

## Slovo závěrem

Projekt INTEGRAL představuje první přímou spoluúčast ČR na vědeckém družicovém projektu ESA. Současně jde o velmi rozsáhlý projekt založený na úzké spolupráci mnoha týmů – na každém z přístrojů se obvykle podílí 10 i více vědeckých ústavů z mnoha zemí. Je nepochybné, že se stane významným přínosem pro integraci naší vědy do západoevropských struktur. Česká republika získá v projektu podobná práva, jako mají ústavy západní Evropy vyvíjející jednotlivé palubní přístroje, a to za zlomek celkových nákladů na projekt – neočekáváme totiž, že náš příspěvek přesáhne 0,08 procenta (a zřejmě bude s ohledem na finanční restrikce ještě nižší) celkových nákladů na projekt bez ceny nosné rakety (ty se odhadují asi na 20 miliard Kč). Uznáním orgánů ESA za náš příspěvek k projektu je mimo jiné to, že veškeré vědecké publikace, které vzniknou s použitím dat z družice, povinně na první stránce ponosou poznámku pod čarou ve znění: „Článek vznikl na základě pozorování družicí INTEGRAL, projektem ESA s přístroji a vědeckým střediskem financovanými členskými státy ESA (zejména země hlavních výzkumníků, tedy Dánsko, Francie, Německo, Itálie, Švý-

carsko, Španělsko), Českou Republikou a Polskem, a s účastí Ruska a USA.“

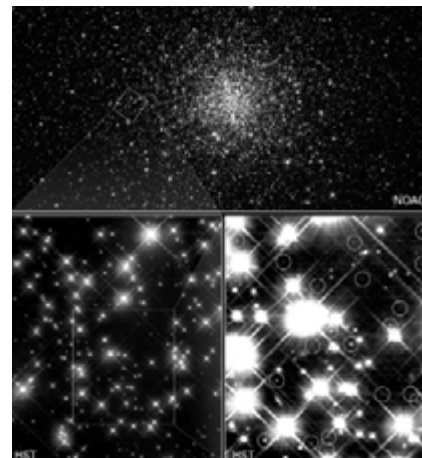
Kromě dat samotných jde však v projektu INTEGRAL ještě o něco více. Totiž o to, že jsme poprvé přímo v centru dění a máme tak zcela unikátní šanci se do hloubky seznámit s nepřehlednou řadou složek ESA, současnými hardwarovými i softwarovými technikami používanými v kosmickém družicovém výzkumu a především s celou řadou odborníků, specialistů i vědeckých pracovníků. Kolegové z řady složek ESA naopak získali první a přitom několikaleté zkušenosti z přímé spolupráce s českými partnery a kolegy. To, že jsme v termínu splnili veškeré přidělené úkoly a dokázali neustále pružně reagovat na často komplikované změny a doplňky, jistě zvýšilo důvěru ESA k českým partnerům a nepochybně přispěje k české účasti v dalších projektech ESA. Náš tým byl například již přizván k účasti na následujícím astrofyzikálním projektu ESA XEUS se startem po roce 2012 – jde o největší astrofyzikální projekt ESA v její historii, v jehož rámci má ve vesmíru po 25 let pracovat obří, postupně až desetimetrový, rentgenový teleskop.

Práce na projektu INTEGRAL jsou v České republice podporovány v rámci projektu ESA PRODEX 14527. ■



## HST nalezl nejstarší vesmírné „hodiny“

Na hranici možností svých optických systémů objevil Hubbleův kosmický dalekohled (HST) ty nejstarší vyhaslé hvězdy v Mléčné dráze. Díky těmto extrémně starým objektům se tak naskytá další nezávislé měření trvání vesmíru.



