

Valašská Astronomická Společnost

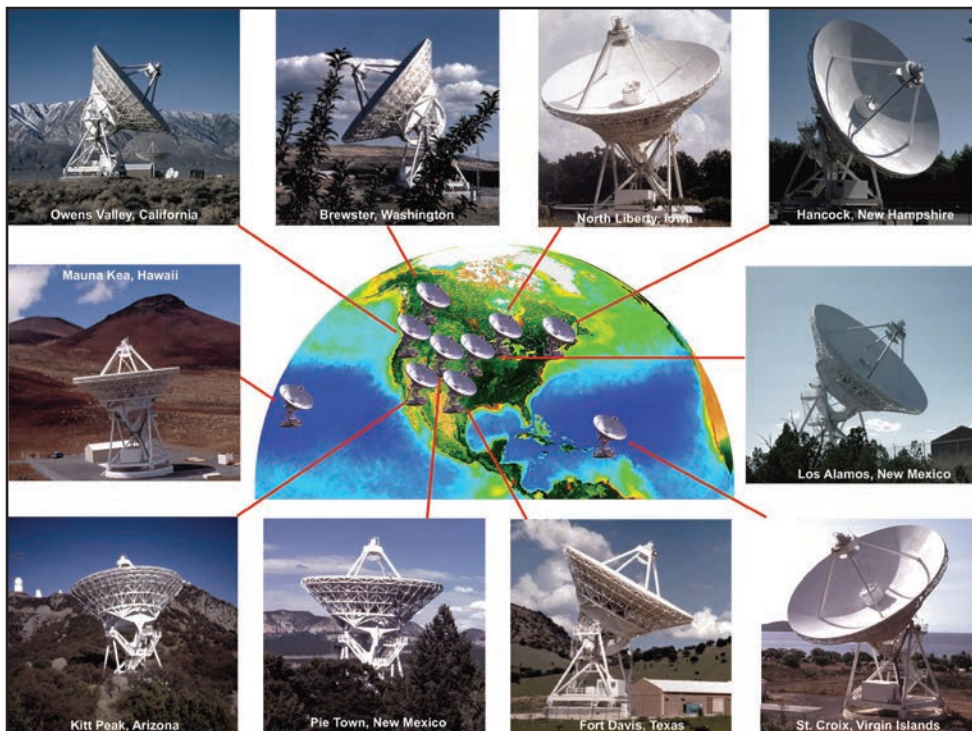
ZPRAVODAJ

Valašské astronomické společnosti č. 14



Radioteleskop Arecibo – průměr antény 305 m. Foto: www.naic.edu

červen 2013



VLBA (Very Long Baseline Array). Zdroj: magic.mppmu.mpg.de



Soustava radioteleskopů ALMA. Zdroj: ESO

Úvodník

Vážení a milí členové Valašské astronomické společnosti,

už tradičně v tomto období se do vašich rukou dostává další, tentokrát již 14. číslo **Zpravodaje VAS**, které obsahuje jak základní informace ze společnosti, tak především články o nových objevech a poznatcích v astronomii, pozorovací technice a kosmonautice, jež se nevešly do měsíčních letáčků.

V letošním roce se Valašská astronomická společnost (VAS) velmi intenzivně zapojila do vzdělávací a popularizační činnosti ve spolupráci s Hvězdárnou Valašské Meziříčí. První velkou akcí byl mimořádně vydařený mezinárodní seminář s názvem *Možnosti života ve vesmíru*, který se konal v druhé polovině dubna. Dále se zástupce VAS zúčastnil jednání Sněmu České astronomické společnosti, který se konal v prostorách Hvězdárny a planetária Brno.

Díky pochopení a vstřícnosti České astronomické společnosti jsme mohli posílit náš roční rozpočet na vzdělávací a popularizační činnost, což nás velmi potěšilo a umožnilo nám to zase o něco více rozvinout naše aktivity nejn ve prospěch našich členů.

Letošní rok bude na naší „mateřské“ hvězdárně velmi rušný, což souvisí především s realizací tří projektů přeshraniční spolupráce, které v letošním roce hvězdárna realizuje či bude realizovat. O řadě aktivit v návaznosti na projekty jsme již informovali, o některých nových, myslíme si velmi zajímavých, přinášíme informace v tomto Zpravodaji VAS.

Informace o veškerých akcích pořádaných či spolupořádaných Hvězdárnou Valašské Meziříčí i pro členy VAS, se můžete aktuálně dozvědět v dostatečném předstihu na internetových stránkách hvězdárny <http://www.astrovm.cz>, informace týkající se členské základny a života VAS pak najdete na samostatné stránce **<http://www.astrovm.cz/cz/vas.html>**.

Jménem vedení VAS Vám všem přeji pohodové a poklidné léto s mnohými jasnými nocemi a krásnými zážitky pod hvězdnou oblohou.

Libor Lenža

* * * * *

Zpráva o členské základně

Valašská astronomická společnosti (VAS) měla k **31. prosinci 2012 celkem 32 členů**, kteří zaplatili příspěvek, včetně 1 kolektivního člena (ZŠ Mařádkova, Opava), z toho 12 mělo tzv. elektronické členství. Jedná se o pokles o 7 členů oproti 30. prosinci 2011. Z uvedeného počtu 8 členů využívalo VAS jako svou kmenovou složku svého členství v České astronomické společnosti (ČAS).

