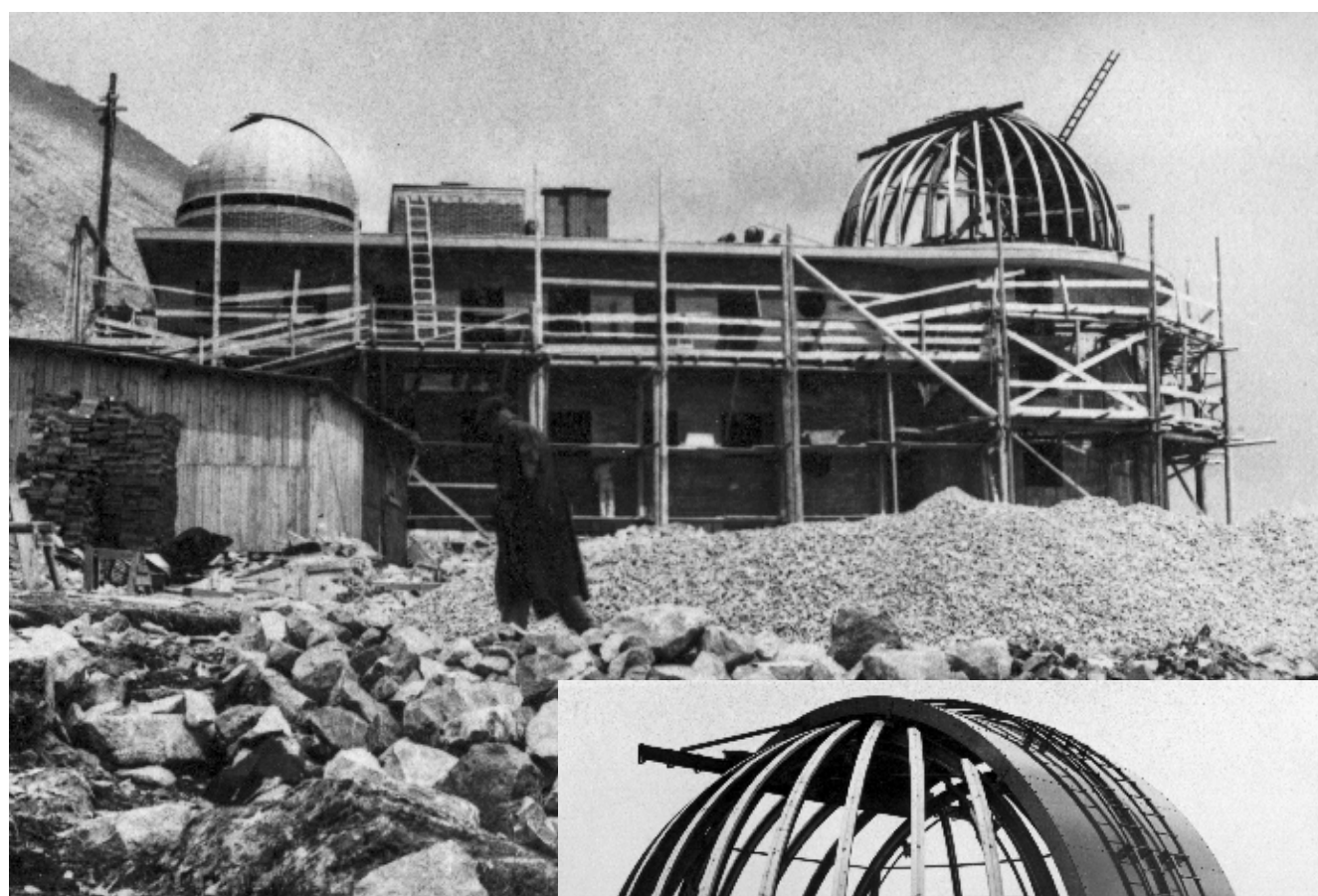


Číslo 2/2006
Ročník 44

KOSMICKÉ ROZHLEDY Z ŘÍŠE HVĚZD

Věstník České astronomické společnosti



Internetový server České astronomické společnosti

www.astro.cz



V mrazivých ranních a dopoledních hodinách jsme měli možnost v Praze i na dalších místech pozorovat jasné halové jevy. Úkazu z 3. února 2006 dominovala po stranách Slunce výrazná parhelia a vysoko na obloze nádherně duhově zbarvený cirkumzenitální oblouk.

Pavel Gaňa, Praha - Barrandov



Cirkumzenitální oblouk patří vůbec k nejkrásnějším halovým jevům s čistými spektrálními barvami, kde stejně jako v případě parhelií, směřuje červená barva oblouku vždy ke slunečnímu kotouči.

Jan Vodrážka, Praha 5 Slivenec

**KOSMICKÉ
ROZHLEDY****Z ŘÍŠE HVĚZD**Věstník České astronomické
společnosti**Ročník 44**

Číslo 2/2006

VydáváČeská astronomická
společnost
IČO 00444537**Redakční rada**Petr Bartoš
Štěpán Kovář**Adresa redakce**Kosmické Rozhledy
Sekretariát ČAS
Astronomický ústav
Boční II / 1401a
141 31 Praha 4

e-mail: kr@astro.cz

Jazykové korektury

Stanislava Bartošová

DTP

Petr Bartoš

Tisk

GRAFOTECHNA, Praha 5

Distribuce

Adlex systém

**Evidenční číslo
periodického tisku**

MK ČR E 12512

ISSN 0231-8156

NEPRODEJNÉ

určeno pouze pro členy ČAS

Vychází dvouměsíčně

Číslo 2/2006 vyšlo
30. 3. 2006© Česká astronomická
společnost, 2006**Obsah****Úvodník**

Vesmír kolem nás..... 4

Výrazné halové jevy na pražské obloze..... 5

Aktuality

Rychle rotující hvězda Vega má chladnější rovník..... 6

Nový pohled na černou díru ve středu Galaxie..... 6

Mléčná dráha vibruje..... 8

Obrovská plynná superbublina v naší Galaxii..... 9

Český robotický teleskop FRAM objevil unikátní optický
protějšek GRB..... 10

Objev exoplanety podobné Zemi..... 11

Minulost vesmíru odhalí "zkamenělé" galaxie..... 12

Hvězdy a hvězdokupy opouštějí rodné galaxie..... 13

Odhalí nová teorie tajemství kosmického záření?..... 14

Objev "neviditelné" galaxie s vysokým obsahem kovů..... 15

Meziplanetární hmota

Dva objevené cirkumstelární disky jsou obrazem Kuiperova pásu..... 16

Kometa Tempel - 1: vodní led pozorován na povrchu jádra..... 17

Transneptunické těleso UB313 je větší než Pluto..... 18

KosmonautikaJak hledat exoplanety - se zvláštním zřetelem k exoplanetám
terestrickým..... 19

Deset let SOHO..... 23

Japonská astronomická družice ASTRO-F..... 26

Pozorovací technika

Plzeň bude mít sluneční dalekohled..... 27

Hvězdárna Valašské Meziříčí nezamrzla..... 27

Astronomický software – 2. díl..... 28

Historie

Astronomický ústav AV ČR uctil památku zakladatele observatoře..... 30

Ze společnosti

Z Výkonného výboru ČAS..... 31

Co se do Akademického bulletinu nevešlo..... 32

Vzpomínkové setkání České astronomické společnosti**Národní knihovna České republiky
a Česká astronomická společnost
si vás dovolují pozvat na****Vzpomínkové setkání České astronomické společnosti
na počest čestného předsedy Jiřího Grygara***Koná se v pátek 21. dubna 2006 od 15 hodin
v Zrcadlové kapli Národní knihovny v pražském Klementinu,
Mariánské náměstí 4, Praha 1.**Výkonný výbor ČAS srdečně zve všechny sedmdesátníky
a starší - členy České astronomické společnosti
a také zájemce o historii ČAS.
Předpokládaný závěr v 17:30.*

Vesmír kolem nás

Eva Marková

Mohlo by se zdát, že se letos toho na obloze moc neděje. Je pravdou, že žádné úkazy typu přechod Venuše přes sluneční disk letos nelze očekávat. Navíc Slunce je v minimu svého jedenáctiletého cyklu, takže také nic moc. Přesto bychom si neměli zoufat a vážit si i toho mála, které nám v letošním roce příroda nadělí. Vždyť když se to vezme kolem a kolem, tak ono toho zas tak málo není.

Mimořádně jasný Saturn koncem ledna na večerní obloze byl přece unikátní podívanou. Ani pohled na Mars v tzv. zlaté bráně ekliptiky nebyl k zahazení. Pravda, zatmění Měsíce bylo jen polostínové a další 7. září bude jen částečné. V červnu ale budeme moci vidět několikrát zajímavé seskupení nebeských těles, ať už to bude pohromadě Mars, Saturn a planetka Vesta, či průchod Marsu hvězdokupou Jesličky nebo 28. června ve zlaté bráně ekliptiky pro změnu planeta Venuše. Zajímavý určitě bude i zákryt Marsu Měsícem, k němuž dojde 27. července, kdy Měsíc bude pouhé dva dny po novu. Nezanedbatelné by neměly být ani meteorické roje, ať už to budou koncem června Bootidy, či 8. října Drakonidy. Za zmínku stojí i každoroční svátek meteorářů Perseidy, ty ovšem nebudou mít letos právě ty nejlepší pozorovací podmínky. Leonidy letos asi také nijak zvlášť významné nebudou. Možná nás v květnu překvapí i docela jasná kometa Schwassmann-Wachmann.

Takže když vše shrneme a sečteme, tak je i letos na co se dívat a to jsem se ani nezmínila o všech úkazech. A když k tomu přidáme ještě 29. března zatmění Slunce, které u nás sice nebylo úplné (to ale na našem území nebude ještě hodně dlouho), a jehož pozorování si určitě nikdo z milovníků tohoto úkazu nenechal ujít, tak je to dokonce docela slušný seznam. Už i z toho důvodu, že to úplné zatmění bylo tentokrát pozorovatelné v oblastech pro našince poměrně dobře dostupných. A věřím, že všem, kteří se za jeho pozorováním vypravili, vyšlo nejen počasí, ale i vše ostatní okolo a že ti, kteří neměli možnost jet se podívat do míst, kde úplné bylo, si patřičně užili i to částečné.

A všem, kteří se rádi dívají na oblohu, ať už se jedná o kterékoliv objekty či úkazy, přeji hodně pěkných pozorovacích zážitků.

Foto na obálce – Stavba hvězdárny na Skalnatém Plese na v červenci 1942

Antonín Bečvář snil o vybudování vysokohorské observatoře od roku 1933, kdy se vrátil z pozorování Leonid ve Vysokých Tatrách. Když v roce 1937 získal místo klimatologa v lázních na Štrbském Plese, bylo mu jasné, že od splnění svého snu není daleko. V krátké době dokázal přesvědčit vedení hotelu, aby na přilehlé vyhlídkové terase mohl vybudovat hvězdárnu. Do ní pak umístil svůj půltunový astrograf z brandýské hvězdárny, a jeho sen se tak naplnil.

Uvědomoval si ale, že kopule na hotelové terase je pouze dočasné řešení, které nemůže v budoucnu poskytnout zázemí pro kvalitní vědeckou práci. V hlavě se mu proto zrodil nový sen – vybudovat velké vysokohorské observatorium.

Pro svůj nápad výstavby hvězdárny na Skalnatém Plese se mu podařilo získat dobrozdání ředitelů hvězdáren v Babelsbergu a Curychu. Bohužel od svých českých kolegů astronomů se dočkal přesně opačné podpory. Kontakt s Čechami a Čechy se uvolnil a na mnoze docela rozpadl v důsledku nových poměrů. Čeští astronomové bojují proti stavbě nové hvězdárny a já jsem nucen bojovat proti nim (prof. Svoboda z pražské techniky poslal ministerstvu dopis proti Skalnatému Plesu)...“, napsal v dopise z 29. srpna 1939 Marii Hartmanové.

Dnes s odstupem času můžeme na postoj prof. Svobody nahlížet jako na předzvěst toho, že Antonín Bečvář se musel při prosazování svého díla často potýkat s nevolí a nepochopitelným odmítáním. Ať už se jednalo o jeho vyhození z místa ředitele Skalnatého Plesa, o problémy s vydáním Atlasu horských mraků, zákaz vycestování na kongres Mezinárodní astronomické unie či zničení již vytisknuté knihy Zrcadlo kosmu.

Navzdory všem ranám osudu dokázal Antonín Bečvář nezanevřít na svoji práci a své sny uváděl v život. Díky této houževnatosti dokázal za sebou zanechat neuvěřitelné dílo, které dodnes budí obdiv i úctu. Hvězdárnu na Skalnatém Plese nevyjímaje.

Štěpán Kovář

Výrazné halové jevy na pražské obloze

Tomáš Tržický

V mrazivých ranních a dopoledních hodinách jsme měli možnost v Praze i na dalších místech pozorovat jasné halové jevy - optické úkazy v atmosféře vznikající odrazem a lomem slunečních paprsků v drobných ledových krystalech vznášejících se v atmosféře. Úkazu z 3. února 2006 dominovala po stranách Slunce výrazná parhelia a vysoko na obloze nádherně duhově zbarvený cirkumzenitální oblouk.

Ledové krystalky se vyskytují obvykle ve vysokém patře oblačnosti, nejčastěji v oblaku druhu cirrostratus, který má vzhled průsvitného bělavého závoje. Za nízkých teplot a dostatečné vlhkosti vzduchu se však drobné poletující ledové krystaly mohou vyskytovat i v přízemní vrstvě ovzduší, pak se jim díky třpytivému lesku ve slunečním světle říká přiléhavě "diamantový prach". Právě takové krystaly daly vzniknout halovým jevům, které ozdobily pražskou oblohu.

Z výrazných halových jevů byly pozorovatelné po stranách Slunce barevné zářivé skvrny, tzv. vedlejší slunce (viz. snímek na vnitřní straně obálky) a vysoko na obloze nad Sluncem nádherně duhově zbarvený cirkumzenitální oblouk. Oba jevy vznikají lomem paprsků při průchodu drobnými krystaly ve tvaru pravidelných šestibokých destiček orientovaných svými podstavami vodorovně. Tvar a druh halových jevů závisí na typu krystalu (kromě destiček se často vyskytují také šestiboké ledové sloupky), na jejich prostorové orientaci a na výšce Slunce nad obzorem. Druhů halových jevů existuje velké množství, kromě vedlejší sluncí a cirkumzenitálního oblouku bylo dnes možné pozorovat také části tzv. parhelického kruhu, bělavého pásu obepínajícího oblohu ve stejné výšce jako Slunce a dále tzv. boční slunce (parantheria), která mají vzhled bělavých skvrn na parhelickém kruhu ve vzdálenosti 120° od kotouče Slunce.

Vedlejší slunce vznikají lomem paprsků při průchodu stěnami šestibokých ledových destiček a objevují se pak v závislosti na výšce Slunce po jeho stranách jako zářivé skvrny v minimální vzdálenosti 22°. Cirkumzenitální oblouk naproti tomu vzniká díky paprskům, které vnikají do ledových destiček horní podstavou, lámou se a vystupují jednou ze stěn. Tento oblouk patří vůbec k nejkrásnějším halovým jevům s čistými spektrálními barvami, kde stejně jako v případě parhelii směřuje červená barva oblouku vždy ke slunečnímu kotouči.

PLANETY NA DOSAH

Hvězdárna a planetárium České Budějovice připravila na termín od 14. do 24. března 2006 výstavu PLANETY NA DOSAH. Výstava poprvé na jihu Čech představí planety sluneční soustavy jako glóby vytvořené podle mapování NASA a zároveň na velkoformátových barevných snímcích z kosmických sond.

Proč PLANETY NA DOSAH? Pět nejjasnějších planet sluneční soustavy je dobře pozorovatelných okem jako „jasné hvězdy“. Jsou to Merkur, Venuše, Mars, Jupiter a Saturn. Další planety - Uran, Neptun a maličké Pluto – jsou pozorovatelné dalekohledy.

Úžasné podrobnosti na površích planet, dosud neznámé měsíce i prstence však byly objeveny až na podrobných snímcích a datech získaných s pomocí kosmické techniky – kosmických sond, zejména Mariner 10, Lunar Orbiter, Viking, Voyager 1 a 2, Magellan, Galileo, Clementine 1, Mars Global Surveyor, Cassini, vozítek vysazených na povrchu Marsu Mars Exploration Rover Spirit a Opportunity a Hubblova kosmického teleskopu na oběžné dráze kolem Země. Teprve pomocí kosmické techniky najednou máme planety opravdu na dosah. A nadto – největší prostor na výstavě je věnován planetám, které jsou nám ze Země „na dosah“ nejbližší – sousedům Země Venuši a Marsu.

Výstavu můžete shlédnout v hale Hvězdárny a planetária České Budějovice na Zátkově nábřeží od 14. do 24. března 2006, otevřeno je v pracovní dny od 8:00 do 16:00 hodin, v sobotu 18. a v neděli 19. března 2006 od 10:00 do 16:00 hodin. V sobotu 18.3. a v neděli 19.3. bude výstava doplněna astronomickými filmy. Výstavou doplněnou filmovou projekcí chceme zároveň rozšířit naši nabídku programů pro veřejnost v době jarních prázdnin českobudějovického a českokrumlovského okresu.

Výstavu připravili pracovníci Hvězdárny a planetária České Budějovice s pobočkou na Kleti pod vedením Ing. Jany Tiché v březnu 2006.

Použité snímky – © NASA, Caltech, Arizona State University, EUMETSAT.

Rychle rotující hvězda Vega má chladnější rovník

František Martinek

Nápadné ztemnění, pozorované v rovníkových oblastech hvězdy Vega naznačuje, že na této páte nejjasnější hvězdě naší oblohy existuje poměrně velký teplotní rozdíl 2280 °C mezi "studenými" rovníkovými oblastmi (7650 °C) a horkými oblastmi v blízkosti pólů (9930 °C). Z modelu hvězdy vypracovaného na základě provedených pozorování vyplývá, že Vega rotuje velmi vysokou rychlostí, která se rovná 92 % maximální možné úhlové rychlosti, při níž by již došlo k fyzickému rozrušení hvězdy. Informoval o tom ve Washingtonu mezinárodní tým astronomů na 207. konferenci Americké astronomické společnosti.

Tento závěr potvrzuje předpoklad, že velmi rychle rotující hvězdy jsou studenější v rovníkových oblastech a teplejší v polárních oblastech. To zase naznačuje, že prachový disk, existující kolem Vegy, je mnohem méně osvětlován zářením hvězdy, než se dříve předpokládalo. (Prachový disk kolem Vegy byl objeven v roce 1983 na základě pozorování pomocí astronomické družice IRAS, pracující v infračerveném oboru.)

"Tento poznatek je velmi důležitý, neboť řeší některé nejasnosti ve výzkumu hvězd a měl by nám pomoci mnohem lépe pochopit stavbu cirkumstelárního prachového disku kolem Vegy," říká Jason P. Aufdenberg, postgraduální student (National Optical Astronomy Observatory, Tucson, Arizona). Částice cirkumstelárního disku se vytvořily především při vzájemných srážkách kamenných asteroidů podobných těles. Tým astronomů použil k pozorování interferometrický systém CHARA Array (Center for High Angular Resolution Astronomy) na Mount Wilson (Kalifornie), skládající se z 6 dalekohledů o průměru 1 m, který obsluhuje Georgia State University. Při maximální základně 330 m je zařízení CHARA Array schopno rozlišit detaily menší než 200 milióntin obloukové vteřiny, což odpovídá úhlovému průměru amerického pěticentů (nikláku), pozorovaného ze vzdálenosti 16 000 km. Světlem hvězdy byl napájen přístroj FLUOR (Fiber Linked Unit for Optical Recombination), který vyvinula laboratoř Laboratoire d'Etudes Spatiales et d'Instrumentation en Astrophysique.

Hlavním důsledkem rychlé rotace Vegy je podstatný pokles efektivní teploty zhruba o 2280 K ve směru od pólu k rovníku. Tento efekt, známý jako "gravitační ztemnění", poprvé předpověděl v roce 1924 teoretický astronom Edvard Hugo von Zeipel. Pomocí aparatury CHARA/FLUOR bylo také změřeno rozložení jasnosti na povrchu kotoučku Vegy. Bylo zaznamenáno nápadné "okrajové ztemnění". Toto okrajové ztemnění se projevuje ztmavnutím, tedy poklesem jasnosti, kotoučku hvězdy ve směru od středu k jeho okraji (dobře je tento efekt pozorovatelný například na fotografiích Slunce). Výsledky měření také souhlasí s předpokladem, který již dříve vyslovil Richard O. Gray (Appalachian State University), že rotační osa Vegy míří k Zemi. Při pozorování ze Země tedy pozorujeme oblast kolem pólu hvězdy.

