



# ***KOSMICKÉ ROZHLEDY***

NEPERIODICKÝ VESTNÍK ČESKOSLOVENSKÉ ASTRONOMICKÉ SPOLEČNOSTI PŘI ČSAV

4/1978



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

ročník 1978

číslo 4

Panelová diskuse o popularizaci astronomie  
(pokračování z č. 3/1978) : 3. část

Hity, evergreeny a stojaté vody popularizace astronomie

Příhoda: Uděluji slovo Dr. Grygarovi.

**Grygar:** Nyní máme na programu Hity, evergreeny a stojaté vody popularizace. Myslím, že když jsme toto zvláštní seskupení slov zvolili jako téma pro třetí bod, že jsme si byli vědomi, co tady chceme probírat. Vrátil jsem se ke svému dopolednímu tvrzení, že existuje nezávisle na nás společenská poptávka po astronomických znalostech. A ta společenská poptávka nás řídí směrem, který se nám možná nemusí zcela líbit, který nás ale přesto ovlivňuje. Je to poptávka po informacích, které zavánějí - ať už v dobrém nebo špatném slova smyslu - napínavostí, senzačností, prostě něčím výjimečným. Sám jsem si toho velice dobře vědom, protože, jak už jsem také poznamenal dopoledne, mne vlastně k popularizaci v širším slova smyslu donutila veřejnost, která navštěvovala přednášky nebo demonstrační výklady na hvězdárně. Lidé se nejčastěji ptají na věci, které jsou tímto způsobem determinovány; to znamená tunguzský meteorit, létající talíře, v současné době černé díry, případně kvasary; tedy věci, které "letí" a mají pečet aktuálního okamžiku, kdy se rodí, kdy ani vědecký pracovník neví o mnoho více než laik. Když se objevily kvasary, každý, kdo si přečetl první základní informaci, věděl přesně to, co věděl Maarten Schmidt. To jsou řekneme ony hity. Samozřejmě že není v zásadě špatné, když se veřejnost zajímá o nejpozoruhodnější věci, když je sleduje, i když je to třeba zájem povrchní. Lidé směřují k tomu pochopit nebo najít na astronomii to, co je mimořádně přitažlivé; to je jako u každého jiného vědního oboru. Když bude někdo mluvit o genetice, tak ho dneška bude zajímat genetické inženýrství a už méně, jak se odstraňují vrozené vady. Když budeme hovořit o fyzice, každý se bude zajímat, zda ještě platí teorie relativity a méně ho vzrušuje, jak to vypadá s amorfními polovodiči. To je asi dáno povahou lidské zvědavosti.

Ovšem jsou tady několikerá úskalí. Ve světle těchto hitů se ztrácejí věci, které jsou pro pokrok vědecké disciplíny anebo vůbec pro vědecké chápání světa podstatně důležitější, ale které nejsou prostě z nějakého důvodu tak

atraktivní. Já sám bych se velice obával - a nevím, jak bych to dělal, kdybych měl pro veřejnost popularizovat non-LTE přístup ve hvězdných atmosférách. A takových věcí je v každém oboru astronomie více. Popularizují se velice obtížně, poněvadž člověk pro ně nedokáže najít adekvátní vyjádření pro veřejnost. Není tak docela pravda, i když jsme to říkali ráno, že astronomie je relativně snadno popularizovatelná, protože popularizovatelné jsou pouze některé části astronomie. A může se pozvolna stát, že budeme popularizovat ty části, které třeba pro budoucí pokrok astronomie nejsou rozhodující.

Druhý problém je tento: Když popularizujeme velice nové věci, kolik toho o nich sami víme. My sami se dozvídáme novinky na různých astronomických přednáškách profesionálů, na sjezdech a symposiích, na kolokviích Astronomického unie v Československu nebo v zahraničí, a četbou literatury, která přichází s nejrůznějšími zpožděními a každý si ji vybírá podle toho, co má k dispozici na svém pracovišti nebo kam má možnost zajít do knihovny. Samozřejmě že když tímto způsobem jsou naše informace zprostředkovány, můžeme něco přehlédnout, něčemu špatně porozumět, něco špatně přechít - je mnoho možností, jak ta informace je zkreslená primárně - a zadruhé je tady ještě nepřesnost způsobená tím, že nové věci jsou přirozeně diskutovány. Že i ti autoři, kteří tvoří tu první světovou garnituru pokroku astronomie, jsou lidé omylní a namnoze se mýlí pro nedostatek informací, pro nesprávnou interpretaci pozorování nebo prostě proto, že přehlédlí některý fakt. Proto věci, které zdánlivě vypadají jako skutečné nové hity, zaniknou prostě proto, že se ukáže, že nemají dobrý podklad. Sám si vzpomínám, že jsem před několika lety psal o tom, že pulsar v Lištičce má odezvu v mikroseismech stejné periodičity na Zemi, a ukázalo se, že tato věc byla v podstatě fiktivní, ale v literatuře to dodnes není nikde napsáno. Kdybyste se řídili jenom psanou literaturou, tak existuje jenom několik vědeckých sdělení v odborných časopisech, že pulsar v Lištičce má jistou periodu a že tatáž perioda je v mikroseismech, ale to, co jsem se dověděl v kuloárech, když jsem se ptal těch lidí - a to byla vlastně náhoda, že jsem se s těmi lidmi sešel - tak ti mně řekli, že je to nesmysl. Takže já už to dneska neříkám a nepíšu, protože čirou náhodou jsem potkal experty. Jiný příklad ze starší doby, který mne k tomuto tématu přivedl: ve váženém časopisu Americké optické společnosti se objevila zpráva o Cantorově pokusu, který ukazoval, že nastává strhávání světla éterem, navzdory klasickému pokusu Michelsonovu, a že tedy teorie relativity se bude muset překopávat. Tehdy jsem si myslel: je to v žurnálu Optical Society, co může být lepšího; tak jsem to otiskl v Kosmických rozhledech, dokonce v jednom z prvních čísel, a pak jsem pracně musel zastavovat lavinu, která v Československu vznikla, protože se toho chytla řada fyziků a už se tady rozvíjela balistická teorie a vypadalo to velmi velkolepě, že budeme mít v Československu vlastní nerelativistickou fyziku. Pak jsem se dozvěděl shodou okolností, zase jenom v kuloárech, že Cantor je šílenec, což nikdo nikde nenapíše otevřeně. Za ten pokus ho propustili, protože se ukázalo, že fixloval - ale dozví se o tom někdo z literatury? Nedozví. Takle rizika tady jsou a v podstatě tvrdím, že se to musí dělat asi tak,

jako se to dělá, když si člověk vybírá pro nějakou rodinnou oslavu značku vína - musí si vybrat skutečně značkové víno. Také ve vědecké literatuře nebo při vědecké komunikaci si musíte vybrat značky, u kterých můžete spoléhat, že jsou vědecky kvalitní. A to už je potom záležitost pochopitelně velice složitá, protože zde se člověk učí vlastními chybami. Postupně zjistíte, že některá jména jsou spolehlivá a některá jsou spolehlivá méně. To je nutné brát v úvahu a člověk se s tím setkává kdykoliv přijde s popularizací do styku.

Naproti tomu existují témata tak říkajíc věčně živá, ty evergreeny, která jsou bohužel obyčejně na pomezí vědy a šarlatánství. To, co je věčně živé téma, je zase dáno společenskou poptávkou, například tunguzský meteorit. Věčně živé téma budou zřejmě ještě dlouho létající talíře, potom záležitosti kolem astrologie, čili zase něco, co jsme vlastně probírali na panelové diskusi o hraničních problémech astronomie již v dávné minulosti. Jak se s těmito trvale živými tématy vypořádat, to mně není jasné. Ale myslím si, že sprovodit ze světa je nemůžeme, protože neustále přicházejí nové a nové nápady a neustále tady znovu a znovu ožívá tendence stavět do protikladu oficiální akademickou vědu a takovou tu - řekl bych - lidovou tvořivost. Vědecky se objeví v každé generaci lidé, kteří se domnívají, že bez nějakého formálního vzdělání, ale velmi originálním přístupem vyřeší to, na co věda nestačí, že vyřeší kulové blesky, akupunktura a já nevím co, prostě proto, že na to mají originální pohled. Klasickým příkladem toho byl Daniken, který tuhle rukavici vědě hodil zcela otevřeně do tváře a prohlásil: vy jste příliš v zajetí svých speciálních disciplin, ale my, lidové badatelé (a hoteliéři), my víme, jak na to a teď to tady roztočíme. Stěží mohu ocitovat něco jiného než nedávno v KR uveřejněný překlad přednášky, kterou přednesl King-Hele, o pravdě a bludech mezi nebem a zemí. V jedné pasáži říká, že kromě oficiálních ortodoxních vědců, kteří pečují o to, aby věda neuhýbala žádným směrem, existují svérázní myslitelé, kteří mají intelektuálně daleko složitější cestu, protože tápají na pomezích a v těch oblastech, které do vědy tak tak patří. Že je ovšem nemusíme příliš litovat, protože se stejně většinou mýlí a kromě toho jsou to lidé natolik excentričtí, že je těžké na ně brát kritéria pro průměrného astronoma vhodná (ač je otázka, zda lze průměrného astronoma považovat za normálního člověka).

A pak tady máme ještě třetí věc, to je otázka stojatých vod, těch bažin, kam může popularizace zabřednout. Nevím, zda jsem dostatečně povoláný, abych k tomuto tématu něco řekl; to bych snad spíše skutečně nechal na vaše vlastní zážitky a zkušenosti, které jsou patrně mnohem rozmanitější než moje, protože přicházíte do styku s nejrůznějším publikem. Jakási výhoda vědeckého pracovníka je přece jen v tom, že je izolován bariérou svého akademického pracoviště od těch největších hrůz, takže lidé se trochu oštěhají - jak jsem si všiml - ptát se ho na vyložené elementární záležitosti. Nemyslím, že je to dobře, ale je to pravda. Vědeckému pracovníku se už každý snaží položit trochu zavlou nebo složitější otázku, aby z toho vyniklo, že tazatel už něco

předem o tom předmětu ví.

Zbývá závěrečná otázka, co s tím vším dále dělat v budoucnosti. Samozřejmě že by se člověk nerad vzdával noviněk v astronomii nebo těch věcí, které jsou otevřené, protože konec konců jsou i pro nás nejzajímavější a je to přirozená lidská zvědavost, která člověka vede k tomu, aby vyhledával ty nejnovější věci. Na druhé straně můžeme tím někdy i sobě i svému oboru, který chceme propagovat, dosti uškodit. Jestliže se záhy ukáže, že nemáme pravdu, nebo že autor té hypotézy neměl pravdu, vrhá to pochybné světlo nejenom na popularizátora - to by snad tak nevadilo - ale vrhá to pochybné světlo na celý obor. Někdy jsme v tom navíc docela nevinně. Klasickým příkladem byly předpovědi jasnosti Kohoutkovy komety, tu historii jistě všichni dobře znáte, ale objektivně vzato v široké veřejnosti to vzbudilo o astronomii obecně dojem velice nepříznivý. Protože astronomové prohlašovali, že uvidíme ohnostroj přes půl oblohy, a viděli jsme starou bačkoru. Takže riziko je značné a člověk si ho kolikrát není schopen dost přesně uvědomit. Samozřejmě každý z vás jistě je schopen soudnému člověku vysvětlit, jak to vlastně bylo s Kohoutkovou kometou a soudný člověk to patrně také uzná, ale je jasné, že mnohým lidem stačí jenom povrchní informace a říkají: no, to je jasné, napsali do novin zase nějaký nesmysl. Projevilo se to prakticky tím, že když byla oheň dosti jasná kometa - bylo to myslím loni v létě - tak jsem zjistil s úžasem, že prostě žádné noviny a žádné sdělovací prostředky o tom nepřinesly zprávu, ačkoliv ta kometa byla vidět očima na večerní obloze v souhvězdí Velkého vozu, které většina lidí zná, čili nebylo umění jí najít; bylo to rozhodně lehčí než hledat Kohoutkovu kometu, ale nikdo se to neodvážil publikovat (přestože agenturní zprávy tu byly), protože doznívala stále ještě "ostuda" z předpovědi jasnosti Kohoutkovy komety, a tak to novináři vyloženě embargovali. A přece, když už je na obloze něco vidět, není žádné riziko o tom příslušnou zprávu uveřejnit.

Další problém už možná přechází do závěru diskuse: jak dalece má vůbec smysl astronomii propagovat v hitech, v těch věcech, které přitahují velké množství zájemců. Z důvodů, které jsme si tady objasňovali, máme možnost a jsme jistě schopni dosáhnout toho, že přinutíme širokou veřejnost, aby se o astronomii zajímala, protože jí ukážeme celkem přesvědčivě, že astronomie je velice přitažlivá. Má to za následek, že veřejnost se bude o astronomii zajímat, mladá generace se bude snažit dostat se k astronomii aktivněji a celá řada lidí se bude snažit dělat astronomii. Načež narazí na dvě bariéry: první bariéra je matematika a fyzika, na ní ztroskotá řada z nich a bude zklamána. Druhá část zájemců vládne matematikou a fyzikou stejně dobře jako astronomií. Tito lidé najednou zjistí, že jim to stejně není nic platné, protože i když astronomii vystudují, nebudou mít místo nejenom na profesionální hvězdárně, ale ani v osvětovém zařízení, prostě proto, že místa nejsou a vyhlídky, že by se ten stav nějak v dohledné době řešil, nejsou povzbudivé. Vytváříme tedy příliš velký zájem o astronomii mezi mladou

generací a přitom ty lidi nakonec zklamáme. Můžeme jim připravit dost velké životní nepřijemnosti prostě proto, že se octnou ve vzduchoprázdnu, přestože tomu oboru věnovali velké úsilí a najednou půjdou dělat něco, co s jejich profesionálním zájmem nesouvisí, a mohou mít skutečně pokazenou značnou část svého života, zejména nejsou-li schopni se rychle přeorientovat na něco jiného. Abych mluvil z vlastní zkušenosti: uvědomuji si zcela zřetelně, že v době, kdy jsem se rozhodoval, co budu dělat a kdy jsem byl jednoznačně rozhodnut, že chci dělat astronomii, v té době kdyby mi to někdo zkazil, ať už objektivně nebo subjektivně, bych to považoval za velkou životní prohru a rozhodně by mne to deprimovalo na celou řadu let nebo možná natrvalo. Riziko je, jestliže někdo investuje velké úsilí do určité věci a pak zjistí, že je to zcela mimo jeho možnosti, to asi není moc příjemné. Tohle nebezpečí, které v astronomické popularizaci existuje, existuje v ní více než v jiných oborech, protože když někdo popularizuje fyziku a někoho tím ke studiu fyziky přivede, tak se ten dotyčný jako fyzik vždycky ve společnosti užívá. Já jsem nakonec zvolil docela drastickou metodu v knížce, o které jsem tady před chvílí mluvil. Mám tam na konci krátkou pasáž, kde varuji zejména mladou generaci, aby si uvědomila, že přesto, že budou chtít astronomii dělat, že se jim to asi nepovede. Samozřejmě to člověk nemůže prohlašovat u každého článku a u každé informace pro veřejnost.

Ještě poznámku: Pokud jste neměli možnost v 1. bodě se dostatečně vyjádřit k úrovni popularizace, můžete se k tomuto tématu vrátit nyní, jak jsem také slíbil.

Šulc: Mám dojem, že na určité úrovni vůbec není žádných stojatých vod, protože teď se konkrétně přesvědčují, že když se nabízí astronomická literatura v antikvariátu, berou úplně všechno bez ohledu na to, jakým jazykem je psaná a jak je stará. To znamená, že to taky prodají, tedy že v jistém smyslu se lidé zajímají o všechno.

Píšala: Nic se nedostane. Nikde. Ostrava, Brno, všechno je pryč.

Pacner: Já bych se především vyjádřil k popularizaci astronomie pro nejširší veřejnost. Mám pocit, že i evergreeny, i některé zapeklité otázky lze využít k tomu, abyhom ukázali tu romantiku a dobrodružství poznání. To, že z jednoho otazníku, který se vyřeší, se objeví ještě pět otazníků jiných. Je nutné, aby popularizátor byl nejen odborně vzdělán, ale aby též ovládal umění přednášenou látku umět "prodat". A k tomu použít co možná nejpřitažlivější obálky. Myslím, že není problém vysvětlit, co se stalo s Kohoutkovou kometou. My jsme to tak v Mladé frontě udělali. V poslední době jsme se zase přiznali k tomu, že jsme v podstatě vystrašili veřejnost tím, že v roce 1982 bude podle pány Gribbina a Plagemanna pohroma. Sehnali jsme jejich knihu a potom jsme udělali besedu s několika odborníky, kteří si ji před tím přečetli, a mohli kvalifikovaně vyvrátit jejich názory. Přitom jsme v tomto článku řekli čtenářům i řadu zajímavých věcí o astronomii, které by si jinak - kdyby to nebylo "zabalené" do výjimečné tiskové opravy - možná

nepřečetli. Je nutné najít i v tom, co na první pohled vypadá, že to hraje proti nám, že je nějaká prohra vědy, tak v té prohře umět najít i ta východiska a ukázat je. Nebát se říci: tady se mylila věda, tady se mylili popularizátoři ...!