Bílí trpaslíci v kulové hvězdokupě M4

Podle současných měření je věk těchto bílých trpaslíků mezi 12 a 13 miliardami let. Už dříve bylo z pozorování pomocí HST odhadnuto, že první hvězdy se mohly ve vesmíru zformovat zhruba miliardu let po jeho vzniku. Spojením těchto dvou čísel tedy můžeme odhadnout celkový věk vesmíru.

Tento odhad poměrně dobře souhlasí s předchozími propočty, podle kterých musíme vznik vesmíru hledat v době před zhruba 13–14 miliardami let; nejistota přetrvává kvůli nejasnosti s mírou expanze prostoru v prvních fázích rozpínání. Všechny metody měření stáří vesmíru jsou ovšem nepřímé a vzhledem k faktu, že tento údaj je důležitý pro výběr správného modelu vesmíru, se astronomové snaží hledat stále nové a nové způsoby určení této hodnoty.

Metoda, kterou použili vědci v tomto případě je velmi elegantní, ale opět je založena na předpokladech, které v současnosti nejsme schopni s naprostou jistotou potvrdit. Myšlenka je, jak už to v těchto případech bývá, velmi jednoduchá: stačí najít dostatek velmi starých hvězd ve fázi bílého trpaslíka, u nichž můžeme změřit (nebo alespoň dostatečně dobře odhadnout) povrchovou teplotu. Po ukončení aktivního života hvězdy o vhodné hmotnosti zbyde v jejím centru zvolna chladnoucí bílý

# NOVINKY Z ASTRONOMIE

trpaslík – podstatný je zde právě fakt, že pozůstatek vychládá pomalu (i podle vesmírných měřítek). Relativní poměrování je tudíž velmi snadné – čím chladnější hvězda (bílý trpaslík) je, tím je starší. Kupodivu je tato metoda určování stáří spolehlivější než odhady pomocí mladších, dosud aktivních hvězd – u těch totiž velmi záleží na použitém modelu vývoje hvězdy; různé modely mohou dávat velmi odlišné výsledky.

Potíž je v tom, že jak bílý trpaslík stárne (a chladne), stává se slabším a slabším, takže se HST musel poohlédnout po nějakých „vhodných“ trpaslících. A našel je v několika kulových hvězdokupách v rovině naší Galaxie, konkrétně v KH M4, která je k nám z galaktických nejbližší. I tak HST pozoroval hvězdy třicáté magnitudy; aby vůbec mohlo být dosaženo takového výsledku, musel dalekohled sbírat světlo po celkovou dobu osmi dní.

## Opět lepší oči pro „Hubbla“

V březnu proběhla v pořadí čtvrtá servisní zastávka u Hubblova kosmického dalekohledu, během níž dostala tato družice nový „koukátor“, nový energetický zdroj a solární panely a zkušební chladicí jednotku pro infračervenou kameru. Nová kamera se jmenuje *Advanced Camera for Surveys* (tedy vylepšená přehlídková kamera, ACS) a první zkušební snímky, které byly uvolněny poslední dubnový den, ukazují, že ani po dvanácti letech práce ve volném prostoru nepatří HST do starého

železa. Odborníci soudí, že s tímto přístrojem se podaří dohlédnout podstatně dál do vesmíru, možná až k samotnému období vzniku galaxií.

Kameru vyvíjela univerzita Johna Hopkinse v Baltimoru po dobu sedmi let a hovoří se o ní jen v superlativech. Jedná se o CCD kameru s šestnácti miliony pixelů a extrémním poměrem signál/šum, což dovoluje použít širokouhlou optiku při současně vysoké citlivosti, a tudíž je možné zachytit naráz velké množství i velmi slabých zdrojů záření. Oproti kompozitním snímkům, které vznikaly mozaikováním několika snímků z WFPC2 (Wild Field Planetary Camera 2, dosud používaná širokouhlá kamera na HST), má nový přístroj výhodu v podstatně vyšším úhlovém rozlišení – už na prvních snímcích je patrné, že i u slabých galaxií je možné rozlišit dosud nevidané detaily. Zvýšení citlivosti zase dovolí podstatně zkrátit expoziční doby, tím lépe využít pozorovací čas dalekohledu, ale také při dlouhých expozičních dohlédnout podstatně „dál“.

