

## PŘEDNÁŠKY

Středa 19. února 2014 v 18:00 hodin

### K PODSTATĚ HMOTY aneb CERN NA VLASTNÍ OČI

Evropské centrum jaderného výzkumu (CERN) je předním světovým pracovištěm, kde díky urychlovačům zkoumají samotnou podstatu hmoty, elementární částice, ale i podmínky panující nedlouho po vzniku vesmíru. CERN je zcela unikátní laboratoří, kde pracuje celá řada odborníků z mnoha zemí světa. Díky odstávce největšího urychlovače částic na světě (LHC – Large Hadron Collider) jsme měli možnost podívat se i na nitro jednoho z klíčových detektorů ATLAS. Přijměte naše pozvání na malou procházku tímto výjimečným vědecko-výzkumným pracovištěm.

Doplňeno velkým množstvím obrazového materiálu v podobě snímků a videosekvencí.

Přednáší **Ing. Libor Lenža**, odborný pracovník Hvězdárny Valašské Meziříčí.

## ASTRONOMICKÁ POZOROVÁNÍ

Astronomická pozorování pro veřejnost - **ÚNOR**:

PONDĚLÍ \* ÚTERÝ \* STŘEDA \* ČTVRTEK \* PÁTEK

v 19:00 hodin

**Program pozorování:**

**Měsíc** – od 3. do 14. února

**Jupiter** – po celý měsíc

**Hvězdy a vícenásobné hvězdné systémy** – po celý měsíc

**Hvězdotupy, mlhoviny, galaxie** – neruší-li příliš svým svitem Měsíc

## ZPRÁVY A ZAJÍMAVOSTI

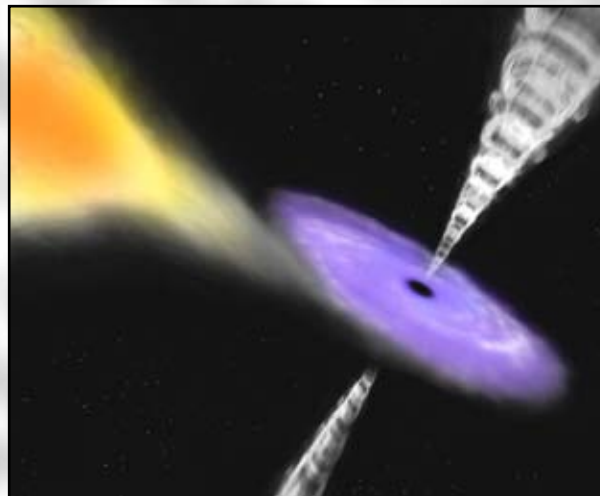
### ČERNÁ DÍRA S OBČASNÝMI VÝTRYSKY

Astronomové zkoumali jednu z mnoha černých děr hvězdného typu v naší Galaxii pomocí rentgenové kosmické observatoře **XMM-Newton**, provozované Evropskou kosmickou agenturou **ESA**. Počítal se jim překvapující objev: družice zaregistrovala doslova koktejl různorodých částic vyvrhovaných z okolí černé díry.

Černé díry hvězdného typu jsou často nalézány na základě „podjíždění“ materiálu z blízké hvězdy. Hmoty z průvodce proudí směrem k černé díře, krouží kolem ní (vytváří rotující disk) a je zahřívána na

tak vysoké teploty, že svítí v oboru rentgenového záření. Černé díry mohou být vybíravé: místo toho, aby spolykaly veškerý dopadající materiál, někdy vyvrhnou jeho část pryč v podobě dvou mohutných protisměrných výtrysků částic (tzv. jetů). Na základě studia složení těchto výtrysků se můžeme dozvědět více o zvyklostech černé díry.

Při pozorování na rádiových vlnách bylo objeveno, že výtrysky obsahují elektrony pohybující se rychlostí blízkou rychlosti světla. Avšak až doposud nebylo jasné, zda záporné nabitě elektrony jsou ve výtryscích doplněny jejich antičásticemi, tj. pozitrony, nebo spíše těžšími kladnými částicemi, jako jsou protony nebo atomová jádra.



K novému výzkumu astronomové využili rentgenovou družici **XMM-Newton**, která studovala černou díru v binárním systému **4U1630-47**, který je dobře znám díky opakujícím se výronům rentgenového záření v periodě několika měsíců či roků.