Vega se nachází ve vzdálenosti 25 světelných let od Země v souhvězdí Lvy. Kolem své osy se otočí jednou za 12,5 hodiny! Pro porovnání, průměrná rotační perioda Slunce je přibližně 27 pozemských dnů. Vega má 2,5krát větší hmotnost než Slunce a svojí jasností 54krát převyšuje jasnost Slunce. V důsledku rychlé rotace je tvar hvězdy deformován - působením odstředivé síly je rovníkový průměr Vegy o 23 % větší než průměr polární. Obdobné zploštění lze například pozorovat u kotoučku planety Saturn, jejíž rovníkový průměr je přibližně o 10 % větší než polární.

Nový pohled na černou díru ve středu Galaxie

Miroslava Hromadová

Astronomové z kalifornské university poskytují nové pohledy na masivní černou díru ve středu Mléčné dráhy a jejím okolí, protože mohou poprvé určit dráhy hmotných mladých hvězd, které se nacházejí ve vzdálenosti jen několik světelných měsíců od obrovské černé díry v centru naší Galaxie.

Tyto hvězdy přitahují pozornost, protože astronomové chtějí vysvětlit proces jejich zrodu. Původ mladých hvězd ve středu naší Galaxie (Mléčné dráhy) astronomy mate, ale klíčem k vysvětlení záhady mohou být jejich oběžné dráhy. To sdělila na konferenci Americké astronomické společnosti ve Washingtonu, D.C. dne 10. ledna 2006 Jessica Lu, postgraduální studentka astronomie na UCLA

(University of California, Los Angeles). Astronomové používají pro pozorování nový systém adaptivní optiky na dalekohledu Keck. Nepřátelské prostředí poblíž superhmotné černé díry by mělo extrémně ztížit možnost formování hvězd, ale v blízkosti černé díry bylo objeveno mnoho mladých hvězd. Lu sdělila, že ona a tým UCLA sleduje záhadnou skupinu více než 30 masivních mladých hvězd problematického původu.

"Jak se tyto hvězdy tvořily v tak nehostinné oblasti?" ptá se Lu. Podle její školitelky Andrei Ghezové, profesorky fyziky a astronomie na UCLA, se jedná o "paradox mládí". Věří, že tento problém vyřeší pomocí havajském dalekohledu Keck (W.M. Keck Observatory, Mauna Kea, Hawai) s adaptivní optikou LG SAO (Laser Guide Star Adaptive Optics), protože jsou schopni měřit pohyb těchto mladých hvězd na obloze s obrovskou přesností (jen 2 km za sekundu). Poprvé určili oběžnou dráhu každé z mladých hvězd umístěných jen několik světelných měsíců od černé díry.

"Stejně jako otisk prstu může být užíván pro identifikaci osob, informace, zakódované v oběžných drahách mladých hvězd, nám řeknou, jak a kde se tvořily," řekla Lu. A ještě dodala, že tyto hvězdy, nacházející se v bezprostřední blízkosti superhmotné černé díry nemají své oběžné dráhy zdeformované tímto nehostinným prostředím. "Oběžné dráhy těchto mladých hvězd naznačují, že se hvězdy zformovaly daleko od černé díry v masivní hvězdokupě a teprve pak se stěhovaly," oznámila Lu. "Nemůžeme nyní přesně určit, jak se hvězdy pohybují kolem černé díry, ale u každé hvězdy můžeme přesně určit její oběžnou dráhu."

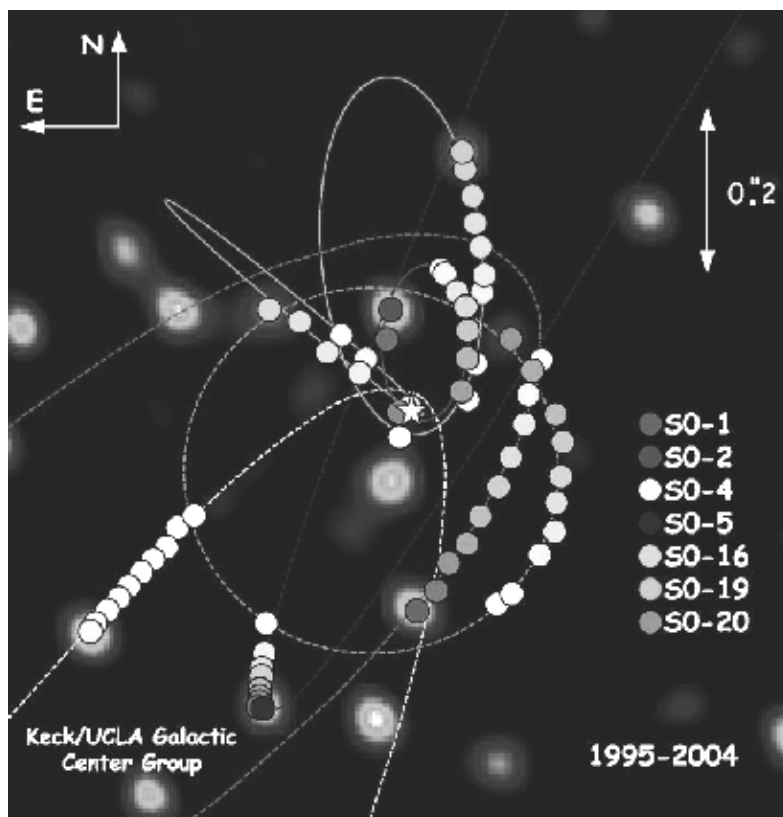
Pro výzkum se používá 10m dalekohled Keck, který byl opatřen silným laserem. Laser "vystřeluje" paprsek, který vytvoří umělou hvězdu. Zemská atmosféra způsobuje, že skutečné hvězdy na obloze blikají (scintilace) a obraz objektu je neostrý (seeing). Proto astronomové vytvoří umělou hvězdu pomocí laseru tam, kde potřebují změřit "neklid" atmosféry. Následná pozorování umělé laserové pointační hvězdy mohou poskytnout podrobné informace o efektech rozmazání zemskou atmosférou, které lze z velké části odstranit rychlým přizpůsobováním tvaru zrcadla. Tato nová technika tzv. adaptivní optika ("gumová zrcadla") umožňuje pozemská pozorování s vysokým rozlišením.

"Černé díry jsou zhroucené hvězdy tak hmotné, že z jejich gravitačního působení nemůže nic uniknout ani světlo. Černé díry nemůže vidět přímo, ale pozorujeme jejich vliv na okolní hvězdy a tím nám o sobě dávají vědět," řekla Ghezová.

Galaktický střed - superhmotná černá díra, s hmotností větší než 3 milióny hmotností našeho Slunce, leží v souhvězdí Štřelce. Štřelec (Sagittarius, Sgr) leží v nejhustější a nejjasnější části Mléčné dráhy a patří mezi zvířetníková souhvězdí. Jde tedy o souhvězdí jižní oblohy a u nás je viditelná pouze jeho část v létě nízko nad jižním obzorem. Můžeme v něm pozorovat mnoho mlhovin a hvězdokup (např. difúzní mlhoviny Laguna M8, Omega M17, Trifid M20). Souhvězdí Štřelce je pojmenováno po bájném Kentavrovi - polovina člověk (hlava a tělo do pasu) a polovina kuň (tělo a nohy). Protože vynalezl lukostřelbu, byl za odměnu umístěn na hvězdnou oblohu jako Štřelec s napjatým lukem a šípem mířícím na Štíra (souhvězdí Štíra, Scorpius, Sco).

Schéma: oběžné dráhy mladých hvězd v centrální oblasti (1 x 1 úhlová vteřina) naší Galaxie.

Zdroj: www.sciencedaily.com



Mléčná dráha vibruje

Miroslava Hromadová

Naše Galaxie (Mléčná dráha) je zvlněná a vibruje, jako když se tluče na buben. Vyplyvá to z detailního studia nové radiové mapy galaktického neutrálního vodíku.

Nejnápadnějším průvodcem naší Galaxie je dvojice galaxií nazvaných Magellanova mračna. Zdá se, že ovlivňují temnou hmotu v Galaxii, která způsobuje záhadné vlnění galaktického disku. Vlnění je nejlépe pozorovatelné na tenkém vodíkovém disku, který prochází Galaxií a jeho průměr je okolo 200.000 světelných roků (průměr Galaxie je 100.000 l.y.). Slunce se Zemí se nachází blízko jednoho "záhybu". Studium je však obtížné vzhledem k pozici naší Země uvnitř disku.

Leo Blitz, profesor astronomie na kalifornské universitě v Berkeley, a jeho kolegové Evan Levine a Carl Heiles zmapovali tuto deformaci a poprvé ji analyzovali podle detailní, nově vytvořené mapy neutrálního atomárního vodíku (HI) v Galaxie. Začátkem pro tento výzkum byla nová spektrální data o emisi vodíku v Mléčné dráze na vlnové délce 21 cm, zveřejněná minulého léta. Jedná se o projekt Leiden-Argentina-Bonn nebo také (LAB) Survey of Galactic HI, protože na pozorování a zpracování výsledků se podíleli astronomové v Nizozemí (Leiden/Dwingeloo Survey) - severní obloha, argentinskí radioastronomové (Instituto Argentino de Radioastronomia) - jižní obloha a závěrečné úpravy provedli vědci na německé universitě v Bonnu (Max-Planck-Institut für Radioastronomie). Zjistili, že vrstva, tvořená atomárním plynem, vibruje, jako když se tluče na buben, a oscilace probíhají ve 3 režimech. S novou mapou byli Blitz, Levine a Heiles schopni matematicky popsat vlnění jako kombinace tří různých typů oscilací: "mávání" okrajů disku nahoru a dolů, sinusové oscilace, jaké jsou viditelné na kůži bubínku, a "sedlovitě profilované" kmitání.

"Našli jsme něco velmi překvapujícího, když jsme mohli vibrace popsat třemi režimy oscilací, jen třemi," řekl Blitz. Ještě dodal, že tento velice jednoduchý matematický popis oscilací astronomům unikal od objevu deformací v roce 1957. Podle dřívějších názorů astronomů příčinou oscilací nemohla být Magellanova mračna (Velké a Malé Magellanovo mračno), protože dohromady jejich hmota tvoří jen 2% hmoty disku. Tato hmota byla považována za příliš malou, aby ovlivňovala masivní disk, rovnající se asi 200 miliardám Sluncí (oběžná doba 1,5 miliardy let).

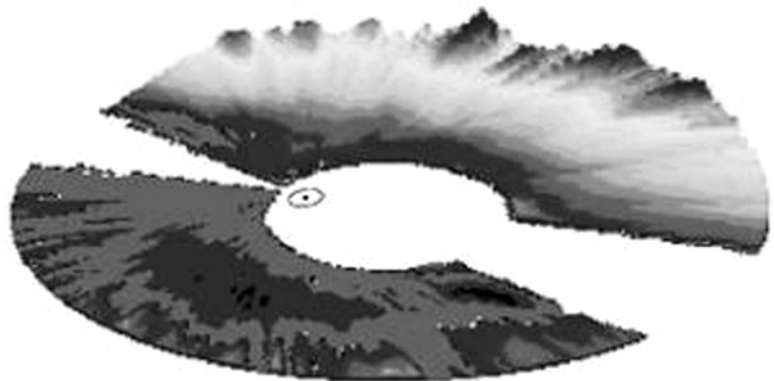
Martin D. Weinberg, profesor teoretické astronomie na Massachusettské universitě v Amherstu, ve spolupráci s Blitzem vytvořili počítačový model, při kterém vzali v úvahu i tmavou hmotu v Galaxii. Přestože je neviditelná, má 20krát větší hmotnost než veškerá viditelná hmota v Galaxii. Pohyb Magellanových mraků skrz temnou hmotu "probudí" jejich gravitační vliv na disk a způsobí pozorované oscilace v Galaxii.

"Počítačový model ukazuje nejen toto zvlnění v Mléčné dráze, ale během oběhu Magellanových mraků kolem Galaxie to vypadá, jako by se Mléčná dráha třepotala ve vánku," řekl Blitz, ředitel UC Berkeley's Radio Astronomy Laboratory.

"Také jsme zkoušeli, jak vypadají tyto deformace v průběhu velmi dlouhé doby," řekl Weinberg. "Naše simulace není ještě úplně perfektní, ale už hodně připomíná skutečné údaje." Levine, postgraduální student, výsledky prezentoval 9. ledna 2006 ve Washingtonu, D.C. na konferenci Americké astronomické společnosti (American Astronomical Society). Téhož dne pak Blitz shrnul výsledky na tiskové konferenci v Marriott Wardman Park Hotel.

Schéma představuje nesouměrně zvlněný galaktický disk neutrálního vodíku, nově zmapovaný astronomy UC Berkeley. Bílá oblast ve středu je místo, kde se nachází většina hvězd. Pozice Slunce je v této oblasti zvýrazněna tečkou v kroužku. Bílé oblasti, včetně klínů, je obtížné studovat, vzhledem k poloze Země uvnitř disku.

Zdroj: www.sciencedaily.com



Obrovská plynná superbublina v naší Galaxii

František Martinek

Astronomům, pracujícím na radioteleskopu Robert C. Byrd Green Bank Telescope (GBT), se podařilo objevit obří superbublinu plynného vodíku, "vyrůstající" přibližně 10 000 světelných let nad rovinu naší Galaxie. Domnívají se, že tento plyn mohl být vyvržen při explozích supernov a působením intenzivního tzv. hvězdného větru, vyzařovaného doposud nepozorovanou skupinou mladých hvězd v jednom ze spirálních ramen naší Galaxie (viz obrázek).

"Tato obří plynná bublina obsahuje přibližně milionkrát více hmoty než naše Slunce a energie, mající na svědomí rozpínání bubliny, je srovnatelná s energií přibližně 100 supernov," říká Yurii Pidopryhora, pracovník Národní radioastronomické observatoře (NRAO) a univerzity v Ohio. Yurii Pidopryhora, Jay Lockman a Joseph Shields prezentovali výsledky svých pozorování na konferenci Americké astronomické společnosti ve Washingtonu.

Od Země je tato superbublina vzdálena přibližně 23 000 světelných let. Astronomové ji objevili díky "spojení" velkého počtu malých snímků, pořízených pomocí GBT, v jeden velký obrázek.

Kromě toho zkombinovali ještě fotografie ionizovaného vodíku v této oblasti, které pořídili v optickém oboru astronomové University of Wisconsin, Kitt Peak, Arizona.

"Zjistili jsme, že přítomnost veškerého plynného vodíku v této oblasti naší Galaxie je narušena velkým počtem malých proudů v blízkosti roviny Galaxie a také velkými výtrysky plynů, které vytvářejí různé struktury v celé oblasti," doplňuje Pidopryhora. Ionizovaný vodík, jehož atomy byly zbaveny elektronů, jak se zdá, zaplňuje vnitřní prostor obří bubliny, zatímco neutrální vodík vytváří její stěny a okraje jednotlivých proudů.

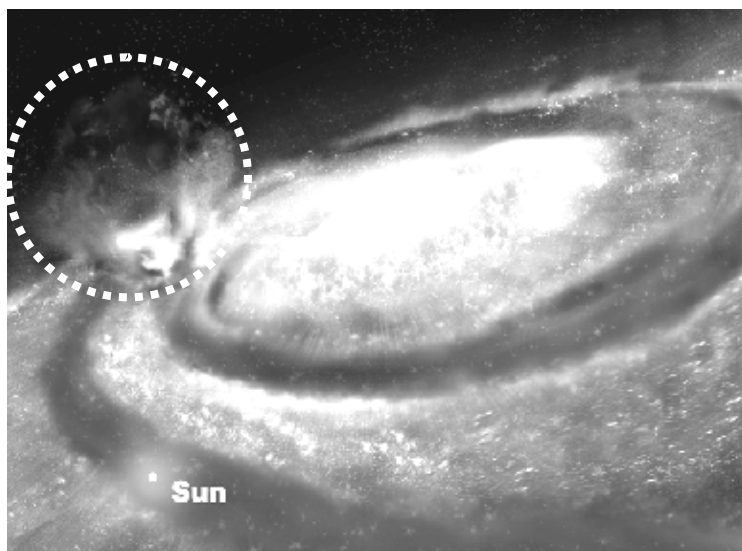
Naše Galaxie, jejíž průměr je kolem 100 000 světelných let, se poněkud podobá obřímu talíři. Většina hvězd a plynu se nachází v plochem disku Galaxie. "Plyn unikající z roviny galaktického disku byl pozorován již mnohokrát, avšak tato superbublina je mimořádně velká," říká Lockman. "Exploze, která způsobila vyvržení tak velkého množství hmoty mimo rovinu Galaxie, musela být nezvykle silná."

Astronomové předpokládají, že plyn mohl být odvátn intenzivním hvězdným větrem a výbuchy supernov četných mladých masivních hvězd vytvářejících hvězdotoku. "Jeden z teoretických modelů ukazuje, že mladé hvězdy mohou urychlovat proudění plynů, což velice přesně odpovídá tomu, co pozorujeme," říká Pidopryhora. Podle tohoto modelu je pozorovaná superbublina stará zhruba 10 až 30 milionů roků.

"Nalezení takovéto superbubliny v našem okolí je naprosto unikátní, protože takovéto bubliny jsou velmi důležitým faktorem vývoje galaxií," říká Lockman.

Superbubliny, urychlované explozemi supernov a hvězdným větrem, šířícím se z mladých hvězd, tak ovládá šíření těžkých prvků, vytvářejících se pouze v nitrech hvězd, které jsou tak distribuovány do různých míst Galaxie. Tyto těžké prvky byly následně začleněny do dalších generací hvězd - a planet - při jejich vzniku. "Vznik našeho Slunce a planet byl pravděpodobně velmi ovlivněn, ne-li přímo nastartován, explozí blízké supernovy," doplňuje Lockman.

Navíc, jestliže plynné proudy ze superbubliny jsou energeticky mimořádně silné, může být tento plyn natolik urychlen, že unikne do mezigalaktického prostoru a již nikdy se nevrátí zpátky do mateřské galaxie. "To by mohlo ukončit tvorbu nových hvězd v galaxii," říká Pidopryhora.



Zdroj: www.nrao.edu

Český robotický teleskop FRAM objevil unikátní optický protějšek GRB

Michael Prouza



Záblesky záření gama jsou projevem nejenergetičtějších známých explozí ve vesmíru. Zdroje těchto záblesků jsou pro nás stále záhadou, i když v posledním deseti-

letí se podařilo dosáhnout v jejich poznání značného pokroku. Český robotický teleskop FRAM, který je součástí mezinárodní observatoře Pierra Augera v Argentině, objevil v úterý 17. ledna v 7:52 hod středoevropského času velmi jasný optický protějšek záblesku záření gama.

Observatoř Pierra Augera je největším existujícím detektorem kosmického záření na světě. Dalekohled FRAM, který zkonstruovali čeští vědci z Fyzikálního ústavu AV ČR ve spolupráci se svými kolegy z Astronomického ústavu AV ČR, slouží v jejím rámci pro určování průzračnosti atmosféry pomocí měření jasností hvězd. FRAM byl uveden do vědeckého provozu teprve v prosinci loňského roku a svůj první významný úspěch zaznamenal na poněkud nečekaném poli - v rámci svého doplňkového programu, kterým je sledování optických jevů provázejících záblesky gama.

FRAM pořídil první snímek takového optického protějšku pouhých 124 sekund poté, co byl umělou družicí SWIFT zaznamenán na jižní obloze v souhvězdí Indiána záblesk gama s označením GRB060117. V daném případě šlo o poměrně dlouhý a velmi intenzivní záblesk gama, který trval téměř 25 sekund.

Záblesky záření gama jsou projevem nejenergetičtějších známých explozí ve vesmíru. Zdroje těchto záblesků jsou pro nás stále záhadou, i když v posledním desetiletí se podařilo dosáhnout v jejich poznání značného pokroku. Víme už jistě, že se tyto zdroje nacházejí mimo naši Galaxii, ve vzdálenostech miliard světelných let od Země. To je pro lidstvo jen dobře, neboť kdyby k výbuchu došlo poblíž Slunce, uvnitř našeho galaktického systému, zanikl by pod vlivem neobyčejně intenzivního záření veškerý život na Zemi.

V současné době rozdělujeme záblesky záření gama na dva různé typy podle délky jejich trvání - na krátké (trvání do 2 s) a dlouhé. Většina vědců soudí, že krátké záblesky vznikají při splynutí dvou neutronových hvězd. Naproti tomu dlouhé záblesky jsou důsledkem katastrálního zániku obřích hvězd s hmotnostmi alespoň 40-krát většími, než je hmotnost Slunce - tzv. kolapsarů.

Pro rozšířování původu jakéhokoliv typu záblesků záření gama jsou nesmírně důležitá pozorování i v jiných spektrálních oborech, ať již v oblasti rentgenového, viditelného či rádiového záření, neboť jedině tím lze o záblesku získat další informace či dokonce identifikovat jeho mateřskou galaxii, a tak určit jeho vzdálenost.

