

HST po opravě

Když 24. dubna 1990 vynesl raketoplán Discovery na oběžnou dráhu kolem Země Hubbleův kosmický dalekohled, všichni od něj očekávali velká překvapení. Těch se jim dostalo v hojné míře, bohužel poněkud jiných, než si kdokoliv mohl představit. Malá nepřesnost ve tvaru hlavního zrcadla teleskopu způsobila podstatné zhoršení jeho výkonu. Pro srovnání lze uvést, že tato nepřesnost činila asi 2 mikrometry, což je asi jedna padesátina tloušťky lidského vlasu. Díky této závadě dosáhl Hubble Space Telescope "pouze" rozlišovací schopnosti nejlepších pozemských dalekohledů za ideálních pozorovacích podmínek. Na vině bylo pravděpodobně nedostatečné testování jednotlivých komponentů i celé optické soustavy na Zemi. I přesto však HST dosáhl významných úspěchů především při výzkumu vzdáleného vesmíru. Okamžitě po zjištění chyby byly zahájeny na práce na odstranění jejího dopadu. Částečným řešením se stala softwarová korekce nasnímaných záběrů. Ta ovšem nebyla zcela dokonalá, a proto bylo nutno přistoupit k radikálnímu a v historii kosmických letů doposud nevyzkoušenému kroku - opravě optického systému dalekohledu přímo na oběžné dráze. Jako nejvhodnější byla zvolena tzv. varianta COSTAR, která předpokládala zabudování pěti dvojic zrcadel na místo někdejšího fotometru HOC, přičemž planetární kamera by byla vyměněna za novou s kvalitnějšími detektory a zabudovanou korekční optikou. Projekt počítal s tím, že se před každým pozorováním nastaví korekční zrcadla tak, aby k detektorům přicházel již upravený obraz.

O instalaci tohoto zařízení se postarali astronauti z raketoplánu Endeavour v průběhu mise, která se uskutečnila začátkem prosince loňského roku. Současně s instalací zařízení COSTAR byl vyměněn i centrální procesor dalekohledu ze 286 na 386! (dokonalejší procesor není možné zvolit kvůli magnetickým vlivům Země v kombinaci se silným kosmickým zářením).

Navíc byly nahrazeny dva vadné gyroskopy, které slouží k udržování nastaveného dalekohledu v

neměnné poloze, a vyřešeny problémy se slunečními panely, které zase způsobovaly nepříjemné klepání dalekohledu při přechodu ze zemského stínu na osvětlenou část oběžné dráhy. Pak už astronomové pouze čekali až se vše na dalekohledu ustálí, aby mohli provést první zkušební pozorování.

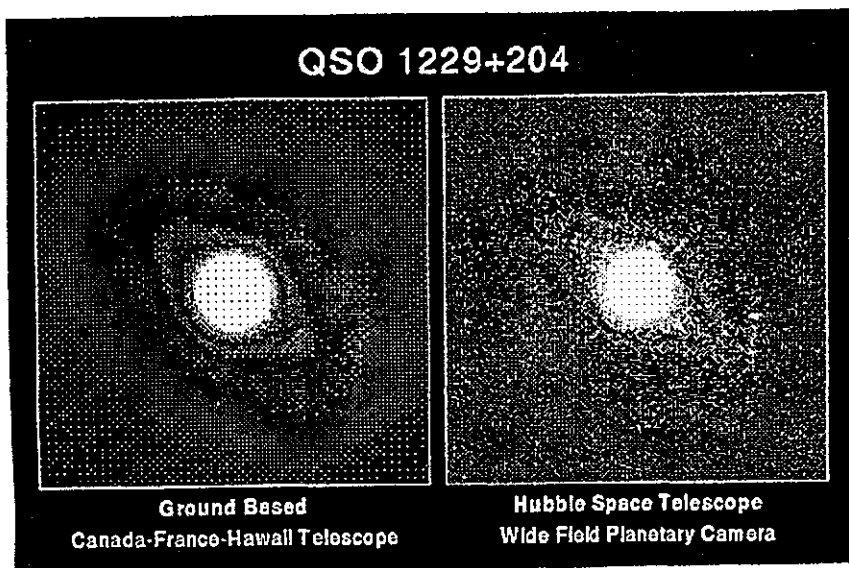
První snímky z nové širokoúhlé planetární kamery byly naprosto perfektní a uspokojily i nejnáročnější pozorovatele. V krátké době byla přezkoušena i ostatní zařízení, ale vše už bylo jasné - oprava proběhla v naprostém pořádku a astronautům se podařilo všechny aparatury bezchybně nainstalovat. Pro porovnání může sloužit následující příklad. Před opravou soustředil dalekohled při pozorování hvězd pouze 12% světla do centrálního disku, zatímco zbytek byl rozptýlen ve formě kruhů, které hvězdu ohraničovaly. Astronomové předpokládali, že po opravě bude dalekohled schopen soustředit do centra 60% a doufali v 70% světla. Výsledek ale předčil tato očekávání, protože dalekohled dokázal do centrálního disku soustředit přes 70% světla. Nová širokoúhlá kamera dokáže ostře zachytit objekty až do vzdálenosti 12 miliard světelných let. To významně posune kupředu celou astronomii. Pro zajímavost, jeden z projektů, jímž se bude HST v nejbližší době zabývat je zaměřen na přesné určení Hubbleovy konstanty.