„Na základě pozorování jsme objevili velmi ionizovaná jádra dvou těžkých chemických prvků – železa a niklu,“ říká María Díaz Trigo z Evropské jižní observatoře **ESO**. „Objev přišel velmi neočekávaně, ale v pravý čas, protože ukazuje nade vše pochybnost, že složení výtrysků z černých děr je mnohem bohatší – nejedná se pouze o elektrony.“

Pozorování se uskutečnila ve dvou obdobích v průběhu září 2012. Výsledky průzkumu byly porovnávány s téměř současně probíhajícími pozorováními na rádiových vlnách pomocí radioteleskopu **Telescope Compact Array** v Austrálii.

Ačkoliv mezi dvěma pozorovacími řadami uplynuly zhruba dva týdny, jejich výsledky byly překvapivě odlišné. V první pozorovací řadě astronomové detekovali rentgenové záření z akrečního disku, avšak nezaregistrovali žádné signály v oboru rádiového záření – z čehož vyplývá, že výtrysky nebyly aktivní. Ve druhém případě detekovali rentgenové záření i rádiové vlny, takže je zřejmé, že jety byly mezitím znovu aktivovány.

(Podle [http://www.esa.int/Our\\_Activities/Space\\_Science/Black\\_hole\\_boasts\\_heavyweight\\_jets](http://www.esa.int/Our_Activities/Space_Science/Black_hole_boasts_heavyweight_jets) upravil F. Martinek)

## NA PLANETCE CERES BYLA DETEKOVÁNA VODA

Evropská kosmická observatoř **Herschel Space Observatory** objevila přítomnost vodní páry v okolí **trpasličí planety Ceres**. Jedná se o první jednoznačnou detekci vodní páry u tělesa z oblasti hlavního pásu asteroidů ve Sluneční soustavě.

Ceres je s průměrem 950 km největším objektem v pásu planetek, který se rozprostírá mezi drahami planet Mars a Jupiter. Avšak na rozdíl od většiny planetek má Ceres téměř kulový tvar a patří do kategorie těles označovaných jako trpasličí planety (patří sem například i Pluto a další tři tělesa z oblasti Kuiperova pásu). Je zřejmé, že Ceres je diferencovaným tělesem, pravděpodobně s kamenným jádrem a ledovým vnějším pláštěm. To je důležité, protože přítomnost vodního ledu v pásu planetek má závažné důsledky pro pochopení vývoje Sluneční soustavy.

Když naše planetární soustava před 4,6 miliardami roků vznikala, její centrální oblasti byly příliš horké na to, aby mohla voda zkondenzovat v oblasti, kde nyní obíhají vnitřní planety. Voda byla na tyto planety dopravena později v průběhu dlouhé periody asi před 3,9 miliardami roků, kdy docházelo k četným dopadům komet a planetek na povrch vytvořených planet.

O kometách dobře víme, že obsahují zásoby vodního ledu. Ale jak je to s asteroidy? Teprve nyní na základě použití vědeckého přístroje **HIFI** (Heterodyne Instrument for the Far Infrared) na palubě kosmické observatoře **Herschel**, která provádí pozorování v oboru infračerveného záření, zaznamenali astronomové u trpasličí planety Ceres přítomnost vodní páry uvolňované z povrchu pokrytého ledem.

Ačkoliv družice **Herschel** nebyla schopna pořídit fotografii planety Ceres, astronomové dokázali ze získaných dat odvodit rozložení zdrojů vody na povrchu trpasličí planety na základě pozorovaných změn signálu během devítihodinové rotační periody tělesa. Bylo zjištěno, že téměř veškerá vodní pára vychází ze dvou míst na jeho povrchu.

„Předpokládáme, že přibližně 6 kg vodní páry je uvolňováno každou sekundu do okolního prostoru. K tomu postačuje, aby byla vodním ledem pokryta pouze nepatrná část povrchu trpasličí planety Ceres. To výborně souhlasí se dvěma lokalizovanými oblastmi na povrchu tělesa,“ říká Laurence O'Rourke, hlavní vědecký pracovník družice **Herschel** pro výzkum planetek a komet v rámci programu nazvaného **MACH-11**.