V současné době již známe několik desítek optických dosvitů záblesků gama. V případě pozorování FRAMu se však jedná o první plně robotické pozorování, pořízené dalekohledem zkonstruovaným v České republice. Hned napoprvé si FRAM vedl skutečně znamenitě, protože jde o pozorování mnohem vzácnějšího jevu - optického protějšku záblesku gama. Optické dosvity trvají dny až týdny a vznikají při průchodu rázové vlny po explozi supernovy mezihvězdným prostředím. Naproti tomu optický protějšek je patrně vzácným průvodním jevem vlastního záblesku gama a ty dosud známé lze spočítat na prstech jedné ruky. Podle předběžné analýzy je dokonce optický protějšek detekovaný FRAMem ten relativně vůbec nejjasnější!

Podle první analýzy dat z družice SWIFT se zdá, že tato gigantická exploze se ve skutečnosti odehrála v obrovské vzdálenosti od Země před téměř 9 miliardami let, tedy v době, kdy sluneční soustava ještě vůbec neexistovala.

FRAM pořídil celkem sedm snímků (uvádíme první tři), na kterých je optický protějšek dobře patrný nejprve jako bod zhruba padesátkrát slabší než nejslabší hvězdy viditelné pouhým okem, avšak během dalších dvou minut zeslábl více než desetkrát a zmizel z dosahu přístroje.

Objev exoplanety podobné Zemi

Miroslava Hromadová

Mezinárodní tým astronomů objevil v naší Galaxii, ale mimo naši sluneční soustavu planetu nejvíce podobnou Zemi. Relativně malá exoplaneta se podobá planetám zemského typu. Je složena z ledu a kamení, má atmosféru a obíhá ve velké vzdálenosti kolem červeného trpaslíka, který se nachází ve vzdálenosti 28.000 světelných let od Země směrem ke středu naší Galaxie. Podle časopisu Nature objev, pořízený celosvětovou sítí dalekohledů, znamená pro astronomy dobré zprávy pro hledání života u exosolárních planet.

"Tento objev může znamenat, že existence objektů o malé hmotnosti je zcela běžná," říká Dr. Jean-Philippe Beaulieu z Astronomického institutu v Paříži (Institut d'Astrophysique de Paris).

Objev OGLE-2005-BLG-390Lb také znamená změnu názorů na teoretické modely formování planet. Podle nich se nyní bude předpokládat existence planet o velikosti Země až Neptuna, které obíhají okolo červených trpaslíků ve vzdálenosti 1 až 10 vzdáleností naší Země od Slunce. Hmotnost nové planety je 5,5krát větší než Země a oběžná dráha kolem červeného trpaslíka je více než 2,5krát větší než vzdálenost Země - Slunce. Nově nalezená planeta má podobně jako Země pevný, kamenitý povrch, ale je tělesem ledovým, protože se nachází u chladné hvězdy a navíc obíhá okolo ní ve značné vzdálenosti. Teplota na jejím povrchu se odhaduje na -220°C .

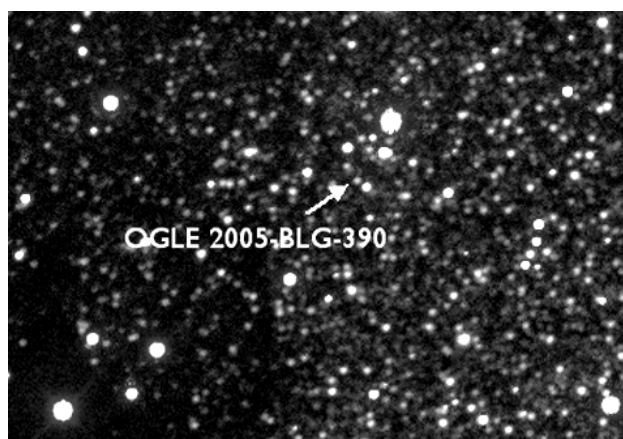
Jedná se o první samotnou malou exoplanetu, objevenou u mateřské hvězdy. Planeta je od Země vzdálena asi 28.0000 světelných let směrem ke středu Mléčné dráhy a byla objevena díky stále lepší a dokonalejší technice, kterou astronomové používají. Zatím objevené exoplanety se nejvíce podobaly "horkému Jupiteru" nebo plynným obřím planetám, jejichž oběžné dráhy jsou malé a gravitačně působí na svou mateřskou hvězdu - "rozhoupají ji". Těchto obřích exoplanet zatím bylo objeveno více než 170.

"Technika je citlivá na masivní planety obíhající v malé vzdálenosti okolo hvězd. Ale metoda mikročocky může odhalit i velmi malé planety, které obíhají okolo vzdálených hvězd ve větších vzdálenostech," říká Dr. Michael Albrow z novozélandské univerzity v Canterbury.

Albert Einstein předpovídal existenci gravitačních čoček ve své všeobecné teorii relativity v roce 1912 (k potvrzení došlo už v roce 1919 A. Eddingtonem při pozorování úplného zatmění Slunce). Hvězda nebo planeta působí svou gravitací na světlo přicházející ze vzdálenějších objektů ve vesmíru stejně jako čočka v dalekohledu - pozorovaný objekt se krátkodobě zvětší a zjasní. Ale i toto malinké zjasnění podle Dr. Andrewa Williamse z australské observatoře v Perthu stačí na odhalení exoplanety (světelná křivka OGLE-2005-BLG-390Lb).

OGLE-2005-BLG-390Lb je teprve třetí planetou, která byla nalezena pomocí gravitační mikročocky v rámci programu (OGLE - Optical Gravitational Lensing Experiment). Protože šance na náhodné zachycení okamžiku zjasnění je velmi vzácné, astronomové nepřetržitě monitorují hvězdou oblohu, zejména galaktický střed, který je nejlépe pozorovatelný z jižní polokoule.

Astronomové v Tekapo (Nový Zéland) testují největší světový jednoúčelový dalekohled MOA (Microlensing Observations in Astrophysics) o průměru 1,8 m na japonsko-novozélandské observatoři MJUO (Mt. John University Observatory). Celosvětový program PLANET je určen k téměř nepřetržitému monitorování "mikročockových" jevů a sestavování světelných křivek v intervalech velmi malých ale trvajících i několik málo minut. Základ celosvětové sítě dalekohledů tvoří dánský teleskop (1,54 m, Evropská jižní observatoř ESO, La Silla, Chile), australský dalekohled (1,0 m, Canopus observatory, Tasmania, Austrálie), australský dalekohled (0,6 m, Perth, Západní Austrálie) a jihoafrický dalekohled (1,5 m, hvězdárna Boyden, Jižní Afrika). Do pozorování přispívají i 2metrové robotické dalekohledy Velké Británie RoboNet, umístěné na Kanárských ostrovech, Havaji a v Austrálii. Celkem na program PLANET spolupracuje 72 astronomických institucí z 12 zemí.



Minulost vesmíru odhalí "zkamenělé" galaxie

Miroslava Hromadová

Malé "zkamenělé" galaxie dovolí astronomům nahlédnout do nejranějšího vesmíru, do doby, kdy se začaly ve vesmíru tvořit první jasné objekty, kdy končil tzv. "temný věk" (dark age), následovaný vznikem současného vesmíru.

Astronomové ze Švédska, Španělska a americké Johns Hopkinsonovy univerzity použili k pozorování americký satelit FUSE (Far Ultraviolet Spectroscopic Explorer). Na palubě umístěný ultrafialový spektrometr prováděl první přímá měření ionizujícího záření z trpasličí galaxie, které pochází z období před vznikem hvězd. Výsledky by měly odhalit tajemství vývoje raného vesmíru a pozorování pomohou astronomům určit, jestli jako první vznikaly hvězdy, nebo nějaké jiné typy objektů - a kdy nastal konec temného věku vesmíru.

Mnoho astronomů si myslí, že se jedná o zbytky počátečního období vesmíru - trpasličí galaxie jsou malé, velmi slabě svítící objekty, které obsahují značné množství plynu, ale relativně málo hvězd. Podle jednoho z počítačových modelů při formování galaxií došlo ke sloučení mnoha menších galaxií do současné velké galaxie. Jestli je tato teorie správná, tak pozorované trpasličí galaxie mohou být kosmickými "fosíliemi", kterým se podařilo přežít - a to bez významných změn od vzniku vesmíru až do dneška. Vědci pod vedením Nilse Bergvalla ze švédské Astronomické observatoře (Uppsala Astronomical Observatory) pozorovali malou galaxii, známou jako Haro 11, která leží ve vzdálenosti asi 281 milionů světelných let v souhvězdí Sochaře (Sculptor, Scl) na jižní obloze. Společná analýza dat z družice FUSE vedla k důležitému výsledku: 4 až 10% ionizujícího záření, produkovaného horkými hvězdami v galaxii Haro 11, může uniknout do mezigalaktického prostoru.

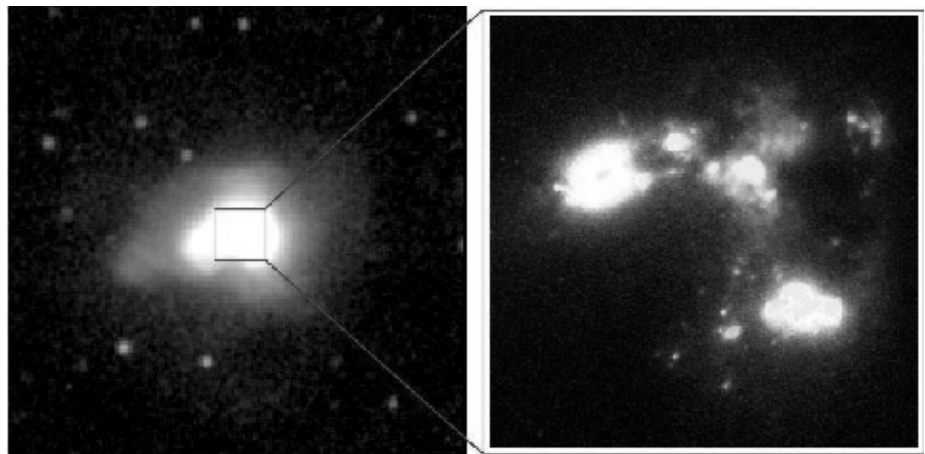
Ionizace je proces, při kterém elektricky neutrální atomy a molekuly ztrácejí elektron a stávají se kladně nabitými ionty. Podle Anderssona je znalost průběhu ionizace důležitá pro pochopení vývoje struktur v raném vesmíru, protože to určuje, jak snadno se hvězdy a galaxie mohly formovat. Dr. Bengt-Goran Andersson je člen týmu FUSE a vědecký pracovník v oddělení Astronomie a astrofyziky JHU.

"Velké množství ionizovaného plynu snižuje schopnost chladnutí. A rychlost chladnutí ovlivňuje schopnost plynu tvořit husté struktury jako jsou hvězdy a galaxie," řekl Andersson. A ještě dodal, že žhavý plyn má menší pravděpodobnost tyto struktury tvořit. Proto historie ionizace vesmíru odhalí, kdy se tvořily první zářící objekty a kdy první hvězdy začaly svítit.

Velký třesk nastal před 13,7 miliardami let. Tehdy byl vesmírný "kojenec" příliš žhavý pro světlo, aby svítilo. Látka byla zcela ionizovaná: atomy byly rozbity na elektrony a atomová jádra, které rozptylovaly světlo jako mlha. Jak se vesmír rozpínal, stával se chladnějším a jednotlivé částice se spojovaly a vznikaly neutrální atomy. Hovoříme o tzv. období rekombinace, při kterém se záření oddělilo od hmoty. Pozůstatky tohoto přechodného stadia lze v současnosti pozorovat jako kosmické mikrovlnné záření (reliktní záření). Podle astronomů toto období reionizace nastalo před 12,5 až 13 miliardami let, kdy vznikaly první rozsáhlé galaxie a skupiny galaxií.

Období reionizace a "temného věku" astronomové věnují intenzivní pozornost a věří, že pozorování galaxie Haro 11 družicí FUSE přinese potřebné důkazy. "Nové výsledky FUSE při pozorování relativně blízkého objektu významně ovlivní kosmologické problémy," řekl Dr. George Sonneborn, vědecký pracovník projektu NASA/FUSE.

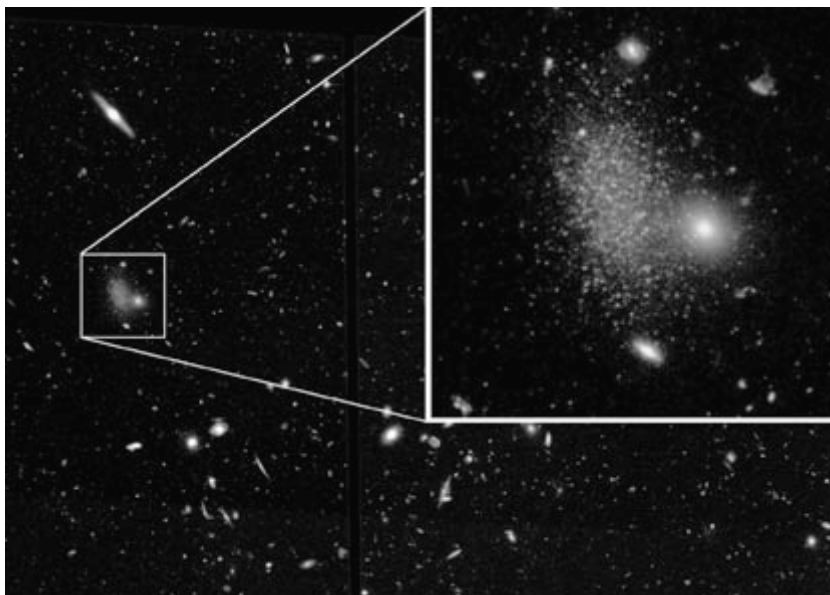
Na levém snímku je galaxie Haro 11 ve viditelném světle. Pravý snímek představuje detail centrální oblasti galaxie pořízený HST.



Hvězdy a hvězdokupy opouštějí rodné galaxie

Pavel Martinek

Mezinárodní skupina astronomů objevila pomocí Hubbleva kosmického dalekohledu (HST) tisíce hvězd, několik kulových hvězdokup a také trpasličí galaxii, pohybující se v prostoru mezi jednotlivými galaxiemi tzv. kupy galaxií v souhvězdí Panny. Na základě výsledků mnohaletých pozorování již dříve dospěli astrofyzikové k závěru, že jednotlivé hvězdy i planetární mlhoviny mohou putovat uvnitř rozsáhlých "prázdných oblastí" v kupách galaxií. Jaké objekty se ještě nacházejí v těchto kosmických hlubinách a proč hvězdy a mlhoviny opouštějí rodné galaxie?



Za účelem nalezení odpovědí na tyto otázky prováděla mezinárodní skupina 13 astronomů pozorování pomocí kamery ACS na palubě HST. Po dobu 25 hodin bylo prováděno snímkování poměrně řídké "zabydlené" oblasti poblíž centra kupy galaxií v souhvězdí Panny. Toto seskupení se skládá z více než 1000 známých galaxií a nachází se ve vzdálenosti přibližně 55 milionů světelných let od Země. Část oblohy studovaná v rámci projektu VICS (Virgo Intra-Cluster Stars) měla rozměr přibližně 1 % měsíčního úplňku. Předběžná analýza pořizovaných fotografií vedla k objevu zhruba tisíce hvězd, čtyř kulových hvězdokup a jedné trpasličí galaxie v mezigalaktickém prostoru uvnitř kupy galaxií. "To je teprve začátek výzkumů," říká vedoucí projektu Robin Ciardullo (Penn State University).

Astronomové předpokládají, že tyto hvězdy a kulové hvězdokupy byly doslova vyrvány ze svých mateřských galaxií gravitačním působením při vzájemném přiblížení dvou či více jednotlivých galaxií. Další výzkum této oblasti povede k pochopení mechanismu tohoto procesu a vlastní evoluce kupy galaxií Virgo. Nejen gravitační síly při vzájemném přiblížení galaxií mohou způsobovat vzájemné "krádeže" hvězd. Nedávné objevy v naší Galaxii umožnily astronomům publikovat závěr, že supermasivní černé díry v centrech galaxií mohou rovněž "vyhodit" hvězdy z galaxií (viz například článek Další dva exulanti opouštějí naši Galaxii).

Výsledky počítačového modelování, na kterém se podíleli Robin Ciardullo a Kelly Holley-Bockelmann[ová] (Penn State University) se svými spolupracovníky, ukázaly, že tři planetární mlhoviny, pohybující se velkou rychlostí, mohly být vyvrženy z galaxie M 87 v kupě galaxií Virgo, když se jejich předchůdci (tj. hvězdy, jejichž explozí se planetární mlhoviny vytvořily) přiblížily ke dvojitě supermasivní černé díře v jejím centru. Galaxie M 87 je obří eliptická galaxie, nacházející se v centru kupy galaxií Virgo. Astronomové předpokládají, že hmotnost černé díry v centru galaxie dosahuje přibližně 3 miliardy hmotností Slunce. Avšak ani takto hmotná černá díra není schopna způsobit vyhození hvězdy či skupiny hvězd mimo galaxii. Počítačové simulace vedou k závěru, že zde musí existovat ještě jedna černá díra, která se spolupodílí na urychlení hvězd na únikovou rychlost, tj. na rychlost, kterými se pohybují pozorované mlhoviny.

"Výsledky počítačových simulací naznačují existenci dvojitých černých děr v nitrech velkých galaxií, avšak zatím nemáme žádné pozorovací důkazy, že v centru galaxie M 87 dvě černé díry skutečně existují," říká Holley-Bockelmann[ová]. Na základě detailního studia pohybu "vyhozených" objektů, cestujících mezi jednotlivými galaxiemi, bude zcela určitě možné tuto hypotézu potvrdit či vyvrátit.

Obrázek: Astronomové objevili v rámci projektu VICS trpasličí galaxii (objekt v rámečku). Fotografie byla pořizena kamerou ACS na palubě HST v průběhu 37 oběhů dalekohledu kolem Země. Zářámovaná oblast s trpasličí galaxií má šířku přibližně 3000 světelných let.

Odhalí nová teorie tajemství kosmického záření?

Miroslava Hromadová

Astrofyzikové předpokládali, že Voyager 1 konečně odhalí tajemný zdroj anomálního kosmického záření. Místo toho se ukázalo, že předpoklady posledních 20. let jsou chybné. Když Voyager 1 v prosinci 2004 opustil heliosféru a putuje mezihvězdným prostorem - přelétl hranici rázové vlny, tzv. terminační vlnu. A astrofyzikové předpokládali, že konečně odhalí zdroje anomálního kosmického záření. Za původce tohoto kosmického záření, které patří mezi neaktivnější částicové záření ve sluneční soustavě, je považována hranice rázové vlny. Zde na okraji sluneční soustavy se sluneční vítr neočekávaně zpomalí. Záhada se však nevyřešila a namísto toho data z Voyager ukázala, že prognózy během posledních 20 let jsou chybné.

Nová teorie, kterou publikovali 17. února 2006 v *Geophysical Research Letters* Dr. David McComas (SwRI, Texas) a Dr. Nathan Schwadron (Boston University), vysvětluje, proč téměř úplně chybí anomální kosmické záření na přední straně rázové vlny, tam kde Voyager "hranici překračoval". Zatímco dřívější modely považovaly terminační vlnu za nedůležitou, podle nové teorie je její tvar hlavním faktorem, kde a jak částice získávají energii. McComas a Schwadron jsou přesvědčení, že pochopení role, jakou hraje terminační vlna jako zdroj energie pro anomální kosmické záření, povede k porozumění vlivu profilu rázové vlny pro získávání energie částicového záření ve vesmíru. Rázová vlna dodává tomuto nebezpečnému částicovému záření energii v mnoha formách. A představuje významné riziko pro astronauty na kosmických misích, zejména v budoucnosti při plánovaných letech s lidskou posádkou k Měsíci a Marsu.

"Podle modelů bychom měli vidět zdroj energetického spektra anomálního kosmického záření v terminační vlně," říká McComas, hlavní výkonný ředitel oddělení kosmické vědy a techniky SwRI. "Byli jsme si dost jistí, věděli jsme, co bychom měli vidět, ale když jsme se tam dostali, nebylo tam to, co jsme očekávali a nebyl tam zřetelný zdroj anomálního kosmického záření." Vědci si nebyli nejisti, kde právě končí rázová vlna, ale věděli, že tam musí být "porucha" magnetického pole, která sníží rychlost plazmy (slunečního větru) a dalších charakteristik. "Je to podobné jako při chůzi přes pole, kdy neznáte hranice pozemků," říká McComas. "O hranicích s konečnou platností víte, až uvidíte plot."

