se ukázalo, že má obrovskou neforemnou hlavu, velikánskou šišatou korunu, protažený ohrup, kratičká stehna, krátká lýtka, prostě - ošklivá socha. Ale když stojí přesně na svém místě (na Staroměstské mostecké věži), pro které byla vytesána, máme dojem proporčně správného zobrazení císařovy postavy nachýlené stářím. Na protější straně toho náměstí můžeme vidět barokní sochy od Bendla na portiku kostela sv. Salvatera, které jsou proporčně jako věci e sobě naprosto dokonalé, ale právě proto se zespeda. se sorného úhlu bodu pozorovatele, jeví jako sražené, zavalité. Mně se dnes po různých geometrických analýzách, které jsem dělal během mnohaleté spolupráce m.j. s astronomy, jeví situace asi takto: Náš mozek - to je výkonný počítačací stroj, který bez našeho vědomí vytváří reprezentaci vnějšího prostředí v okolí času a tak dále, aniž bychom my o tom mnoho věděli. Matematické principy někdy umělci přímo dávají do rozmanitých formulek: jako byl propočítán antický kánon, tak i gotika a jiné slohy měly svou proporční zákonitost. Někdo se to naučí dokonale a velký genius to zase rozbije a zavede jiný řád, Michelangelo prý zavedl několik kánonů, jak stojí na jednom pamětním nápisu. Vytváření kánonu je vlastně jakési vědomé pokračování té činnosti mozku, kterou mozek dělá podvědomě. My si neuvědomujeme, co v mozku při tom probíhá, když převádíme třeba v impresionistické krajíné barvy obrazu do podoby sluneční krajiny. A máme příklad, kdy ve středověkém malířství, konkrétně v Pasionálu abatyše Kunhuty, jsou obrysy postav vytvářeny nebo určovány segmenty kruhů a je to vlastně systém kružnic, jejichž poloměry jsou dány řadou zlatých řezů, čili Fechnerův zákon se tu uplatňuje také.

Mikulášek: Pokud už nejsou další příspěvky, považují tuto část diskuse za skončenou a snad bych dal ještě závěrečné, úplně nejzávěrečnější slovo Dr. Grygarovi.

Grygar: Chtěl bych se optat, jaký je váš osobní dojem, máte-li nějaké speciální přání, které vyplývá z průběhu dnešní panelové diskuse, případně zda ve vás klíčí námět

pro příští panelovou diskusi, kterou bychom měli uspořádat ve shodě s tradicí opět po tříletém intervalu? Jak vidíte, intervaly jsou poměrně dlouhé, ale co je to proti velikosti vesmíru? Naše náměty mohou být dvojího druhu. Jedna možnost je (protože se nám zdá, že dnešní panelová diskuse byla víceméně vzdálenou reakcí na minulou před 3 lety, která měla dosti podobné zaměření, i když se jmenovala tehdy "Astronomie a umění") připravit další panelovou diskusi podobného typu, abychom měli zámluku se sejít v podstatě v podobné sestavě. Druhá možnost je změnit téma tak radikálně, že bychom pak pozvali i jiné panelisty.

Mikulášek: Chybí nástěnka!

Sikora: Lep toľko: porádal som, o koľko viac je tu astronomov ako ľudí z kultúry. Lebo ono sa to ohromne počúvalo, ale bol to niekedy len dialog astronomov. Hlavne v tej úvodnej časti. Bolo to výborné, ale chýbal väčší okruh umelcov a pracovníkov kultúry, ktorí by mali čo povedať k týmto problémom. Sám ich poznám viacerých. Možno sa to stalo jednoducho tak, že neprišli.

Grygar: My jsme skutečně zvali daleko větší okruh lidí, než kolik se nás tady nakonec sešlo; můžete se ještě i podívat do seznamu, který leží na stole. Ta asymetrie byla míněna opačně. My jsme skutečně mysleli, že tu bude více pracovníků z různých oborů kultury a menšina astronomů; výsledek ovšem je, že astronomové mají lepší presenci.