**Pavloušek:** Dr. Grygar hovořil o určitém riziku, které je spojeno s popularizací hitů nebo nových věcí. Jistě má pravdu. Nicméně se obávám, že existuje riziko daleko větší, spočívající v tom, že se v minulosti často projevovala snaha prezentovat poznatky, a speciálně o vesmíru, jako uzavřený celek, kde vulgárně řečeno vlastně všechno už známe, jenom v některých podrobnostech se naše názory mohou změnit. Takový učebnicový charakter. Domnívám se, že snaha popularizátora by měla být přesně opačná. Ukazovat na neuzavřenost, na dynamičnost vývoje. A být skromný, protože je dost pravděpodobné, že úroveň našeho poznání zatím představuje pouze zlomek skutečné reality, ať už si o tom myslíme cokoliv. A proto se nejde vyhýbat hitům, je to důležité a správné, poněvadž to zvěšťuje přitažlivost a navíc dává nejlepší možnost ukázat, jak zajímavé, jak dramatické je poznání, i za cenu přiznání, že asi bohužel toho zatím víme poměrně málo. Pokud jde o způsob psaní, o novinkách a hitech, viz například případ o těch planetách, to je jenom otázka šikovnosti, jak to napsat. Propadají tomu bohužel velmi často novináři, kteří prostě převezmou nějakou informaci od nějaké agentury nebo odborného časopisu, a to jako konečný, dokázaný fakt. Bez hlubšího rozboru a bez připomínky, že to je jen jedna z možných hypotéz. Pokud se to však napíše šikovně, přímo nějakou takovouhle formulací, tak toto nebezpečí nehrozí. Prostě je jeden takový a takový názor a na konečné řešení si ještě počkáme.

**Horský:** O hitech platí totéž, co platí o celé popularizaci: nebude-li je popularizovat astronom nebo člověk, který má k tomu odborně co říci, budou popularizovány stejně a objeví se v tisku možná o to divočeji. Je vždycky dobře to nějakým způsobem paralyzovat předem, což se spíš podaří tehdy, jestliže tuto věc odborníci vhodně udrží ve svých rukou. Trošku se podívám na to druhé. Mám dojem, že jsme "stojatými vodami" trošku rozuměli - aspon Grygar a já - každý něco jiného. Nemyslel bych zrovna hnilobné vody, ale myslel jsem, že to je spíš otázka jiná. Zdali astronomie jako celek by nepotřebovala být popularizována v jiných proporcích než v těch, ve kterých se to děje. To jest nikoliv stojaté vody, ale spíš jestli nejsou takové zastíněné kouty, které pro člověka, který si má o astronomii vytvořit určitý celkový názor nebo jakýsi pojem, jsou nutné, a přestože nejsou nijak přitažlivé, že nejsou zrovna tím, co by se nejvíc v té popularizaci otáčelo. Mnohokrát tady byla citována sférická astronomie, ta je chudák ve všem všudy, ale je otázka, jestli to je jenom ona. Já nevím, co tomu reknou meteoráři, ale nevím, jestli meteory teď v poslední době jsou tím, co by bylo nějakým hitem. Kromě tunguzského meteoritu, což je evergreen, žádný jiný hit tohoto druhu se nevyskytl, a přesto otázka mezipla-



netární hmoty je to, co nutně patří do celku, takže nevím, jestli k tomuhle se nemá říci něco do diskuse.

Šulc: Pokud nebude nějaký meteorický déšť, pak to bude jasné.

Maleček: Odmysleme si teď, že by nebyl Däniken napsal svoji knížku, že by tedy nebyl vyprovokován Souček a domysleme, kolik asi akcí vzdělávacích nebo naučných by tím pádem odpadlo. Já bych se totiž díval na tyto knihy tak, že byly předloženy celé odborné veřejnosti jako otázka. A odborníci by měli odpovědět. Däniken to rozvířil, pak se to přeneslo na Součka a další. Stejně tak třeba s kometou Kohoutek. Lidé byli zklamáni, ale když jsme někdy opakovali tutéž přednášku, měli jsme vždycky nabitý přednáškový sál v Meziříčí, to je zhruba kolem 90 lidí, a rozebírali jsme, proč nebyla Kohoutkova kometa taková, jak jsme předpokládali. A lidi to přijali a pochopili metody naší práce - to bylo více, než kdyby ta kometa bývala byla zrovna taková, jak jsme ji předpověděli. Já bych se hitů nebál, získají nám posluchačstvo, ovšem jsou tady další problémy. Řada lidí a bohužel funkcionářů si pleťte astronomii třeba s Dänikem nebo se Součkem. Vznikl i názor, že hvězďárny jsou to jediné, co dělá ateistickou výchovu. Oni si pletou vědecký světový názor s ateistickou výchovou. Něco v tom sice děláme, ale to nemůže třeba Socialistická akademie vyžadovat pouze od astronomů. A je to tak v mnoha krajích. Myslím, že dost často tyhle záležitosti odrazují i posluchače. Jestliže se třeba zorganizuje nějaká akce, která se dělá v rámci SČSP nebo podobně, má to být astronomická přednáška, tak se to nazve ateistická přednáška a přednáší někdo z hvězďárny. Jak proti tomu? To není hit ani evergreen, nechci to nazvat kalné vody, jsou to spíš zčeřené vody, které nemají s astronomií mnoho společného. Bohužel tyto věci se nejvýrazněji projevují v menších městech.

Příhoda: Také my jsme podávali hlášení, kolik akcí obsahuje ateistickou propagandu.

Grvgar: Chci navázat na to, co říkal Zdeněk Horský. Myslím, že jedna taková typická stojatá voda v astronomii je popularizace fundamentální astronomie nebo věci, které souvisejí se základními fyzikálními a astronomickými konstantami. Každoročně, když si čtu Přehled pokroků v astronomii, který vychází ve Hvězďářské ročence, si tak skoro s největším gustem čtu hned ten první oddíl, který se jmenuje Astrometrie, který myslím píše Ing. Weberová, a který je skutečně fascinující. V astrometrii se dnes ve světě velmi mnoho pracuje, má to bezprostřední vztah k fyzice, možná dokonce fundamentálnější než k vlastní astronomii. Už se říkalo mnohokrát, že každé desetinné místo, které se podaří na přírodě uhranout, obyčejně znamená nějakou novou fyzikální revoluci. Zde se objevují věci, které mohou předznamenat i fyziku příštího století, a o tom veřejnost

neví absolutně nic. Je to také nedostatek v nás ve všech, protože žádný z nás v tom oboru nepracujeme, a tudíž o něm nemáme dostatečné profesionální informace. Myslím, že to je taková typická stojatá voda, která naší zásluhou sice vznikla, ale měla by být jednou odstraněna. Pak jsem se chtěl zmínit o záležitosti zcela jiné a zase začnu velmi odtažitě (někteří lidé říkají, že nemám mluvit tak apicky široce, ale já to zřejmě už jinak nedokážu). Když se scházíme na redakčních radách Kosmických rozhledů, probíráme rubriku, která nám vždycky působí největší potěšení - Vesmír se diví. Přitom jsem si uvědomil, že se zvolna přesouvá trend těch kachen nebo spíš toho, co tam choeme dávat, od řečneme drobných lapsů, přeřeknutí, kdy se píše místo parsec paprsek a tak (čemuž jsme se ochotávali před 10 lety) k chybám mnohem závažnějším. Už tady někdo říkal, že se přebírají agenturní zprávy z ciziny, které jsou zaprvé znehodnoceny už tou cizí agenturou, jež je sama vyrábí způsobem velice svérázným, a zadruhé do toho vstoupí překladatel, který je zřejmě neodborník a překládá jakýmsi kovářským způsobem, a pak ještě vlastní redakce, která si z české verze udělá kondenzát; tím se to definitivně stane naprosto nesrozumitelné. A přitom odpovoc by nebyla složitá: stačilo by, aby příslušný redaktor věděl, že v Československu jsou rozmanité astronomické instituce - a to nemyslím, že by museli zrovna volat na Akademii věd - stačilo by zavolat do Planetária nebo na hvězdárnu, kde odborníků na tohle je přece víc než dost. Takle vazba neexistuje zřejmě oboustrannou vinou. Novináři nevědí, že ty instituce existují, a že jsou ochotny jim poradit, a na druhé straně vinou vědeckých pracovníků také, protože pokud se něco takového dostane na náš ústav - ten mechanismus už docela dobře znám - prostě příslušný odpovědný pracovník to postoupí příslušnému odborníku, který nad tím začne koumat a odpověď dodá během 3 - 4 měsíců, kdy noviny nebo jiné sdělovací prostředky už dávno mají jiné starosti. Dneska je takových zpráv relativně dost. Mají ovšem jepičí charakter. Musí být ještě ten den v rozhlase, anebo druhý den v novinách; jinak ztrácejí svou aktuálnost. Zatím není možné, aby na tyto agenturní zprávy dostatečně rychle reagovala naše odborná veřejnost. Myslím, že při dnešní šíři astronomických zájmů v Československu není - s výjimkou několika málo oborů - problém najít člověka, který může tyto agenturní zprávy odborně komentovat buď ihned anebo během velice krátké doby. Jenomže na to neexistuje v hromadných sdělovacích prostředcích vůbec žádná zaběhnutá cesta. Myslil jsem si, že takovou pohotovou reakci by měl umožňovat rozhlas, protože tam nemusíte jít ani nalíčený, ani oholený, a prostě můžete říci na mikrofon, co si o daném objevu myslíte, ale zjistil jsem s podivem, že to nejde, protože oni mají dnes i v rozhlase všechno pečlivě rozškátulkované. Třeba Sputnik, ten má osm neděl dopředu naplánované, co se bude vysílat, to už musí být předem připravené, založené, schválené všemi instancemi a napsané na stroji, aby byla naděje, že se to dostane do vysílání.

Pokoušel jsem se třeba přesvědčit odpovědné pracovníky, aby tam jako aktualitu dali skutečně jednu větu: že na obloze je vidět Kobajagiho kometa. A nešlo to - prostě se to nedá vůbec zařadit. Šlo by to jediné do nějakého zpravodajského pořadu. Je pravda, že s výjimkou lidí, kteří se zabývají kosmonautikou, neexistuje prakticky možnost, jak se dostat do živého vysílání. Možná je škoda, že tu nemáme Petra Lálu, který by s tím měl asi více zkušeností a možná, že k tomu něco řekne někdo z vás, kdo ty zkušenosti má. Není možné, když se objeví třeba zpráva, že nějaký pulsar ovlivňuje ionosféru Země, aby druhý den přišel astronom a mohl říci, že ionosféru ovlivňují i jiné věci než pulsary. A v televizi jakbysmet, tam už to nedají ani s plánovaným zpožděním. Trošičku lepší by to mohlo být v novinách, ale zatím s jednou světlou výjimkou - myslím Karla Pačnera - se ani v tomto směru mnoho nezlepšilo. Není to jednostranně vina novinářů, je zcela jasné, že největší potíž je ten problém zformulovat; vlastně si ho nikdo pořádně neuvědomuje. Kdyby taková možnost byla, mohli bychom významně ovlivnit veřejnost, protože veřejnost jde po těch jednodenních zprávách, dneska jí něco zajímá, ale v sobotu už to pro ni zajímavé není. Kdežto povaha vědecké práce je jiná: Viking přistane na Marsu a vědecké výsledky budou za dva roky. Tak to je, s tím se nedá nic dělat a musíme s tím počítat.

Přihoda: Byla tady zmínka o balení astronomických informací. To je myslím důležité v řadě míst, kde návštěvy přednášek nejsou právě vysoké a jde o to zvýšit návštěvnost. Takový problém je třeba v Praze, kde je velká konkurence. Uvedli jsme například cyklus Setkání s mimozemšťany. Je to cyklus filmů a diskusí, kde se v prvních částech proberou Danikenovy představy a dále se návštěvníci seznámí s vybranými astronomickými informacemi, aby posoudili, jak je nemožné nebo obtížné se s mimozemšťany setkat a jednou v budoucnu se s nimi dohovorit. Návštěvy jsou tedy skutečně vysoké a dá se to srovnat třeba s jinými přednáškami, které zdaleka tak netáhnou, jako například "Přístroje moderní astronomie". "Balení" té druhé přednášky je také přitažlivé, ale její téma veřejnost nezajímá a musíme se s tím smířit. Jsou tedy opravdu velké rozdíly a to balení je, myslím, velmi důležité. Není ale rozhodující.

Pokorný: Chtěl bych s jistým zpožděním navázat na problém otevřený Dr. Horským, totiž - jaké mají být proporce v popularizaci? Když evergreeny necháme stranou, jaké mají být proporce mezi hity a stojatými vodami? Domnívám se, že by přirozeným kritériem mohlo být množství vědeckých prací publikovaných z jednotlivých astronomických oborů. Jestliže třeba dnes se dostává již vzpomínaná sférická astronomie nebo astrometrie na vedlejší kolej, znamená to, že např. při popularizaci pokusů o prokázání cizích planetárních soustav nebudeme o astrometrii hovořit jako o metodě, která je vysoce progresivní, která je vlastně hitem. Toho bychom se měli držet; pak nám přirozeně vyplýne, že větší-

na nových poznatků, které bychom měli popularizovat, bude skutečně z těch "atraktivních" oborů, ve kterých dnes pracuje nejvíce odborníků - například kosmologie, stelární astronomie, planetární astronomie. Proti tomu nelze nic dělat; snažit se uměle regulovat zájem ve prospěch "základů" astronomie - to nemá cenu.

Maleček: Ještě k té sférické astronomii: to jsou základní věci a mám dojem, že kdo chce dál v astronomii něco dělat, měl by je poznat. Dříve tuším reálky měly sférickou trigonometrii, a tam také nějakou astronomickou partii. Dneska se sférická trigonometrie neučí prakticky vůbec nikde. Snad někde na universitě, ale jestliže nějaký zájemce přijde k astronomii, měl by se s ní seznámit. Je to sice z těch stojatých vod - stejně jako astrometrie. Samostatná přednáška o těchto věcech je dost problematická, ale zajímavá je aplikace na příkladech. Treba objev planety u jiné hvězdy, tam je možno začlenit, vklínit část astrometrie a říci: podívejte se, takhle se to dělá, takovým způsobem se může ten astronom toho dopátrat. A další závažná věc - všimáme si celého vesmíru, nejvzdálenějších hvězd, ale ne naší Země. A kolem naší Země se děje strašně moc. Je to záležitost geodetická. Máme bohužel jen tři geodety na hvězdárnách ve vedoucích funkcích, včetně mne samého. Mám dojem, že z geodézie nepopularizujeme vůbec nic. Snažil jsem se to v poslední době trochu změnit. Země se nám totiž doslova mění pod rukama pod nohama. Ovšem je snazší psát na osvědčené téma "Jsou na Marsu lidé?", ale co takhle "Praská nám zeměkoule?" Možná, že by na to lidi taky přišli, při tom tématu se dá říci hodně o zeměměření a o dalších věcech. Ale mám dojem, že to je otázka volby tématu, to je ten obal, který to potřebuje dostat. Treba: "Přichází zeměměření z vesmíru?" Anebo: "Planety a jejich vlivy na Slunce a odtud na Zemi", atd.

Šulc: Pokud se týče základních částí sférické astronomie, to znamená zavedení souřadných systémů a určování času, tak to je jediná věc, která se učí na gymnáziích solidně, právě proto, že jí nějaký šťastlivec zařadil do prvního ročníku a tam je na to čas. K evergreenům a stojatým vodám: myslím, že určení toho, co je jedno a co druhé, je dáno dvěma věcmi. Zaprvé veřejnost se bude zajímat vždycky o věci rázu jakýchsi bomb, jako bylo objevení kvasarů a pulsarů, kde popularizátor snadno přesvědčí všechny, že je to objev se zásadními důsledky pro další zkoumání. Jinak vzhledem k tomu, že český národ se zabývá spíš humanitními vědami, budou ho z astronomie zajímat věci, které mají dosah na jeho všeobecné postoje, životní a filosofické či světonázorové. Z tohoto hlediska třeba astrometrie je nezajímavá a na druhé straně vždycky musí být zajímavá kosmologie, kosmologie a podobně. O tom jsme se přesvědčili, když jsme dělali minulý rok v Brně anketu. Tam bylo jasně určeno, co je zajímavé a co ne a těch zajímavých věcí, které by upoutaly většinu lidí, je poměrně málo. Já si myslím, že to souvisí s tím zaměřením českého člověka.

Fabini: Mne velmi překvapuje, že něco je nezajímavé, jako například astrometrie, a že černé díry jsou zajímavější a podobně. Myslím, že to je skutečně jenom věc podání. Vlastně nehovoríme o ničem jiném než o aktualizacím prvku zpravodajství. Zjistilo se, že si s desetkrát větší pravděpodobností člověk přečte zprávu o fotbale, na kterém byl, než o fotbale, na kterém nebyl, ačkoliv by se dalo očekávat, že ho bude zajímat, jak dopadl ten fotbal, na kterém nebyl. Ale vůbec to tak není. Člověk se nechce dovídat nová fakta; chce se dovědět postoje k faktům, která zná. V našem případě aktivační prvek, motivací k tomu faktu, dodal řečneme Daniken nebo nějaká novinářská kachna a je jen politováníhodné, že astronomové si jiný aktualizací prvek nenašli. Občas se stane, že si ho najdou - potom to dopadne velmi dobře. Například když se psalo o objevení pulsarů, psalo se, jak to vlastně bylo s těmi záznamy, že tam byla studentka, která to nepovažovala za šumy atd. To lidi zaujme. Není to kachna, ale je to zase jenom postojová věc, která je nějak k "příběhu" pulsarů přitáhne. A myslím, že vůbec není český nebo slovenský národ zaměřený humanitně, ale prostě každý člověk si ve všem hledá postoje. A astrometrie by nás také zajímala, kdyby Dr. Horský napsal do Kozmosu seriál o starých astronomických přístrojích, o tom, jak je možné, že člověk bez moderních přístrojů dovedl vyrobit takové věci, které dodnes nemají konkurenci. Záleží tedy na přístupu.