Tvar rázové vlny nebyl považován za důležitý, proto u většiny vědců měl kulový tvar se spirálovitým magnetickým polem, které dovolovalo pronikat slunečnímu větru ven v jediném místě. Plazma slunečního větru s sebou nese i magnetické pole. Silokřivky jsou "ukotveny" ve Slunci, ale vlivem sluneční rotace se tento bod pohybuje a tvar meziplanetárního magnetického pole je spirálovitý.

McComas a Schwadron ukázali, že zrychlení anomálního kosmického záření může docela dobře vysvětlit reálný tvar rázové vlny. "Ve skutečnosti terminační vlna nemůže být kulová, protože sluneční soustava se v Galaxii pohybuje a vytváří tvar podobný spíše vejci," říká Schwadron. "Čelo rázové vlny je zploštělé v závislosti na rychlosti pohybu."

Vznik anomálního kosmického záření vyžaduje spojení s terminační vlnou (v bodě, kde je "propíchnuta" magnetickou silokřivkou) a schopnost pro aktivní částice pobývat blízko toho spojení asi rok. Použití nového modelu a jednoduchých výpočtů ukázalo, že částice tam mohou zůstat okolo 300 dnů, což je další důkaz správnosti modelu.

Voyager 1 nezjistil aktivní anomální kosmické záření, když přelétal terminační vlnou. "20 miliónů elektronvoltů u částic helia, což bylo méně než 10% toho, co bylo předpovězeno. Stejně jsme pozorovali jen 5% z očekávaných 4 miliónů elektronvoltů u částic kyslíku," říká McComas. "My jsme nebyli mimo o 5 nebo 10%, byli jsme mimo 10 a 20krát."

Nový model ukazuje, že částice mohou být opravdu urychleny na terminační vlně, ale ne na čele, kde ji Voyager přelétal. "Částice nemohou být urychleny až k nejvyšším energiím pokud, se silokřivky nepřesunou ven a jejich "stopa" neustoupí zpět po stranách hranice rázové vlny," říká McComas. "Znamená to, že zdroj aktivního anomálního kosmického záření musí ležet na bocích rázové vlny."

Voyager 2 rovněž letí ven ze sluneční soustavy. Očekává se, že terminační vlnou projde během příštích 2-3 let, ale ve větší vzdálenosti od jejího čela. "Odpovědi by mohl poskytnout Voyager 2, protože by se měl pozorovat větší "skok" toku aktivních částic a větší spektrum anomálního kosmického záření, když bude prolétat terminační vlnou," říká Schwadron.

Sonda IBEX (start 2008) by měla jako první pořizovat globální snímky heliopauzy. Na rozdíl od Voyagerů k ní nepoletí, ale měření bude provádět z protáhlé oběžné dráhy kolem Země. Právě elipsa s velkou výstředností dovolí dělat citlivá měření neovlivněná zemskou magnetosférou. Astronomové budou schopni globálně pozorovat interaktivní vlivy na čele, bocích i ohonu rázové vlny. Kombinací s daty Voyageru 1 a 2 tato pozorování poprvé umožní vědcům pochopit vzájemné ovlivňování sluneční soustavy a Galaxie.

Objev "neviditelné" galaxie s vysokým obsahem kovů

František Martinek

Astronomové využili unikátní rozlišovací schopnosti, kterou disponuje spektrograf s vysokým rozlišením UVES na dalekohledu VLT Evropské jižní observatoře ESO. Objevili tak rozsáhlý oblak vodíku ve vzdáleném vesmíru, obsahující velké množství kovů. Tento objev může pomoci rozřešit problém chybějících kovů ve vesmíru a umožní "nahlédnout" do doby, kdy galaxie vznikaly.

"Náš objev ukazuje, že podstatné množství kovů může být objeveno ve velice vzdálených galaxiích, které jsou příliš slabé na to, abychom je přímo pozorovali," říká Céline Péroux (ESO), vedoucí týmu objevitelů. Astronomové zkoumali světlo, vyzařované kvasarem ve vzdálenosti 9 miliard světelných let, které bylo částečně pohlceno jinak neviditelnou galaxií, vzdálenou od Země 6,3 miliardy světelných let. Všechny tři objekty, tj. Země, galaxie i kvasar, se přitom nacházely na jedné přímce.

Analýza pořízeného spektra ukazuje, že galaxie obsahuje 4krát více kovů než Slunce. Toto je první případ, kdy bylo pozorováno velké množství "kovů" u velmi vzdáleného objektu. (Názvem "kovy" označují astronomové všechny chemické prvky těžší než helium. Pro informaci: Slunce obsahuje přibližně 73 % vodíku, 25 % helia a pouze 2 % kovů.) Z pozorování také vyplývá, že tato vzdálená galaxie musí obsahovat velké množství prachu. Kovy vznikají v nitrech hvězd. To znamená, že světlo kvasaru neprochází pouze oblakem plynů, ale neviditelnou galaxií. Při průchodu světla galaxií došlo ke změně spektra kvasaru, což umožnilo astronomům určit složení galaxie.

Téměř všechny prvky, přítomné ve vesmíru, vznikly v nitrech hvězd, z nichž se skládají galaxie. Jestliže alespoň přibližně určíme, kolik hvězd vzniklo za dobu existence vesmíru, pak můžeme vypočítat, jaké množství kovů tyto hvězdy vyprodukovaly až do současné doby. Tyto předpoklady se však velmi odlišují od pozorování. V doposud pozorovaných galaxiích se pozoruje nedostatek kovů. Podle výpočtů by mělo být ve vesmíru 10krát více kovů, než pozorujeme.

Výzkum vzdálených galaxií je však velice obtížný úkol. Vzdálené galaxie jsou ve skutečnosti tak slabé, že nemohou být pozorovány. Astronomové proto přišli s novými nápady, jak tyto vzdálené objekty zkoumat: navrhli využít k tomuto účelu kvasary, pravděpodobně nejvzdálenější a nejjasnější známé objekty ve vesmíru. Jedná se o jakési majáky ve vesmíru, které "prosvětlují" prostor mezi samotným kvasarem a pozemským pozorovatelem.

Mezhvězdná oblaka plynů v galaxiích, nacházejících se mezi kvasary a Zemí na jedné přímce, pohlcují část světla, vyzářeného kvasarem. V profilu emisního spektra se to projevilo pozorovanými hlubokými "údolími" (absorpčními pásy) na vlnových délkách mezi 5000 až 6000 Angströmů (tj. 500 až 600 nm), která mohou být přiřazena dobře známým prvkům - viz obrázek v úvodu. Takto mohou astronomové zjišťovat množství kovů přítomných v těchto galaxiích - i když je nevidíme - v různých epochách vývoje vesmíru.

"Výše uvedený způsob pozorování může být nejlépe realizován pomocí spektrografu s vysokým rozlišením, který je umístěn na dalekohledu Kueyen o průměru 8,2 m na Paranal Observatorii v Chile, který je součástí zařízení VLT," informuje Péroux. Jeho tým detailně studoval spektrum kvasaru SDSS J1323-0021, které obsahuje jasné důkazy o absorpci světla díky přítomnosti vodíkového oblaku s velkým množstvím kovů v galaxii, která se nachází mezi Zemí a kvasarem. Na základě pečlivé analýzy spektra astronomové zjistili, že tato galaxie obsahuje 4krát více zinku než Slunce. Dalšími zjištěnými prvky jsou železo, chrom, mangan, titan apod., které zde mohou kondenzovat do drobných zrníček.

"Jestliže bude objeveno velké množství takovýchto 'neviditelných' galaxií s vysokým obsahem kovů, pak se tím podaří podstatně vyřešit problém pozorovaného nedostatku kovů ve vesmíru," říká Péroux. Je docela možné, že "nedostatkové" kovy se nacházejí právě ve vzdálených galaxiích.

Dva objevené cirkumstelární disky jsou obrazem Kuiperova pásu

František Martinek

Hubblův kosmický dalekohled (HST) pozoroval 22 blízkých hvězd. Z pozorování vyplynulo, že kolem dvou z nich existují poměrně jasné disky, obsahující prach a drobná tělesa. Oba disky vypadají jako ekvivalenty známého Kuiperova pásu kolem Slunce, což je jakýsi prstenec za drahou planety Neptun složený z ledových těles, který je zdrojem krátkoperiodických komet. V současné době je známo přibližně 920 těles v oblasti Kuiperova pásu.

Nově objevené cirkumstelární disky kolem hvězd, nacházejících se ve vzdálenosti 60 světelných let od Země, patří mezi devět hvězd s prachovými disky, které se dají pozorovat ve viditelném světle. Nové disky jsou odlišné, neboť jejich stáří více než 300 miliónů roků je řadí mezi stabilní konfigurace, podobně jako jsou stabilní dráhy planet a těles Kuiperova pásu ve sluneční soustavě, jejíž stáří je 4,6 miliardy roků. Dalších sedm hvězd (kromě našeho Slunce), jejichž stáří leží v intervalu několika desítek až 200 miliónů roků, jsou mladé hvězdy, jejichž hmotnosti jsou srovnatelné s hmotností Slunce.

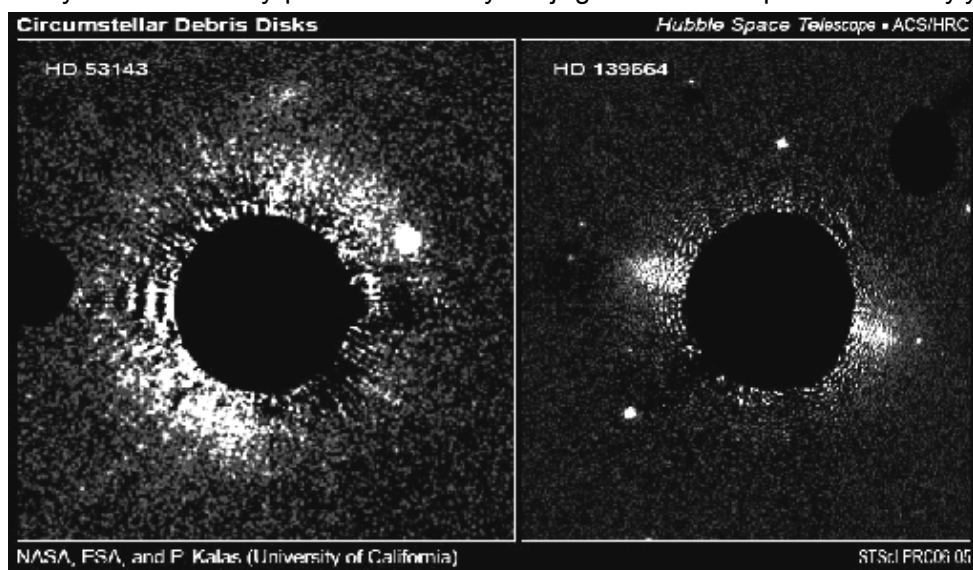
"Tyto staré hvězdné disky pozorujeme díky světlu, odraženému od prachových částic a malých těles, nacházejících se v tomto pásu. Pro nás jsou zajímavé, protože ukazují, jak by mohl vypadat Kuiperův pás kolem Slunce pozorovaný z větší vzdálenosti," říká Paul Kalas (University of California, Berkeley). "Jedná se o typy hvězd, kolem kterých můžeme očekávat objev planet v tzv. zónách života, na nichž se může vyvinout život."

"Známe více než 100 hvězd, u nichž byly objeveny obdobné prachové disky na základě tepelné emise prachu, pozorované v oboru infračerveného záření," doplňuje Paul Kalas.

Malý pozorovací vzorek již ukazuje, že disky se dělí na dvě kategorie: široké disky (více než 50 AU) a úzké (20 až 30 AU) s ostře ohraničeným vnějším okrajem, podobně jako u Kuiperova pásu. (Poznámka: 1 AU je tzv. astronomická jednotka, tj. průměrná vzdálenost Země od Slunce 149 600 000 km.) Kuiperův pás je poměrně úzký. Rozkládá se ve vzdálenosti 30 až 50 AU od Slunce. Většina hvězdných disků neobsahuje ve vnitřních oblastech téměř žádný materiál, snad jen zatím nepozorované planety, které jsou pravděpodobně odpovědné za ostře ohraničený vnitřní okraj disku, pozorovatelný ve většině případů.

Astronomové Paul Kalas a James Graham spekulují o tom, že hvězdy, u nichž byl pozorován ostře ohraničený vnějším okraj disku, mohou mít doposud neznámého průvodce - malou hvězdu či hnědého trpaslíka - který svojí gravitací udržuje pohromadě malé objekty, vytvářející disky kolem hvězd. Podobně jsou udržovány pohromadě částice v jednotlivých prstencích kolem obřích planet sluneční soustavy. Pokud by došlo k náhodnému průchodu zbloudilé hvězdy v blízkosti disku, jeho okraj by byl spíše roztrhaný - nepravidelný. Pouze hmotný průvodce hvězdy svojí gravitací udrží pohromadě zbylý materiál disku, jako je prach, planetky či komety, a zabrání tak jejich vzdalování od hvězdy a rozšiřování prstence.

Pátrání po discích kolem hvězd pomocí kamery ACS na palubě Hubblova kosmického dalekohledu bylo prováděno po dobu dvou let a bylo ukončeno v září 2004. Ve viditelném světle byly objeveny disky kolem dvou



hvězd: HD 53143 (hvězda spektrální třídy K, o něco menší než Slunce, stáří přibližně 1 miliarda roků) a HD 139664 (spektrální třída F, poněkud větší než Slunce, stáří pouze 300 miliónů roků).

"Když jsme pozorovali hvězdy HD 53143 a HD 139664, bylo to, jako bychom v zrcadle pozorovali Kuiperův pás kolem našeho Slunce," říká Kalas.

Disk z drobných těles kolem starší hvězdy HD 53143 je široký, podobně jako disk kolem hvězdy beta Pictoris, první disk kolem hvězdy, objevený před 20 roky a disk kolem hvězdy AU Microscopii, objevený v minulém roce. Beta Pictoris a AU Microscopii jsou staré zhruba 10 miliónů roků. Disk kolem hvězdy HD 139664 se více podobá disku kolem hvězdy Fomalhaut. Má ostře ohraničený vnější okraj ve vzdálenosti 109 AU od hvězdy. Tento disk začíná ve vzdálenosti 60 AU od hvězdy a maximální hustoty dosahuje ve vzdálenosti 83 AU.

"Jestliže pochopíme podstatu ostrého ohraničení vnějšího okraje disku kolem hvězdy HD 139664, pomůže nám to lépe porozumět historii vývoje naší sluneční soustavy," říká Paul Kalas.

Na titulním obrázku jsou fotografie planetárních disků kolem hvězd HD 53143 a HD 139664. Černý kotouček uprostřed každé fotografie vznikl odstíněním světla hvězdy, aby bylo vůbec možné velmi slabě zářící disk pozorovat (jedná se o princip koronografu pro pozorování slunečních protuberancí).

Kometa Tempel - 1: vodní led pozorován na povrchu jádra

František Matinek

Tým vědců NASA a University of Maryland, kteří se podíleli na projektu kosmické sondy Deep Impact, jež poprvé v historii výzkumu komet "bombardovala" 4. 7. 2005 jádro komety Tempel - 1, si připsal na svůj účet další prvenství: jako první objevil vodní led přímo na povrchu kometárního jádra. Na základě analýzy dat a fotografií, pořízených před vlastním impaktem, astronomové detekovali vodní led na třech malých oblastech na povrchu jádra komety Tempel - 1 (viz obrázek). Je to vůbec poprvé, kdy byl led detekován přímo na pevné povrchu kometárního jádra.

"Tyto výsledky ukazují, že vodní led se na povrchu jádra nachází, nikoliv však ve velkém množství," říká vedoucí týmu astronomů Jessica Sunshine (Science Applications International Corporation). "Tento nový objev je velmi významný, protože ukazuje, že naše technika je efektivní při hledání ledu, který se nachází na povrchu kometárního jádra," dodává Michael A' Hearn (University of Maryland).

Přímým pozorováním zrníček ledu a vodní páry v "atmosféře" komety astronomové již dlouhou dobu věděli, že "špinavé sněhové koule", jak jsou někdy komety nazývány, musí rozhodně obsahovat značné množství vodního ledu. Před realizací mise Deep Impact jsme neměli žádné znalosti o tom, jak je tento led rozložen mezi povrchem, podpovrchovými oblastmi a nitrem kometárního jádra.

Autoři článku tvrdí, že i před realizací projektu Deep Impact existovalo několik pozorování kometárních jader, která nebyla zahalena do tzv. komy, tedy jakési kometární atmosféry. Mezi dřívějšími kosmickými sondami ke kometám, které poskytly důležité informace, byla mise sondy Deep Space - 1 ke kometě Borrelly, která neúspěšně pátrala po přítomnosti vodního ledu a dalších těkavých látek na povrchu kometárního jádra. Neúspěšná byla rovněž dosavadní pozorování pozemními dalekohledy. Fakt, že tým astronomů kolem sondy Deep Impact objevil led pouze na několika místech povrchu jádra komety Tempel - 1, téměř vylučuje možnost, že zde existují další zásoby vodního ledu, ukrytého na neosvětlených - a tedy nepozorovaných - oblastech povrchu.

Povrchový led, který byl nyní detekován, však nebyl lokalizován v místě srážky projektilu sondy s povrchem komety. Z toho vyplývá, že vodní led a vodní pára, která byla již dříve detekována na základě analýzy vyvrženého materiálu při impaktu, musela pocházet z ledu v podpovrchových vrstvách, nikoliv z ledu na povrchu jádra komety.

Jakmile se kometa přiblíží ke Slunci, uvolňují se z jejího jádra plyny a prach, vytvářející oblak (tzv. komu), obklopující jádro komety, které kvůli tomu nelze přímo pozorovat. Výjimku tvoří pozorování pomocí některých přístrojů na palubě kosmických sond, které se přiblíží do těsné blízkosti komety. To byl i případ sondy Deep Impact.

Fotografie, pořízené pomocí přístrojů HRI (High Resolution Instrument) a MRI (Medium Resolution Instrument) s vysokým a středním rozlišením, ukazují tři malé oblasti, které jsou o 30 % jasnější než okolní povrch. Tyto tři oblasti se jeví jako jasnější oblasti i v oboru ultrafialového záření, avšak byly

poněkud tmavší při pozorování v oboru blízkého infračerveného záření. Kombinace výsledků vede jednoznačně k závěru, že se jedná o vodní led. Bylo také zjištěno, že oblasti pokryté vodním ledem představují pouze 0,5 % pozorovaného povrchu jádra komety Tempel - 1.

Tým astronomů také zjistil, že dvě ze tří míst pokrytých ledem se nacházejí na studenějších místech povrchu jádra. Stereoskopické obrázky ukazují, že největší oblast vodního ledu se nachází v jakési "nížině" zhruba 80 m pod okolním terénem.

Transneptunické těleso UB313 je větší než Pluto

Miroslava Hromadová

Astronomové na základě radiových měření tepelného záření určili, že nejvzdálenější známý objekt 2003 UB313 je větší než planeta Pluto.

Ve vzdálenosti 97 AU (2krát dále od Slunce než Pluto), nedaleko svého odsluní byl nedávno objeven ve sluneční soustavě nejvzdálenější známý objekt 2003 UB313. Těleso bylo objeveno na snímcích z ledna 2005 a poté zpětně i na snímcích z října 2003. Vzhledem ke tvaru a sklonu oběžné dráhy (v přísluní se nachází v blízkosti oběžné dráhy Neptuna), byl zařazen mezi transneptunická tělesa Kuiperova pásu planetek. Tělesa, která obíhají kolem Slunce ve vzdálenosti 30 až 50 AU, jsou zatím považována za planetky.

V případě, že bychom těleso UB313 umístili do vzdálenosti planety Pluto, tak by vizuální jasnost byla větší než u Pluta, což astronomy vede k závěru, že těleso UB313 by mohlo být větší než Pluto. Skutečný rozměr nešlo určit z optických měření, protože nebyla známa povrchovou odrazivost (albedo) tělesa. Proto astronomové doplnili vizuální jasnost UB313 měřením tepelného záření na vlnové délce 1,2 mm a určili průměr tělesa na $3.000 \pm 300 \pm 100$ km. První odchylka vyjadřuje nejistotu měření, zatímco druhá vychází z toho, že neznáme přesnou orientaci objektu. A tato měření dělají z UB313 největší známý transneptunický objekt, dokonce větší než planeta Pluto. Navíc má i vlastní měsíček. Změřené albedo (0,60, tj. 60%) znamená, že těleso UB313 je překvapivě podobné Plutu a u obou objektů tuto velkou odrazivost způsobuje ledový povrch, pravděpodobně zmrzlý metan a dusík.

