

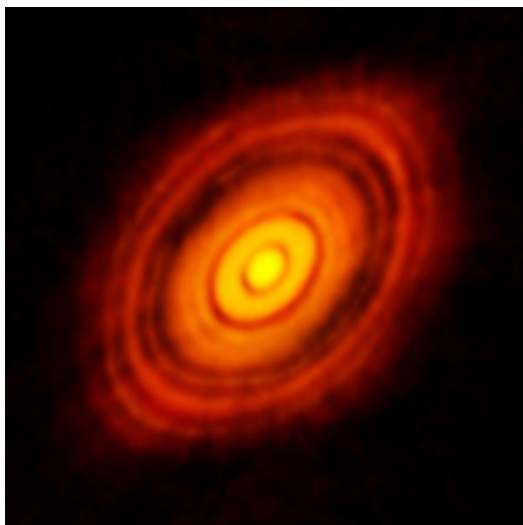


## Obří observatoř ALMA rozšiřuje své výzkumné obzory – pomáhají jí v tom čeští astronomové

*Tisková zpráva ze dne 13. 12. 2014*



**Observatoř ALMA v chilské poušti Atacama** je největším projektem současné pozemní pozorovací astronomie. Je založen na široké mezinárodní spolupráci. Již dva roky sleduje objekty blízkého i vzdáleného vesmíru a dostává se i do doposud neprobádané oblasti milimetrových a kratších vlnových délek. Díky vysoké citlivosti šedesáti dvanáctimetrových parabolických antén v kombinaci s nedávno dosaženou obrovskou rozlohou celého anténního pole (největší vzájemná vzdálenost antén je až 16 km) systém nyní disponuje excelentním rozlišením umožňujícím studovat dosud nevídané detaily, a to i u relativně vzdálených objektů. A tak přestože je ALMA dosud v „náběhové fázi“ a ještě nedosáhla všech svých plánovaných kapacit a schopností, přináší už nyní do astronomie skutečnou revoluci. **Světovou odbornou i laickou veřejnost před více jak měsícem právem nadchl úchvatný snímek rodící se planetární soustavy** okolo 450 světelných let vzdálené mladé hvězdy HL Tau v souhvězdí Býka.



*Rodící se planetární systém v okolí mladé hvězdy HL Tau v souhvězdí Býka, jak ho v říjnu 2014 poprvé zaznamenala ALMA. Přestože je systém od nás vzdálený nepředstavitelných 450 světelných let, nejmenší detaily na tomto dech beroucím snímku jsou jen pětikrát větší než vzdálenost Slunce - Země. Snímek byl pořízen nikoli v rámci konkrétního vědeckého projektu, ale v pozorovací kampani zaměřené na rozvoj pozorovacího modu observatoře ALMA v režimu s velkým rozestupem antén. Na podobnou kampaň, tentokrát zaměřenou na vývoj režimu pozorování s extrémním rozsahem jasu studovaných objektů, použitelného pro sledování Slunce, odjeli jako jediní zástupci Evropy i astronomové z centra ALMA v Ondřejově.*

**Plánovaný výzkumný záběr observatoře ALMA je skutečně velmi široký** – zahrnuje studium těles Sluneční soustavy, přes hvězdy a mezihvězdnou hmotu v naší Galaxii až po nejvzdálenější oblasti vesmíru. Nicméně, „svéráz“ některých vesmírných objektů vyžaduje poněkud specifitější přístup k pozorování, než poskytuje základní observační mód, v němž ALMA dosud běží. Pro příklady nemusíme chodit daleko. Svoje zvláštnosti má i naše nejbližší hvězda – Slunce. Sluneční fyzici jsou v napjatém očekávání podobně převratných a úchvatných snímků, jako je ten, jež ALMA poskytla v případě HL Tau. Ale vysoká jasnost Slunce v porovnání se srovnávacími objekty – tzv. kalibrátory – spolu s dalšími technickými komplikacemi (objekty na Slunci se v důsledku sluneční rotace a proudění hmoty pohybují, světelné a tepelné záření Slunce způsobuje ohřev přijímače v ohnisku atd.) si vyžaduje vyvinout pro studium Slunce s pomocí observatoře ALMA specifickou proceduru. **Jejím navržením a vyzkoušením byli v Evropě pověřeni právě čeští astronomové z Astronomického ústavu AV ČR v Ondřejově.**

Ondřejovští výzkumníci se podpůrnou činností pro observatoř ALMA zabývají dlouhodobě – v Astronomickém ústavu totiž od roku 2009 působí jeden ze sedmi uzlů Evropského Regionálního Centra ALMA (EU ARC). Regionální centra – „ARCy“ – si observatoř ALMA zřídila jako svou infrastrukturu pro podporu uživatelské komunity a pomoc s dalším vývojem observatoře, zejména na základě podnětů od uživatelů. ARCy jsou celkem tři a jejich sídlem jsou organizace, které se na budování a provozování observatoře ALMA podílejí. V Evropě je to Evropská jižní observatoř – ESO (ČR členem od roku 2007) s centrem v Garchingu u Mnichova, severoamerický NA ARC sídlí v Národní radioastronomické observatoři USA (NRAO) v Charlottesville a východoasijský EA ARC hostí Japonská národní astronomická observatoř (NAOJ) v Tokiu-Mitace. Evropský ARC funguje jako koordinovaná distribuovaná síť – kromě „jádra“ v centrále ESO v Garchingu v něm působí uzly na ústavech a observatořích v Bologně, Bonnu, Grenoblu, Leidenu, Manchesteru, Ondřejově a Onsale.