Také se divím, proč se nechat vyprovokovat k hněvu nad tím, že hvězdárny mají dělat ateistickou propagandu. Jakákoliv propagace astronomie, jakákoliv propagace zejména přírodovědného myšlení je vlastně propagací vědeckého světového názoru. Je však třeba přesvědčit zodpovědné pracovníky, že vykládat o sektách a náboženství je záležitostí novin a všeobecných informací.

Dále se divím, že Dr. Grygar varuje lidi před studiem astronomie, protože se obává, že by byli zklamáni. Myslím, že více než polovina mladých lidí kolem 20 let prošla právě takovýmto zklamáním, že se nedostali na obor, který si vybrali. Myslím, že astronomie zde ale nepřevažuje, převažují umělecké a potom humanitní směry. A nikdo se pro to nerozpakuje propagovat film nebo pop-music nebo podobně. Myslím, že bychom neměli být tak bojácní. Propagací astronomie přece propagujeme přírodní vědy jako celek. Dr. Csere, ředitel hvězdárny v Hlohovci, udělal zajímavou statistiku, že v Západoslovenském kraji, kde je přesně tolik astronomů-amatérů jako na zbytku Slovenska včetně Bratislavy, je mnohem větší procento žáků, kteří chtějí jít studovat právě přírodovědné obory a ne humanitní nebo umělecké. V tom vidím působení sítě lidových hvězdáren a astronomických kroužků.

Pacner: Já bych navázal na to, co říkal Dr. Grygar o práci ČTK. Já myslím, to, co říkal, že je naprostá pravda. Malér totiž spočívá v tom, že ČTK, pokud vím, s výjimkou několika málo let asi v druhé polovině šedesátých let, nemá člověka, který by se ve zpravodajství staral o vědu - prostě vě-

deckého komentátora, jehož rukama by všechny tyto věci procházely. A když potom přijde taková zpráva do redakcí deníků nebo do rozhlasu, nedostane ji člověk, který dělá vědu, ale dostane ji normální redaktor, který má službu, a ten to bez jakékoliv konzultace dá do sazby nebo nechá odvysílat. Tady by bylo zapotřebí, aby opět vy, jakmile uvidíte kděkoliv jakoukoliv chybnou zprávu z ČTK, abyste napsali do ČTK, že je tam takový a takový nesmysl. Já aspoň, pokud se týká kosmonautiky, to mám zařizeno tak, že když nahoře létají kosmonauti, všechno jde přese mne. A není jediný let, kde by se nestalo, že ve zprávě najdu nějakou chybu. Pak volám do ČTK, říkám prosím vás, je tam tahleta a tahleta chyba, opravte to.

Přihoda: Děkuji. Prosím, už nám zbývá jen 10 minut.

Grün: Několik slov o kosmonautice: je to jeden z hitů v popularizaci astronomie a příbuzných věd a současně v poslední době se objevují názory, že to už není hit. Myslím si, že na tom sice něco pravdy je, nicméně že kosmonautika nezaznamenává odklon od zájmu veřejnosti, nýbrž pouze, že se rozdělila kosmonautika na další odvětví, ve kterých se ten zájem projevuje. Jestliže vznikl v 57., 58. roce prudký zájem o lety do vesmíru, tak to bylo zřejmě umožněno i tím, že tady byla astronomická základna minulých let. A jestliže dnes jde opět zdánlivě kosmonautika dolů na těch vážkách a astronomie, čistá ortodoxní astronomie trochu nahoru, pak je to do jisté míry i zásluha aktivity kosmonautiky, alespoň tak, jak se vyvíjela v minulých rocích. Navíc si dovoluji trochu oponovat názoru, který se tu a tam vyskytuje, že už není ani zájem o kosmonautiku. Když totiž odmyslím od kosmonautiky raketovou techniku a nechám tam zejména kosmický výzkum a věci s tím související, zůstává pravdou, že třeba knihy na toto téma jsou vesměs vyprodány, když jsou napsány dobře. A přednášky na toto téma bývají také docela dobře obsazeny. Například tady pro Brno jsme společně připravili program o kosmonautice "15 let od vstupu člověka do vesmíru", který měl asi 300 repríz.

Grygar: Já bych ještě nařekl jeden problém, o kterém jsme zde zatím vůbec nehovořili, a to je popularizace československé astronomie. Říkal jsem hned na začátku, že naše astronomie má bezpochyby světovou úroveň, i absolutně patří k evropské špičce a tohle říkáme občas i veřejnosti. Zůstáváme však jenom u tohoto povrochního tvrzení z důvodů, které bych tady chtěl trošičku naznačit. Bylo by samozřejmě nejpřirozenější, kdyby astronomové, kteří mezi námi žijí a kteří v astronomii skutečně ve světě něco znamenají, o svém výzkumu napsali nebo pohovořili. To se do značné míry neděje. Je to paradox; ale naše astronomie je v povědomí veřejnosti zafixována jmény, která jí vlastně vědecky zcela nerepresentují. Ti, kdo bádají, se o nic jiného nestarají, a jsou většinou dost nevrli, pokud by je někdo vyrušoval. Já jsem si tohohle problému vědom a říkal jsem si, proč bych nemohl něco říci i o práci svých kolegů? Ale tady jsem narazil na velkou překážku, kterou se mi nepodařilo odstranit: prostě to vedlo k velkým nepříjemnostem. Je to paradox, protože člověk si myslí, že by se mělo dostat

publicity lidem, kteří něco dělají dobře, takže by se o tom měla veřejnost dovědět, ale reakce je přesně opačná. Zmínění badatelé jsou velice citliví na jakoukoliv nepřesnost, které se při popularizaci cizí práce dopustíte, a to vám ihned ometou o hlavu. Někdy si říkám, že možná je dobře, když člověk popularizuje třeba práci Margarety Burbidgeové, protože ona to nečte, a tudíž mě za to nikdy nevnadá; je to bezmála otázka fyzické vzdálenosti a jazykové přehrady mezi tím, kdo je popularizován a mezi tím, kdo ho popularizuje. Ale taková situace rozhodně dobrá není, protože budeme marně proklamovat, že je československá astronomie výborná, když neexistuje dobrý vztah mezi odborníky a těmi, kdo je popularizují. A je to škoda, protože máme se čím chlubit.

**Hlad:** Jeden problém z druhého břehu. Občan této země, když je v něm vzbuzen zájem (a vždycky budou vznikat zájmy, které se nám třeba nehodí nebo nelíbí), má právo být informován. My sice nemusíme na hit reagovat, ale když budeme, je to vhodné, já to beru jako spis reklamu. Hit rovná se reklama astronomie a potom není problém při příslušné přednášce podat fyzikální obraz světa, tedy plnit svoji úlohu. Pokud jde o ty věci, které se sdávají spis nezávazné, není přece problém, aby při přednášce nebo při večeru otázek, který se týká kosmologie, se dostal až k té astronomické jednotce a jako lahůdku ji vysvětlil.

**Horský:** Domnívám se, že mnohé, co zůstává ve stínu, zůstává ve stínu z povahy věci a nikoli proto, že tomu propagátoři nevěnují příslušnou pozornost. Uvedl bych případ, který se týká kosmonautiky. Mám ten dojem, že by byl velmi zajímavý test mezi posluchači řekl bych přímo zažranými do přednášek o kosmonautice a výzkumu kosmu, o otázkách možnosti života na Marsu a podobně. O těchto věcech by věděli spoustu, ale kdyby se jim položila otázka, co pohání a co nepohání příslušné sondy, mám dojem, že budou váhat. K propagaci nebo k vysvětlení takových věcí, které se týkají gravitační teorie pohybu těles, kosmonautika vlastně poskytla jedinečnou možnost. A přesto přehlédneme-li, co se pro tuto věc udělalo, tak je to skutečně minimum (nemáme to ovšem podchyceno statisticky), tam je notorická díra. Bude vysvětleno hodně o detailech raketové techniky, jak se to dostává nahoru, ale proč to dál lítá bez motoru, mnoho lidí neví.

**Grün:** Myslím, že jedním z přínosů kosmonautiky bylo, že se této základním otázkám nebeské mechaniky atd. věnuje pozornost ve školních osnovách. Takže ta mladá generace už o tom má patřičně správnou představu a dokonce zcela zákonitě jí musí dostat, pokud absoluuje střední školu. V této chvíli vyšla pomocná učebnice Fyzikální základy techniky, která obsahuje celou kapitulu o základech kosmonautiky a tam je hodně místa věnováno právě těmto základním otázkám. Takže kosmonautika k jejich pochopení taky přispěla, třebaže to nezasahuje starší posluchače.

**Pavloušek:** V zájmu pravdy bych chtěl stručně říct jednu věc ke kritice na adresu novinářů, speciálně ČTK a k požadavku,

aby daleko důrazněji a pečlivěji konzultovali svoje zprávy s příslušnými odborníky. Pokud jde o novináře, redaktory týdeníků, čtrnáctideníků nebo periodik s ještě větší periodicitou, tam je to samozřejmě otázka profesionální poctivosti, aby takovouhle věc udělali. Na druhé straně denní zpravodajství, zejména zpravodajství vznikající v ČTK, se rodí ve velkém tempu a rychlosti a představa, aby jednotlivé zprávy byly konzultovány, je nerealizovatelná v tom počtu a rychlosti, v jaké se zpravodajství vysílá. Pokud jde o obsazení místa nějakého vědeckého redaktora, jistě by to bylo v mezinárodní redakci nanejvýš na místě, ale jeho pozice by byla neobvykle nepříjemná; my vydáváme specializovaný bulletin, který s námi má vydávat Akademie a máme v jejích ústavech štáb několika desítek externistů, kteří nám pomáhají odbornými radami. Jde o čtrnáctideník, máme na to dost času a přesto nám leckdy uteče pěkná hloupost. Z toho titulu prosím o shovívavost pro ty kolegy, kteří jsou v denním zpravodajství. Počet chyb, který tam utíká, je dost malý proti světovém průměru.

Dujnič: Mezi filozofy by se měl najít i nějaký astronom, který má aspon trochu ponětí o tom, jak to ve vesmíru chodí, aby se nestávalo například to, že nám na hodinách filozofie přednášel asi před rokem jistý docent, že rozpínání Metagalaxie nemůže existovat, že jsou to absurdní fakta, skoro doslova idealistická, protože si materialisticky neumíme představit, jak se může něco rozpínat tam, kde není ani čas ani prostor. Myslím, že to nepotřebuje žádný další komentář.

Příhoda: Děkuji. Kolega Šulc, jako poslední.

Šulc: K problému zklamání nad nemožností studia astronomie. Myslím, že to není přesně totéž jako zklamání toho, kdo se nedostane na filozofii. V žádném zájmovém oboru myslím člověk neobtěžuje pro svůj zájem tolik jako astronom. Tam se právě uplatní fakt, že on se tomu věnuje několik let, obětuje čas, soukromý život a vyústění - nikde.

Fabini: To proto, že neznáte zklamání v jiných směrech. Naznáte hudebníky, neznáte medicínu, to je totéž. Zklamání je zklamání.

Horský: Shrnu velice stručně - jsem v určitých rozpacích, je to dost složité. V některých věcech jsme se shodli velice snadno. Ukázalo se, že hity jsou nutné a budou jako hity vždycky přijímány, budou přímo vyžadovány a budou se vytvářet, i kdyby jich nebylo. Hitů je třeba využít k tomu, aby celková popularizace astronomie na tom získala. Myslím, že na tom jsme se shodli prakticky všichni. Méně jsme se myslím shodli v otázce, jak je to s těmi obory nebo úseky astronomie, které jsou jednak pro obor jako celek nutné, jednak zajímavé, dokonce mohou být i fascinující, když se člověk do nich zabere a když ví o co jde, ale jednak jsou těžko popularizovatelné a pokud by se popularizovaly, zdá se, že by



to pravděpodobně nemělo ohlas. To je věc notoricky těžká. Pokud šlo o ty jednotlivé hity, zejména takové, které jsou publikovány velice slušnou formou, myslím, že bylo tady upozorněno na jednu věc - a to jest na umění uvést na správnou míru to, co bylo publikováno takovým nebo onakým způsobem špatně. Mohli bychom se divit, že lidé dneska ještě umírají na rakovinu, protože kdyby si prohlídli "100 + 1" a různé magazíny z posledních deseti let, tak už bylo uveřejněno jako úspěšných tolik metod, že prostě je to podivné, že? Neštěstí je v tom, že něco podobného se děje i v astronomické popularizaci a systematické neštěstí v popularizaci je, že prakticky nikdo nekoná tu nepříjemnou rektifikační povinnost tyto uveřejněné zprávy puštěné mezi lidi nějakým způsobem uvést na správnou míru.

Pak se tu dotkla diskuse dvou otázek, které se k tématu pojí trochu volněji. Jedna je otázka širší propagandy, anebo řekl bych otevřeně přímo propagandy spojené s astronomickou popularizací. Tyto věci se nedějí nijak průběžně, nýbrž se dějí v kampaních. Kampaň je vlastně jakýsi antihit, předepsaný hit, a tím způsobem jaksi je stále. Kampaň tím trpí. Jestliže hit sám o sobě vyvolává zájem, kampaň má probíhat tam, kde ten zájem v zásadě není a v tom je snad problematika kampaní a jejich provádění, na kterou se tady několikrát narazilo. Druhá věc, na kterou se narazilo, která zase s tím nijak přímo nesouvisí, je otázka varovat anebo nevarovat před studiem astronomie, což je otázka také opravdu dosti ožehavá. To shrnout nemohu, protože tu proti sobě byla protichůdná stanoviska. Je jasné, že tady je spousta úskalí a bojím se, že ublížit se může jedním i druhým způsobem stejně jako se může získat. Nevím, jestli jsem snad něco nevynechal, ale mám ten dojem, že je to prakticky všechno.

Příhoda: Tak prosím, tím končím diskusi o bodu 3 a za 20 minut bychom se opět sešli.

#### 4. část:

#### Astronomie ve vztahu k ostatním přírodním vědám

Grygar: Astronomie, jak jsme během dnešního dne poznamenali, má mezi přírodními vědami tu obrovskou výhodu, že je relativně snadno popularizovatelná a myslím, že zejména u nás v Československu je popularizována víc než ostatní přírodní vědy příbuzné i nepříbuzné. Setkal jsem se s tím mnohokrát při diskusích s pracovníky příbuzných oborů, kteří vesměs ať už s uznáním nebo i s mírnou závistí konstatovali: copak vám astronomům, vám je hej, vy máte tolik sdělovacích prostředků otevřených a všechno se vám krásně vykládá, protože je to srozumitelné, anebo protože to umíte. Prostě se zdá, že astronomie se hřeje na výsluní popularizačního úsilí přírodních věd vůbec a může to být samozřejmě způsobeno objektivními podmínkami, to znamená přitažlivostí astronomie, která vedle medicíny a historie je snad třetí nejpopulárnější naukou ve

veřejnosti; je to možná i československá specifika, o které jsme zde hovořili. Popularizace astronomie u nás tradici má a pochopitelně z toho zázemí potom vyrůstá nová generace, která je schopna popularizaci dát nové momenty. Myslím si, že se skutečně něco pozitivního změnilo aspoň v tom, že popularizace astronomie se dnes oprostila od obrozenecké rétoriky devatenáctého století, která u nás hodně dlouho přežívala. Myslím, že ti z vás, kdo jste měli možnost číst spisy, které u nás vyšly ještě po druhé světové válce, mi dáte za pravdu, že ta nepřijemná patina, která na jedné straně vypadá velmi poeticky a na druhé straně je hluchá, že ta z astronomie zmizela. Astronomie možná naopak jako jeden z prvních oborů, které se samy popularizují, do toho vložila jednak trochu lidskosti a jednak trochu smysl pro humor, který myslím astronomické spisy velmi příznivě odlišuje od jiných. Astronomie má ještě jednu výhodu a myslím, že bude dobré se k tomuto tématu ještě na chvíli vrátit: je popularizována v poměrně úzké symbioze s kosmonautikou. A to tak, že nejprve byla u nás rozvíjena popularizace astronomie, která pomohla rozvoji kosmonautické popularizace; potom se to obrátilo. Zájem veřejnosti byl koncentrován na velké úspěchy kosmonautiky, zejména v prvních letech jejího rozvoje, na ty hmatatelné viditelné úspěchy, a astronomie do jisté míry byla takovou trochu odstrkávanou až nevlastní sestrou kosmonautiky. V povědomí mnoha lidí se kosmonautika s astronomií směšují, což se nám samozřejmě příliš nelíbí a myslím, že těm, co se zabývají kosmonautikou, také ne. Jakkoliv jsou ty disciplíny propojeny, jsou to zřetelně dvě různé věci. Dokonce se domnívám, že kosmonautika jako taková vlastně není vědecká disciplína, že kosmonautika je trend nebo jak bych to nazval; snad někdo najdete lepší výraz. V každém případě si myslím, že vzájemná symbioza je relativně úspěšná. Vidíte to na stránkách našich astronomických časopisů, které kosmonautice věnují místo. Ing. Grün uveřejňuje každoročně statistický přehled o tom, kolik každý časopis věnuje kosmonautice, a kupodivu Kosmické rozhledy nejsou (přes mé úsilí) na místě posledním. Svědčí to o tom, že některé objektivní požadavky veřejnosti se prostě prosadí bez ohledu na to, jak diktátorští jsou redaktoři, kteří tomu brání. Druhá věc je kontakt astronomie s obory blízkých přírodních věd jako je geofyzika, meteorologie, geodézie; to jsou obory, které patří v Akademii do jednoho kolegia spolu s astronomií. Dneska se značně zesilují vazby i s geologií, zejména planetární geologie se vydělila jako samostatný vědecký obor. Rozšiřují se vztahy s chemií. Zprvu to byla chemie anorganická, dnes spíš organická, a mnoho astronomů se musí na stará kolena učit organické vzorce a obráceně, chemici se musí učit, jak se jmenují souhvezdí na obloze a jednotlivé radiové zdroje, ve kterých se vyskytují organické sloučeniny. A potom je to celý okruh v oblasti fyzikálních věd ve své základní obecnosti. Zejména obecná a teoretická fyzika se s astronomií propojují tak úzce, že často si raději my, kteří pracujeme v astronomii, říkáme astrofyzikové, což zní téměř hrdě, ale je zde otázka, zdali na to máme tak docela právo. Astronomie je vlastně integrovanou součástí fyziky; takovou fyzikální rozvědkou; protože