Nově objevené těleso 2003 UB313 opět otevírá diskusi o tom, která tělesa jsou planety a která planetky. Sám objevitel Mike Brown (Caltech - California Institute of Technology, Pasadena, USA) tvrdí, že i Pluto je typickým tělesem Kuiperova pásu a tedy velmi odlišné od ostatních 8 planet. Mezinárodní astronomická unie (IAU - International Astronomical Union) pokračuje v jednáních o klasifikaci takovýchto těles.

Nabídka / Poptávka

Přišlo do redakce

Nabízím starší čísla Kosmických rozhledů, Hvězdářských ročenek a Říše hvězd, cca od roku 1957. Kontakt Dr. Jaroslav Chloupek, tel. 516 476 147.

Nabízíme pozorovací čas a možnost seberealizace na Hvězdárně Františka Pešty v Sezimově Ústí. Kontakt – Petr Bartoš, bartos@astro.cz.

Prodám pěkný 2 roky starý zrcadlový dalekohled Newton, zrcadlo průměr 200 mm, ohnisko 800 mm, hledáček 8x50, okuláry Plössl průměr 1 1/4", Barlow nástavec, paralaktická montáž, hliníkový stativ. Rozumná cena dohodou. Tel. 387999310.

Poptávám funkční tělo fotoaparátu se závitěm M42 (bez objektivu). Kontakt – Petr Bartoš, bartos@astro.cz.

Poptáváme starší ročníky Říše hvězd (před rokem 1950) pro archiv České astronomické společnosti. Kontakt – Pavel Suchan, astro@astro.cz, Petr Bartoš, hisec@astro.cz.

Poptáváme skladovací prostory pro archiv a drobný materiál České astronomické společnosti. Suché prostory o ploše alespoň 2x3 metry v Praze nebo blízkém okolí dostupné MHD nebo PID, alespoň částečně temperované za příznivou cenu, nejlépe za pouhé náklady spojené se spotřebou energií. Kontakt – Pavel Suchan, astro@astro.cz, Petr Bartoš, hisec@astro.cz.

(Inzeráty členů ČAS, dalších fyzických osob a kolektivních členů ČAS uveřejňujeme zdarma.)

Jak hledat exoplanety - se zvláštním zřetelem k exoplanetám terestrickým

Martin Zapletal

Již před staletími si lidé kladli otázku, zda jsme ve vesmíru sami. Později s pokroky v astronomii a dalších přírodních vědách vyšlo najevo, že život (alespoň takový, jaký si umíme představit) je podmíněn existencí vhodných planet, na kterých se může vyskytovat. Logickým krokem tedy bylo takovéto planety hledat. To ovšem není jen tak. Podívejme se tedy stručně na historii objevování planet obíhajících cizí hvězdy a na ambiciózní projekty USA - Kepler, Space Interferometry Mission (SIM), Terrestrial Planet Finder (TPF) a evropský Darwin, které mají (mimo jiné) hledat planety zemského typu.

Exoplanety jsou příliš malými tělesy na to, aby mohly být přímo zobrazeny pozemskými teleskopy. Dalším problémem je to, že ve srovnání s mateřskou hvězdou jsou tak slabé, že jejich záře zanikne ve světle hvězdy. Proto musí být objevovány pomocí nepřímých metod - spektroskopicky nebo fotometricky.

Spektroskopická metoda, také zvaná metoda měření radiální rychlosti, je založena na tzv. Dopplerově jevu: jestliže se zdroj (v našem případě hvězda) pohybuje od nás, vlnové délky čar se prodlouží (tzv. rudý posuv), u zdroje, který se k pozorovateli přibližuje, jsou čáry posunuty k modré části spektra. Toho se využívá při hledání exoplanet, protože exoplaneta a hvězda obíhají okolo společného těžiště, což má za následek periodické přibližování a vzdalování hvězdy vzhledem k Zemi. Tedy pozorováním změn vlnových délek záření hvězdy lze najít její planetu. Tato metoda je velmi rozšířená, lze pomocí ní však určit jen spodní hranici hmotnosti planety.

Další možností je metoda fotometrická. Pokud se exoplaneta dostane mezi svou mateřskou hvězdu a Zemi, dojde k poklesu jasnosti hvězdy, který je dnešními přístroji měřitelný. Zásadním problémem této metody je velmi nízká pravděpodobnost toho, že se hvězda, její planeta a Země dostanou do přímky, navíc musíme planetu "zachytit" právě při přechodu, což je také málo pravděpodobně. Dalším nezanedbatelným problémem je fakt, že množství hvězd nemá konstantní jasnost a to může vést k falešným výsledkům.

Existují ještě i jiné metody, kterými se zde nebudeme zabývat. Pro úplnost jsou to metody založené na zpoždování záblesků pulsarů a pozorování pomocí gravitačních mikročoček.

Již v osmnáctém století byli nalezeni průvodci hvězd Sirius a Prokyon, a to tak, že byl pozorován jejich nepatrný pohyb (způsobený obíháním členů systému kolem společného těžiště). Tento pohyb byl dostatečně velký, aby byl přímo pozorovatelný, ale zároveň příliš velký na to, aby jej způsobovaly planety. Objekty, které jej způsobují, jsou zhroucené hvězdy, tzv. bílí trpaslíci.

Začátkem dvacátého století byl nalezen průvodce hvězdy Ross 614, ani zde však nejde o planetu, ale o malý objekt na hranici obřích planet a hvězd, hnědého trpaslíka.

První exoplanety tak byly nalezeny až v roce 1992, ty ale obíhají kolem pulsaru, zhrouceného jádra hvězdy, které není zdrojem tepla, zato může být zdrojem ionizujícího záření. U "normální" hvězdy hlavní posloupnosti 51 Pegasi, byly extrasolární planety nalezeny roku 1995 Mayorem a Quelozem, a to metodou měření radiální rychlosti, fotometrickou metodou pak byla roku 1999 nalezena planeta u hvězdy HD 209458.

Do půlky června roku 2005 bylo objeveno 155 exoplanet, přičemž jen tři z nich jsou terestrické, tj. podobné Zemi, tedy alespoň z toho hlediska, že mají pevný povrch. Všechny ostatní jsou plynní obři podobní Jupiteru, a tedy jejich vhodnost pro život je krajně sporná. Ani na oněch třech planetách se však nedá počítat s výskytem životních forem, protože obíhají kolem pulsarů. Nicméně 13. června oznámila skupina vědců objev terestrické exoplanety u normální hvězdy Gliese 876 a to metodou měření radiálního posunu. Kromě této planety kolem hvězdy obíhají ještě dva plynní obři objevení v letech 1998 a 2001.

V rámci NASA Origins Program (jeho úkolem je výzkum planet, hvězd, galaxií a hledání života ve vesmíru) [4], jeho části PlanetQuest a programu Discovery jsou naplánovány mise Kepler, Space Interferometry Mission (SIM), Terrestrial Planet Finder (TPF) a Darwin Evropské kosmické agentury, jak bylo zmíněno již v úvodu.

Kepler

Cílem mise Kepler, která je naplánována na rok 2008, je sledování blízkých oblastí naší galaxie a hledání stovek Zemi podobných planet, které se můžou nacházet uvnitř obyvatelné zóny (což je rozmezí vzdáleností od hvězdy, kde lze očekávat výskyt kapalné vody na povrchu planet) nebo v její blízkosti.

Observatoř bude do vesmíru vynesena pomocí nosné rakety Delta II na heliocentrickou oběžnou dráhu, přičemž se bude od Země pomalu vzdalovat až na 0,5 AU. Zde by měla setrvat po dobu 4 let, pakliže nebude mise prodloužena. Vědecké operace bude řídit NASA, letové University of Colorado LASP a zpracování dat Space Telescope Science Institute (STScI). Spojení bude zajišťovat jako obvykle Deep Space Network (DSN).

Kepler bude vyhledávat planety pomocí fotometrické metody, pro což je jako hlavním přístrojem vybaven fotometrem, jehož základem je Schmidtův teleskop s průměrem zrcadla 0,95 m a zorným polem 105 čtverečních stupňů. "Okno" tohoto přístroje je sestaveno ze 42 CCD čipů. Každý z nich o rozměrech 50 x 25 mm má rozlišení 2200 x 1024 pixelů. Fotometr je citlivý na detekování přechodů planet velikosti Země u hvězd typu G2V o $m_V = 12$ (vizuální magnituda) po 6,5 hodinové integraci dat. Výsledná data budou ukládána v paměti počítače sondy a posílána na Zemi jednou za týden.

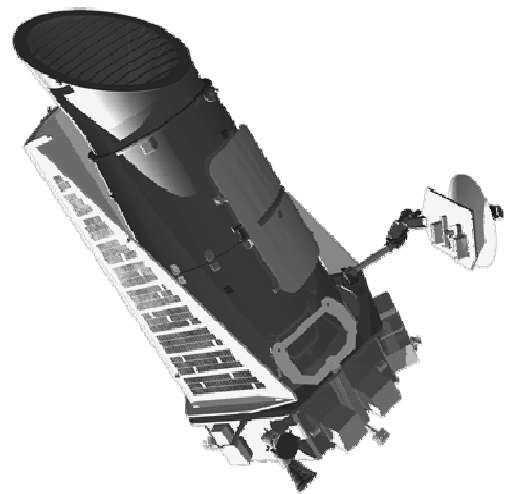
Observatoř dále tvoří podpůrné jednotky jako zdroj energie, gyroskopy, telekomunikační systémy a pointační zařízení (ta jsou zaměřena po celou dobu mise na skupinu hvězd a zvyšují tak stabilitu fotometru a zjednodušují celý design družice). Celková užitná hmotnost observatoře bude podle odhadů 995 kg (85% připadá na primární zrcadlo fotometru) a solární panely by měly dodávat 527 W elektrické energie.

Nyní se již podívejme na konkrétní vědecké cíle, kterými je stanovit, kolik terestrických a větších planet se vyskytuje v obyvatelné zóně u hvězd různých spektrálních typů, určit rozpětí a tvar oběžných drah těchto planet, odhadnout kolik planet se vyskytuje u vícenásobných hvězdných systémů, určit rozmezí velikostí oběžných drah, jas, velikost, hmotnost a hustotu krátkoperiodických obřích planet, identifikovat další planety již objevených systémů, stanovit vlastnosti hvězd, kolem kterých se vyskytují planety. Dalšími úkoly observatoře je testovat hypotézy, jako např. kolik hvězd podobných našemu Slunci má terestrické planety v obyvatelné zóně a akreční modely planetárních systémů (Wetherill). V neposlední řadě má také pomáhat dalším misím NASA, a to výše zmíněným SIM a TPF, o kterých ještě bude řeč. Tato pomoc má spočívat ve zjištění charakteristik hvězd s planetárními systémy, upřesnění objemu vesmíru, ve kterém má cenu hledat exoplanety, a poskytnutí SIM soupis cílových planetárních systémů.

Není jistě bez zajímavosti podívat se na to, co od projektu očekávají lidé, kteří se na něm podílejí. Od sledování poklesů jasností hvězd se čeká nalezení okolo 50 planet velikostí srovnatelných se Zemí, 185 planet o velikosti 1,3 poloměru Země (dále jen RZ), 640 planet o cca. 2,2 RZ. Asi 12% planetárních systémů má mít dva a více členů. Sledováním modulací odraženého světla hvězdných průvodců by mělo být nalezeno asi 870 obřích planet s oběžnou dobou kratší než jeden týden. Sledováním jejich přechodů přes disk hvězdy se čeká objev 135 planet na vnitřních oběžných drahách, u 35 z nich by měla být určena jejich hmotnost a konečně by mělo být objeveno 30 planet na vnějších drahách. Jak ovšem přiznávají sami autoři projektu, je zde mnoho neznámých, a proto je dost dobře možné, že tato očekávání nebudou zdaleka uspokojena.

SIM

SIM (The Space Interferometry Mission) je navržena jako optický kosmický Michelsonův interferometr se základnou 10 m. Díky tomu bude schopna objasnit mnoho záhad astrofyziky pomocí astrometrie s dosud nedostižitelnou přesností. Při zorném úhlu 1° bude mít astrometrickou přesnost 1 miliontinu úhlové vteřiny. Z uvedeného je zřejmé, že planety bude SIM hledat pomocí metody radiálního



posunu. Do kosmu by měla být vynesena v roce 2009 pomocí EELV (Evolved Expendable Launch Vehicle). Stejně jako v případě Keplera se bude pomalu vzdalovat od Země rychlostí asi 0.1 AU za rok až na maximální vzdálenost 95 mil. kilometrů. Na takové dráze bude sonda neustále ozařována Sluncem, a vyhne se tak průletům zemským stínem. Rychlost sondy bude průběžně určována s přesností 20 mm/s nebo lepší. Naměřená data budou na Zemi předávána několikrát za týden. Životnost této družice je plánována na 10 let.



SIM není určena jen pro hledání exoplanet, ale i pro další práce. Jen velmi stručně se podívejme, které to jsou. Podrobněji se budeme zabývat jen těmi, které mají vztah k planetám. Jedná se o klíčové projekty, mezi které patří pátrání po mladých planetárních soustavách a výzkum evoluce mladých hvězd, objevování planetárních systémů pomocí SIM, interferometrické pátrání po exoplanetách, přesné určování stáří kulových hvězdokup, proměřování základních strukturálních a dynamických parametrů Galaxie, určování hmotností temných objektů (černé díry, pulsary atd.) pomocí efektu gravitační mikročochy, výzkum aktivních galaxií a kvasarů, dynamické sledování galaxií, interferometrické snímkování ve viditelné oblasti spektra, výzkum formování a původu planet u hvězd v závěrečných fázích svého života (např. bílí trpaslíci), výzkum binárních systémů, které jsou zdroji RTG

zařízení, testování nových přístupů v přesné astrometrii, určování vzdáleností otevřených a kulových hvězdokup pro potřeby galaktické, extra-galaktické a stelární astronomie.

Jak je patrné z výčtu, vztah k exoplanetám mají první tři body, které se do značné míry překrývají. Ostatní projekty jsou však natolik zajímavé, že se s nimi setkáme v nějakém příštím článku. Zájemcům o hlubší studium vřele doporučuji zdroj.

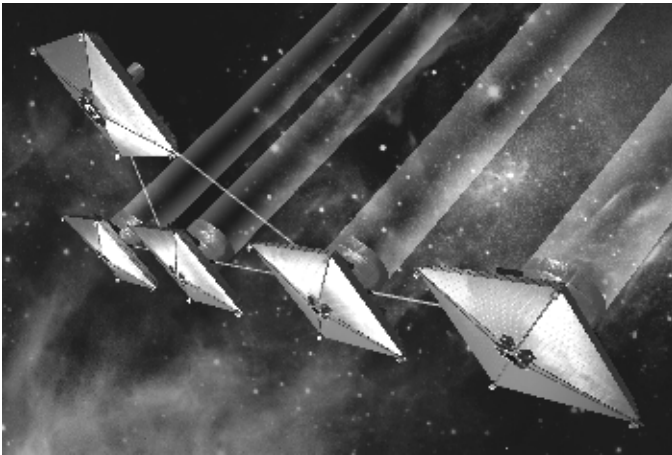
Pokud jde o planety, hlavní body výzkumu bude detekce planet podobných Zemi o hmotnostech 1 až 3 hmotnosti Země u hvězd do vzdálenosti 25 světelných let, detekce planet podobných Zemi o hmotnostech 3 až 20 hmotností Země u hvězd ve vzdálenostech 25 až 100 světelných let, určení absolutních hmotností exoplanet, doposud objevených pozemními dalekohledy metodou měření změn radiálních rychlostí hvězd a objevování dalších exoplanet, získávání informací, které budou využity v dalších projektech, například TPF (Terrestrial Planet Finder).

TPF

Terrestrial Planet Finder je projektem extrémně ambiciózním. Jeho historie sahá do roku 2000, kdy byly předloženy a vybírány první technologické koncepce a vytyčovány vědecké cíle. V této fázi bylo podáno a prozkoumáno na 60 variant. V roce 2001 pak příslušná komise do dalšího kola vybrala 4 návrhy, z nichž poslední 2 "odpadly" v roce 2004 a zbylé dva nesou název TPF - C a TPF - I.

TPF - C bude dalekohled se zrcadlem eliptického tvaru o rozměrech 6 x 4 m, který bude fungovat jako koronograf, to znamená, že speciální disk odstíní záření hvězdy a umožní tak pozorovat planetu, která může být až miliardkrát (resp. milionkrát, viz níže) slabší než hvězda samotná. Pracovat bude na vlnových délkách 0,5 - 0,8 μm . Hlavními cíli této mise je prozkoumat cca 35 hvězd spektrálních typů F, G a K ve vzdálenosti do 50 ly (light years, světelných let) a hledat vodu a kyslík. Předpokládá se, že budou nalezeny tři exoplanety s minimální velikostí povrchu rovnající se povrchu Země a geometrickým albedem srovnatelným se zemským. Observatoř by měla startovat pomocí nosné rakety Delta IV - Heavy nejdříve v roce 2014.





TPF - I (někdy lze nalézt též jako FFI) bude tvořen soustavou 5 družic v libračním bodě Země L2, přičemž 4 družice budou samotné teleskopy a pátá bude obslužná pro sběr dat. Teleskopy o průměru 4 m pracující na vlnových délkách 6,5 - 13 μm (infračervená oblast spektra) budou muset udržovat s velmi vysokou přesností konstantní rozestupy (70 až 150 m). Tato soustava bude fungovat podobně jak u SIM na principu interferometru, což umožní studium atmosfér exoplanet.

Úkolem TPF - I bude prozkoumat okolí více než 150 hvězd spektrálních typů F, G, K i některých jiných, hledat vodu, oxid uhličitý a

ozon. Start je plánován opět pomocí Delta IV - Heavy před rokem 2020, pravděpodobně 2018. Před tím je však třeba ještě vyzkoušet některé nové technologie, především pak létání družic v přesných formacích, pro což je ve spolupráci s ESA naplánován demonstrátor SMART - 3 na rok 2010.

Stejně jako v případě SIM budou mít jak TPF - C tak TPF - I nejen "exoplanetární" ambice, ale budou použity i pro jiné oblasti astrofyziky: studium supernov, galaxií atd. SIM by měl do značné míry nahradit HST po ukončení jeho provozu (pozorování vesmíru ve viditelné oblasti spektra) a spolupracovat s JWST při výzkumu vesmíru v IR oblasti.

Nakonec však s lítostí dodejme, že uvedená data startů systému TPF nebudou nejspíše dodržena kvůli nové koncepci amerického kosmického programu.

Darwin

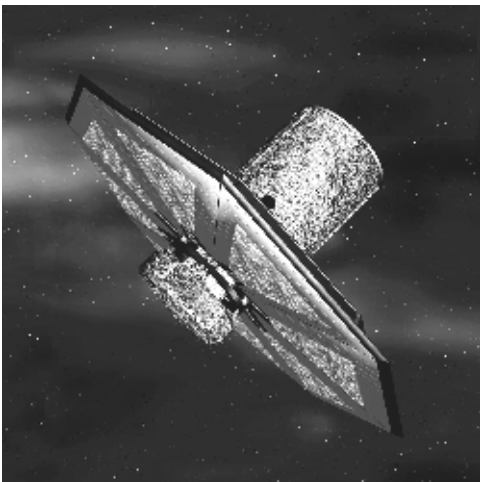
Jedná se o velmi podobný systém, jako je Terrestrial Planet Finder. Je plánován na dřívější dobu než TPF, start by měl proběhnout v roce 2015 buďto najednou pomocí nosné rakety Ariane 5, nebo po částech dvěma raketami Sojuz - Fregat. Celá soustava dalekohledů bude obíhat v Lagrangeově bodě 2 (L2), kde jsou výborné pozorovací podmínky. Jednak je zde zaručena možnost nepřerušovaného sledování kosmických objektů a jednak zde nepůsobí žádné rušivé vlivy spojené se Zemí.

Systém bude tvořen třemi dalekohledy o průměru 3,5 metru a jedním obslužným satelitem. Podobně jako předcházející mise nebude Darwin pracovat ve viditelné oblasti spektra, nýbrž v infračervené. Ve všech případech je to tak zvoleno, protože ve viditelném světle je planeta miliardkrát slabší než její mateřská hvězda,



kdežto v infračerveném jen milionkrát, takže její nalezení a rozeznání je mnohem jednodušší. Stejně tak jako u SIM a TPF půjde o interferometr s tzv. "nulling interferometry".

Darwin bude určen pro hledání exoplanet zemského typu, ke studiu jejich atmosféry a hledání známek života. K tomu má sloužit především právě analýza složení atmosféry. Autoři projektu očekávají projevy života alespoň trochu podobné projevům života pozemského, tj. např. výskyt kyslíku, oxidu uhličitýho, metanu nebo ozonu. Protože projekty Darwin a TPF se do značné míry překrývají, je proto možné, že NASA a ESA budou spolupracovat a nakonec tak bude jen jedna mise Darwin/TPF, kdy dalekohledy odstartují společně a budou pracovat souběžně. Dalšími případnými zájemci o spolupráci jsou Ruská federace a Japonsko.