*Tři regionální centra ALMA (ARCs) sloužící jako podpůrná infrastruktura observatoře ALMA v Evropě, Severní Americe a východní Asii (vlevo) a distribuovaná struktura Evropského ARCu (vpravo). Ondřejovský uzel EU ARC je jediný, který má ve svém portfoliu expertízu i odbornost v oblasti sluneční radioastronomie. Právě proto byli jeho pracovníci pověřeni v rámci Evropy vývojem režimu pozorování Slunce s přístrojem ALMA.*

Vedle společné činnosti, na níž se jednotlivé uzly podílejí a v jejímž rámci i ondřejovští astronomové poskytují uživatelům observatoře ALMA podporu sahající od pomoci s psaním pozorovacích projektů ve specializovaném softwaru až po zpracování napozorovaných surových dat do finální podoby, má každý uzel svůj specifický úkol, podle odbornosti, kterou jeho personál disponuje. Ondřejovský uzel má – mimo jiné (např. fyzika galaxií, hvězd a mezihvězdné hmoty a laboratorní mikrovlnná spektroskopie) – také bohaté zkušenosti ve sluneční radioastronomii. V této expertíze je mezi

evropskými uzly jediný a právě proto byl v rámci Evropského ARCu pověřen vývojem slunečního pozorovacího módu pro observatoř ALMA.

Vývoj procedury pro pozorování Slunce s ALMA proběhne podle dvouapůlletého projektu plně financovaného ESO, který byl oficiálně zahájen 27. listopadu 2014 v sídle ESO v Garchingu podpisem smlouvy mezi ESO a Astronomickým ústavem AV ČR a startovacím meetingem. 7. prosince odcestovali dva pracovníci ondřejovského uzlu do Chile na observatoř ALMA, aby se jako jediní zástupci Evropy spolu s týmy z USA a Japonska věnovali přímo na místě zkušebním pozorováním Slunce. Cílem celého výzkumného týmu pro tuto kampaň, která probíhá ve dnech 9. - 16. prosince, je zejména ověřit v praxi základní myšlenku celého slunečního pozorovacího módu – totiž rychlé přepínání mezi stavem mírně rozladěného směšovače signálu při pozorování jasných jevů na Slunci a jeho plným naladěním při pozorování mnohem slabších srovnávacích objektů – tzv. kalibrátorů fáze. Zkoumání použitelnosti této metody bude probíhat pro různé typy objektů na Slunci a na různých vlnových délkách – od oblastí klidné sluneční chromosféry přes protuberance a filameny až po velmi horké sluneční erupce. Astronomové data z pozorování okamžitě na místě předběžně zpracují a na základě výsledků navrhnou operativně další postup – drobné korekce nebo i větší změny programu, se kterým do Chile přijeli. Právě možnost korigovat pozorovací postup přímo na místě a během pozorování je u takto pionýrského projektu podstatná a je hlavním důvodem toho, proč tak dlouhou cestu podnikli – standardní vědecká (tj. ne vývojová) pozorování v již ověřených pozorovacích módech jinak provádějí astronomové a inženýři zaměstnaní přímo na observatoři ALMA formou služby pro řešitele vědeckých projektů.

Až se astronomové z této, věrme, že úspěšné mise vrátí, čeká je ještě mnoho práce nad důkladnou analýzou získaných dat, jež povede k dalšímu zpřesnění pozorovacího postupu. Ten pak bude zřejmě muset být ověřen ještě v další podobné kampani, aby prokázal svou robustnost a funkčnost i pro různé neočekávané situace. V případě úspěchu pak i výzkumníky z Ondřejova čeká práce na návrhu na implementaci metody ve formě úprav uživatelského a řídicího SW pro observatoř ALMA tak, aby výzkum Slunce mohl být zařazen do standardního pozorovacího programu observatoře. Samotným programováním těchto změn se ovšem, byť za konzultace s ondřejovskými odborníky, již budou zabývat profesionální vývojáři z ALMA. **Pokud vše dobře dopadne, budou moci sluneční fyzici z celého světa – i díky příspěvku ondřejovských astronomů k vývoji ALMA – podávat první standardní vědecké projekty zaměřené na výzkum naší nejbližší hvězdy s pomocí tohoto revolučního přístroje již na přelomu let 2016-17.**

#### **Kontakt:**

Miroslav Bárta

European ALMA Regional Center – Czech node

Astronomický ústav AV ČR, Fričova 298, 25165 Ondřejov

e-mail: barta@asu.cas.cz, tel.: +420 323 620 324, +420 605 172 451, skype: miro.barta1973

#### **Odkazy:**

Český uzel EU ARC <http://www.asu.cas.cz/alma>

Astronomický ústav AVČR <http://www.asu.cas.cz>

Observatoř ALMA <http://www.almaobservatory.org>

Evropská jižní observatoř – ESO <http://www.eso.org>