Dnešní panelová diskuse se připravovala asi s ročním předstihem -nevím, zda to bylo na průběhu vidět - a to je také důvod, proč bych v té úplně závěrečné poznámce chtěl připomenout neviditelnou práci lidí, kteří se na přípravě panelové diskuse podíleli, i když se tady přímo nevyskytli nebo se tady veřejně neprojeví. Především náš dík patří pracovníkům Hvězdárny a planetária hl.m. Prahy, kteří nám poskytli tuto pohostinnou střechu už podruhé a myslím v prostředí, které tentokrát bylo velice příznivé, aby panelová diskuse měla dobrý a spontánní průběh. Děkuji zejména řediteli Hvězdárny prof. Hladovi a jeho náměstkyni paní Lálové, kteří se podíleli na organizační a technické stránce přípravy panelové diskuse. Velkou část organizačního břemene nesly pracovnice sekretariátu ČAS pí Lieskovská a pí Brunnerová. Jim bych chtěl poděkovat jménem redakční rady za všechno, co pro panelovou diskusi udělaly a ještě udělají, protože je čeká ještě ta práce, která bude následovat po skončení našeho dnešního setkání. Zvlášť bych chtěl také poděkovat prof. Holovské, která jako v minulém případě se předem dobrovolně zavázala k tomu, že vykoná tu šílenou práci, totiž přepis magnetofonového záznamu. Diskusi přepisuje třikrát, poprvé záznam, podruhé neautorizovaný a potřetí autorizovaný text, což je nepochybně nemalá práce a myslím, že za to jí patří náš dík už předem. Osobně pak bych chtěl poděkovat Zdenkovi Horákmu, který byl takový spiritus agens celého toho podniku, promýšlel všechno počínaje tématy a konče adresami, které

znamenal, že spektrum účastníků diskuse bylo přece jenom poměrně pestré a zaručilo, že se zde nemlčelo, nýbrž mluvilo, aniž bychom tady měli nástěnky a aniž by bylo potřeba jednotlivé účastníky zvláště lákati. Myslím, že to je skutečně všechno, děkuji vám za účast a za to, že jste vytrvali.

KOSMICKÉ ROZHLEDY BLAHOPŘEJÍ

V roce 1984 se dožívají významného životního jubilea naši členové uvedení v tomto přehledu. Všem srdečně blahopřejeme a přejeme hodně životních sil do dalších let.

Redakční kruh KR

50 let

Ing. Pavel Příhoda	13. 1.
Jiří Zadražil	10. 2.
RNDr. Nad. Štovičková, CSc.	12. 2.
Ing. Zdeněk Šebela, CSc.	26. 2.
Marie Smetanová	1. 3.
Jiří Sychra	2. 5.
Bohumír Šuchan	3. 5.
Dušan Tala	14. 6.
Antonín Dostál	15. 7.
Ing. Vladimír Černý	7. 8.
prof. Oldřich Hlad	30.12.

60 let

Olga Rousová	2. 1.
Ing. Rostislav Weber	2. 1.
MUDr. Jaroslav Kocourek	9. 4.
Miroslav Dynybyl	2. 5.
Viktor Kudláček	4. 5.
Doc. MUDr. Emil Hejn, CSc.	11. 6.
RNDr. D. Adamovská, CSc.	6. 7.
Oldřich Středa	20. 7.
František Kordík	26. 9.
Oldřich Votava	24.10.
PhDr. Stanislav Buble	29.10.
Jiří Behr	14.11.

65 let

prof. Rudolf Lukeš	27. 5.
Doc. Dr. L. Perek, čl. kor. ČSAV	26. 7.
Ing. Milon Bura	9. 8.
prof. Dr. Ing. Jan Žižka	28. 8.
Josef Vágnér	14.12.

70 let

prof. Dr. Zdeněk Kopal	4. 4.
Vilém Erhart	4. 4.
Ing. Vilém Souček	30. 8.
Josef Němec	13. 9.
Vilém Lamer	1.12.

75 let

Adolf Neckař	11. 2.
Dr. Ing. Bedřich Polák	1. 3.
Miroslav Hylmar	23. 3.
Ing. Jan Šváb	5. 4.

80 let

Dr. Bohumila Bednářová	7. 2.
František Hanuš	21. 4.
Alois Exner	30.12.

85 let

Bohumil Dvořáček	13. 3.
RNDr. Václav Hlaváč, CSc.	3. 6.
Antonín Rusý	12. 8.



Oznámení

Pro účastníky 6. generální konference Evropské fyzikální společnosti v Praze v srpnu 1984 vydá Fyzikální vědecká sekce JČSMF publikaci "Fyzika a Praha" (v angličtině).

Obsah: Přehledový článek V. Vanýska "Šest století fyziky v Praze", monotematické stati "Kepler a Praha Rudolfa II." (Z. Horský), "Einsteinovy dny a dílo v Praze" (J. Bižák) a "Jaroslav Heyrovský a polareografie" (J. Koryta), dále popis staroměstského orloje s uvedením všech jeho astronomických prvků a stručný přehled pražských pamětihodností z historie fyziky vyznačených na připojené mapce centra Prahy. Rozsah asi 90 stran, 57 fotografií a reprodukcí dokumentů, z toho více než 20 barevných.

Publikace nebude ve volném prodeji. Zájemci mohou zaslat do konce února 1984 závaznou objednávku (předběžná cena 50 Kčs) na adresu: JČSMF, Husova 5, 110 00 Praha 1 - Staré Město.