Deset let SOHO

Michal Václavík

Slunce je pro udržení života na Zemi nezbytné, a proto je mu už několik století věnována soustavná pozornost vědců. S rozvojem kosmonautiky se objevila možnost pozorovat Slunce a jeho projevy z vesmírného prostoru. Do dnešních dnů bylo vypuštěno 194 družic a sond, které se nějakým způsobem podílely na zkoumání Slunce a jeho působení na dění ve sluneční soustavě. Nás však bude především zajímat sonda SOHO (SOlar & Heliospheric Observatory), která v prosinci 2005 oslavila 10 let od svého vypuštění.

Sonda SOHO je společným projektem NASA a Evropské kosmické agentury ESA, který je celý zaštitěn mezinárodními programy pro výzkum Slunce Solar Terrestrial Science Program (STSP) a International Solar-Terrestrial Physics Program (ISTP). Její vývoj a stavba přišly na 100 milionů euro a podílelo se na nich 1 500 vědců z 20 zemí. Sonda slouží ke komplexnímu průzkumu Slunce od jádra až po koronu a sluneční vítr a jejím hlavním úkolem je zodpovězení základních otázek o naší mateřské hvězdě.

Konstrukce sondy je založena na modulární koncepci, kde základními bloky jsou servisní modul zajišťující pohon, komunikaci a dodávku elektrické energie a vědecký modul obsahující přístroje pro zkoumání Slunce. Rozměry SOHO jsou 4,3 x 2,7 x 3,65 m, hmotnost při startu 1 850 kg (z čehož 610 kg připadá na vědecké vybavení). Elektrickou energii potřebnou pro fungování sondy dodává dvojice solárních panelů o rozpětí 9,5 m, jejichž nominální výkon je 750 W. Přístroje umístěné na sondě mají celkovou maximální spotřebu 450 W. Stabilizaci ve všech třech osách zajišťují gyroskopické systémy, větší korekce jsou potom prováděny pomocí hydrazinových motorů. Veškeré vědecké přístroje jsou na SOHO, jak již bylo napsáno výše, uloženy ve vědeckém modulu, který tvoří horní část těla sondy.

Zde je výčet těchto dvanácti přístrojů, z nichž na devíti pracovali vědci z Evropy a na třech ze Spojených států:



Zkratka	Přístroj	Vývoj	Popis
CDS	Coronal Diagnostic Spectrometer	Rutherford Appleton Laboratory, Velká Británie	Přístroj CDS pracující v ultrafialové (UV) oblasti detekuje emisní čáry atomů a iontů ve vnitřní sluneční koruně. Zaměřuje se hlavně na získávání informací o plazmatu v rozsahu teplot od 10 000 po více než 1 000 000°C, zejména o její hustotě.
CELIAS	Charge, Element, and Isotope Analysis System	University of Bern, Švýcarsko	CELIAS nepřetržitě detekuje sluneční vítr a měří hustotu toku a povahu nabitých částic, které jej tvoří. Zároveň může varovat vědce na Zemi před případnou magnetickou bouří, jejíž působení může dočasně vyřadit z provozu či dokonce zničit družice na oběžné dráze nebo způsobit problémy v rozvodné síti elektrické energie (např. v Kanadě v březnu roku 1989).
COSTEP	Comprehensive Suprathermal and Energetic Particle Analyzer	University of Keil, Německo	Detekuje a klasifikuje vysokoenergetické částice pocházející ze Slunce a meziplanetárního prostoru. Tento přístroj pracuje spolu s ERNE.
EIT	Extreme ultraviolet Imaging Telescope	Institut d'Astrophysique Spatiale, Francie	Dalekohled EIT snímá celý sluneční disk na čtyřech vlnových délkách v UV oblasti. Vlnové délky odpovídají emisním čarám železa Fe IX/X, Fe XII, Fe XV a helia He II, což odpovídá teplotám 80 000 - 2 500 000°C.

ERNE	Energetic and Relativistic Nuclei and Electron Experiment	University of Turku, Finsko	Detekuje vysokoenergetické částice, s energií větší než 1 MeV, pocházející ze Slunce a z kosmického záření. ERNE pracuje společně s částicovým analyzátozem COSTEP.
GOLF	Global Oscillations at Low Frequencies	Institut d'Orsay, Francie	Přístroj GOLF měří oscilace Slunce na velmi nízkých frekvencích (10 ⁻² - 10 ⁻⁷ Hz) a změny rychlosti těchto oscilací. To umožňuje zkoumat struktury slunečního nitra, které jsou jinak běžnými postupy nezjistitelné.
LASCO	Large Angle and Spectrometric Coronagraph	Naval Research Laboratory, USA	Koronograf LASCO pozoruje nepřetržitě velmi slabou vnější sluneční koronu a zaznamenává veškeré její projevy. Zároveň jsou pomocí tohoto koronografu objevovány a pozorovány komety, které se dostanou do blízkosti Slunce.
MDI/SOI	Michelson Doppler Imager/Solar Oscillations Investigation	Stanford University, USA	Přístroj MDI detailně sleduje vertikální pohyby na slunečním povrchu, což vědcům umožňuje pozorovat neuvěřitelné projevy sluneční činnosti, jako jsou například "sluncetřesení". Data získána pomocí MDI jsou využita k pochopení struktury a dynamických vlastností konvektivní zóny i jádra, což zároveň přispívá k rozšíření znalostí o podélné složce magnetického pole Slunce.
SUMER	Solar Ultraviolet Measurements of Emitted Radiation	Max-Planck-Institut für Aeronomie, Německo	Přístroj SUMER zkoumá proudění, teplotu, hustotu a dynamiku plazmatu ve vnitřní koruně a přechodové zóně. Dále pak jevy spojené s magnetickou aktivitou Slunce.
SWAN	Solar Wind Anisotropies	Service d'Aéronomie du CNRS, Francie	Jako jediný přístroj na sondě SOHO nesleduje přímo Slunce, ale je otočen přesně na opačnou stranu. Slouží k měření tzv. Lymanova alfa záření, které vzniká na atomech vodíku přilétajících do sluneční soustavy z mezihvězdného prostoru.
UVCS	UltraViolet Coronagraph Spectrometer	Smithsonian Astrophysical Observatory, USA	Koronograf UVCS pozoruje sluneční koronu v rozmezí 1,3 - 12 slunečních poloměrů od středu Slunce především v UV oblasti, ale také ve viditelném světle. Informace získané z pozorování mají posloužit k pochopení šíření slunečního větru korunou.
VIRGO	Variability of Solar Irradiance and Gravity Oscillations	Physikalisch-Meteorologisches Observatorium Davos, Švýcarsko	Přístroj VIRGO měří celkové záření Slunce i záření na jednotlivých vlnových délkách (RGB) a oscilace těchto hodnot od naměřených průměrů. Mezi další úkoly patří měření rovníkového a polárního průměru.

Jak je vidět z popisu jednotlivých přístrojů, provádí sonda SOHO velmi podrobný a obsáhlý průzkum Slunce. Velké množství přístrojů je zaměřeno na zkoumání slunečního větru, od jeho vzniku, až po interakci s mezihvězdným vodíkem. Málo známé jsou také vnitřní struktury Slunce a pochody, které zde probíhají. Odpověď na tyto a mnohé jiné otázky má přinést nebo už přinesla právě sonda SOHO.

Start sondy proběhl po odkladu místo 23. listopadu až 2. prosince 1995 v 8:08:01 UT z kosmodromu Cape Canaveral pomocí nosné rakety Atlas 2AS. Po vypuštění se sonda vydala na 4 měsíční cestu do Lagrangeova libračního bodu L1 soustavy Slunce - Země. V soustavě dvou hmotných těles je možno nalézt celkem 5 bodů, ve který je vyrovnána gravitační a odstředivá síla. Tyto body se označují jako Lagrangeovy librační body podle italského matematika Josepha-Louise Lagrange, který jako první vypočítal polohy těchto bodů. Librační bod L1, kolem kterého obíhá SOHO je ve vzdálenosti 1,5 milionů kilometrů od Země. Původně měla celá mise trvat dva roky, a skončit tak v roce 1997. Bylo však

rozhodnuto, že se celý projekt prodlouží do roku 2003 a nakonec se v roce 2002 posunul konec mise až na rok 2007. Bude tak zajištěno pozorování Slunce po celý jedenáctiletý sluneční cyklus.

Těch deset let, po kterých sonda SOHO zkoumá Slunce, dalo vzniknout mnoha zajímavým číslům, jenž poukazují na úspěch celé mise. Namátkou si několik z nich uvedme. Na základě údajů získaných sondou SOHO bylo vypracováno 140 disertačních prací a vědci uspořádali 3 230 seminářů k dané problematice. Objem dat, které jsou dostupné online na Internetu je přes 114 TB, což je téměř 25 000 DVD nebo 170 000 CD! Nejzajímavější ale je počet komet, které SOHO objevilo. Toto číslo již přesáhlo hranici 1 000 komet a řadí tak SOHO k nejúspěšnějším lovcům komet na světě.

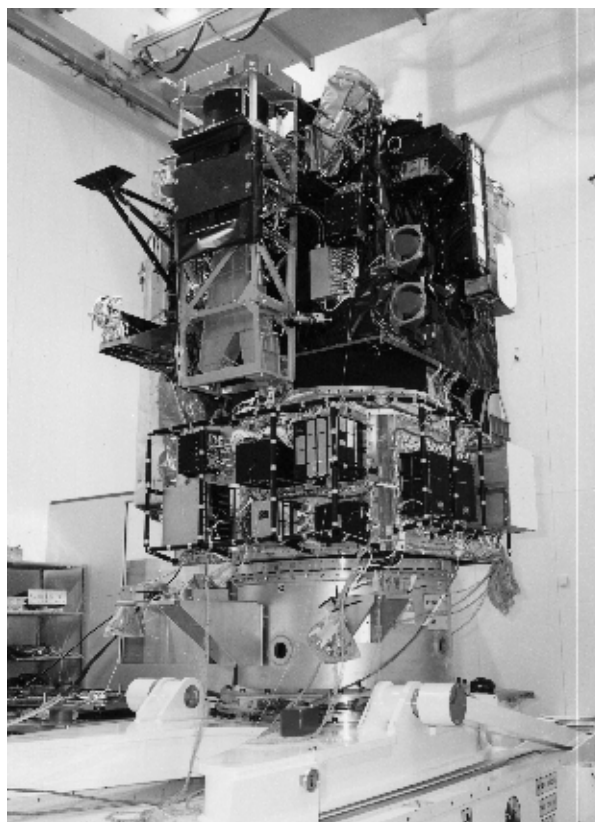
Misi bohužel neprovází pouze vědecké úspěchy, ale objevují se i poruchy a závady nejrůznějšího charakteru. Asi nejdramatičtější situace nastala 24. června 1998, kdy při desaturaci gyroskopického stabilizačního systému došlo k chybě na měřicích gyroskopech a sonda přešla do bezpečnostního režimu ESR (Emergency Sun Reacquisition). O den později bylo ze sondou ztraceno spojení. Až 3. srpna odpověděla sonda na povely vyslané ze Země a o týden později bylo obnoveno telemetrické spojení. Ukázalo se ale, že teplota družice je kolem 1°C a palivo pro motory (hydrazin) přešlo pravděpodobně do tuhého skupenství. Bylo zahájeno zahřívání nádrže i rozvodů paliva a zároveň regenerace palubních akumulátorů. Dne 3. září byla obnovena provozuschopnost palivového systému a 8. září dobíjení akumulátorů. Až 14. října 1998 byla, po téměř 5 měsících, obnovena vědecká pozorování. Sonda SOHO přešla v průběhu své činnosti ještě mnohokrát do bezpečnostního režimu ESR a to jak plánovaně, tak i nečekaně v důsledku nějaké poruchy. Několikrát byla sonda zasažena proudem vysokoenergetických částic z mohutných slunečních erupcí a docházelo k dočasnému vyřazení některých vědeckých přístrojů.

Evropská kosmická agentura ESA plánuje v roce 2015 vypustit sondu Solar Orbiter k průzkumu Slunce. Vše je zatím ve fázi schvalování, ale přesto již známe některé předběžné informace o misi. Oběžná dráha má být ve vzdálenosti pouhých 30 milionů kilometrů od Slunce, a bude tak potřeba chránit sondu před zářením 25-krát intenzivnějším než jaké je u Země. Přístrojové vybavení sondy zatím není přesně známo a na jeho konečné podobě se stále pracuje, přece jenom je start naplánován až za 10 let.

Ještě ambicióznější program než ESA má americká NASA. Start sondy, která nese název Solar Probe, je plánován na rok 2014. V roce 2018 by měla sonda proletět ve vzdálenosti pouze 3 slunečních poloměrů, tj. asi 2 000 000 kilometrů, od povrchu Slunce a maximální rychlost průletu sondy bude neuvěřitelných 308 km/s! Hlavní vědecká měření začnou pět dní před největším přiblížením a skončí 5 dní poté, samotný blízký průlet ale bude otázkou několika málo hodin. Druhé přiblížení ke Slunci by mělo následovat v roce 2023. Protože bude Solar Probe vystavena vysokým teplotám a silné radiaci bude samozřejmě vybavena speciálním štítem, který ji před těmito vlivy ochrání. Zatím není známa technická realizace, ale bude jistě zajímavé sledovat, jak technici tento problém vyřeší.

Výzkum Slunce je tedy v plném proudu. A sonda SOHO před deseti lety zahájila sérii dalších misí, které se chystají pokračovat v podrobném průzkumu nám nejbližší hvězdy. Doufejme, že sonda SOHO bude ještě několik příštích let dobře sloužit, a že nedojde ke zrušení projektů Solar Orbiter a Solar Probe.

Redakce: od uplynutí výročí již nějaký čas uplynul, věříme, že i tak bude článek pro čtenáře zajímavý.



Japonská astronomická družice ASTRO-F

František Martinek

Nový astronomický dalekohled schopný registrovat infračervené záření byl 21. 2. 2006 dopraven na oběžnou dráhu kolem Země, a zahájil tak 18měsíční misi, jejímž úkolem je provádět komplexní výzkum celé oblohy. Družice bude schopna identifikovat infračervené záření z více než 10 miliard jednotlivých zdrojů rozptýlených ve vesmíru.

Družice s předběžným označením ASTRO-F byla na oběžnou dráhu kolem Země vypuštěna japonskou třístupňovou nosnou raketou M-5 na tuhou pohonnou látku. Start se uskutečnil z kosmodromu Uchinoura Space Center, poblíž města Kagoshima v jižní části ostrova Kjúšú.

Družice o hmotnosti 952 kg a výšce 3,7 m se oddělila od třetího stupně nosné rakety 8,5 minuty po startu. Vše nasvědčuje tomu, že se dostala na plánovanou oběžnou dráhu se sklonem 98° vzhledem k zemskému rovníku (na tzv. heliosynchronní dráhu). Kolem Země obíhá ve vzdálenosti 304 až 732 km od zemského povrchu. Plánovaná korekce dráhy navede družici na pracovní kruhovou oběžnou dráhu ve výšce 745 km.

Po navedení na oběžnou dráhu byla družice přejmenována na "Akari" (Světlo) a po dobu zhruba 1,5 roku bude provádět pozorování oblohy v oboru infračerveného záření o vlnové délce 1,7 až 180 mikrometrů. Ve své činnosti by měla navázat na výsledky pozorování družice IRAS (InfraRed Astronomical Satellite). Družice IRAS, vyvinutá ve spolupráci USA, Velké Británie a Holandska, uskutečnila v roce 1983 první komplexní přehledku oblohy v oboru infračerveného záření. Další významnou infračervenou družicí byla evropská observatoř ISO (Infrared Space Observatory), která byla vypuštěna 17. 11. 1995 a pracovala do května 1998.

Očekává se, že družice ASTRO-F bude schopna zaregistrovat o něco slabší zdroje infračerveného záření než družice IRAS a na základě těchto pozorování bude sestavena mnohem podrobnější mapa zdrojů infračerveného záření. Po dvouměsíčním zkušebním provozu bude zahájena první fáze výzkumu. Ta bude soustředěna na komplexní přehledový výzkum celé oblohy v průběhu 6 měsíců. V dalším časovém období 10 měsíců se družice zaměří především na pozorování vybraných oblastí či konkrétních zdrojů záření, vybraných týmem astronomů z celého světa. V závěrečné fázi výzkumu (po vyčerpání chladícího media - za využití mechanického systému chlazení) bude probíhat výzkum v oboru blízkého infračerveného záření.

Životnost družice je omezena zásobami chladící látky na palubě. Přibližně 170 litrů kapalného helia je určeno k chlazení dalekohledu a detektorů záření na teplotu blízkou k absolutní nule (přibližně 6 K, tj. -267 °C). Podle výpočtů by měly zásoby kapalného helia v kryogenní nádrži vydržet na dobu 550 dnů. Velice nízké teploty jsou nutné ke zvýšení citlivosti detektorů družice k zachycení nepatrných rozdílů v záření celé oblohy. V omezeném režimu (po vyčerpání chladícího media) může kamera pro blízkou infračervenou oblast pracovat až 5 let.

Družice ASTRO-F nese na své palubě dalekohled typu Ritchey-Chretien s objektivem o průměru 685 mm s ohniskovou vzdáleností 4200 mm. Elektrickou energii budou dodávat panely slunečních baterií o rozpětí 5,5 m. Astronomové využijí data, pořízená družicí ASTRO-F, ke studiu různých objektů ve vesmíru včetně vznikajících hvězd a galaxií, které se dají nejlépe pozorovat právě v oblasti infračerveného záření. Až 10 miliard galaxií, pozorovaných novou družicí, umožní astronomům v podstatě nahlédnout "do minulosti", tj. do období rané historie vesmíru.

Družice ASTRO-F bude schopna svým infračerveným "zrakem" proniknout přes husté závoje prachu, ukrývající nově zrozené hvězdy, na rozdíl od pozemních dalekohledů, které většinou pracují v oboru viditelného světla. Na pořadu dne budou rovněž pozorování tzv. hnědých trpaslíků, objektů co do hmotnosti na rozhraní mezi hvězdou a planetou. Předpokládá se, že se podaří určit přesné hmotnosti a počty hnědých trpaslíků v naší Galaxii.

Dalším úkolem družice bude hledání vznikajících planetárních soustav na základě detekce infračerveného záření prachových disků obklopujících mladé hvězdy, až do vzdálenosti zhruba 1000 světelných let od Země. Rovněž se předpokládá objev asi 50 nových komet.

Plzeň bude mít sluneční dalekohled

Lumír Honzík

Na podzim minulého roku jsme vás požádali, zda byste podpořili hlasováním pomocí SMS projekt Hvězdárny a planetária Plzeň na sluneční mobilní víceúčelový dalekohled. S radostí můžeme oznámit, že Hvězdárna a planetárium Plzeň získala v rámci tohoto programu celkem 65 000,- Kč na projekt slunečního dalekohledu. Děkujeme všem, kdo se podíleli na získání financí pro tento projekt. Zároveň chceme poděkovat i Vám všem, kteří jste svým hlasováním vyjádřili podporu našemu projektu, neboť každý Váš hlas byl pro nás velmi důležitý.

Na podzim minulého roku jsme vás požádali, zda byste podpořili hlasováním pomocí SMS projekt Hvězdárny a planetária Plzeň na sluneční mobilní víceúčelový dalekohled, pomocí kterého chceme rozšířit nabídku pozorování pro veřejnost, školy i pro vážnější zájemce o astronomii (např. astronomické kroužky, kurzy, sekce, odborné studentské práce).

Celkem se do soutěže Občanská volba přihlásilo ve čtyřech kategoriích asi 64 různých projektů. Ty v prvním kole posoudila komise složená z představitelů politického a veřejného života. Do druhého kola bylo vybráno celkem 24 projektů, které nejvíce splňovaly soubor požadavků. Jednotlivé projekty byly představeny široké veřejnosti v denním tisku, na kanálu kabelové televize, na internetových stránkách, pomocí plakátů apod.

Slavnostní vyhlášení výsledků programu Občanská volba společnosti Plzeňský Prazdroj proběhlo na galavečeru ve středu 7. 12. 2005 v návštěvnickém centru Plzeňského Prazdroje.

S radostí můžeme oznámit, že organizace H+P Plzeň získala v rámci tohoto programu celkem 65000,- Kč na svůj projekt slunečního dalekohledu. To sice není plná částka o kterou bylo žádáno, ale přesto není zanedbatelná. Na nákup a postavení celého komplexu slunečního dalekohledu by i původně požadovaná částka zdaleka nestačila. Naštěstí se podařilo naší organizaci získat další významnou finanční pomoc (250 tisíc Kč) z přebytku rozpočtu města Plzně, a proto bude možné tento finančně velmi náročný projekt uskutečnit samozřejmě po překonání všech technických problémů.