Je jasné, že experimenty, které koná příroda v kosmu, jsou takového rázu, že je fyzika v dohledné době na Zemi realizovat nemůže, a možná i principiálně nebude s to realizovat. Tak se základní fyzikální výzkum přesouvá do kosmu. Je známo, že například v anketě, kterou pořádala sovětská Akademie věd ke svému 250. výročí, mnoho akademiků, kteří odpovídali na otázky, které obory vědy považují za perspektivní pro příští století, že řada z nich kromě svého oboru jako druhý obor uváděla astrofyziku. Je to velký pokrok proti situaci před nějakými 10 - 15 lety, kdy se astronomie skutečně považovala jen za kulturní ozdoba a nic víc. Na druhé straně vztah astronomie k příbuzným vědám má rovněž několik úskalí, z nichž já vidím nejčerněji to, že se nám dost dobře daří popularizovat ty věci teoretické, neboť jsou přitažlivější než otázky observační a výsledek je, že nově přichází aspiranti, kteří vlastně tvoří další generaci astronomů profesionálů, jsou až na malé výjimky zaměřeni silně teoreticky. Má to jistě též objektivní příčiny - ty jsou dány přístrojovými omezeními v naší oblasti - ale zčásti je to zaměření, které získávají právě z populárních náhledů na astronomii; že udělat velkou teorii je víc než postavit dobře fungující instrument nebo už s tím instrumentem jenom pozorovat, protože "to už dovede každý, že jo?" Tento postoj může způsobit, že postavení, které si s největším úsilím ve světě budujeme, v dohledné době můžeme zase velmi snadno ztratit. Jak řekl Owen Gingerich, americký astronom a pracovník, který zasáhl do fyziky hvězdných atmosfér, ale zabývá se také historií astronomie, 90% pokroku astronomie je založeno na pozorování a jenom 10% na teoriích, které předběhly svou dobu. Tohle je memento, které nás musí strašit, protože u nás ten poměr, když se podíváte na práce v kterémkoliv astronomickém časopise, je téměř obrácený. Je skutečně problematické, zda tímto způsobem se budeme moci ve světové konkurenci v budoucnu udržet. Myslím, že zde bylo konstatováno, že právě pro citový estetický náboj, který v sobě astronomie má, přitahuje tolik lidí v kritickém věku, kdy se rozhodují pro svou životní dráhu. Proto se dostávají k astronomii lidé, kteří jinak by třeba přírodní vědy nikdy nestudovali a věnovali by se něčemu jinému. Astronomie v tomto směru myslím velice dobře slouží zájmům celospolečenským, právě proto, že odborníků pro přírodní vědy je nedostatek, ačkoliv jich bude v budoucnosti stále více potřeba. Kromě toho je zde ještě jeden aspekt, o kterém jsme, myslím, mnoho nehovořili. Proč my vlastně tu popularizaci děláme? Říkali jsme, že chceme přitáhnout mladou generaci, chceme formovat světový názor lidí. Mluvil jsem zde o tom, že astronomové tím, že vytvářejí celkové povědomí o své vědě, přispívají také k rozvoji intelektuálního klimatu národa. Je jasné, že jakási špetka astronomie je obsažena ve světovém názoru, který si kterýkoliv občan naší země vytvoří. A tady má astronomie úlohu, kterou vlastně nikdo nedocenuje, je nějak v podvědomí, a člověk si to uvědomí teprve tehdy, když se dostane do ciziny; do země, které jsou materiálně vyspěle, ale tohle kulturní zázemí nemají. Potom teprve ocení, co to vlastně znamená, že u nás

astronomie existuje a že existuje na tak slušné úrovni. Astronomie ovšem dělá popularizaci ještě z jednoho důvodu, a to je důvod řekl bych apologetický. Říkal jsem před přestávkou, že bychom měli popularizovat výsledky naší vlastní československé astronomie. Bylo by dobré, aby si veřejnost uvědomila význam astronomie pro národní povědomí. Jde rovněž o zaujmání lidí, kteří rozhodují řekněme o přidělování financí, přidělování kapacit a já nevím jakých ještě prostředků - to znamená i počtu lidí, kteří pracují v určitém oboru. Jsou to řekněme plánovači hospodářství, plánovači - politikové, kteří by měli mít o astronomii zcela jasnou představu, že k něčemu užitečná je, i když ne ve smyslu té utilitární užitečnosti. Myslím si, že to je rozhodně jeden z úkolů popularizace, který je velmi specifický, musí být šitý na míru a vyžaduje značnou zkušenost odbornou, a také řekněme diplomatické a manévrovací schopnosti, čili vyžaduje tak říkajíc celé muže. Druhá otázka, kterou cítíme my často zprostředkovaně a nejvíce se dotýká těch z vás, kdo pracují na hvězdárnách a v zařízeních, která podléhají národním výborům, že široká veřejnost ovlivňuje zase zpětně svým veřejným míněním fondy, které se astronomii věnují. Je známo - na to jistě najdete spoustu příkladů - že tam, kde jsou dobré vztahy mezi lidosprávou a kulturními osvětovými zařízeními typu hvězdárny nebo planetária, se to velmi příznivě odráží na možnostech, které to dané zařízení má a obráceně. Když ty vztahy neexistují, tak se velice těžko prosazují věci, velice se naráží na nepochopení, najde vydat vůbec nic a prostě nesežene se ani obyčejný, já nevím, jednoduchý dalekohled, prostě jsou s tím neustále trable. Čili popularizace astronomie ve smyslu apologetiky má ten význam, že když je upřímná a soustavná a když se tomu lidé věnují, tak se to potom vrací v podobě investic do astronomie; právě proto, že lidé, kteří jsou astronomii přátelsky nakloněni, i když třeba k astronomii nemají nějaký osobní vztah, si na základě té popularizace učiní představu, že to asi není tak zbytečný obor a že stojí za to mu nějaký ten peníz nebo nějaké lidi nebo nějaké budovy a přístroje věnovat. Myslím si, že tohle patří také do našeho tématu.

Přihoda: Děkuji. Opět se přihlásil jako první kolega Šulc.

Šulc: Já bych se pokusil o jakousi definici kosmonautiky, na první pokus zřejmě špatnou. Domnívám se, že by se kosmonautika dala definovat jako odvětví dopravy, které využívá astronomických metod. Vidím určitou analogii mezi námořní dopravou a kosmonautikou. Rovněž námořní doprava musela ve svém rozvoji užívat astronomických poznatků. A podobně kosmonautika, ta využívá zase nebeské mechaniky, bez toho by byla ztracena. Tady je naprosto jasná podobnost, a to, že se kosmonautiky v současné době využívá k astronomickým výzkumům, je záležitost až druhého rádu. Pro ně se ta kosmonautika nerozvíjela. Vyústění bude nakonec zřejmě definitivně komerční i vědecké. Pokud se týká důležitosti astrofyziky: myslím, že ve všech oborech fyzikálních a technických má astrofyzika význam zásadního popudu

a dokonce i zásadního přínosu informací. V budoucnosti se přece však asi těžiště přenesou spíše na jiné obory podle toho, jaký bude na Zemi hlad. Pak bude rozhodně důležitá biologie. Další věc, o které bych se chtěl zmínit, je vztah astronomie a příbuzných věd. Myslím, že tato otázka má více významů; jednak předmět zkoumání v astronomii může mít něco společného s předmětem zkoumání jiných věd (např. takové případy, jak vznikla a zase zanikla astrobiologie), jednak jde o to, do jaké míry astronomie používá metod jiných věd. To je něco úplně jiného, jestliže používám fyzikálních metod k tomu, abych něco zkoumal, nebo jestli výsledek mého zkoumání zajímá fyziky.

Maleček: Jako v astronomii se třeba zabýváme v přednáškách astronomickými přístroji, stejně tak se asi budeme zabývat kosmonautikou. Ovšem astronomie, astronomický výzkum třeba planet a kosmu vůbec bude tím podstatným. Je tady jeden zásadní rozdíl. Zatímco na hvězdárně mohou pracovat v astronomii, pro kosmonautiku v současné době nemohu budovat žádný objekt. Na to stačí být a nějaká literatura, když jsem v tom absolutně pasivní. Nemohu prostě experimentovat, ani se na to přímo kouknout. Nejvýš na obloze na nějakou družici, ale to zas není všechno. Kosmonautiku můžeme dělat pouze s tužkou, papírem, knížkou v ruce, zatímco přece jenom astronomie u nás na hvězdárnách by měla vypadat jinak, měla by být praktická, pozorovatelská.

Mikulášek: Mám faktickou připomínku. Ing. Růžička si vozí raketu v autě.

Hlad: Pokud jde o definici kosmonautiky, už jsem před prof. Sulcem měl poznámku, že jde vlastně o konglomerát technických oborů, který přináší astronomii velký užitek, když při tom využívá astronomických vědomostí, bez kterých by nemohl existovat. Ale hlásil jsem se vlastně kvůli druhé věci, která by měla být podnětem k dalším příspěvkům, než námětem jakéhosi řešení. Je to myslím velice vážný problém, který dnes nevyřešíme, který je i v ostatních vědách. Je to otázka specializace na straně jedné i třeba v jednom oboru, vezmeme třeba astrofyziku. A na druhé straně - na něco takového jsme už narazili - problém určitého širokého záběru v jedné vědě. Tam narážíme na souvislosti. Je nepochybné, že astronomie souvisí s vědami, do kterých přímo patří, s matematicko-fyzikálními, že má souvislosti s dalšími - to může být například chemie, fyzika, může to být filosofie, v každém případě historie - a našli bychom mnoho dalších oborů - meteorologii, geofyziku, geodézii a je zřejmé, že ten "rozhled", o kterém jsme mluvili, se dotýká i těchto mezipředmětových vztahů nebo mezivědních vztahů. Ovšem vede to k nerešitelné situaci. Na jedné straně čím dál tím větší specializace a na druhé straně nutnost co nejširšího rozhledu. Co s tím? Nelze splnit obojí. Čím větší rozhled chci mít, tím více času na to potřebuji. Tím méně mi zbude na specializaci a naopak. Čím víc se chci specializovat, tím víc času na to spotřebuji a tím méně mi zbude na rozhled. Dnes používám při větší toleranci k ostatním myšlenkám krajních

příkladů, ale fakt je, že tyto meze existují na obě strany.

Jehlička: Nesouhlasím s Ing. Malečkem v tom bodě, který použil jako hlavní argument - že družice nestavíme. Faktem je, že hvězdy se také nestaví. Naopak zase v oblasti kosmonautiky můžeme udělat i aktivní práci, například poloomatérské přístroje pro Interkosmos.

Horský: Já bych se pokusil vrátit diskusi trošku k otázce popularizace. Navázal bych na prof. Hlada, který tady poukázal na jednu věc: buď jeden nebo druhý extrém. Mám dojem, že je potřeba počítat s tím - to se to možná ještě nerešlo - že popularizaci neděláme proto, abychom širokou veřejnost v tom nejčistším slova smyslu anebo naše budoucí následovníky informovali o astronomii, ale děláme to také proto, že tímto způsobem o astronomii informujeme naše kolegy z jiných a dokonce velmi blízkých oborů. Protože oni sami jsou tlačeni tímto, čím jsme tlačeni i my. To jest: oni nemají možnost sáhnout po jiné literatuře, než té populární, třeba na nejvyšší úrovni, ale chtějí-li získat jakýsi encyklopedický rozhled, musí k tomu dostat jakýsi digest. Rozhodně si ho nebudou dělat sami studiem odborných astronomických časopisů. Přiznávám zcela otevřeně, že pokud mně o něco jde z jiného oboru, využívám hodně populární literatury tohoto oboru. Pokud je.

Grygar: Myslím, že se to objevuje i v odborném povědomí velice distingvované astronomické veřejnosti, na vědeckých kongresech nebo sympóziích a i vůbec v hodnocení práce vědeckých pracovníků, nemyslím v národním, ale ve světovém měřítku. Dneska publikuje velké množství lidí. Většina vědeckých prací, zejména experimentálních, vzniká tak, že jsou na tom podepsány kolektivní autorů, prostě už to nejsou jednotlivci nebo malé skupinky, jak tomu bylo dříve. Dvojčlenné týmy, těch už je úplně minimum, ale většinou jsou to pěti - patnáctičlenné týmy a podobně. Čímž se do jisté míry potlačuje přirozená touha vědeckého pracovníka, aby byl ve svém oboru uznávaným, aby věděl, že třeba doma v Československu nebo v kterékoliv blízké zemi o něm nikdo neví, ale když přijede do Tramtárie, tak tam prostě ti čtyři lidé, kteří v tom oboru dělají, říkají: ha, přijel profesor nebo přijel doktor ten a ten, musíme pro něj něco udělat. Je fakt, že právě kolektivní vědecká práce se stává do značné míry polononymní; pak se cituje v literatuře první autor a ti ostatní už prostě spadnou někam pod stůl. Tak se najednou objevuje trend, který myslím je ve světě zřetelně vidět, že se publikují přehledové články, které vznikají dokonce na vyzvání redakčních rad odborných časopisů, existují dneska i odborné časopisy, které se specializují na psaní těchto review, což je vlastně jakási popularizace, protože tam se shrnují poznatky z širokého okruhu samozřejmě na vysoké úrovni, s kompletním aparátem, to znamená s citacemi velmi přesnými a s takovými těmi formalitami, které náleží dobrému tonu vědeckého článku. Podobně se dnes zvou význační odborníci na takzvané "pozvané přednášky"; je to typický příklad při astronomickém kongresu i při jiných velkých setkáních, a tenhle trend se velmi šíří. V druhém plánu

potom máme časopis jako Scientific American, který vyzývá významné lidi, aby tam napsali třeba o pokrocích v oboru - a redaktoři se chlubí tím - a myslím právem - že mají tak dobrý čich, že velká část lidí, kteří do Scientific American psali, pak za dva za tři roky dostali za ten výzkum Nobelovu cenu - což je výborný odhad, protože redaktoři vlastně na to přijdou dřív než ta vědecká akademie, že je to tak dobrá práce. Tady se skutečně děje něco, co je třeba jednak podporovat, jednak i zachytit. U nás se o něco takového pokouší s největším úspěchem Československý časopis pro fyziku, který vyžaduje přehledové články od autorů ať už zahraničních, tak i domácích. Víte, že před několika lety bylo jedno číslo zcela věnováno astronomii a astrofyzice a myslím si, že zde se objevuje nová účinná forma, která pomůže překonat ty problémy, o kterých zde hovořil prof. Hlad, že znamená nebezpečí přílišné specializace na straně jedné a na straně druhé možnost obsáhnout široký obor tak, aby člověk měl sám pocit, že něco obsáhl. Pomocí těchto review, pakliže jsou dobře napsána, jsou kritická a jsou napsána lidmi, kteří na to tak říkají mají, se dá velice mnoho nahradit. Samozřejmě i autorovi to přináší - a to je pozoruhodné, to vlastně svědčí proti tomu, co jsem říkal dneska dopoledne - nejenom uspokojení osobní, ale také značný vědecký vzhlas. Nemyslím, že doma, ale rozhodně ve světě jsou tyto lidé dneska považováni za koryfeje vědy. Napsat deset prací, to už dneska zřejmě nestačí, ale napsat jeden dobrý přehledový článek znamená, že si vás začnou ve světě považovat. Cíli není to tak docela bez společenského uznání, i když to společenské uznání se pohybuje jenom v abstraktní rovině, ale to už je známo, že někdo není doma prorokem.

**Jehlička:** Vrátil bych se k původnímu názvu této kapitoly - astronomie a vztah k ostatním vědám. Když jsme zde chtěli kritizovat kosmonautiku za to, že se stává příliš atraktivní a že odčerpává zájem, musíme jí být vděční za to, co astronomii přináší objektivně jako nová pozorování, a také protože byla léta, kdy vyslovené vzbudila zájem o astronomii. To byl velký příliv zájemců hlavně na nejpopulárnějších úrovních. A za druhé, ke vztahům k ostatním vědám: často hodnotíme, jestli nám ten druhý vědní obor nějakým způsobem třeba zatěžuje výuku nebo odčerpává popularizační možnosti, ale málokdy využíváme toho, že můžeme ukázat, co astronomie těmto vědním oborům přináší, co inspirovala. Tak jako se v úvodu mluvilo o přínosu československé astronomie k výzkumu termojaderných reakcí, tak bychom našli v popularizační práci celou řadu detailů, kdy astronomie skutečně vyprovokovala nějaký podstatný krok v zlepšení řady technických nebo vědeckých metod. Tam je vyslovené těžiště využití astronomie nebo využití těchto věcí pro podporu věci astronomie.

**Pavloušek:** Diskuse o čtvrtém bodu se zatím do značné míry stále točila kolem popularizace pro příslušníky jiných vědních oborů, zatímco těžiště práce značně většiny z nás leží v popularizaci pro širokou veřejnost. Myslím, že se tam někdy projevuje taková chyba, totiž snaha o trochu až

přehnaný purismus, tedy "až potud je to astronomie a co je dál už je něco skoro pro mne nedůstojného, tedy ať se tím zabývá někdo jiný". Myslím, že při popularizaci pro širší veřejnost je naopak velice důležité a správné pojmut ji co možno široce a pokud jsem toho schopen nebo mám schopné spolupracovníky, tak zabrousit i do věd, třeba s tou předponou geo-, poněvadž takovýto postup může dát lidem daleko obecnější představu, hlavně zdůraznit praktický přínos astronomie, který existuje a který se už dneska nemusí omezo-  
vat jenom na to tradiční hélium.