Tyto zprávy rozmnožuje pro svoji vnitřní potřebu Československá astronomická společnost při ČSAV (Praha 7, Královská obora 233). Řídí redakční kruh: vedoucí redaktor J. Grygar, výkonný redaktor P. Příhoda, členové P. Andrlé, P. Hadrava, P. Heinzl, Z. Horský, M. Karlický, P. Lála, Z. Mikulášek, Z. Pokorný a M. Šolc.

Technická spolupráce: M. Lieskovská, H. Holovská.

Príspevky zasílejte na výše uvedenou adresu sekretariátu ČAS. Uzávěrka č. 3 roč. 21 (1983) byla 4.11.1983

ÚVTEI - 72113

OBSAH ROČNÍKU 1983

PANELOVÁ DISKUSE

Astronomie a kultura

Úvod	105
1. Soužití, prolínání a konflikty	108
2. Kosmologické principy a lidský činitel ve vědě	119
3. Kosmický řád a řád v kultuře	136

ČLÁNKY

J. Grygar: Relativistická astrofyzika v Texasu pojednácté	4
P. Heinzel: XVIII. kongres IAU v Řecku	1
V. Padevět, Z. Ceplocha: Potřeba zobecnění pojmu "kometární materiál"	76
P.J.Tipler: Obecná teorie relativity a koncepce věčného návratu	49
T. Zelthamer: Gravitační záření a základní experi- mentální testy obecné teorie relativity. 1. Experimentální výzkum Einsteiny teorie gravitace	67

KOSMICKÉ ROZHLEDY BLAHOPŘEJÍ

Předseda ČAS šedesátníkem	81
Jubilanti 1984, tabulka	152

Z NAŠICH A ZAHRANIČNÍCH PRACOVISŤ

BAC Vol. 33 (1982), No 4	10
No 5	12
No 6	15
Vol. 34 (1983), No 1	82
No 2	84
Kolokvium k X. výročí založení společné čs.- jugoslávské observatoře na ostrově Hvar	9
100 let české novodobé fyziky	10
Seminář "Problém života ve vesmíru"	85

Z ODBORNÉ PRÁCE ČAS

Seminář o meteorické astronomii	16
Celostátní meteorická expedice	18
11. celostátní konference o hvězdné astronomii ..	20
Amatérská pozorování zákrytových dvojhvězd v Československu v roce 1981	21
Seminář historické sekce ..	23
"Astronomie a kultura". IV. panelová diskuse Kosmických rozhledů	24
Za profesorem Obůrkou	26
Za Dr. Bohumilem Šternberkem	86
JUDr. Karel Raušal odešel	87

NOVÉ KNIHY

E. Pittich, D. Kalmančok: Obloha na dlani	27
M. Topinka: Martin a hvězda	28
J. Vrhotka: Peklady starého hvězdářství	29
Setkání s létem	30
Setkání s podzimem	31
Zimní setkání se souborem Musica bohémica v planetáriu	31
Planeta s tíše fialovou září	32
Planety očima kosmických sond	33
P. Lála, A. Vitek: Malá encyklopedie kosmonautiky ...	88
N. Mailer: Ohen na Měsíci	89
Jarní setkání se souborem Musica bohémica v pražském Planetáriu	90
Pirx kontra vesmír	91

PROSLECHLO SE VE VESMÍRU

Proslechlo se v Planetáriu	33
Proslechlo se v Úpici	34
Proslechlo se na Hvaru	35
Proslechlo se v Austinu	37
Podíl astronomie a astrofyziky na rozvoji české fyziky	41
Konec světa jako zpráva zpráv	91

PŘEČETLI JSME PRO VÁS

Konečně chlupatá práce pro astrofyzika	44
Konstantnost záření pouličních lamp zjištěná fotoelektrickým měřením v čáře D na Madingleyově cestě. Část 1: NMR 21	44
Část 2: SMR 24	92
Levný Fourierův spektrometr	93
... z knihy N. Mailera Ohen na Měsíci	94
Cesta na Měsíc a do vádí Materet	97

ORGANIZAČNÍ ZPRÁVY

13. pracovní porada předsedů poboček	46
Upozornění pro zájemce o časopis Říše hvězd	47
Zpráva z mimořádného sjezdu ČAS	98
Zpráva z 8. zasedání ÚV ČAS	99
Zpráva z 9. zasedání ÚV ČAS	99
Zpráva ze 14. zasedání PUV ČAS	100
14. pracovní porada předsedů poboček	101

VESMÍR SE DIVÍ

V zemském soukolí to povážlivě skřípe	47
Ještě štěstí, že ten povrch občas Měsíc zakreje! ..	47
Redaktor absolvoval ve třídě čtvrté	101
Ze zápisníku nezmizelého, ale zato zahraničního zpravodaje Štefana Šimáka	102
Okolo pyramid chodě, neujdeš náchý	102