Celý komplex slunečního dalekohledu by měl být po přestavbě a rekonstrukci dvou starších nevyužívaných dalekohledů dokončen do září tohoto roku.

Rádi bychom chtěli poděkovat všem, kdo se podíleli na získání financí pro tento projekt. Zároveň chceme poděkovat i Vám všem, kteří jste svým hlasováním vyjádřili podporu našemu projektu, neboť každý Váš hlas byl pro nás velmi důležitý. Doufáme, že se podaří celý projekt zdárně dokončit a že bude možné již během tohoto roku sledovat Slunce a jeho aktivní fotosférické i chromosférické projevy v nově postaveném dalekohledu.

Hvězdárna Valašské Meziříčí nezamrzla

Miroslava Hromadová

Shoda okolností způsobila, že i Hvězdárna Valašské Meziříčí se stala středem zájmu médií. A pravděpodobně zklamání příznivce senzací i novináře, že přes jejich velkou snahu ani hvězdárna ani její přístroje nezamrzly.

Každý uživatel počítače ví, co znamená pojem "spadly windowsy" nebo "zamrzl počítač". Pak stačí restartovat a začít znovu, popř. litovat, že jsme si průběžně data neukládali.

Ale co se stane, když je současně arktická zima (nejmrazivější noc letošního ledna ve Valašském Meziříčí), "spadnou windowsy" a v tu dobu volají novináři a my jim nejsme schopni poskytnout během telefonátu okamžitě minimální teploty? Novinářská "kachna" je na světě! A čím je větší, tím se rychleji šíří. Někteří novináři si zprávu nejdříve u nás ověřili, ale většina médií si ze všech informací převzala jen tu část, že nemůžeme poskytovat data a spojili to s arktickou zimou. A napříč celou republikou se už několik dní šíří zpráva, že na Hvězdárně Valašské Meziříčí zamrzla pozorovací technika.

Hvězdárna a ani žádná měřicí technika na hvězdárně nezamrzla, jen si budeme muset pořídit počítače a programy, které jsou zcela bezproblémové anebo nemluvit s novináři. Nebo využít sloganu: "lepší špatná reklama než žádná".

Astronomický software – 2. díl

Josef Ladra

GUIDE v.8.

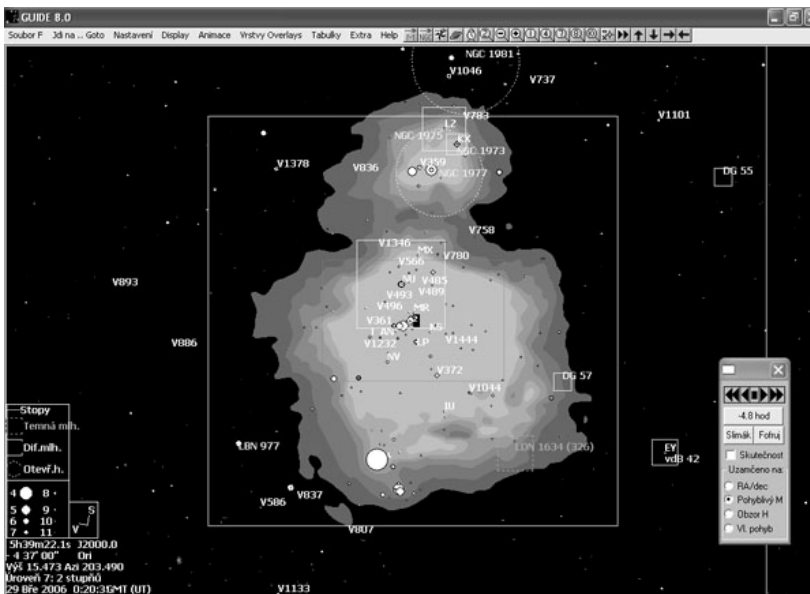
Program lze zakoupit: <http://www.celestron.cz>
informace <http://www.projectpluto.com>

Dalším velmi zajímavým produktem z řady programů typu planetárium je program GUIDE v.8. Nevyniká nádhernou grafikou zobrazení oblohy, ale svými funkcemi a širokými možnostmi, kterými za sebou nechává velkou část konkurenčních produktů.

První verze tohoto programu opustila vývojovou dílnu Project pluto již v roce 1993. Pak následovali další verze postupně až do roku 1998 - verze č. 7. Na poslední verzi jsme čekali 4 roky a objevila se na trhu v r. 2002. Programu GUIDE je vytvořen bez zbytečných okázalých grafických extempore a splňuje dvě důležité podmínky - použitelnost i na pomalejších strojích, rychlost a vysokou přesnost výpočtů.

Na první pohled upoutají jednoduchá a přehledná menu a možnost tvořit si v základní liště programu vlastní "quick" menu s ikonami. Zajímavostí programu je i možnost nastavení kontrastu a jasnosti zobrazovaných objektů (modré šipky v horním menu vpravo). V horní liště můžete vidět i malá čísla v kroužku, která umožňují tzv. pevné zvětšení zobrazované mapy či objektu. Pojdme se podívat na funkce programu.

Základní zobrazení programu ukazuje jednotlivá souhvězdí s jejich hranicemi a popisy, popisky jasnějších hvězd, DSO objekty, planety, mléčnou dráhu a malé interaktivní menu (vlevo dole), na kterém vidíme aktuální popisky k viditelným objektům, velikosti hvězd v mg, směr východ-sever, souřadnice RA, DEC, ALT a AZ, kam právě ukazuje šipka myši, datum a čas, který právě mapa zobrazuje. Veškerá barevná schémata je možné měnit. Program je pro rychlou práci uzpůsoben přes klávesové zkratky. Umožňuje i výpis a tisk efemerid vybraných objektů. Umožňuje i ukládání map a obrázků do souboru bmp nebo postscript formátu..



Takto například vypadá mlhovina M42 s ostatními objekty. Vpravo dole vidíte malé menu, které umožňuje plynulý nebo skokový pohyb (simulaci) v nastaveném časovém intervalu a vazbou na určitý objekt nebo souřadnice, který je pak ve středu zobrazeného výseku oblohy. Na obloze si můžeme zobrazit desítky různých objektů ze speciálních katalogů např. supernovy, Wolf-Rayetovy galaxie, pulsary, quasary, radianty meteorů, proměnné hvězdy, nebo i takovou lahůdku jako např. kulové hvězdokupy v M31, jak vidíte v následujícím obrázku.

Většinu jasných objektů GUIDE zobrazuje v "reálném pohledu" jako obrázek s poměrně kvalitním rozliše-

ním. Pokud se například připravujete na focení např. CCD kamerou, zvolíte si zobrazení pole CCD kamery a vyberete objekt např. M106 a ihned můžete porovnat, zda se objekt na čipu zobrazí celý. Dokonce je možné zapnout zobrazení pixelů v rámečku CCD, a pak vidíte i přímo rozlišení až na jeden pixel, dle zvolené CCD kamery a dalekohledu.

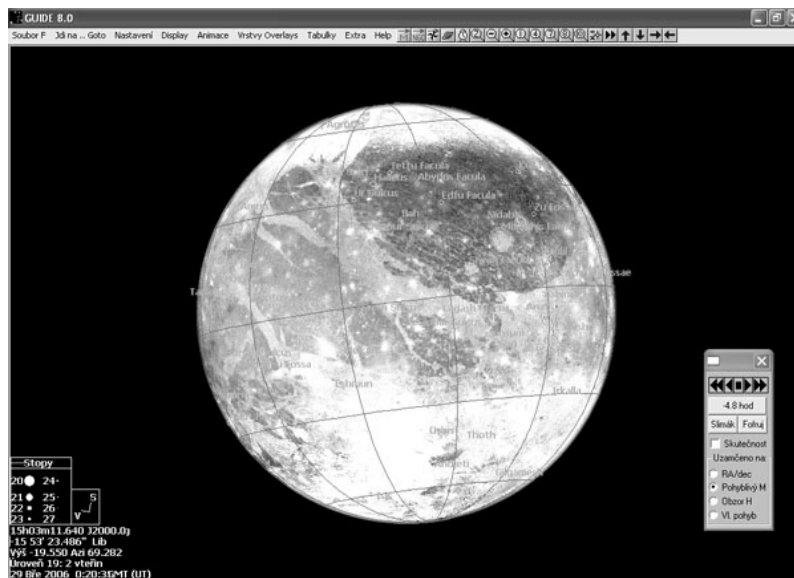
Program obsahuje kvalitní katalog hvězd GSC 1.3 katalog a umí pracovat s katalogy USNO A.1 a A.2. Dále naleznete na CD i katalogy galaxií PGC (přes 100 tisíc galaxií), dále RC3, UGC, MCG, katalog proměnných hvězd GCVS a NVS, dvojhvězd WDS a další. GUIDE umožňuje i kvalitní práci při přípravě pozorování či focení planet

nebo zvláštních úkazů (přechody a zákryty měsíčků) a sledování povrchových útvarů planet, jako např. pohyb Rudé skvrny na Jupiteru.

I měsíce planet se zobrazují ve skutečných barvách a je zobrazen i jejich stín, který vrhají na povrch planety. Program jde tak daleko, že i celou řadu měsíčků si můžete zobrazit v reálném pohledu i s popisem povrchových útvarů. Takto například vypadá měsíc Jupitera - Ganymed.

Vynikající práci odvedli autoři i v tom, že můžete pozorovat určitý úkaz ze stovek míst sluneční soustavy a to jak ze Slunce a všech planet a měsíčků, tak i z celé řady planetek. Na následujícím obrázku vidíte, jak bude vypadat následující zatmění Slunce v r. 2006 při pohledu z Měsíce.

Například je také vidět v Africe malý kotouček Měsíce, ale přes celý severní africký kontinent a Evropu se táhne "kulatý tmavší stín", který vymezuje oblast s částečným zatměním.



Program umožňuje celou řadu simulací, práci s vrstvami (sami si můžete vytvořit uživatelské vrstvy), výpis přeletů družic, hledání zatmění Slunce a Měsíce v určitém časovém okamžiku, sledovat pohyb planetek, ovládat dalekohledy pomocí řady protokolů (LX200, Ouranos, JMI, Magelan, NexStar) nebo si můžete doprogramovat vlastní modul pro ovládání jiného protokolu) přes COM 1-4. Jedinou výtku mám ke katalogu komet a planetek, který nelze stahovat úplně interaktivně, ale musí se ručně stáhnout do MPC databáze a odsud exportovat (samozřejmě lze data zadat i ručně). Jako plus vidím tvorbu vlastní databáze objektů (např. vlastní proměnné hvězdy apod.) Software se dodává na dvou CD s 88 stránkovým manuálem a můžete jej nainstalovat buď celý na počítač, nebo jeho vybrané části a se zbytkem dat pracovat na CD. V programu si můžete zvolit jeden z 8 jazyků, mezi kterými naleznete i češtinu. Zvolit si můžete instalaci do Windows 95/98/XP i do DOS nebo Win 3.1.

Závěrem bych dodal, že se jedná o velmi povedený a užitečný program, který jistě udělá radost nejednomu astronomovi, tedy kvalitní produkt, který se nechce zalíbit nádhernou grafikou, ale kvalitními funkcemi pro skutečnou práci. Více informací naleznete na <http://www.projectpluto.com> a program můžete zakoupit u SUPRA Praha na <http://www.celestron.cz>.

KOSMOS-NEWS PARTY 2006

Milan HALOUSEK, vydavatel bulletinu o pilotované kosmonautice KOSMOS-NEWS (<http://kosmos-news.kosmo.cz>), si Vás dovoluje pozvat na již tradiční setkání zájemců o pilotované kosmické lety, výstavbu ISS a další aspekty pilotovaného výzkumu kosmu, které se uskuteční v Pardubicích / Lázních Bohdaneč o víkend 2. - 4.6.2006 pod názvem KOSMOS-NEWS PARTY 2006.

Program celého semináře bude zahájen v pátek 2.6.2006 v podvečer moderovanou besedou pro veřejnost za účasti prvního československého kosmonauta Vladimíra REMKA a prvního německého kosmonauta Sigmunda JAHNA (moderátorem večera bude Tomáš Přibyl). Hlavním přednáškovým dnem bude sobota (3.6.) - dopoledne za aktivní účasti obou pozvaných kosmonautů (odborná beseda), odpoledne blok přednášek. KNP 2006 bude zakončena v neděli 4.6.2006 v poledne.

Kromě přednášek a besed na "kosmická" témata bude doprovodný program založen opět především na vystavených exponátech ze sbírek zúčastněných - autogramy, filatelie, video, dokumentace, knihy.

Dále mohou všem účastníkům slíbit velice zajímavý neoficiální páteční a sobotní večerní program v příjemném zázemí hotelu Technik.

Jednotlivé body programu nejsou dosud přesně určeny a budou upřesňovány postupně.

Bližší informace a přihlášky k účasti na telefonním čísle: 602 153 564 nebo 466 634 561 - pan Milan Halousek nebo písemně na e-mail adrese: milan.halousek@quick.cz

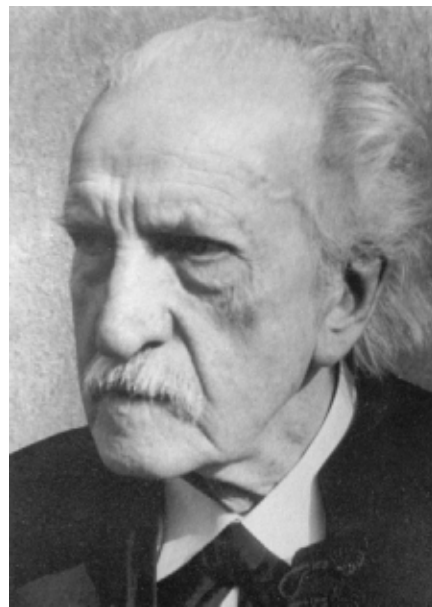
Setkání se koná pod záštitou Astronautické sekce České astronomické společnosti (www.astro.cz) a ve spolupráci s KOSMO KLUBEM (<http://klub.kosmo.cz>).

Astronomický ústav AV ČR uctil památku zakladatele observatoře

Pavel Suchan

V uplakaném počasí se v podvečer 9. března 2006 na pražském Vyšehradském hřbitově u hrobu rodiny Josefa V. Friče sešli ředitel Astronomického ústavu AV ČR Doc. RNDr. Petr Heinzel, DrSc., předseda vědecké rady ústavu Doc. RNDr. Petr Hadrava, DrSc. a potomek Josefa Jana Friče pan Ing. Jaroslav Brázdil, aby uctili památku zakladatele ondřejovské hvězdárny. Josef Jan Frič pochovaný zde v rodinném hrobě se narodil 12.3.1861 – letos si tedy připomínáme 145 let od jeho narození. Je pohřben mezi hroby Adolfa Heyduka (český lyrický básník náležící ke generaci májovců, 1835-1923) a Jana Nerudy (významný český básník a novinář, člen družiny májovců, 1834-1891).

Představitelé Astronomického ústavu AV ČR, který dnes observatoř v Ondřejově provozuje, se přišli poklonit památce člověka, který se o vybudování observatoře zasloužil a který ji v roce 1928 daroval k 10. výročí vzniku republiky Karlově universitě. Busta Josefa Jana Friče dnes vítá návštěvníky observatoře v areálu původní hvězdárny.



Josef Jan Frič (foto archiv AÚ AV ČR Ondřejov)

Významná životní jubilea

V období duben – květen 2006 oslaví významná životní jubilea tito členové České astronomické společnosti:

50 let

Pavel Suchan, Praha

60 let

Prof. Ing. Jan Kostecký Dr.Sc., Praha
RNDr. Jiří Prudký, Prostějov

65 let

Antonín Šavrdra, Praha

70 let

Ing. Jan Kolář CSc., Praha

75 let

PhDr. Jaroslav Kabátník, České Budějovice

77 let

Ing. Josef Šuráň CSc. Praha

82 let

Mgr. Miroslav Procházka, Praha

83 let

Ing. Bohumil Maleček CSc., Plzeň

84 let

Ing. František Pochman, Karlovy Vary

86 let

Ing. Miloš Weber, Praha

Česká astronomická společnost přeje jubilantům vše nejlepší.

Kniha na dosah

Milí přátelé a příznivci,

srdečně Vás zdravíme a jsme opravdu potěšeni, že Vám můžeme oznámit doplnění naší nabídky velmi žádanou knihou Výstřední vesmír.

Jedná se o knihu zabývající se nejnovějšími objevy kosmologie, jejich historickým pozadím, současností i možným dalším vývojem. Více informací najdete na <http://www.nva.cz/227/Vystredni-vesmir>.

Přejeme Vám brzké jaro a osobní pohodu.

Z Nakladatelství Aldebaran zdraví Libor Lenža.

Z Výkonného výboru ČAS

Pavel Suchan

Z jednání Výkonného výboru ČAS konaného dne 27. ledna 2006

Přítomni: Bezouška, Marková, Mokřý, Soumarová, Suchan

Kontrola zápisu z jednání VV ČAS 22.11.2005

VV ČAS bude hradit **náklady Terminologické komise** v míře odpovídající její činnosti a potřebám.

Byla poskytnuta částka 20 000 Kč Společnosti Astropis na cenu Littera astronomica (10 000 Kč) a Kvízovu cenu (10 000 Kč).

Vyúčtování dotace RVS na rok 2005 bylo odevzdáno v termínu. Je nezbytné, aby složky dodržovaly stanovené termíny pro odevzdání jejich vyúčtování. Po špatných zkušenostech s některými složkami bude bohužel opět nutné zkrátit termíny pro odevzdání vyúčtování složek za rok 2006.

VV rámcově prošel **návrh rozpočtu na rok 2006**. Pro rok 2006 byla Radou vědeckých společností přidělena stejná (stejně rekordní) dotace jako v roce 2005, tj. 300 000 Kč. Tato částka je ovšem nižší o 97 000 Kč než požadavek ČAS. Bude také projednáno na setkání zástupců složek ČAS.

Stánek ČAS na doprovodné výstavě – vzhledem k tomu, že ČAS neobdržela plnou výši dotace z RVS, o kterou žádala, bylo rozhodnuto, že reprezentační stánek ČAS na 26. valném shromáždění IAU nebude (znamenalo by to výdaj přibližně 45 000 Kč). Doprovodná výstava „Hvězdárny v Česku“, která byla součástí tohoto projektu, zůstává v plánu včetně jejího finančního zajištění. Kromě její premiéry na 26. valném shromáždění IAU bude pak pokračovat např. do kulturních středisek ČR v zahraničí – zodpovídá Kovář.

Měsíční **finanční odměna pro tajemníka** byla s platností od ledna 2006 v souvislosti se zvýšením platných tabulek v příspěvkové sféře zvýšena o 1 000.

Česká astrofotografie měsíce (ČAM). VV schválil navržené složení poroty: Zdeněk Bardon, Ing. Marcel Bělik, Ing. Martin Myslivec, RNDr. Pavel Ambrož, CSc., Mgr. Karel Mokřý. VV děkuje porotě za práci pro ČAS a pro popularizaci astronomie.

16. Podzimní knižní veletrh v Havlíčkově Brodě. ČAS se letos zúčastní jubilejné už popáté. Suchan jednal s ředitelkou Dr. Hejkalovou s tímto výsledkem – knižní veletrh se s ohledem na páté udělení ceny Littera astronomica bude letos konat na téma Vesmír v nás a kolem nás. Počítá se se širokým doprovodným astronomickým programem, předběžně také s večerním pozorováním s pohasnutím veřejného osvětlení ve městě – pro zajištění pozorování bude oslovena hvězdárna v Úpici a Jihlavská astronomická společnost. Zodpovídá Suchan, dílčí úkoly Bartoš, Bezouška.

Astronomická olympiáda - Marková a Suchan informovali o jednání na MŠMT – zařazení AO do kategorie C (soutěže podporované ministerstvem bez finanční spoluúčasti). Jednání s ředitelkou odboru pro mládež proběhne do 15. února – Suchan, Marková. Ministerstvo nevyklučuje finanční podporu, nabídnut projekt ve spolupráci s VŠ. Marková domluví schůzku s SHaP. VV ČAS schválil možné rozšíření kategorií AO o kategorii pro 6. a 7. třídu ZŠ (garant HaR Karlovy Vary) a pro 1. a 2. ročník SŠ (garant HaP JP Ostrava), přesná pravidla rozšíření stanoví Výbor AO, s partnery povede jednání Suchan, v případě dohody budou uzavřeny dohody o spolupořádání. Potřebujeme další pomocníky – nábor v Praze, finalisté budoucí kategorie SŠ. Vzhledem k nezanedbatelné účasti Slováků zvážít a dojednat pomoc a přípravu také na Slovensku.