Aby jste i vy mohli porovnat výkony kosmického dalekohledu před a po opravě, jsou pro vás v tomto čísle připraveny fotografie z HST, nasnímané po lednu 1994. Všechny snímky byly získány přes světovou počítačovou síť Internet přímo ze střediska pro řízení HST (STScI) v USA. Každá fotografie je uvedena stručným popisem. K tomuto článku patří i fotografie na 1., 2. a poslední straně obálky.

Text a fotografie zpracoval a pro
Astropis připravil

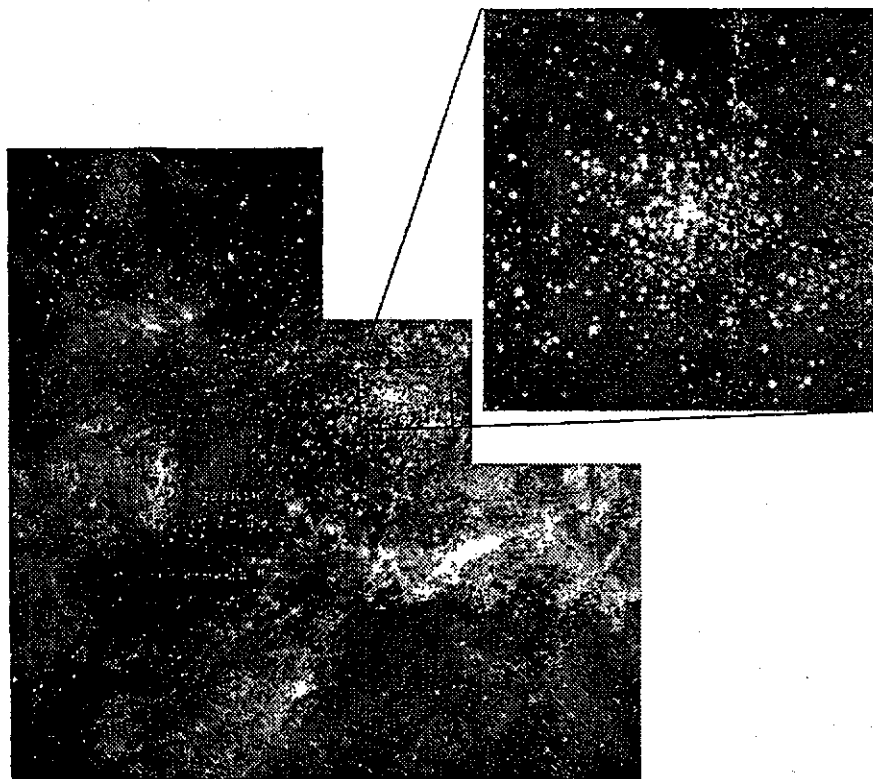
Martin Reháček

Během léta vydá Astropis Katalog planetárních mlhovin autora Jakuba Halody. Recenze bude otištěna ve třetím čísle Astropisu.



Obr. 1 - Kvasar 1229+204. Tento snímek z HST nám umožňuje porovnat jeho výkon s výkonem pozemských dalekohledů, v tomto případě konkrétně s francouzsko-kanadským dalekohledem na Havaji. Ukazuje, že tento kvasar leží v jádru spirální galaxie s příčkou, jejíž hmota je "palivem" pro pravděpodobnou černou díru v jádru tohoto kvasaru. Navíc se galaxie obklopující kvasar pravděpodobně sráží s trpasličí galaxií, což činí celý úkaz mnohem zajímavějším. Tento objekt byl pozorován v průběhu speciálního pozorovacího projektu, který je zaměřen na pozorování bližších kvasarů. Profesor Hutchings z observatoře v Britské Kolumbii tvrdí, že bez použití HST by byl výzkum nemožný. Jako příklad lze uvést, že až na snímku z tohoto teleskopu lze bez

problémů rozeznat skupinu mladých hvězdokup, které pravděpodobně vznikly při výše zmíněné kolizi galaxií kolizi původní galaxie a několika hustých oblak plynu a prachu v kolidující trpasličí galaxii.