**Příhoda:** Ano, a to nemusí být ještě zdaleka podbízení, když si vybíráme atraktivní formu.

**Pavloušek:** Je to vlastně argument k získávání širšího společenského uznání astronomie a řekněme třeba tím i základního výzkumu.

**Hlad:** Není pochyb o tom, že je dobře, když prestiž astronomie nebo astronomů zabývajících se výzkumem roste v tom kterém státě a tedy i u nás, proto je každá metoda přijatelná. Chtěl bych upozornit, zase je to pohled spíše pragmatický: všimněte si třeba toho, jak málo hodin je ve středoškolské fyzice věnováno astronomii. Není pochyby, že astronomie má výhodu z toho, že je spojována s fyzikou a při tom nedostatku hodin nebo času, který ve školství je, by bylo výhodné využít těchto, v tomto případě skutečně mezipředmětových vztahů, a uvádět příklady z astronomie tam, kde fyzika bezprostředně s astronomií souvisí - ať už je to termika nebo jiné oblasti fyziky, které se běžně učí. Je to zcela nenásilný způsob využití těchto vztahů mezi dvěma fyzikálními disciplínami. Jestliže se nám při popularizaci ve veřejnosti podaří vsadit dojem, že astronomie je tak praktickou vědou nebo v mnohem praktickou vědou podobně jako fyzikální disciplíny, tak to nemůže být přece astronomií na škodu.

**Příhoda:** Děkuji. Pak jsem se napsal já. Upozornil bych na jednu okolnost, abychom nevynechávali i jiné způsoby popularizace. Zatím totiž hovoříme o verbálním způsobu popularizace, ale je to nesmírně široký okruh praktických zkušeností, které mohou získat lidé třeba na různých praktikách astronomie. Víím ze své zkušenosti, že tohle lidi velice láká a velmi málo se tato věc využívá. Je to rozsáhlý obor pozorovací techniky, který zase souvisí s technikou astronomie vůbec i s kosmonautickou technikou. Tohle je myslím z velké části Popelka, snad také proto, že to vyžaduje právě jednak názorné pomůcky, jednak různé přístroje, kterých snad ani není nedostatku, ale my se často nesnažíme, abychom je takto plně využívali.

**Fabini:** Astronomie i ostatní přírodní vědy jsou součástí kultury a pak bychom měli hovořit v celém rámci o postavení astronomie v kultuře vůbec, ve společnosti a vztahu k jednotlivým školním předmětům. Například si vezměte ten hrozný nepoměr, když se nyní stajně jako před dvaceti roky žáci učí životopisy spisovatelů často i takových, kteří



ani nestojí za to, aby se jejich díla četla, ale nic nevědí o astronomech ani o přírodních zákonech. Snad kdyby byla astronomie plně uznána za součást kultury, bylo by možno najít nějaké forum, kde se o těchto relacích hovoří, o relacích, které jsou myslím dnes už pobuřující.

**Příhoda:** Děkuji. Když třeba v Planetáriu kritizujeme *Děníka*, zabíháme prakticky do všech vědních oborů včetně třeba sociologie a tady si uvědomujeme, jak ta astronomie s tím vším souvisí. No - psychiatrie do té knížky patří taky, dobře.

**Šulc:** Já bych se zmínil o takové maličkosti. Četl jsem nějakou knížku od Ivanova, kde se zabývá čisté literárním výzkumem a právě první povídka se týká zjišťování jakéhosi data právě pomocí astronomie, konzultoval to s někým z Ondřejova; tedy ač je to literární vědec, používá dokonce i astronomických metod. Zdá se, že jsou to věci velice odlehlé a nakonec je vidět, že ta souvztažnost tady je.

**Grün:** Když se zpracovala alespoň okrajově kosmonautika, tak možná, že by stále za zmínku nebo za pokus udělat jakýsi průzkum třeba mezi čerstvými absolventy přírodovědeckých směrů, astronomie, fyziky, včetně učitelství fyziky v posledních letech. Kolik z těchto lidí přilákala k fyzice nejenom čistá astronomie, ale právě kosmonautika.

**Mikulášek:** Vrátním se k tématu vztahu nepřibuzných věd a astronomie: mám za to, že popularizace astronomie zasahuje jenom ty lidi, kteří mají nějaký vztah k přírodním vědám. Lidi, kteří mají humanitní vzdělání, prakticky vůbec nezasahuje, ale úplně je mými a oni jsou na to dokonce hrdí. Myslí, že je nedobrý jev, když se ta či ona významná osoba uměleckého světa bez začervení přihlásí k tomu, že ona nikdy matematiku neuměla, že ona nikdy fyzice nerozuměla a že to vlastně nikdy k svému vlastnímu rozšiřování nějakých doševních obzorů nepotřebovala. Vztah, myslím přírodovědců (anebo zůstanme aspoň u těch astronomů) k humanitním vědám je myslím dost jasný, celá řada lidí, kteří se zabývají astronomií, mají dobrý cit pro český jazyk anebo pro slovenštinu. Jejich články se dobře čtou. Jsou napsány pěkným jazykem, lepším než je běžná novinářská čeština. Mají vztah i k jiným humanitním oborům. Zatímco humanitní sféra se od těchto přírodovědných záležitostí distancuje. Mám zato, že kořeny tady tohoto nedobrého vztahu těchto dvou oblastí jsou už ve výchově učitelů.

**Horský:** Byla tady načata velice zajímavá problematika, která spojuje vztah oborů vůbec a tedy i otázka popularizace s tím souvisí. Jestliže kolega Mikulášek řekl, že jde o vztah astronomie k nepřibuzným vědním oborům, já bych to ještě rozšířil a řekl bych, že jde o vztah astronomie a kultury vůbec. Současný stav je stav, kde skutečně vystupuje jakési nepřítelství nebo řekněme velice disjunktní vztah mezi humanitními a exaktními obory. Jako historik

k tomu mohu říci, že tento vztah neplatil sice vždy, ale nyní již trvá velmi dlouho. Od minulého století. Už tehdy byl zcela jasně popsán některými filozofy, kteří například rozdělovali vědní obory na dvě zcela zásadně odlišné skupiny, metodicky naprosto odlišné, takže nejen že nemají, ale ani nemohou mít nic společného (tak například Windelband). Nebudu tedy souhlasit s vámi, že kořen věci je jen v soudobé vjuce, ten kořen je velice hluboký.

Naopak právě historikové, zejména historikové umění, prokázali, že vztah umění a exaktních věd, a tedy zase především astronomie, byl v minulosti - mám teď na mysli pozdní středověk - velmi blízký. Také si pro ten důkaz věci zdánlivě tolik překvapivé a nevěrohodné protrpěli své. Dnes však již je zřejmé, že takové středověké výtvarné umění nejsou jen zobrazení imprese, ale že mnohdy, a dokonce ve špičkových projevech téměř zákonitě, se opírá o určité kosmologické koncepce, které svým způsobem zobrazuje. Totéž platí o literatuře, Dantova Božská komedie je zcela frapantní příklad. Dokonce o Chaucerových Canterburských povídkách, básních zcela realistických či až naturalistických, bylo prokázáno, že jsou v nich zašifrovány zcela určité astronomické situace.

Z tohoto hlediska je tedy současný stav dosti tragický, navíc tyto stavy jsou velmi dlouhodobé a mají obrovskou setrvačnost. Přesto je to úloha pro popularizaci velmi nálehavá. Chápu vyhrocenost, až nepřátelství, které tu vzniká. Jedni se trápí poškozování společnosti, jejího myšlení a kulturního citění tím, co do každodennosti vnáší chladná a rozmáhající se odlidštěná technizace. Tento trend má jistě své opodstatnění. Jenže přemíra technizace je jedna věc a pokrok exaktních věd druhá, i když jistě jedno s druhým souvisí. Je neštěstí, že ti, kteří se proti technizaci brání, mnohdy zaujímají stanovisko zcela absolutistické a hrdě se hlásí k tomu, že matematice, astronomii a fyzice vůbec nerozumějí. Žádný z jejich velkých předchůdců a vzorů z minulých století by ovšem nikdy podobné stanovisko nemohl zastávat.

Mělo by asi cenu si tohle uvědomit a zasadit určitou ránu v tom smyslu, že technizace nám vadí. Ale není pravda, že vzdělání o přírodě nám vadí. A kde je ta mez? Já myslím, že o této věci jsme veřejnost ne dost dobře informovali. Ty proudy tady běží živelně a tak dochází, dá se říci, ke krutostem v uvozovkách i případně bez uvozovek.

Sulc: Myslím, že to, o čem mluví Dr. Horský, je v našich zemích dáno historickým vývojem, třeba literatura, ta se rozvíjela prakticky v minulých stoletích, kdy šlo o problémy obrození. Myslím, že to souvisí bezprostředně s tím, že u nás tato otázka byla zásadní, nebylo možné se zabývat věcmi exaktními, ale šlo o to dostat národ všeobecně na kulturní úroveň. Chtěl jsem se ještě zmínit, že je obor, který je snad perspektivní, pokud se týká vztahů k astronomií, a sice medicína, protože se poslední dobou dost mluví třeba o vlivech Slunce na zdraví lidí. Vztahy mezi astronomií a medicínou možná mohou být dobrým předmětem popularizace.

**Jehlička:** Můj příspěvek bude asi navazovat na předcházející kapitola, to jest na oblast výuky astronomie. Ve výukovém procesu je řada oblastí, které se vyvíjejí velice rychle, například fyzika. Kladou velké nároky na učitele, ti mnohdy nestačí těmto nárokům a dochází k tomu, že obor třeba ve výuce poněkud zastarává. Pohodlnější to mají obory, které rychlý vývoj neznají, například mateřský jazyk. V těchto oborech mají učitelé výhodnou situaci, protože se řada věcí traduje a nedocházelo zde k nějakým výrazným změnám, pokud pomíneme speciálně v češtině řadu pravopisných reforem. Ale také zde hraje roli, že od nepaměti se jako míra vzdělanosti kladlo, zda umí číst a psát, nikoliv zda umí počítat. A to možná samo o sobě preferovalo jednu skupinu předmětů a tu druhou opomíjelo, takže budeme asi dost těžko prosazovat, abychoh do literatury, do nauky o spisovatelích dali také nauku o vědcích nebo konkrétně astronomech. To je myslím velice závažný problém, který se řešil v otázce výuky astronomie ve fyzice nebo samostatné astronomie jako předmětu. A je asi charakteristický znak, že málo učitelských zkušeností dává předmětům, v nichž je velký trend nesrozumitelných a obtížných. Situace vede v životě a mnohdy i v literatuře k přístupu, který jeden ze spisovatelů komentoval slovy: "Kdejaký umělec si myslí, že je víc než ostatní lidé díky tomu, že neví, co je to elektrina". A to vede právě k ignorantství jedné části nejen publika, ale i odborníků v humanitních předmětech ke druhé oblasti. Naopak mnohdy je vidět u té druhé části, že se amatérsky zajímá právě o humanitní obory nebo o umění jako o doplněk svého vzdělání.

**Pacner:** Ochtěl bych reagovat na to, co řekl prof. Šulc. Domnívám se totiž, že propast mezi kulturou a vědou není typicky československá záležitost, ale anglický vědec a spisovatel Snow svého času, je to asi 20 let, napsal studii Dvě kultury, kde ukazoval, že je to vlastně záležitost celosvětová, řekl bych záležitost průmyslově vyspělých států. Jinak upřímně řečeno jsem do budoucnosti trochu optimistický a sice díky kosmonautice. Podívejte se, když malé dítě jde s tátou poprvé k vlaku, tak říká: "Táto, a jak to prosím tě jezdí?", a táta se musí pracně domýšlet, jak se kdysi učil, jak to jezdí, a až za takových řekneme 20 - 30 let poletí tím raketoplánem někam, tak "prosím tě, táto, jak to letí a proč to vlastně visí v tom vesmíru?", tak ten táta zase bude muset pracně vzpomínat, jak vlastně ono to lítá. A já si myslím, že tímto způsobem astronomické povědomí díky kosmonautice získá větší část lidstva, i když na druhé straně zase jsou tendence, že kultura se nám leckdy vytrácí a s ní i různé morální, etické a další prvky.

**Grygar:** Já bych měl tři záležitosti. První se týká ještě jednou proscribované kosmonautiky, kterou jsem vám tady takovým způsobem zošklivoval. Já jsem to trošičku pochopitelně tušil předem, ale myslím, že jsem si lépe uvědomil právě v průběhu diskuse, jaká vlastně je podstata sporu. Vlastně to není spor: ukáže se, že se asi dohodneme velmi snadno. Mne na kosmonautice provokovalo a vadilo, že byla popularizována způsobem, který podle mého názoru byl zaváděcí. Přispíval k tomu, co se vytyká modernímu životu, že totiž směřuje

k odlidštěné technizaci a k tomu, o čem se říká, že je na moderní technice špatné. Na kosmonautice se totiž zdůrazňovaly zcela povrchní záležitosti: jakým způsobem probíhá stykovačka, mechanismi a jak tam do sebe ty drapáky zapadnou, s tím se kosmonautičtí komentátoři - zejména to je, myslím, vina televize, která tam pouští určitý okruh lidí tohoto typu - ti se prostě vyžívali. Podle mého soudu ty krásné věci, které nepochybně na kosmonautice jsou a které prožíváme jako všichni ostatní, kdo se zabýváme astronomií, které prožíváme, se tam neříkaly. Lidé se zahlcovali nepodstatnými informacemi, které jsou jistě důležité pro inženýra, který dělá stykovací mechanismus, ale ne pro toho, kdo se zajímá o hlubší vyznění kosmonautiky. To je asi též důvod dnešního odlivu zájmu o kosmonautiku, o kterém se zde hovořilo. Podobná situace byla i v astronomii. Když si vzpomenete na popularizaci před určitým časem a nebo spíše na osoby, které popularizaci prováděly a možná i provádějí dodneska, astronomie trpěla stejným neduhem jako kosmonautika. Nešla totiž po podstatných principech, které jsou v podstatě fyzikální nebo mají dávat celkový obraz o světě a jsou na astronomii krásně demonstrovatelné, ale nesmírně se zabývala detaily - tím, jak se třeba studuje struktura Galaxie, abych uvedl zcela odtažitý příklad, jakými se to dělá metodami a jaké jsou tam výběrové efekty, prostě probíraly se odborné detaily takovým způsobem, že lidé na ty přednášky šli jednou dvakrát a pak od toho také utíkali, protože v tomhle přece nespočívá popularizace astronomie, zejména pro širší veřejnost. Kosmonautika se dostala do popředí zájmu prostě proto, že samotný fakt, že umělé těleso létá kolem Země, byl svého času nepopíratelně fascinující. Kosmonautika vzbudila veřejnou pozornost, okamžitě se dostala na úroveň velice masové popularizace, která není vyhrazena žádnému vědeckému oboru, a v tomto směru popularizátoři podle mého soudu děsivě selhali, poněvadž začali vykládat vlastně něco, co vykládat nebylo potřeba nebo ne v těch detailech a souvislostech. Dnes nadešlo sebezpytování. Popularizátoři kosmonautiky si uvědomili - aspon někteří z nich a slouží jim to ke cti - že kosmonautika je v něčem úplně jiném, že ovlivnila velmi zásadním způsobem organizaci lidské práce. A o tom se mluvilo velice málo. Jestliže se podaří popularizaci kosmonautiky takto vyřešit, myslím, že bude vyhráno a pak třetí pochy, které vznikají, a které jsem záměrně ironizoval, zcela zmizí.

Druhá věc: upozornil na to už Mírek Šulc, když hovořil o vztazích astronomie k medicíně, které se teď začínají jevit jako velice perspektivní; takových oborů je víc. Já jsem si ještě uvědomil, že dalším takovým velikým šlágrům je otázka životního prostředí, která se začíná náhle sklonovat ve všech pádech. Myslím, že tady máme jedinečnou šanci, protože v bádání o životním prostředí může astronomie mnoho vykonat. Vždyť nás životní prostředí zajímalo od chvíle, kdy první astronom začal měřit extinkcí. Tady je další obor, který zase obsadí šarlatáni a budou z toho dělat buď byznys v tom lepším případě, nebo v horším případě pouštět do světa informace, které jsou zcela chybné, pokud jim předem vykládáme pole.

Třetí okruh otázek je získávání energie a průvodních problémů získávání energie. At se energie v budoucnosti bude získávat jakýmkoliv způsobem, tak z důvodů termodynamických bude se přitom vytvářet odpadní teplo, a to nám může znehodnotit prostředí planetární soustavy. Tady bude astronom skutečně nutný, aby radil nebo nějakým způsobem hledal, pomáhal hledat řešení. Čili na jedinou se vyskytly obory, které nejsou ani konstituovány, neexistuje katedra životního prostředí na našich školách. Ale astronomové, i když to není přímo jejich obor, mají přímo svatou povinnost se tomu věnovat a bude je to stát značné úsilí, poněvadž žádný za to není placený; já si nedovedu představit, co by řekl náš nadřízený úřad, kdybychom mu oznámili, že státní plán výzkumu dvě jedna lomeno tři bude zaměřen na životní prostředí a že na to potřebujeme příslušné fondy a také lidi. Je jasné, že si musíme hlídat obory, které budou vznikat v dohledné budoucnosti. Tady hned vznikají dva problémy. Problém odborného výzkumu v oboru - což musíme řešit na jiných forech a v jiných kolektivech - a problém popularizace skutečnosti, že astronomie má k novým vědním disciplinám co říci.