Na základě dřívějších výzkumů se předpokládá, že až 25 % hmotnosti trpasličí planety Ceres může představovat voda. Americká kosmická sonda **DAWN** bude navedena na oběžnou dráhu kolem planety počátkem roku 2015 (pravděpodobně v březnu či dubnu). Uskuteční detailní mapování povrchu a bude rovněž zjišťovat, jakým způsobem je generována jeho „vodní“ aktivita a jak se postupně mění.

(Podle [http://www.esa.int/Our\\_Activities/Space\\_Science/Herschel/Herschel\\_discovers\\_water\\_vapour\\_around\\_dwarf\\_planet\\_Ceres](http://www.esa.int/Our_Activities/Space_Science/Herschel/Herschel_discovers_water_vapour_around_dwarf_planet_Ceres) upravil F. Martinek)

## VZNIK PRACHU PO EXPLOZI SUPERNOVY

Pozorování provedená pomocí radioteleskopu **ALMA** (Atacama Large Millimeter/submillimeter Array) vůbec poprvé zachytila čerstvě zformované prachové částice v pozůstatku po explozi nedávné supernovy. Pokud se dostatečné množství tohoto prachu postupně přesune



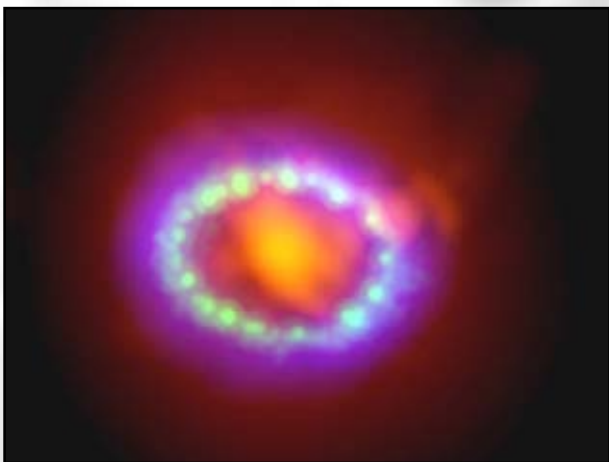
do mezihvězdného prostoru, mohlo by to vysvětlit, jak mnohé galaxie získaly svůj prachem zastřený vzhled.

Galaxie mohou být opravdu zaprášenými místy a předpokládá se, že primárním zdrojem tohoto prachu, především v mladém vesmíru, byly supernovy. Ale přímé důkazy schopnosti supernov vytvářet velké množství prachu byly až donedávna velmi skromné a nedostačovaly k vysvětlení hojnosti prachu v mladých vzdálených galaxiích.

„Objevíli jsme nápadně velké množství prachu koncentrovaného v centrální části výtrysku blízké supernovy,“ říká Remy Indebetouw, astronom pracující na National Radio Astronomy Observatory (NRAO). „Je to poprvé, kdy jsme byli schopni skutečně zobrazit místo, kde prach vzniká, což je velmi významné pro pochopení vývoje galaxií.“

Astronomové použili radioteleskop ALMA ke sledování zářících pozůstatků supernovy **SN 1987A**, která explodovala ve Velkém Magellanově oblaku, ve vzdálenosti 160 tisíc světelných let. Supernova SN 1987A je nejbližší supernovou od roku 1604, kdy Johannes Kepler a jeho současníci mohli pozorovat dosud poslední supernovu zaznamenanou v naší Galaxii.

Předpokládá se, že při chladnutí plynu po explozi by vzájemným navázáním atomů kyslíku, uhlíku a křemíku v centrálních oblastech pozůstatku po supernově mělo vznikat velké množství prachu.



S bezprecedentním rozlišením a citlivostí teleskopu ALMA byl výzkumný tým schopen zobrazit oblak s velkým obsahem prachu, který jasně vyznačuje na milimetrových a sub-milimetrových vlnových délkách. Astronomové odhadují, že v pozůstatku se nachází až 0,25 hmotnosti Slunce v podobě nově vytvořených prachových částic. Rovněž se jim podařilo objevit, že vzniklo velké množství oxidu uhlíkatého a oxidu křemičitého.