Obr. 2 - Tento snímek nám ukazuje mlhovinu 30 Doradus, která obklopuje hustou hvězdokupu R 136. Levá část fotografie ukazuje mozaiku obří oblasti dvakrát ionizovaného vodíku, která září díky ultrafialovému světlu z hvězdokupy.

Oba objekty patří do galaxie LMC (Velký Magellanův oblak), která je od nás vzdálena asi 160 000 sv.r. Na rozdíl od jiných podobných oblastí (např. M 42) se zde nachází přes 3000 hvězd náležících R 136. Jako zajímavost lze uvést, že i přes poměrně značnou vzdálenost dokáže HST rozlišit detaily až do velikosti 25 světelných dní. Pokud si uvědomíme, že naše Sluneční soustava má průměr asi poloviny světelného dne, nelze se divit, že dalekohled dokáže precizně rozlišit hvězdu od plynové obálky, která ji obklopuje.

Dodejme, že snímek byl pořízen zařízením WFPC 2 (Širokoúhlá planetární kamera) v maximálním možném rozlišení.

Pozn. QSO Photo release no.: STScI-PR94-16 (27. dubna 1994)

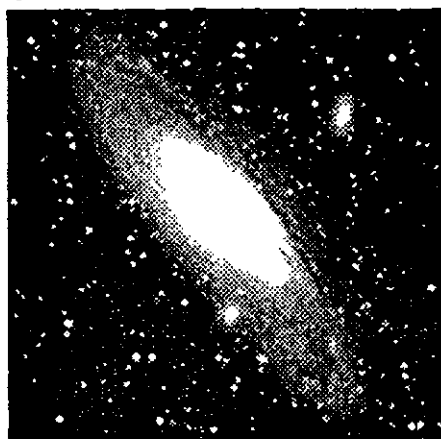
Obr. 3 - Tento snímek pořízený pomocí WFPC 2 ukazuje materiál obklopující hvězdu Eta Carinae. Eta Carinae je hvězda asi 150 krát hmotnější a zhruba 4 miliónkrát jasnější než naše Slunce, což ji dělá nejmasivnější a nejzářivější známou hvězdou. Navíc je vysoce nestabilní se sklony k častým mohutným vzplanutím. K tomu poslednímu došlo v roce 1841.

V největší vzdálenosti hvězdu obklopuje velmi rychle se pohybující materiál, který odmrštila při vzplanutí v minulém století. Většina tohoto materiálu rotuje rychlostí přes 3 200 000 km/h a je složena z vodíku a dalších prvků, které se tvoří v nitrech masivních hvězd.

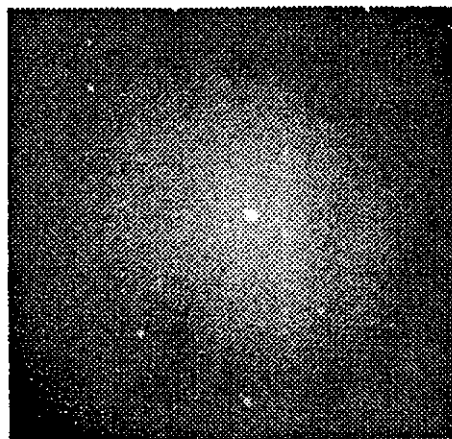
Bližší samotné hvězdě je také hvězdný materiál (jasná oblast), ale na rozdíl od vzdálenějšího je zde mnoho prachu, který odráží světlo.

Nová data ukazují, že tento materiál obsahuje dva laloky, z nichž se jeden (vlevo dole) pohybuje směrem k nám a druhý (vpravo nahoře) od nás. Rozměry chuchvalců vyvrhnutého materiálu se dají přirovnat k rozměrům naší sluneční soustavy.

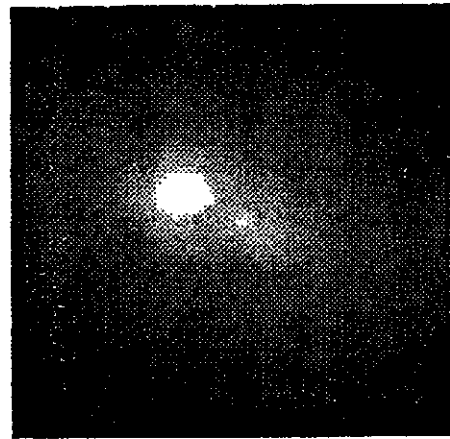
Photo release no.: STScI-PR94-09.