Konečně bych se zmínil ještě o poznámce o dvojí kultuře; hovořilo se o tom ve více příspěvcích. Je to takhle: ten vztah je asymetrický, to tady říkal Zdeněk Mikulášek. Zatímco přírodovědci obecně a astronomové speciálně rozhodně by se nikde neodvážili říci, že jsou hrdí třeba na to, že propadli z češtiny - to je myslím absurdní; zrovna tak, kdyby se někdo přiznával k tomu, že vůbec nerozumí muzice, tak bude mezi astronomy vypadat trapně, tak tedy obráceně je to skutečně do dneška takové. Měl jsem možnost a jistě jste měli tu možnost i vy, hovořit s čelními představiteli humanitní kultury u nás a skutečně jsem se zhrozil. Je to tristní, protože pokud vůbec někdo projeví zájem o astronomii - a to oni obyčejně projeví - poněvadž si uvědomují, že astronomie se trochu vyděluje z okruhu ostatních přírodních věd, tak oni ji v podstatě směšují s astrologií, vážení! V nejlepším případě to skončí tak, že hovoríte-li s nimi, celkem vás respektují až do chvíle, než zjistí, že jim neuděláte - ani za úplatu - horoskop. To je tedy děsivé. My jsme o tom mluvili na redakční radě Kosmických rozhledů v době, kdy jsme připravovali téma pro tuhle diskusi. A dokonce vím, že jsme tam hovořili velice mnoho o tom, zda by téma diskuse, která se koná dneska, nemělo být spíše "Vztah humanitní kultury k astronomii" nebo "Vztah humanitní kultury k přírodním vědám". To je velice žhavý problém, tahle asymetrie, a my jsme v jisté výhodě v tom smyslu, že si tu asymetrii uvědomujeme a jsme schopni ji posoudit, což kupodivu ti lidé na druhé straně břehu asi zatím vůbec nedokáží.

Horský: Jsou tam taková.

Pavloušek: Ještě k diskusi o dvou kulturách: z toho vyplývá pro popularizaci jeden velice důležitý poznatek, který si asi dost neuvědomujeme. Totiž hovoříme jen k určité části společnosti, k určité části národa; tu druhou kulturu, tedy lidi, zabývající se humanitními směry, ve valné většině případů nejme schopni sebeděně ovlivnit, protože oni snad nikdy

napřičtu jediný článek věnovaný tomuto oboru, nevyposlechnou jedinou přednášku tohoto typu. Snad cítud by bylo dobré čerpat také určitou skromnost k možnostem popularizace a k možnostem sdělovacích prostředků vůbec.

Hlad: To je ovšem podobný problém, zrovna tak nezasáhneme popularizací toho, kdo se nezájímá vůbec o nic. V tomto případě se ti lidé zajímají aspon o polevičku něčeho. To by tolik nevařilo. Ale jestliže někdo je takto zaměřen, tak zpravidla takovým prohlášením, jako že matematiku nikdy neuměl, si vyrovnává nějaký mindrák. Je mi zle, tak například pohrdlivě řeknu: "Nečetl jsem Karolinu Světlu". A je mi dobře.

Přihoda: Děkuji. Už nám pomalu končí čas. Má ještě někdo připomínku?

Fabini: Technici zase přešli k opačnému problému. Před dvěma lety v Bratislavě, konkrétně na elektrotechnické fakultě, brali přednostně na studium chlapce, kteří měli ze slovenštiny a občanské výchovy a dějepisu a podobných předmětů čtyřky, protože ti chlapci, když mají jedničku z matematiky, tak je to o hodně "větší" jednička než u těch, kteří mají ze slovenštiny dvojku.

Šulc: Existuje určitě takový antagonismus; je nám známo ze školy, že obvykle třeba biologové neznají vůbec fyziku a matematiku a naopak. Na druhé straně takový zvláštní přístup je i mezi učitelstvem. Říká se: to je humanitní třída - tak tam to nesmí matematik honit. Ale nepamatují si, že by v mé přírodovědné třídě angličtinář nebo češtinář poshověl.

Přihoda: Prosím prof. Hlada o závěrečné shrnutí.

Hlad: Závěr by v tomto případě měl být myslím velmi stručný, protože ta poslední, čtvrtá část diskuse byla mnohem volnější, možná i v mnohem zajímavější a mohla by pokračovat dál a nikdo by od toho příliš neutíkal. Pokud jde o celý ten den, dovozte poznámku, tak působil velice dobře. Obával jsem se celé diskuse z toho důvodu, že ty problémy jsou velmi široké a obával jsem se krajních názorů. Velmi jsem se obdivoval, že i když ty názory mnohdy byly krajní, všechna vystoupení vyznačovala určitá tolerance k názorům opačným. To jsem byl rád, to je při takových panelových diskusích velmi důležité. Člověk se mnoho dozví a přitom v něm nevznikne nepříjemný pocit, že jsem se s někým hádal. Takže tady se diskuse vedla v poloze výměny dobrých informací.

A teď ke 4. bodu. Je možné konstatovat, že astronomie souvisí s jinými obory. Vidíte dobře, že k tomuto bodu není třeba nic dalšího dodávat, ale možná, že by se přece jenom v tom shrnutí mělo zdůraznit, že nejde jenom o takové vědy, jako je fyzika nebo její jednotlivé disciplíny, že nejde i o taková odvětví, kde je to jasné a která jsou tak trošku vzdálenější, jako může být třeba geodézie nebo meteorologie, ale že jde o přírodní vědy vzdálenější jako

je chemie a některá odvětví biologie. Dokonce - a je to pochopitelné - jde o filozofii, o historii, o historii umění, medicínu i mnohé obory, kde by na první pohled nikdo astronomii nehledal, jako je ochrana životního prostředí. Souvislost přitom je zřejmá. Konstatovalo se - a to bych snad už mohl říci do druhého bodu - že bychom tyto mezivědní vztahy měli posuzovat z hlediska popularizace vzhledem k tématům dnešní diskuse. Zde myslím, že je možné preferovat názor, že v širokých vrstvách by popularizace měla právě spíše preferovat širší rozhled než úzký pohled specialisty. Konečně třetí bod: protože se hodně hovořilo o ediční činnosti, je nutné zdůraznit, že i v tomto bodu byla velmi významná poznámka, která se týkala přehledů, tištěných přehledů, ať už je vydáno jakkoliv, z kterých by se mohl kdokoliv, ať už se specializuje na astronomii nebo kterýkoli obor nebo je specialistou v jiných přírodních vědách, informovat v širokém rozsahu a mnohdy i o podrobnostech. Konečně se v diskusi objevily názory, že při popularizaci astronomie by bylo dobré pamatovat i na tyto příbuzné obory, zejména ty, které bezprostředně nějak souvisejí s astronomickým výzkumem, třeba v poslední době kosmonautika. Ovšem týká se to i základních věd pro astronomii - matematiky a fyziky. Dovolím si zde jednu drobnou poznámku: V případě, že budu popularizovat a propagovat přírodní vědy mezi mládeží, mohu tím odstranit nepřijemnost, která nastane, jestliže si někdo astronomii oblíbí příliš. A nedostane se na ni. Jestliže si oblíbí příbuzné přírodní obory aspon trochu jako astronomii, pak má snazší výběr. Konečně se tu vyskytly názory na vztahy mezi lidmi jednotlivých oborů. Vyznívalo z tonu hlasů, že ti, kdo diskutovali, by si přáli, aby nebyla řevnivost mezi jednotlivými vědami, ať to jsou humanitní nebo přírodní a snad dokonce aby nebyla řevnivost ani mezi lidmi, kteří se zabývají jedním oborem a to na různých úrovních, pro různý účel. Já nevím, jestli to skutečně z té diskuse vyplývalo, ale protože to je věc hezká, tak snad proti tomu nebudete protestovat.

Grygar: Snad bych se měl ještě vrátit k průběhu dnešního dne. Myslím, že to kolega Hlad řekl velmi pěkně a je zbytečné, abych znovu shrnoval celodenní zasedání. Spíš bych vám chtěl poděkovat, že jste (přes rozmanitost oborů, ve kterých pracujete a rozmanitost cest, kterými jste se do Brna mohli probojovat) se sem dostavili na naše pozvání a že jste tady s námi strávili celý den. Snad ten čas nebyl pro vás zcela neužitečně ztracený.

Pozn. redakce: Protože text panelové diskuse odeslaný k autorizaci slovenským účastníkům diskuse nebyl dodán do požadovaného termínu, provedla redakce úpravu textů sama tak, jak si vyhradila. Za těchto okolností nebylo možno zaručit, že text bude odpovídat pravidlům slovenského pravopisu, a proto je přeložen do češtiny.

Rovněž diskusní příspěvky Ing. Malečka byly upraveny redakcí.

## Problém nadsvětelných rychlostí v kvasarech a nekosmologických rudých posuvů

### 1. Úvod

Po celých třicet let potvrzovala astronomická pozorování platnost Hubbleova zákona, podle něhož rudé posuvy kosmických objektů jsou úměrné jejich vzdálenostem od nás  $+$ /. V posledním desetiletí byly však pozorovány některé kvasary, expandující tak rychle, že změřeným úhlovým rychlostem odpovídají příčné rychlosti expanze několikanásobně větší než rychlost světla  $c$ , klademe-li je do kosmologické vzdálenosti vypočtené z rudého posuvu podle Hubbleova zákona. Kromě toho bylo zjištěno, že ve skupinách sobě blízkých galaxií (a kvasarů), jejichž členy důvodně pokládáme za stejně vzdálené od nás, se jejich rudé posuvy dosti liší.

Tato fakta vzbudila pochybnosti nejen o správnosti dnešní kosmologie a teorie gravitace, ale i o platnosti teorie relativity vůbec. Při pokusech o teoretické vysvětlení nebyl zpočátku brán zřetel k příčnému Dopplerovu jevu, jak mne koncem roku 1975 upozornil můj bývalý žák Ing. K. Lajka. Proto jsem vypracoval jednoduchou speciálně relativistickou teorii spektrálních posuvů optických zdrojů s neradiálními (šikmými) rychlostmi v kosmickém prostoru /1/ a předložil jsem ji 10.3.1976 americké nadaci Gravity Research Foundation (Gloucester, Mass.), která práci odměnila čestným uznáním.

Krátce nato uveřejnil Behr se spolupracovníky práci /2/, v níž studoval problém nadsvětelných rychlostí v kvasaru 3C 279 v rámci relativistické kosmologie (ve Friedmannově vesmíru) a proto jsem zaslání práce /1/ redakci BAC odložil, abych mohl porovnat výsledky obou teorií. Učinil jsem tak až v březnu 1977 a teprve potom jsem zjistil, že současně vyšla další práce /3/, v níž byla otázka nadsvětelných rychlostí v expandujících kvasarech znovu zkoumána způsobem velmi podobným mému postupu z r. 1976. Naproti tomu problém anomálních rudých posuvů ve skupinách galaxií nebyl v pracích /2/ a /3/ vůbec studován.

### 2. Relativistický Dopplerův jev v kosmických objektech

Pohybuje-li se zdroj světla vlnové délky  $\lambda$  rychlostí  $u$ , která svírá se spojnicí klidného pozorovatele se zdrojem úhel  $\varphi$ , naměří pozorovatel vlnovou délku  $\lambda'$  dancou klasickým Dopplerovým vzorcem (/4/, str. 291)

---

$+$ / Přesná platnost Hubbleova zákona plyne z relativistické kosmologie pro tzv. bolometrickou vzdálenost ve Friedmannově vesmíru s deceleračním parametrem  $q_0 = 1$ .



$$\lambda' = \lambda (1 + v/c), \quad v = u \cos \varphi, \quad (1)$$

který platí jen přibližně pro  $u \ll c$ , protože vlivem inerciální dilatace času (/4/, str. 431) se při libovolném směru rychlosti  $u$  pozorovaná frekvence světla zmenší v poměru  $\sqrt{1 - u^2/c^2}$  a vlnová délka se ve stejném poměru zvětší. Platí tedy pro spektrální posuv přesný relativistický vzorec (/5/, str. 280)

$$z \equiv (\lambda' - \lambda) / \lambda = \frac{1 + u \cos \varphi}{\sqrt{1 - u^2/c^2}} - 1, \quad (1)$$

takže vzniká (kromě podélného) také tzv. transversální Dopplerův efekt, který se projevuje tím, že i při ryze příčném pohybu zdroje vzniká rudý posuv  $\approx u^2/2c^2$ .

Podle dnešních kosmologických představ mají všechny kosmické objekty také vlastní (individuální) statisticky neuspořádané rychlosti různých směrů, které jsou obecně malé proti jejich radiálnímu únikovému rychlosti  $V = H_0 D$  úměrným jejich kosmologickým vzdálenostem  $D$ , kde  $H_0$  je dnešní hodnota Hubbleova parametru. Proto nemusíme k vlivu vlastních rychlostí na rudé posuvy přihlížet u "volných" objektů, dosti vzdálených od ostatních. Avšak zánlivé nadsvětelné rychlosti pozorované v expandujících kvasarech ukazují, že v některých případech mohou existovat značné neradiální rychlosti, což lze připustit také ve skupinách galaxií. Těžiště skupiny sobě blízkých galaxií a kvasarů se sice od nás vzdaluje radiální únikovou rychlostí, ale jednotlivé objekty skupiny, zejména méně hmotné, mohou mít značnější neradiální rychlosti. Proto lze očekávat, že lehčí objekty skupiny budou mít větší rudé posuvy než objekty hmotnější, jak skutečně zjišťujeme pozorováním.

### 3. Relativisticky expandující kvasary

Pozorování některých expandujících objektů, např. 3C 279, 3C 120, 3C 273 aj., provedená radiometrem o velmi velké základně, nasvědčují tomu, že se v nich dva zdroje rádiového záření vzdalují od sebe neradiální rychlostí srovnatelnou s rychlostí světla. Expandují-li stejně rychle také optické zdroje objektu, jejichž rudé posuvy jsou stejné, ačkoli expandují opačnými směry, je expanze přibližně transversální. Jsou-li jejich rychlosti  $\pm w$ , je vzájemná rychlost  $w'$  obou zdrojů podle Einsteinova vzorce pro skládání rychlostí (/4/, str. 432)

$$w' = \frac{2w}{1 + w^2/c^2} = \omega' D, \quad (2)$$

kde  $\omega'$  je změřená úhlová rychlost expanze kvasaru a  $D$  jeho kosmologická vzdálenost. Radiální složky příčně expandujících zdrojů jsou ovšem rovny únikové rychlosti  $H_0 D$  a vzhledem k malé relativní přesnosti měření  $\omega'$  můžeme tedy užít přibližných klasických vzorců

$$D \approx 2w/\omega' \quad , \quad u^2 = H_0^2 D^2 + w^2 \quad , \quad (3)$$

takže po dosazení do (1) dostaneme přibližné hodnoty  $D$  a rychlostí  $w$  a  $w'$ , které vycházejí vždycky menší než  $\frac{c}{2}$ .

Uvedu dva příklady. Pozorovaný rudý posuv  $z = 0,538$  kvasaru 3C 279 expandujícího úhlovou rychlostí  $\omega' = 2,1 \cdot 10^{-9}$  rad/rok bychom mohli vykládat jako ryze kosmologický jedině za předpokladu, že rychlost expanze je tak malá proti rychlosti únikové, že bychom mohli položit  $u^2 \approx H_0^2 D^2$ . Pak by však vyšlo z (1) a (3)

$$D \approx 8,1 \cdot 10^9 \text{ svět. let}, \quad w' = \omega' D \approx 17 c \quad ,$$

tedy  $w' > c$  ve sporu s předpokladem. Správně je ovšem třeba dosadit do (1) podle (3), čímž dostaneme v prvním přiblížení

$$D = 6,9 \cdot 10^8 \text{ svět. let} = 213 \text{ Mpc}, \quad w = 0,74 c \quad .$$

Pro relativní rychlost expanze plyne z (2)  $w' = 0,956 c$ .

Podobně pro Seyfertovu galaxii 3C 120 s pozorovanými hodnotami  $z = 0,033$  a  $\omega' = 1,1 \cdot 10^{-9}$  rad/rok vychází

$$D = 3,2 \cdot 10^8 \text{ svět. let} = 98 \text{ Mpc}, \quad w = 0,18 c$$

a relativní rychlost expanze  $w' = 0,345 c$ .

Z těchto příkladů je zřejmo, že úhlovým rychlostem pozorovaným v expandujících kvasarech odpovídají podsvětelné rychlosti expanze, počítáme-li jejich kosmologické vzdálenosti z relativistických vzorců pro rudé posuvy.

Relativistickou teorií rudých posuvů je možno vysvětlit také existenci anomálních posuvů pozorovaných ve skupinách galaxií za předpokladu, že mají různě velké šikmé (neradiální) vlastní rychlosti. Tak např. slabý objekt spojený svítilicí hmotou s galaxií NGC 7603 má zhruba dvacetkrát menší hmotnost a asi dvakrát větší rudý posuv než galaxie. Kvasar Mark 205 spojený s galaxií NGC 4319 má asi stokrát menší hmotnost a desetkrát větší rudý posuv. Rozdíl v rudých posuvech lze v obou případech vysvětlit prostě tím, že slabší objekt byl galaxií vyvržen v příčném směru. V prvním případě vychází z přibližné jednoduché teorie rychlost ejekce asi 72 000 km/s a pro Mark 205 rychlost  $\approx 99$  000 km/s.

Později jsem původní jednoduchou teorii zpřesnil a zobecnil, takže jsem pro rudý posuv dostal obecný vzorec shodný se vzorcem odvozeným z relativistické kosmologie v práci [2]. Hlavní výsledky jsou shrnuty v krátkém sdělení, které je nyní v tisku v BAC 29 (1987).