Jedním z nových snímků je shodou okolností i fotografie kolidujících galaxií, o nichž píše v tomto čísle Radek Mašata, čtyři snímky z ACS najdete na druhé straně obálky.

Jak jsem zmínil, nová kamera není jediná inovace na dalekohledu.

Experimentální chladicí zařízení, které kosmonauti přidali ke kameře NICMOS (Near Infrared Camera and Multi-Object Spectrometer), začalo úspěšně pracovat a umožnilo obnovit provoz tohoto přístroje. Tato kamera byla podle původního návrhu a provedení chlazená blokem dusíku v pevném stavu; když se všechnen dusík odpařil, přístroj přestal pracovat (přesněji řečeno s přístrojem se přestalo pracovat). Speciálně navržené chladicí zařízení nyní udržuje neonový plyn protékající kamerou na teplotě 70 Kelvinů, což dostačuje k tomu, aby šum v přístroji klesl na rozumnou hodnotu. Nyní se probíhají testy tohoto systému, který by podle všeho měl začít normálně pracovat přibližně v polovině roku.

Nová kamera i chladicí zařízení samozřejmě zvýšily spotřebu celého dalekohledu, proto bylo zapotřebí vyměnit i zdroje –

nové solární panely spolu s baterií dávají o více než čtvrtinu energie, což bohatě pokryje zvýšenou spotřebu, dokonce ještě zbývá energie na případná další pozorování. Podle všeho byla poslední servisní zastávka u dalekohledu velmi úspěšná, zejména vezmeme-li v potaz složitost prováděných oprav; můžeme se tedy těšit na nové pěkné snímky z oběžné dráhy.



## Slavný lovec komet Yuji Hyakutake zemřel

Ve středu 10. dubna 2002 zemřel ve věku 51 let na srdeční záchvat slavný „lovec komet“ Yuji Hyakutake.

Hyakutake se proslavil objevem komety v roce 1996 (C1996/B2), která uchvátíla pozorovatele na celém světě zejména svým nezvyklým, téměř 100° dlouhým ohonem. Yuji Hyakutake objevil kometu pomocí svého binokuláru Fujinon 25×150 z vrcholku hory poblíž své domovské vesnice Hayato, která leží zhruba 1000 km jihozápadně od Tokia.

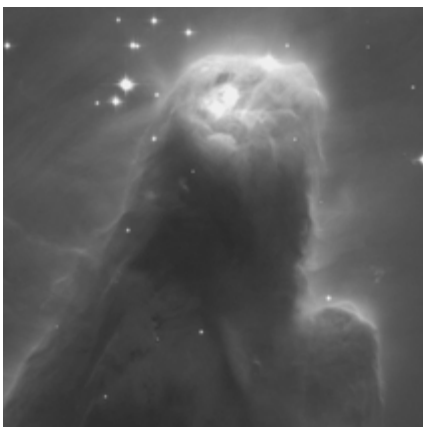
C1996/B2 byla ale až druhou „jeho“ kometou, první objev si připsal několik měsíců předtím, když našel kometu C1995/Y1.

O kvalitě Hyakutakeho pozorování svědčí zejména to, že tento první objev se mu podařil pouhých šest měsíců poté, co se začal hledáním komet zabývat systematicky. O jeho skromnosti zas svědčí jeho výrok z roku 1996: „Jsem zaskočen pozorností, která je věnována mé osobě, vždyť pravým centrem zájmu by měla být jedině kometa.“

Yuji Hyakutake po sobě zanechal ženu, Shoko, a dva syny.

■ David Ondřích, Michael Prouza

© NASA



„Kuželová mlhovina“ (NGC 2264), jak ji zachytila nová kamera ACS na HST.