40,000 LY



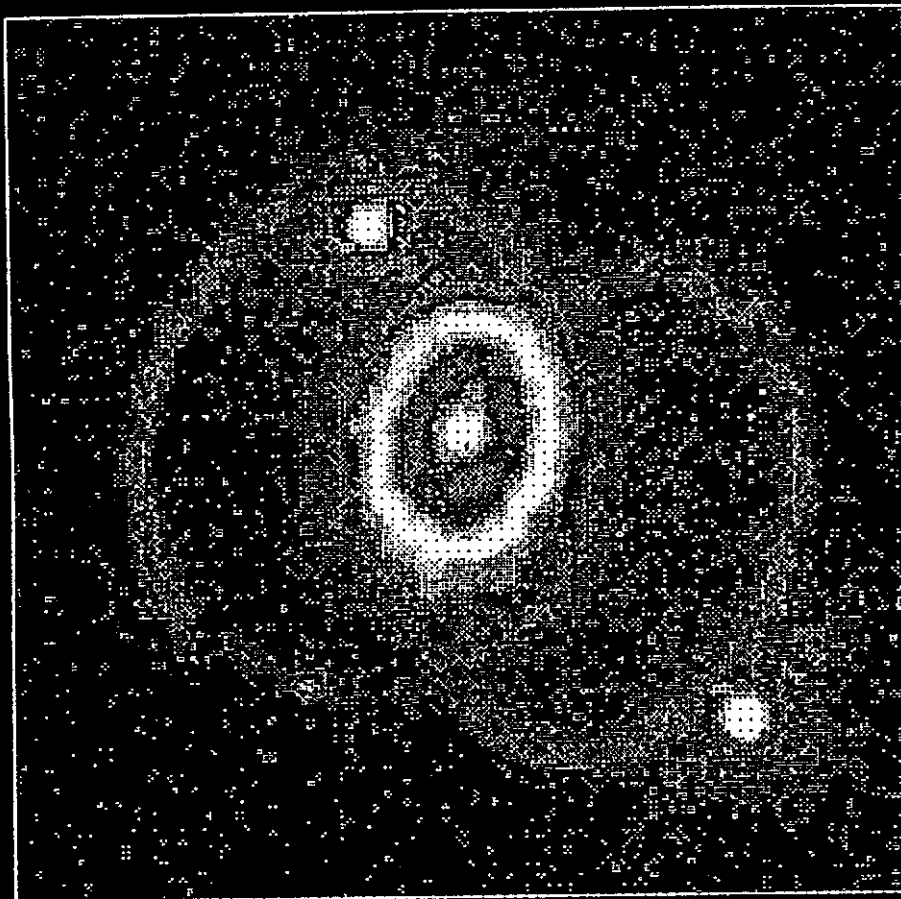
2,000 LY



40 LIGHT-YEARS

Obr. 4 - Na těchto třech snímcích lze krásně demonstrovat schopnosti kosmického dalekohledu. Jde o galaxii M 31 v Andromedě. První fotografie nám ukazuje celou galaxii vyfotografovanou ze Země. Na prostředním snímku je jádro galaxie M 31 fotografované ze Země a na třetím snímku je vidět detailní záběr jádra galaxie z HST. (Měřítka ve světelných letech)

Supernova 1987A Rings



Hubble Space Telescope

Obr. 5 - Snímek zachycuje tři prstence obklopující supernovu 1987A. Ačkoliv nám připadá, že se protínají, jsou ve skutečnosti v různých rovinách. Malý jasný prsteneček (ve středu) leží v rovině supernovy, zbylé dva větší leží v rovině před a za supernovou. Prstence byly pro astronomy překvapením, protože namísto nich očekávali chuchvalce hmoty ve tvaru přesýpacích hodin, které měly být do vesmíru vymrštěny předchůdcem supernovy.

Supernova 1987A je vzdálena 169 000 sv.r. a leží v trpasličí galaxii Velké Magellanovo mračno, která je pozorovatelná z jižní oblohy. (Supernova 1987A viz. *Astropis* č. 1, str. 4, č. 2, str. 9, č. 5 str. 4, č. 13-14, str. 5)

Dodejme, že fotografie byla pořizena ve viditelném světle pomocí WFPC 2 v únoru 1994.

Photo release no.: STScI-PR94-22.

Obr. 6 - Fotografie NGC 2440 pořídil Hubble Space Telescope.

Všechny snímky (1-6 + str. 1, 2 a 24): NASA/ESA/STScI

Na popisích k jednotlivým fotografiím spolupracoval Radek Mašata.