Tato přesná speciálně relativistická teorie dává pro objekty 3C 279 a 3C 120 velmi přibližně stejné výsledky jako jednoduchá teorie užitá v [1]. Dovoluje však sestavit dokonalejší modely dvojic galaxií s průvodcem. Předpokládáme-li u NGC 7603 ejekci pod úhlem  $45^\circ$ , vychází pro vzdálenost galaxie  $D = 170$  Mpc a rychlost vyvrženého průvodce  $w = 10$  000 km/s, která plně vysvětluje jeho dvojnásobný rudý posuv.

Pro dvojici NGC 4319 / Mark 205 bylo možno dospět

k dosti realistickému modelu na základě vzájemné úhlové rychlosti objektů  $5'' \times 10^{-6}$ /rok nepřímo odhadnuté r. 1975  
 [6] Výpočtem plyne, že kvasar Mark 205 byl vyvržen mateřskou galaxií asi před 8 milióny let rychlostí asi 18 000 km/s ve směru odchyleném od radiálního pouze o úhel asi  $3,4^\circ$ .

Oba modely mohou být ovšem uznány za reálné, ukáže-li se, že ejetční rychlosti řádu  $10^4$  km/s jsou možné, což připouští např. indický astrofyzik J.C.Kapoor v případě galaxie NGC 5296 (viz [7]).

#### Literatura:

- [1] Z. Horák: Bull. Astron. Inst. Czechosl. 29 (1978) 126  
 [2] C.Behr et al.: Astron. J. 81 (1976) 147  
 [3] G.Dishon, T.A.Weber: Astrophys. J. 212 (1977) 31  
 [4] Z. Horák, F.Krupka: Fyzika, SNTL 1976  
 [5] B. Vybíral: Fyzikální pole z hlediska teorie relativity, SPN, 1976  
 [6] H. Arp, N.M. Pratt, J.W.Sulentic: Astrophys. J. 199 (1975) 565  
 [7] Z. Urban: K problematice párů kvasar-galaxie, Říše hvězd 59 (1978) 105

## KOSMICKÉ ROZHLEDY BLAHOPŘEJÍ

Blahopřejeme členům Československé astronomické společnosti, kteří se v roce 1979 dožívají významného životního jubilea. Jsou to:

### 50 let

Prof. Jaroslav Brejcha	23. 6.
Dr. Zdeněk Ceplecha, CSc.	27. 1.
Dr. Zdeněk Horský, CSc.	11. 3.
Josef Jambor	5. 3.
Marie Pospíšilová	10.12.
Ing. Jan Řehák	3. 9.

### 60 let

JUDr. Alois Adamovský	19. 3.
Prof. Rudolf Lukeš	27. 5.
Doc.Dr.Luboš Perek, DrSc., člen koresp. ČSAV	26. 7.
Jaroslav Zaoral	4. 4.
Prof. Ing. Dr. Jan Žižka	28. 8.

### 65 let

Vilém Erhart	4. 4.
František Komárek	12. 1.
Prof.Dr. Zdeněk Kopal	4

Vilém Lamer	1.12.
Josef Němec	13. 9.
Ing. Vilém Souček	30. 8.

#### 70 let

Miroslav Hylman	23. 3.
Adolf Neckář	11. 2.
Prof. Dr. O. Obárka, CSc.	30. 4.
Ing. Dr. Bedřich Polák	1. 3.
Ing. Jan Šváb	5. 4.

#### 75 let

Dr. Bohumila Bednářová	7. 2.
Bohumil Dvořáček	13. 3.
František Hanuš	21. 4.
Prof. Václav Skalický	27. 8.

#### 80 let

RNDr. Václav Hlaváč, CSc.	3. 6.
Ing. Bohdan Rameš	13. 1.
Antonín Rusý	2. 8.
Anna Tröglerová	23.11.

#### 85 let:

Jindřich Zeman	31. 1.
----------------	--------

## Z NAŠICH PRACOVÍŠŤ

### Práce publikované v Acta Universitatis Carolinae - Mathematica et Physica, Vol. 19, No 2 (1978)

Vztahy mezi průměrem kráterů a jejich četností pro krátery na planetách a měsících

J. Bican a J. Bouška, Katedra astronomie a astrofyziky MFF UK, Praha

Autoři odvodili závislosti počtu kráterů na jejich průměru na jednotku plochy pro Mars a Phobos a tyto závislosti porovnávali s obdobnými závislostmi pro krátery na Měsíci, Merkuru a na Zemi.

Pozorování komet a planetek na hvězdárně na Kletci v roce 1976

A. Mrkos, Katedra astronomie a astrofyziky MFF UK a hvězdárna na Kletci

Práce obsahuje přesné pozice a odhady jasnosti 7 komet a 12 planetek. Šlo o nové komety 1975n, 1975p, 1976g, periodické Faye, d'Arrest, Klemola, Schwassmann-Wachmann 1 a planetky č. 29, 84, 172, 183, 211, 221, 516, 661, 684, 944, 1079 a 1832.

# Z ODBORNÉ PRÁCE ČAS

## IV. celostátní konference o vltavínech v Třebíči

Ve dnech 20. - 22. září 1978 se konala v zámeckém sále Západomoravského muzea v Třebíči IV. konference o vltavínech. Mezi 105 účastníky byla i řada významných vědců a sběratelů, mezi nimi i někteří členové Československé astronomické společnosti při ČSAV, která byla spolupořadatelem s Československou společností pro mineralogii a geologii při ČSAV. Konference se konala u příležitosti stého výročí nálezů prvního vltavínu u Kožichovic na Moravě.

Dodnes neobjasněná otázka původu vltavínů láká nejen významné geology, ale i astronomy, aby využili všech dostupných chemických, fyzikálně-chemických i ryze geologických analytických metod a pokusili se nalézt uspokojivé vysvětlení. Zatím se podařilo zcela jednoznačně vyloučit měsíční původ vltavínů a to teprve na základě rozboru vzorků měsíčních hornin z výprav Apollo a automatických sond Luna. Zůstává tedy teorie impaktní, tj. následek dopadu obrovitého meteoritu, asi před 14,7 miliony lety, přeměny jeho kinetické energie na tepelnou, roztavení hmoty v kráteru a rozstříknutí až do vzdálenosti desítek kilometrů od místa dopadu (bod tání vltavínů je téměř 2000°C).

Úvodní přednášku na této konferenci přednesl RNDr. Ladislav Křivský, CSc., z ASÚ ČSAV Ondřejov. Tématem přednášky byly některé důsledky možné srážky planety se Zemí v předhistorické době. Impakt do vodního bazénu. Nikdo z přítomných před touto přednáškou neměl tušení, že Dr. Křivský svou teorií vyvolá tak obrovský ohlas na tomto vědeckém shromáždění a přispěje k objasnění některých záhad o původu vltavínů. Významný geolog RNDr. K. Žebera, DrSc. klasifikoval uvedený referát slovy: "Byla to jedna z nejvýznamnějších přednášek dnešní konference ... " a předseda konference prof. RNDr. R. Rost, jak jsme vyslechli v kuloárech, prohlásil na adresu Dr. Křivského: "... povedla se Vám unikátní přednáška". Velmi zajímavá byla též přednáška členky Čestného výboru této konference RNDr. Dagmar Adamovské, CSc. na téma "O některých fyzikálně-chemických vlastnostech vltavínů" a "Srovnávací studie vltavínů, umělých skel a strusek." Všichni účastníci též shlédli muzejní expozici "Moravské vltavíny" v Západomoravském muzeu.

Po konferenci následovala dvou denní exkurze po moravských nalezištích, účastníci obětavě využili možnosti nálezů dalších vzorků vltavínů (dodnes jich existuje ve sbírkách na 40 tisíc o celkové váze cca 400 kg). Námaha účastníků nebyla marná, i když počasí právě exkurzi nepřálo. Bylo nalezeno 10 vltavínů, z nichž jeden vzorek o velikosti skoro 4 cm byl přítomnými odborníky nazván unikátem.

Přejme si jen, aby interdisciplinární srazy odborníků nadále nezůstaly jen na papíře a konference o našich českých

drahokamech - vltavínech nebyla tečkou za dalšími užitečnými srazy astronomů a odborníků z příbuzných vědeckých disciplín.

M.Lieskovská, J.Dykast

## ZAHRANIČNÍ NÁVŠTĚVY

### Zahraníční návštěvy na ASÚ ČSAV od ledna do září 1978

Prof.L.M.Barreto	Brazílie	22. 5.	Konzultace pro výstavbu
		27. 5.	sluneční observatoře
Dr. Bartl	NDR	19. 2.	konference o magnetic-
		26. 2.	kých hvězdách
Ing.G.Deunstedt	NDR	17. 5.	Justáž a čištění optic-
		16. 6.	kého systému 2m dalekohl.
Dr.E.L.vonDessel	Belgie	31. 7.	Pozorování vybraných
		20. 8.	vizuálních dvojhvězd
Dr.H.Domke	NDR	19. 2.	Konference o magne-
		26. 2.	tických hvězdách
Dr.I.Gerozynská	NDR	6. 3.	Sluneční oddělení -
		11. 3.	konzultace
Dr. Gerth	NDR	19. 2.	Konference o magne-
		26. 2.	tických hvězdách
Prof.O.Gingerich	USA	29. 6.	Studie historie spisu
		4. 7.	"De revolutionibus"
Dr.Gussman	NDR	19. 2.	Konference o magne-
		26. 2.	tických hvězdách
Dr.Hildebrandt	NDR	-"-	-"-
Dr.Hubrig	NDR	-"-	-"-
Dr.V.Chochlova	SSSR	20. 2.	-"-
		25. 2.	-"-
Dr. Krause	NDR	19. 2.	-"-
		26. 2.	-"-
Dr.G.V.Kuklin	SSSR	31. 1.	Studijní pobyt ve slu-
		28. 2.	nečním oddělení
Dr.Kuošinov	SSSR	20. 2.	Konference o magne-
		24. 2.	tických hvězdách
Dr.O.M.Kurtanidze	SSSR	17. 4.	Stáž na 2m dalekohledu
		13. 6.	
Dr.Lange	NDR	19. 2.	Konference o magne-
		26. 2.	tických hvězdách

Dr. M. Lehman	PLR	18. 7. 1. 8.	Studijní pobyt v odd. DSS
Prof. J. B. Mortes	Španělsko	28. 8. 1. 9.	Příprava k doktorátu věd z astronomie
Prof. E. A. Müllerová	Švýcarsko	5. 9. 9. 9.	Projednání přemístění archivu IAU
Ing. G. Nestler	NDR	18. 8.	Jednání o modernizaci 2m dalekohledu
Ing. G. Neubert	NDR	-"-	-"-
Dr. Ötken	NDR	19. 2. 26. 2.	Konference o magne- tických hvězdách
Dr. K. Panov	BLR	20. 2. 24. 2.	-"-
Prof. V. Petkovič	Jugoslávie	21. 3. 25. 3.	Konzultace vědeckého pro- gramu spolupráce
Dr. Rädler	NDR	19. 2. 26. 2.	Konference o magne- tických hvězdách
Dr. Rüdiger	NDR	-"-	-"-
Ing. V. Ruždjak	Jugoslávie	30. 6. 14. 7.	Spolupráce se slunečním odd.
Dr. Scholz	NDR	19. 2. 26. 2.	Konference o magne- tických hvězdách
Dr. Schöneich	NDR	-"-	-"-
Ing. R. Schwartz	NDR	17. 5. 16. 6.	Justáž a čištění optické- ho systému 2m dalekohl.
Dr. Van 't Veer	Francie	23. 5. 7. 6.	Studijní pobyt ve stelár- ním oddělení
Prof. J. Weingart	USA	11. 1.	Prohlídka ondřejovské observatoře
Dr. Zelwanova	NDR	19. 2. 26. 2.	Konference o magne- tických hvězdách

Zahraniční návštěvy na ASÚ ČSAV v r. 1977 (poslední  
čtvrtletí)

Ing. J. Arsenijevič	Jugoslávie	20.10. 12.11.	Studijní pobyt ve stelár- ním oddělení
Dr. I. A. Aslanov	SSSR	28.11. 25.12.	-"-
Ing. F. Buckbesch	NDR	17.10. 22.10.	Spolupráce s odd. DSS
Dr. A. N. Lokalov	SSSR	5.12. 11.12.	Spolupráce s výpočet- ním střediskem

Dr. R. Oprescu	RSR	17.10. 30.10.	Studijní pobyt - stelární oddělení
Ing. V. Ružďjak	Jugoslávie	25. 9. 7.10.	Stud. pobyt - sluneční oddělení

## REDAKCI DOŠLO

Nemohu si odpustit napsat několik poznámek k zajímavým článkům I. S. Šklovského a St. Lema, protože jako mnozí jiní jsem o těch problémech odedávna a často přemýšlel. Své názory bych shrnul takto:

1. Jestliže někde ve vesmíru existují podmínky pro vznik nějaké skutečnosti, pak taková skutečnost nevzniká nikdy pouze v jediném exempláři. Podobně jako není ve vesmíru pouze jediná galaxie, jenom jediný pulsar, jediná planeta nebo jenom jediná molekula nějaké látky, např. třeba i velmi složité organické sloučeniny, nevznikl život ani rozumný život v celém vesmíru pouze v jediném exempláři.

2. Protože však pro vznik života je potřeba velmi složité souhrny mnoha podmínek, je život ve vesmíru nejen velmi vzácný, ale doba potřebná k jeho vzniku je nesmírně dlouhá. Právě z tohoto důvodu je možné a pravděpodobné, že život na Zemi vznikl mezi prvními, aspon v naší Galaxii a naše civilizace rovněž mezi prvními. To však neznamená, že v budoucnosti, třeba během několika desítek nebo set milionů let, nebude vznikat život na dalších tělesech ve vesmíru.

3. Z tohoto důvodu patrně ještě nikde nepokročil vývoj až k supercivilizacím, jejichž existenci mnozí považují zcela nepodloženě za samozřejmou. Proto také nemůžeme pozorovat projevy takové vyspělé civilizace.

Před několika desítkami let bylo by těžké zjistit ze vzdálených těles projevy naší civilizace. Ani my jsme nebyli schopni podávat o sobě zprávy a vyhledávat projevy jiných civilizací.

4. Dosud známe jedinou formu živé hmoty a jedinou formu civilizace. Nemůžeme vědět, zdali někde ve vesmíru existují jiné formy života a civilizace a nemůžeme si věrohodně představit, jaké tyto formy mohly vzniknout v jiných podmínkách. Správně říká Lem, že těžko můžeme objevit jev, o kterém nevíme, jak vypadá, co a kde máme hledat. Myslím, že Šklovskému se nepodařilo vyvrátit Lemovy námítky.

Nevíme, zdali radiové vlny jsou právě tím vhodným prostředkem k dorozumění, možná, že takový prostředek nebyl objeven, nebo dosud známé nedovedeme efektivně využívat.

5. Nevíme ani, budou-li jiné civilizace mít podobné způsoby myšlení a dorozumívání, jakousi obdobu řeči složené



z hlásek, slov a vět a bude-li ta řeč akustická. Naše zprávy, které vysíláme na radiových vlnách, nebo které nesou naše sondy do dálek vesmíru, mohou být pro jiné civilizace nerozumitelné. Ani všechny nápisy dochované ze starých pozemských kultur neumíme rozluštit.

Celý problém je velmi složitý a nesnadný a jakékoliv kategoričné úsudky budou ještě dlouho nepodložené. Jedný úsudek, který považují za dost opodstatněný, je obsažen v bodě 1. Určitě bud už je nebo bude mnoho míst ve vesmíru, kde vznikly živé organismy. Jejich vzdálenost prostorové a časové (nestejná doba vzniku a nestejná rychlost vývoje) působí, že naše naděje na jejich objevení v blízké budoucnosti je dost malá a že to bude patrně naše civilizace, která osídlí blízkou část vesmíru.

Z. Balík, Bor u Tachova

## ORGANISAČNÍ ZPRÁVY

### Zpráva z 11. schůze předsednictva ÚV ČAS

V sobotu dne 23. září se sešla 11. schůze předsednictva ÚV ČAS, která projednala přípravu dalšího volebního shromáždění delegátů, jehož svolání plánuje Ústřední výbor na druhou polovinu roku 1979. Dále vyslechli přítomní zprávu komise pro koordinaci činnosti sekcí ČAS, kterou přednesl Dr. J. Grygar, CSc. Ing. Ptáček informoval o projednání návrhu rozpočtu Společnosti na r. 1979 na ÚSP ČSAV, kterého se v měsíci září zúčastnil spolu s prof. Hladem a tajemnicí Lieskovskou a konstatoval, že tak jako v minulých letech nebylo přihlédnuto ekonomickým odborníkům našemu požadavku na zvýšení rozpočtu.

M. Lieskovská

### Pracovní porada předsedů poboček ČAS v Rokycanech

Tato v pořadí pátá porada se konala na rokycanské hvězdárně 28.4.1978. Značná část doby věnované poradě byla vyplněna instrukcemi a diskusí o plánování činnosti poboček a s tím souvisejícími zásadami hospodaření.

V r. 1978 proběhly ve většině poboček volby nových výborů; předsedům poboček bylo uloženo, aby do 15.5.1978 poskytli sekretariátu úplné seznamy členů výborů včetně adres a telefonních čísel. Tyto seznamy budou sekretariátem rozeslány všem pobočkám, což ulehčí navazování kontaktů mezi pobočkami.

Bylo opět konstatováno, že v současné době vykazují členové ČAS dobrou platební morálku, nicméně 24 členů se nedalo pohnout k tomu, aby zaplatili příspěvky za 3 roky, protože jim bude podle stanov ČAS zrušeno členství.