Supernovy mají schopnost nejen prachové částice vytvářet, ale také je ničit. Při postupu rázové vlny dále do vesmíru vzniká jasně zářící prstenec hmoty, který je dobře patrný na starších pozorováních pomocí kosmického dalekohledu HST. Když rázová vlna zasáhne plynné obálky, které hvězda vyvrhla ještě ve stadiu rudého obra v samotném

závěru svého života, odrazí se část vlny zpět do středu. „V určitém okamžiku tato vracející se rázová vlna interaguje se shluky čerstvě utvořených prachových částic,“ říká Indebetouw. „Je pravděpodobné, že část prachu v tomto okamžiku opět zanikne. Je těžké předpovědět, o jak velké množství se jedná.“ Pokud ale dostatečné množství prachových částic přežije a dostane se do mezihvězdného prostoru, mohl by tento proces být zodpovědný za hojnost prachu, který astronomové pozorují v mladém vesmíru.

(Podle <http://www.eso.org/public/news/eso1401/> / upravil J. Srba)

## PROJEKTY

### Připravujeme:

Hvězdárna Valašské Meziříčí, p. o. a Slovenská organizácia pre vesmírnu aktivitu (SOSA) se sídlem v Bratislavě pořádají ve dnech **7. a 8. března 2014** vzdělávací workshop v rámci projektu

### SPOLEČNĚ DO STRATOSFÉRY.

Workshop se bude konat v prostorách Hvězdárny Valašské Meziříčí. Je určen zejména studentům středních a vysokých škol a všem vážným zájemcům o kosmické technologie a lety do vesmíru.

Projekt je spolufinancován z Fondu Mikroprojektů Operačního programu příhraniční spolupráce Slovenská republika – Česká republika 2007 – 2013.

Podrobnější informace o programu najdete na internetových stránkách <http://www.astrovm.cz/cz/program/projekty/spolecne-do-stratosfery.html>.



## AKTUALITY

- \* Podle měření družice Landsat 8 byla nejnižší teplota na povrchu Země zaznamenána v oblasti East Antarctic Plateau, kde byla 10. 8. 2010 naměřena teplota  $-93,2^{\circ}\text{C}$ . Dosavadní rekord držela ruská stanice Vostok v Antarktidě: v roce 1983 zde naměřili  $-89,2^{\circ}\text{C}$ .



PROGRAMOVÝ ZPRAVODAJ HVĚZDÁRNY VALAŠSKÉ MEZIŘÍČÍ, PŘÍSPĚVKOVÉ ORGANIZACE ZLÍNSKÉHO KRAJE A VALAŠSKÉ ASTRONOMICKÉ SPOLEČNOSTI

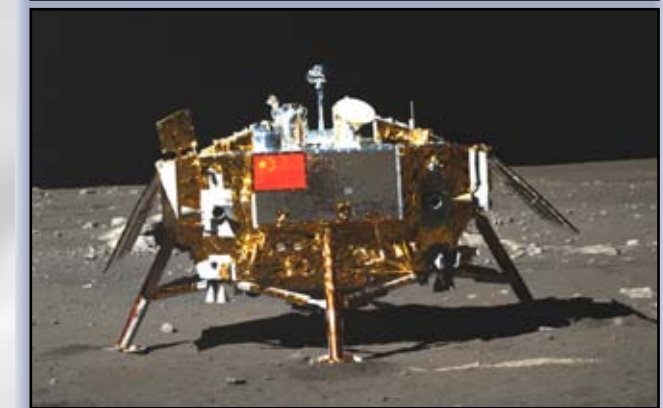
Vydává Hvězdárna Valašské Meziříčí, p. o.: Vsetínská 78, 757 01 Valašské Meziříčí  
tel./fax: 571 611 928; E-mail: [info@astrovm.cz](mailto:info@astrovm.cz); URL: [www.astrovm.cz](http://www.astrovm.cz)  
K tisku připravuje František Martinek, e-mail: [fmartinek@astrovm.cz](mailto:fmartinek@astrovm.cz)

Sazba a tisk: Hvězdárna Valašské Meziříčí, p. o.



# HVĚZDÁRNA VALAŠSKÉ MEZIŘÍČÍ

## ÚNOR 2014



Čínskou pojízdnou laboratoř Yutu dopravila na Měsíc sonda Chang'e 3

[www.astrovm.cz](http://www.astrovm.cz)