VV vzal na vědomí zprávu Bc. Bráta o využívání zapůjčeného **dalekohledu Vixen** - zápůjčka prodloužena.

Transformace Pobočky Teplice na kolektivního člena se statutem pobočky z důvodu zachování provozu mosteckého planetária - projednán stav transformace v úzké součinnosti VV ČAS a pobočky Teplice.

Byl **projednán vztah Společnosti pro studium proměnných hvězd se Sekcí pozorovatelů proměnných hvězd ČAS**, konstatováno znepokojení nad chováním nově vzniklé Společnosti. VV ČAS je připraven hájit oprávněné zájmy sekce, zejména podobnost názvu a loga Společnosti pro studium proměnných hvězd s názvem a logem sekce ČAS.

Kvízová cena. VV navrhl předsedkyni ČAS jmenování komise k posouzení došlých návrhů ve složení: Marková, Míček a Mokřý.

Cena Littera astronomica. Návrhy na udělení Ceny podávají obvykle výbory poboček a sekcí ČAS, jsou však přípustné i návrhy jednotlivých členů ČAS. Nejpozdější termín k podání návrhů pro daný rok je 30. květen.

www.astro.cz – anglická verze. Bude nezbytně potřeba před 26. valným shromážděním IAU. Hledáme překladatele z řad členů ČAS.

Stoletý člen Prof. Škrabal. V roce 2006 se dožívá 100 let čestný člen ČAS Prof. Škrabal z Brna. Jiří Grygar a Jana Olivová zajistí zvukový záznam jeho vzpomínek.

Pravděpodobně v dubnu se uskuteční **Vzpomínkový večer České astronomické společnosti.** Bude uspořádán v souvislosti se životním jubileem čestného předsedy Dr. Grygara, pozváni budou i další jubilanti.

Jihlavská astronomická společnost – nabídka města na stavbu hvězdárny – ČAS tuto akci podporuje.

Příprava **setkání zástupců složek 28. ledna 2006.** Zápis z tohoto jednání bude distribuován zvlášť.

Příští zasedání VV ČAS se uskuteční v pátek 12. května 2006 od 17:00 v Kolovratech.

V sobotu 13. května 2006 se v Kolovratech uskuteční **otevřené setkání složek a kolektivních členů ČAS** a dalších astronomických subjektů.

Co se do Akademického bulletinu nevešlo

Pavel Suchan

Předkládáme našim členům nekrácený text článku, který v roce 2006 aktuálně představil Českou astronomickou společnost v Akademickém bulletinu.

Česká astronomická společnost

Česká astronomická společnost (ČAS) byla založena 8. prosince 1917. Chystá se tedy pomalu na své 90. narozeniny. V prvních letech svojí existence si zadala cíl – postavení Štefánikovy hvězdárny v Praze na Petříně. Hvězdárna funguje dodnes, nyní už jako součást Hvězdárny a planetária hl. m. Prahy. Česká astronomická společnost je dobrovolné sdružení vědeckých a odborných pracovníků v astronomii, amatérských astronomů a zájemců o astronomii z řad veřejnosti. Dbá o rozvoj astronomie v českých zemích a vytváří pojitko mezi profesionálními a amatérskými astronomy. V roce 2004 byla do čela České astronomické společnosti zvolena první žena v její historii – současnou předsedkyní je ředitelka Hvězdárny v Úpici RNDr. Eva Marková, CSc. Na posledním sjezdu byl zvolen i první čestný předseda, kterým se stal RNDr. Jiří Grygar, CSc. ČAS má 19 v současnosti žijících čestných členů. Jeden z nich, RNDr. Luboš Kohoutek, CSc., byl v roce 2004 oceněn cenou Česká hlava. ČAS je sdružena v Radě vědeckých společností a je kolektivním členem Evropské astronomické společnosti. Věstník Společnosti Kosmické rozhledy vychází 6 x ročně, příležitostně se k němu přidává speciální číslo.

ČAS má téměř přesně 500 členů. Jejich počet v posledních letech roste (v roce 2004 to bylo 33 nových členů) a do Společnosti se hlásí především mladí lidé. Průměrný věk členů činí 44, 5 roku, největší zastoupení je ve věkové kategorii 40 – 50 roků, hned po ní následuje věková skupina mezi 20 a 30 roky. Nejstarším členem je v letošním roce 100 letý Prof. Škrabal z Brna, nejmladší členové jsou ještě nezletilí a sdružuje je Sekce pro mládež. Ve Společnosti je nejvíce Honzů (35), Jirků (26) a Josefů (20).

ČAS je vnitřně rozdělena na 7 místních poboček a 9 odborných sekcí:

- Pobočka Praha (<http://praha.astro.cz/>)
- Západočeská pobočka (<http://www.astro.zcu.cz/>)
- Pobočka České Budějovice (<http://jihocas.hvezcb.cz/>)
- Pobočka Teplice
- Pobočka Třebíč
- Východočeská pobočka
- Pobočka Brno
- Sekce pozorovatelů proměnných hvězd (<http://var.astro.cz/>)
- Astronautická sekce (<http://kosmonautika.astro.cz/index.htm>)
- Kosmologická sekce (<http://www.volny.cz/kosmologie/>)
- Přístrojová a optická sekce (<http://posec.astro.cz/>)
- Sekce zákrytová a astrometrická
- Historická sekce (<http://hisec.astro.cz/>)
- Sluneční sekce
- Sekce pro mládež (<http://mladez.astro.cz/>)
- Společnost pro meziplanetární hmotu - se statutem sekce (<http://smph.astro.cz/>)

Pobočky se věnují především kontaktu členů s oborem, vzdělávání a popularizaci. Odborné sekce organizují a zajišťují astronomická pozorování (Sekce pozorovatelů proměnných hvězd, Zákrytová a astrometrická sekce, Sluneční sekce) či odbornou činnost (Historická sekce, Přístrojová a optická sekce). V ČAS je v současnosti evidováno 11 kolektivních členů – Astronomický ústav AV ČR, HaP hl. m. Prahy, Astronomická společnost v Hradci Králové, Vlašimská astronomická společnost, Valašská astronomická společnost, Společnost pro meziplanetární hmotu, Společnost Astropis, Hvězdárna barona Artura Krause v Pardubicích, Hvězdárna Františka Pešty v Sezimově Ústí, Hvězdárna a radioklub Karlovy Vary a Expresní astronomické informace.

Jedním z hlavních úkolů ČAS je odborná činnost, kterou zajišťují především specializované sekce Společnosti. Ve stručném výčtu zaslouží vyjmenovat pozorování zákrytových dvojhvězd a fyzických proměnných hvězd, pozorování zákrytů hvězd tělesy sluneční soustavy (Měsícem a planetkami) a pozorování Slunce. ČAS v roce 2004 uspořádala první setkání pozorovatelů a uživatelů dalekohledů pod názvem „Mezní hvězdná velikost“, které v České republice dosud chybělo. V letošním roce se v dobrých pozorovacích podmínkách na Českomoravské vrchovině uskuteční již třetí. Česká astronomická společnost se věnuje problematice světelného znečištění. Ochrana nočního životního prostředí, zákonná iniciativa a podíl na tvorbě zákona má své místo v programu ČAS od roku 2001. Kromě prací na přípravě zpříšňující novely zákona o ochraně ovzduší se v této oblasti věnujeme monitoringu současného stavu, propagaci omezování umělého světla v ovzduší a propagaci příkladů dobrého řešení.

V roce 2004 jsme spolupořádali dvě mezinárodní konference. Sekce pozorovatelů proměnných hvězd připravila do historické Litomyšle konferenci „Zdeněk Kopal Binary Star Legacy“ - podrobné informace na <http://var.astro.cz/kopal>. Společně s Astronomische Gesellschaft uspořádala ČAS v Praze konferenci From Cosmological Structures to the Milky Way - podrobné informace na <http://ag-cas.cuni.cz/>.

Důležitou součástí činnosti ČAS je udílení cen. Každoročně je udělena cena Františka Nušla (dlouholetý předseda ČAS v jejích začátcích) za celoživotní dílo – v roce 2005 byla udělena emeritnímu řediteli Astronomického ústavu AV ČR RNDr. Ladislavu Sehnalovi, DrSc. - a také cena Littera astronomica za popularizační publikační činnost, kterou v roce 2005 obdržel Ing. Pavel Příhoda z Hvězdárny a planetária hl. m. Prahy. Jednou za dva roky je udělována cena Zdeňka Kvíze za výzkum v oblasti meziplanetární hmoty nebo proměnných hvězd, příp. za popularizaci astronomie. Její poslední laureátkou je ředitelka Hvězdárny a planetária v Českých Budějovicích s pobočkou na Kletci Ing. Jana Tichá.

Velmi výraznou částí činnosti České astronomické společnosti je popularizace astronomie a vědy obecně. ČAS provozuje již od roku 1994 webové stránky na adrese www.astro.cz. Počet jejich návštěv postupně roste, v roce 2005 dosáhla průměrná denní návštěvnost 1 500. V den přechodu Venuše před Sluncem 8. června 2004, který www.astro.cz reportovalo, dosáhla návštěvnost rekordního počtu 18 152 přístupů za den. Tento web přímo používají také novináři. Úzce spolupracujeme s Tiskovým odborem AV ČR - jednak při pořádání tiskových konferencí, jednak při vydávání tiskových zpráv. ČAS vydává svá tisková prohlášení k astronomickým úkazům (zatmění Slunce, mimořádná viditelnost planet apod.) a k událostem s astronomií souvisejícím (předávání cen, návštěvy významných osobností v ČR apod.). Ročně je vydáno v průměru 10 tiskových prohlášení. Od května 1998, kdy bylo vydáno první, dosud vyšlo 78 tiskových prohlášení a 11 tiskových zpráv. Od roku 2004 jsou některá tisková prohlášení vydávána jako společná s Astronomickým ústavem AV ČR. Do oblasti popularizace a vzdělávání patří také spolupráce na akcích pro širokou veřejnost s jinými subjekty. Od roku 2004 ČAS spolupracuje s ekologickým sdružením Tereza a střediskem ekologické výchovy hl. m. Prahy Toulcův dvůr na Dni Země a od roku 2005 se ČAS účastní společných akcí v ZOO Praha (např. Evropský den netopýrů aneb netopýři i astronomové potřebují tmu). Astronautická sekce ČAS se výraznou měrou podílí na každoroční propagaci Světového kosmického týdne. V roce 2005 jsme se podíleli na Evropské noci vědců vyhlášené Evropskou komisí. Již po páté se letos Česká astronomická společnost aktivně zúčastní Podzimního knižního veletrhu v Havlíčkově Brodě, tentokrát pořádaného s podtitulkem Vesmír v nás a kolem nás. Kromě stánku s astronomickou literaturou nabídneme návštěvníkům veletrhu doprovodný program – přednášku laureáta ceny Littera astronomica, pozorování Slunce dalekohledy, projekci a diskuze.

Výraznou aktivitou, spadající do podpory a vyhledávání mladých talentů a do snahy propagovat vědeckou práci, je Astronomická olympiáda. V současnosti probíhá její 3. ročník. Otevřena je zatím pouze jedna kategorie – pro žáky 8. a 9. tříd a jejich ekvivalentu na víceletých gymnáziích. Účast v prvním kole se pohybuje v tisícovkách žáků ze stovek škol. Druhé kolo, které nyní probíhá, je korespondenční a jeho závěrem bude pozvání 50 nejúspěšnějších řešitelů na pražské finále v budově Akademie věd ČR. Součástí finále je exkurze na observatoř Astronomického ústavu AV ČR v Ondřejově. Spolupráce na Astronomické olympiádě je velmi široká – podílí se na ní dílčím způsobem také Astronomický ústav AV ČR, řada hvězdáren po celé ČR a řada firem. ČAS zde plní organizační a sjednocující funkci. Probíhají jednání s dalšími subjekty o rozšíření spolupráce a o otevření dalších dvou věkových kategorií – pro 6. a 7. třídu ZŠ a pro 1. a 2. ročník SŠ.

Věnujeme se také historii vědy. ČAS ve spolupráci s dalšími subjekty připravila v Žamberku seminář a slavnostní vzpomínkové setkání ke 110. úmrtí významného dánského astronoma Theodora Brorsena za účasti nejvyšších představitelů města a velvyslance Dánského království. Při této příležitosti bylo předáno do rukou starosty města Žamberk, dánského velvyslance a potomka rodu, který T. Brorsena na svém zámku v Žamberku přijal, osvědčení o pojmenování planety Brorsen, které předala ředitelka Hvězdárny a planetária v Českých Budějovicích s pobočkou na Kleti Ing. Jana Tichá. K podobným slavnostním příležitostem vydává Česká astronomická společnost osvědčení o pojmenování planetek objevených na Astronomickém ústavu AV ČR a dalších observatořích schváleném Mezinárodní astronomickou unií. Je to unikátní příležitost vzdát poctu osobnostem či místům v České republice, po kterých bylo pojmenováno vesmírné těleso. Významné předání se uskutečnilo v roce 2004 v Havlíčkově Brodě, kde bylo předáno osvědčení o pojmenování planety Alexandrijská knihovna jejím objevitelem Dr. Pravcem z Astronomického ústavu AV ČR do rukou velvyslance Arabské republiky Egypt.

ČAS se podílí na řadě vědecko – popularizačních projektů. V roce 2004 to byl celoevropský vzdělávací projekt Venus Transit 2004 zaměřený především na středoškolskou mládež. Specifickou událostí letošního roku bude 26. valné shromáždění Mezinárodní astronomické unie, které se v srpnu bude konat po 39 letech opět v Praze. Tak jako před 39 lety byl slavnostně uveden do provozu největší český (tehdy československý) dalekohled, i pro letošní valné shromáždění je stanoven cíl – uzavření členství ČR v Evropské jižní observatoři. Informační série před kongresem, přímý přenos vybraných zpráv pro českou veřejnost v době konání valného shromáždění a doprovodná výstava Hvězdárny v Česku budou příspěvkem České astronomické společnosti. V současnosti se ČAS také připravuje na roli v národním centru Mezinárodního heliofyzikálního roku 2007 (www.ihy2007.org).

Kromě příspěvků individuálních i kolektivních členů a státní dotace využívá ČAS pro svoji činnost také grantové systémy. V roce 2005 požádala o tři granty a všechny obdržela – Nadace Partnerství poskytla 40 000 Kč na přípravu informačních materiálů o světelném znečištění, Nadace české architektury poskytla 30 000 Kč na přípravu výstavy Hvězdárny v Česku a Pardubický kraj podpořil částkou 25 000 Kč vydání sborníku o dánském astronomovi Theodoru Brorsenovi pobývajícím na pozorovatelně v Žamberku. Činnost ČAS podporuje také řada firem a jednotlivců, kteří zápujčkou nebo přímo darem zajišťují pozorovací techniku, literaturu apod. – zcela mimořádnou zásluhu mají firmy SUPRA Praha, s.r.o. zabývající se dovozem astronomické techniky a Nakladatelství a vydavatelství Aldebaran zabývající se prodejem veškeré astronomické literatury u nás.

Bližší informace o České astronomické společnosti najdete na <http://www.astro.cz/cas/>, na telefonu sekretariátu 267 103 040 nebo na e-mailu info@astro.cz. Aktuální informace z výzkumu vesmíru a o dění na obloze najdete na www.astro.cz.

O použití fyzikálních jednotek v textu – 6.

Miroslav Šulc

V této souvislosti mohou nastat určité potíže s dalšími fotometrickými veličinami např. s veličinou *jas* (v metrologii značený *L*). Je definován jako podíl elementu svítivosti *dI* plošky povrchu zdroje *dS* a kolmého průmětu této plošky do roviny kolmé k tomuto směru:

$$L = dI / (dS \cdot \cos \alpha),$$

kde α je úhel sevřený směrem k pozorovateli a normálou plošky. Pro jednotku jasu byl dříve používán název *nit* (*nt*), ten se však neujal, takže jednotkou zůstává 1 cd/m^2 . Ta je ovšem v případě popisu jasu zdrojů nedefinované vzdálenosti krajně nenázorná. Je tedy užitečné odvodit ekvivalentní jednotku s jiným pojmenováním. Vyjdeme z Lambertova zákona pro osvětlení

$$E = I / (r^2 \cdot \cos \alpha),$$

kde *I* je svítivost izotropního zdroje, *r* vzdálenost zdroje od osvětlované plochy, α úhel mezi směrem dopadajícího záření a normálou plochy. Za zjednodušujících předpokladů (jde nám jen o odvození jednotky) lze napsat, že $I = LS$ a úpravou obdržíme (s uvážením, že $S/r^2 = \Omega$)

$$L = E / (\Omega \cos \alpha)$$

a dále při přechodu k hustotě světelného toku

$$L = \psi / \Omega$$

Odtud plyne ekvivalentní označení jednotky jasu $1 \text{ lm}/(\text{m}^2 \cdot \text{sr})$. Přitom zde vystupuje jednotka ozařované (nikoliv zářící) plochy. Budeme-li mít na paměti požadavek kolmosti ozařované plochy ku směru záření, lze připustit označení $1 \text{ lx}/\text{sr}$. Z výše uvedených důvodů ani tato není prakticky vhodná, takže užívanou bude $1 \text{ lx}/\square^\circ = 3282,806 \text{ lx}/\text{sr}$. Po převodu do vyjádření pomocí hvězdné velikosti vychází přibližně $1 \text{ lx}/\square^\circ = -14 \text{ mag}/\square^\circ$

- pokračování v čísle 3/2006 -



Zleva ředitel AÚ AV ČR Doc. RNDr. Petr Heinzl, DrSc., předseda VR AÚ Doc. RNDr. Petr Hadrava, DrSc. a potomek J.J.Friče Ing. Jaroslav Brázdil

Busta zakladatele ondřejovské hvězdárny Josefa Jana Friče na hvězdárně v Ondřejově

Josef Jan Frič a Václav Bumba (Archiv AÚ AV ČR Ondřejov)

Představitelé Astronomického ústavu AV ČR, který dnes provozuje observatoř v Ondřejově, se přišli poklonit památce Josefa Jana Friče, který se o vybudování observatoře zasloužil a který ji v roce 1928 daroval k 10. výročí vzniku republiky Karlově universitě.



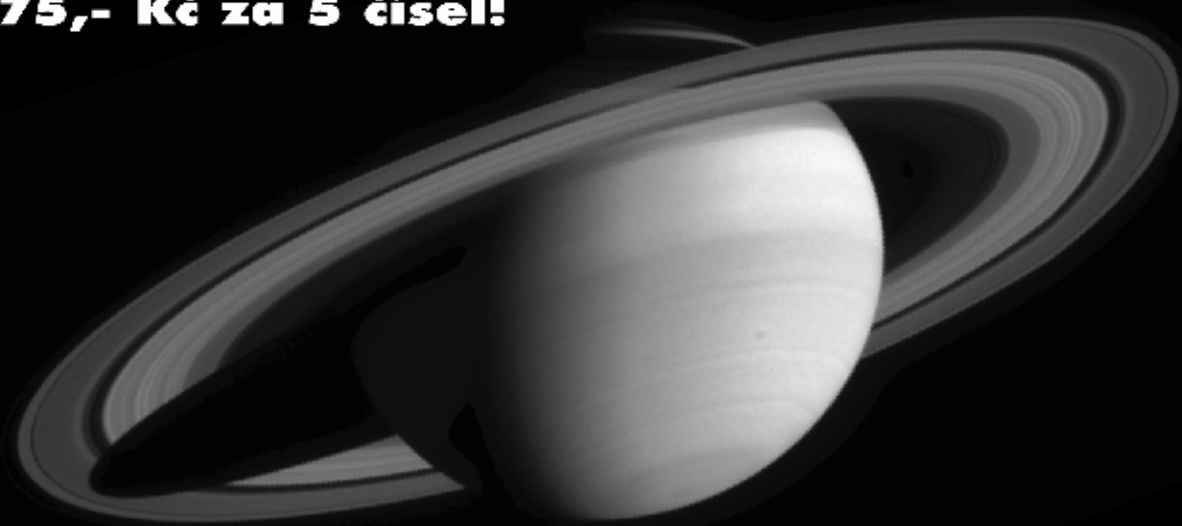
ASTROPIS



časopis pro astronomy amatéry

- časopis o všem, co se právě děje ve vesmíru
- vychází 4× ročně + 1 tematický speciál
- novinky, aktuality, objevy, experimenty
- astrofyzika, historie, kosmologie, technika
- rady, tipy a náměty k pozorování
- články pro poučení laiků i zkušených amatérů
- v prodeji na řadě míst za 69,- Kč

● výhodné předplatné pro členy ČAS – jen 275,- Kč za 5 čísel!



Objednávky vyřizuje:
Společnost Astropis
Štefánikova hvězdárna
Petřín 205, 118 46 Praha 1

<http://www.astropis.cz>
tel: 723 858 717
nebo: 604 270 054
email: info@astropis.cz