V další diskusi připomenul M. Šulc, že je nutné, aby mu byly přímo jednatelem zaslány kopie zápisů ze schůzí výborů a z výročních členských schůzí. Některé pobočky tento požadavek nerespektují.

Vyskytly se nejasnosti, týkající se likvidace pohledávek referentů na přednáškách konaných pro pobočky. Honoráře referentům propíší zásadně sekretariát na základě platebního poukazu, zasláného pobočkou; naopak cestovní výdaje se hradí z prostředků pobočky.

Závěr porady se týkal připravovaného 8. volebního shromáždění delegátů poboček, které se uskuteční v 2. pololetí r. 1979. Bylo konstatováno, že na minulých akcích tohoto druhu probíhaly diskuse příliš živelně a proto se požaduje, aby pobočky připravily předem diskusní příspěvky písemně. Tímto požadavkem ovšem není omezeno právo kteréhokoliv delegáta na diskusi. Zejména by však měli přednést diskusní příspěvky předsedové poboček.

Poslední informace se týkaly činnosti komise pro aktivizaci sekcí ČAS.

Bylo dohodnuto, aby 6. porada byla realizována v podzimním termínu na Kleti.

Děkuji touto cestou členům rokycanské pobočky a zvláště řediteli rokycanské hvězdárny p. Mrázovi za zorganizování porady a vytvoření příjemného prostředí.

M. Šulc

#### Distribuce Kosmických rozhledů pro členy SAS

Vzhledem k tomu, že Kozmos se stal členským časopisem SAS a Kosmické rozhledy přestaly být na Slovensko distribuovány jako členský časopis, upozorňujeme členy SAS, že mohou Kosmické rozhledy nadále odebírat, zašlou-li písemnou objednávku s uvedením čísla členské legitimace SAS, na niž jim bude zaslána složka na částku 30,- Kčs ročního předplatného. Objednávku adresujte na: Sekretariát Československé astronomické společnosti při ČSAV, Královská obora 233, 170 00 Praha 7. Uzávěrka objednávek pro příští ročník je do 1. 5. 1979.

Redakce

# VESMÍR SE DIVÍ

## Menápadní refraktoři

"Roku 1897 byl sestrojen refraktor o průměru 102 centimetry; další rozvoj dalekohledů je pak svázán pouze s refraktory. Roku 1948 sestrojili odborníci mamutí refraktor o průměru 508 centimetrů (Haleův dalekohled). V Sovětském svazu slouží odedávna refraktor ještě větší: o průměru 7 metrů."

L. Švihran: Menápadní společnosti (překl.  
Z. Kriebel), Albatros 1977, str. 276

## Jaký je vesmír skutečně?

(pokračování z č. 3/1978)

### Záhady Slunce

Když se na Slunci objeví sluneční skvrny, znamená to, že vstupuje do fáze vyšší aktivity. Mohutné výbuchy vymrštují do prostoru proudy plazmy, které se dostávají až do blízkosti Země. Nazýváme tento úkaz "sluneční vítr" a v poslední době se daří vědcům stále více prokázat vliv tohoto větru na atmosféru i biosféru Země.

Výzkumní pracovníci z Tomska (SSSR) sledovali statistické údaje výskytu slunečního větru a různých katastrof na Zemi po dobu deseti let a dospěli k názoru, že nejen různé smrště, záplavy, poruchy v telefonních sítích můžeme přičíst na vrub tohoto slunečního větru, ale že se v tom období dvakrát zvyšuje procento osob postižených infarktem, že čtyřikrát vzrůstá počet dopravních havárií a podnikových úrazů a že do tří dnů po slunečním úkazu mizí i vlivy, jež tyto katastrofy vyvolávají. Také japonští vědci konstatují, že v době silných atmosférických poruch se zvyšuje počet havárií a katastrof. Lékaři tvrdí, že při růstu sluneční aktivity se zhoršuje srážlivost krve pacientů, aktivizuje se činnost různých mikrobů. Řada záhad, jež je možno přičíst neprobádaným vztahům Slunce - Země, je téměř nekonečná.

Co je však příčinou všech těchto jevů?

Je to nejpravděpodobněji činnost magnetického pole Země, jež je sluneční aktivitou ovlivňováno.

Sluneční vítr, čili stálý proud aktivně nabitých částic, jež vytryskují ve zvýšené míře v době slunečních skvrn ze Slunce, se podobá kometě. Z denní strany se tlačí k naší planetě, z noční se táhne do dálky až pět milionů kilometrů. Nahromaděné spektrum částic, jež neklidně pulsuje kolem naší Země, způsobuje neustále kolísání geomagnetického pole. Toto kolísání je někdy tak velké, že můžeme mluvit v pravém slova smyslu o bouřích. V takovém okamžicích se Země stává jakýmsi vodičem.

Tohoto faktu je možno využít i příznivě, na měření odporu povrchových vrstev Země a měření hodnot nerostů, jež se v těchto vrstvách nalézají. Pokud se týče biologie a medicíny, je cesta k nápravě v tom, že lékaři i biologové budou více spolupracovat s geofyziky a meteorology. Konečněž jak využít to, co je pro nás nepříznivé, v náš prospěch, je vždy jen otázkou času. Chce to jen ještě lepší znalost procesů, které kolem nás probíhají. Káysí naši vědci tvrdili, že znají procesy probíhající na Slunci a v něm lépe, než procesy probíhající uvnitř Země. Teď už si nejsou tak jisti. Donesdávna byli například přesvědčení, že uvnitř Slunce funguje jakýsi "termojaderný kotel", kde se neustále odehrávají termojaderné reakce. Při tomto procesu musí však vznikat neutrina, jež volně zasahují i naši Zemi.

I vrhli se vědci na Slunce znovu. Třeba něco přehlédli. A zjistili řadu zajímavých věcí, jichž si dříve nevšimli. Tak například to, že Slunce přibližně každé tři hodiny "dýchá". Čili nadouvá se a smrštuje. Přišli na to pracovníci Krymské observatoře, potvrdili to i američtí a angličtí sluneční fyzici. Zvláštní objev se podařil pracovníkům Velké sluneční observatoře v Pulkově. Začali sledovat jev, jež sluneční fyzici nazývají "granuly". Jsou to zvláštní světelné útvary ve sluneční fotosféře (asi 200 - 300 km silný, vršící plynňý obal), jež se podobají rozvařeným zrnkům rýže. Každá granula, která se podobá gejzíru rozpálené plazmy, má průměr několik stovek kilometrů a životnost pár minut. Vypadá to, jako když vře nějaká kapalina, kde neustále vznikají a zanikají bublinky. Při sledování intenzity magnetických polí v oblasti slunečních skvrn přišli pulkovští astronomové pomocí magnetiky, statistiky a holografie k objasnění překvapivého úkazu - že totiž světelné gejzíry, granuly, se nikdy nikde navzájem nespojují. Jsou stále oddělené sítí tmavých klikatých cestiček, jež vypadají jako tajemné prstence ochránící každý gejzírek.

Bylo by něco podobného možné, kdyby povrch skutečně vřel?

Pravděpodobně ne.

Co tedy tyto cestičky znamenají?

Ředitel pulkovské observatoře je přesvědčen, že jsou to v podstatě magnetická pole s intenzitou až do 100 gaussů, jaká jsme dříve předpokládali jen v oblasti slunečních skvrn. Tato síť prstenců je 200 - 600 km silná, a protože brzdí pohyb sluneční plazmy, vidíme ji jako tmavší. Místa jsou také asi o 1000°C chladnější než granuly. Tato magnetická síť pokrývá celý povrch Slunce a nikdy nedovolí granulám, aby se spojily. Jak toto propojení magnetických polí vzniklo, zatím vědci nevědí, i když nevyklučují, že příčina záhady tkví někde v nitru Slunce, v "termojaderném kotli", který nějakým způsobem změnil svou činnost, anebo je tu v chodu ještě jiný, neznámý mechanismus uvolňování energie. Zbývá ještě objasnit, jaký vliv má tento jev na pozemský život. Podezíráme-li z vlivu sluneční skvrny, jež jsou nepo-

chybně zdrojem magnetického záření, mají jistě vliv i magnetické prstence, proplétající jako síť celý povrch naší hvězdy. Ostatně to není to jediné, co bychom o Slunci chtěli vědět. Pořád ještě nevíme, co je příčinou jedenáctiletého cyklu sluneční aktivity ani cyklu osmdesátiletého, co je příčinou existence slunečních skvrn a zda uvnitř skutečně probíhají či neprobíhají termojaderné reakce. Až tato tajemství odhalíme, budeme zas vědět lépe, jak se bránit různým nepříznivým vlivům, jež tyto jevy zatím vyvolávají, aniž bychom přesně znali jejich mechanismus.

### Kdyby nám odešel Měsíc

Americký biolog ruského původu a autor mnoha hodnotných vědecko-fantastických románů, profesor Isaac Asimov, se zabýval různými teoriemi možných vesmírných katastrof, jež by mohly nepříznivě ovlivnit život na Zemi. Podle jeho názoru je totiž třeba nebezpečí nejdřív znát a teprve pak je možné se mu bránit. Jednou z jeho teorií je předpoklad, že by se z jakýchkoliv důvodů začal Měsíc od naší planety vzdalovat. Tím by narušil rovnováhu sil, gravitace by změnila své hodnoty a Země by se začala pomaleji otáčet kolem své osy. Tento proces, který by pravděpodobně trval miliony let, by zavínil neustálé prodlužování kosmického dne (byl by delší den i delší noc), což by mohlo narušit životní podmínky na Zemi. Spolu s porušením gravitace (nebo i z jiných příčin) by mohlo dojít i ke změně oběžné dráhy Země, což by mohlo vyvolat nástup nové doby ledové. Obě tato nebezpečí je možno eliminovat tím, že se lidstvo na takovou situaci připraví. Prodloužení dne může znamenat změnu rytmu života, doba ledová by si vyžádala zesílit energetické zdroje, zkrátka si přitápět.

### Kosmické záření

Kosmické paprsky, jež obklopují Zemi jako obrovský deštník, jsou drženy na uzdě geomagnetickými pásy, které jim brání proniknout až na Zem a škodit. Při nějaké poruše by mohlo dojít ke katastrofě, protože toho záření, jehož původ není zatím přesně zjištěný (pravděpodobně je to důsledek nějakých gigantických procesů, jako je tvorba a odumírání hvězd ve vesmíru), může buď zahubit veškerý život, anebo způsobit těžké mutace a změny ve vývoji živočichů, rostlin i lidstva. Geomagnetické pásy, jež nás před kosmickým zářením chrání, mohou časem buď trvale nebo přechodně zaniknout - existují hypotézy, podle nichž vyhynutí dinosaurů před 70 miliony lety mají na svědomí právě tyto pásy, které umožnily náhlý vpád kosmických paprsků na Zemi.

Kromě geomagnetických pásů je tu ještě ozónová vrstva, která nás chrání před radioaktivním působením slunečních paprsků (čili před podobným vlivem, jaké by na nás mělo kosmické záření). Tuto ozonovou vrstvu můžeme ohrozit, budeme-li ovzduší neustále zamořovat plyny, a to nejen z tryskových motorů obrovských letadel či z gigantických

chemických továren, největší nebezpečí prý představují různé spraye. Stlačený plyn, který stisknutím rozprašovače uvolnujeme, uniká do vzduchu a ve vyšších vrstvách atmosféry se proměňuje v látku, jež ničí ozon, protože s ním chemicky reaguje.

### Lidský element

Lidstvo na své malé krásné Zemi je sice vydáno všanc mnoha vesmírným katastrofám, ale není zase tak bezbranné. Dovedlo si poradit už s řadou nepřízní a přes různé strašáky, které ho provázejí snad po celou dobu jeho existence na Zemi, pořád ještě žije. A co víc, pořád se vyvíjí. Jsou tu ovšem výkyvy, kdy se občas dostane, třeba jen ve své části, na dno svých sil a možností, ale zase znovu se vzbudí a rozvine se po té spirálové křivce na nové, lepší úrovni. Je možné, ba je pravděpodobné, že dny života na této planetě jsou v rozmezí pěti, deseti miliard let spočítány, ale kde je řečeno, že do té doby nelze pokračovat někde jinde, nějak jinak či nějak podobně. Kosmický výzkum je zatím v plenkách, a přece se už jisté možnosti rýsují. Člověk, dokud žije, vždy si dokáže poradit. A protože si dokáže poradit, žije.

---

Tyto zprávy rozmnožuje pro svou 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. Ambrož, P. Andrlé, J. Bouška, Z. Horský, M. Kopecký, P. Lála, Z. Mikulášek, Z. Pokorný, M. Šidlichovský.  
Technická spolupráce: M. Lieskoyská, H. Holovská.

Příspěvky zasílejte na výše uvedenou adresu sekretariátu ČAS. Uzávěrka tohoto čísla byla 20.10.1978.

ÚVTEI - 72113

# OBSAH ROČNÍKU 16/1978

## PANELOVÁ DISKUSE O POPULARIZACI ASTRONOMIE

Úvod .....	91
1. Úroveň a rozsah popularizace astronomie .....	92
2. Osobnost popularizátora .....	111
3. Hity, evergreeny a stojaté vody popularizace astronomie .....	149
4. Astronomie ve vztahu k ostatním přírodním vědám ..	163

## ČLÁNKY

Dvořák	: Zářící černé díry .....	16
Horák	: Problém nadsvětelných rychlostí v kvasarech a nekosmologických rudých posuvů .....	178
Koubský	: Emisní hvězdy třídy B .....	51
Lem	: Zdalipak jsme sami ve vesmíru? .....	65
Rees	: Quasary a mladé galaxie .....	58
	" , pokračování ....	124
Šklovskij	: O možné jedinečnosti rozumného života ve vesmíru .....	1
Šklovskij	: Odpovídám Lemovi .....	70

## KR BLAHOPŘEJÍ

tabulka .....	str. 26, 181 a 182
Dr. Miloslav Kopecký členem-korespondentem ČSAV .....	26
Cena ČSAV kolektivu pracovníků stelárního oddělení ASU ČSAV .....	26
Čestná uznání k 60. výročí ČAS .....	129

## Z NAŠICH A ZAHRANIČNÍCH PRACOVIŠŤ

BAC Vol. 29 (1978) No 1 .....	27	
	2 .....	75
	3 .....	77
	4 .....	130
	5 .....	132
Celostátní meteorická expedice Magura 1977 .....	29	
Symposium o vesmírných strukturách největších měřítek .....	31	
III. konference o magnetických hvězdách .....	73	
Práce publikované v Acta Universitatis Carolinae - Mathematica et Physica, Vol. 18 (1977), Nos 1+2 .....	80	
" " Vol. 19 (1978), No 2 .....	182	
Konference Interkosmos - kosmická fyzika, Praha 1978 .....	134	

## Z ODBORNÉ PRÁCE ČAS

8. celostátní konference o stelární astronomii .....	34
Zpráva o činnosti odborných sekcí ČAS v r. 1977 .....	36
Seminář historické sekce ČAS k astronomii v době Karla IV. ....	81

17. meteorický seminář Brno .....	135
Pátý seminář o rentgenové astronomii .....	137
Práce sekce Čs. astronomické společnosti v I. pololetí .....	137
O českých astronomických názvech .....	139
IV. celostátní konference o vltavínech v Třebíči .....	183

#### ZAHRAŇIČNÍ NÁVŠTĚVY

tabulka .....	str. 39, 184 a 185
---------------	--------------------

#### REDAKCI DOŠLO

Spektrální červeně nedostatková .....	44
Nemohu si odpustit napsat několik poznámek .....	186

#### NOVÉ KNIHY

Z. Mikulášek: Kapitoly z astronomie. 2. stavba a vývoj hvězd.....	40
L. Křivský: Sluneční protonové erupce a jejich předpovídání .....	41
J. Kleczek: The Universe .....	41
Hvězdárská ročenka 1978 .....	82
Cesta Maximiliána Hella do Vardó pri Laponsku a jeho pozorovanie prechodu Venuše z roku 1769 ....	83
Z. Pokorný: Jak vznikla sluneční soustava .....	84
Texty k přednáškám Planetária Praha .....	85
J. Zlatuška: Modely vesmíru .....	141
B. Moldan: Geochemie atmosféry .....	141

#### PŘEČETLI JSME PRO VÁS

Dobrosrdeční objevitelé .....	86
-------------------------------	----

#### NOVINKY Z ASTRONOMIE

Zajímavý Kowalův objekt 1977 UB .....	45
Má X Persei skutečně velmi tmotného neviditelného průvodce? .....	46
Detailní fotografie Deimose .....	86
Vývoj atmosféry Země .....	87

#### ORGANISAČNÍ ZPRÁVY

4. pracovní porada předsedů poboček .....	47
Zpráva z 10. zasedání ÚV ČAS při ČSAV .....	143
Zpráva ze zasedání PUV ČAS při ČSAV v r. 1978 .....	144
Zpráva z 11. schůze předsednictva ÚV ČAS .....	187
Pracovní porada předsedů poboček v Rokycanech .....	187
Distribuce Kosmických rozhledů pro členy SAS .....	188

#### PROSLECHLO SE VE VESMÍRU

str. 140	
Proslechlo se v Hradci nad Moravicí .....	42



## VESMÍR SE DIVÍ

str. 90	
Na stopě vzniku článku dosud nejsme .....	48
Střední a dlouhé milimetry nejsou t.č. na skladě ....	90
A přece neroztál .....	144
Bude někdy horké léto? .....	144
Prognózy na příštích 5 miliard let. Jaký je vesmír skutečně? .....	146
" .....	, pokračování .. 189
Nenápadní refraktoři .....	189
OBSAH .....	193