VAS má k **1. červnu 2013 celkem 30 členů**, kteří zaplatili příspěvek, včetně 1 kolektivního člena (ZŠ Mařádkova, Opava), z toho má 10 tzv. elektronické členství. Jedná se o pokles o 2 členy oproti 31. prosince 2012. Z uvedeného počtu 8 členů využívá VAS jako svou kmenovou složku svého členství v ČAS.

Za rok 2013 ještě nezaplatilo členský příspěvek 6 členů VAS. Prosíme o urychlené zaplacení, jinak bude „neplatičům“ členství ve společnosti ukončeno.

Hospodaření VAS v roce 2012

Převod z roku 2011:	5 710,01,- Kč
Příjmy v roce 2012:	12 326,33,- Kč
Výdaje v roce 2012:	9 765,00,- Kč
Převod do roku 2013:	8 271,34,- Kč

Příjmy Valašské astronomické společnosti se v roce 2012 skládaly především z členských příspěvků (200,- Kč klasické členství, 80,- Kč elektronické členství) a z dotace České astronomické společnosti na některé akce.

Výdaje tvořily především náklady na poplatky za vedení účtu u ČSOB, úhrada nákladů za tisk a rozesílání měsíčních programových letáčků, Zpravodaje VAS a spoluúčast na pořádání některých akcí.

NEVEŠLO SE DO MĚSÍČNÍCH PROGRAMOVÝCH LETÁČKŮ

Na následujících stránkách Zpravodaje jsme pro vás připravili několik článků a aktualit z astronomie a kosmonautiky. Převážně se jedná o informace, které nejen že nebyly publikovány v měsíčních programových letáčcích, ale nebyly zveřejněny ani na internetových stránkách Hvězdárny Valašské Meziříčí. Přejeme příjemnou zábavu a poučení.

* * * * *

RADIOTELESKOPY

Staletí byli lidé odkázáni při pozorování vesmíru pouze na viditelné světlo, na které je citlivé naše oko. Vesmír však „svítí“ rovněž v oboru ultrafialového, infračerveného, rentgenového a gama záření, ale také na rádiových vlnách, které astronomům poskytují informace o vzdálených hlubinách vesmíru. A možná jednou budou použity i při komunikaci s mimozemskými civilizacemi.

1) Zrod radioastronomie

Radioastronomie je poměrně mladé odvětví astronomie v porovnání s klasickou astronomií, studující vesmír ve viditelném světle. Přesto se významně podílí na celkovém počtu uskutečňovaných objevů, přičemž její výsledky jsou jinými druhy pozorování jen obtížně nahraditelné.

K objevu zdrojů rádiového záření ve vesmíru přispěla náhoda. Ve třicátých letech minulého století dostal mladý zaměstnanec Bellových laboratoří Karl Guthe Jansky (1905 - 1950) za úkol hledat příčiny poruch, které ohrožovaly dálkové rádiové spojení, jež se tehdy rychle rozšiřovalo díky rozvoji rozhlasu a radiotelegrafie. V roce 1932 si Karl Jansky postavil citlivou rámovou anténu, pracující na vlnové délce 14,6 m. O rok později s ní učinil kardinální objev. Zjistil, že intenzita rádiového šumu kolísá v periodě jednoho dne, přičemž se zdroj záření nachází v souhvězdí Střelce, tj. v centru naší Galaxie.

Radioastronomie má v porovnání s optickou astronomií řadu výhod.

Především je mnohem méně závislá na počasí – dá se pozorovat i přes mlhu nebo silnou oblačnost. Radioteleskopy přitom dohlédnou dále do vesmíru než největší optické dalekohledy. To je dáno dobrou průzračností mezihvězdného i mezigalaktického prostředí v pásmu rádiových vln. Karl Jansky tak otevřel zcela nové okno k poznávání vesmíru a položil základní kámen nového oboru astronomie.

2) K čemu slouží radioteleskopy

Radioteleskopy se již nesmazatelně zapsaly do historie astronomie. Připomeňme si některá **významná data**. V roce 1967 se Jocelyn Bellová a Antony Hewishe zasloužili o **objev prvního pulsaru**. Ukázalo se, že se jedná o velmi rychle rotující neutronové hvězdy s extrémně silným magnetickým polem. Slovo pulsar je složenina, která vznikla ze dvou slov: „*pulsating star*“, tj. pulsující hvězda. V roce 1969 byl opticky identifikován asi nejznámější pulsar v Krabí mlhovině, který byl později ztotožněn s pozorovaným výbuchem supernovy v roce 1054. Byly nalezeny skoky v pomalu se prodlužujících periodách některých mladých pulsarů. V roce 1974 objevili Joseph Taylor a Russell Hulse první binární pulsar 1913+16. V roce 1982 byl nalezen první milisekundový pulsar PSR J1937+21, který se otočí kolem vlastní osy 642krát za sekundu. V roce 1992 byly u pulsaru PSR B1257+12 nepřímo detekovány obíhající exoplanety.

Vědci rovněž prohledávají pomocí obřích radioteleskopů **hustá molekulová mračna** v naší Galaxii. V mezihvězdném prostoru se snaží objevit složitější molekuly, které mohou být předzvěstí života. Každá molekula se projevuje na unikátní frekvenci, která v rádiovém oboru zanechá spektrální čáru – „otisk prstu“ identifikující molekulu. Laboratorní testy pak odhalí, o jakou molekulu se jedná. Doposud bylo v mezihvězdném prostoru takto nalezeno víc než 160 různých organických molekul.

Vydatnými rádiovými zdroji jsou zbytky po explozích supernov; typickým důkazem je známá **Krabí mlhovina** v souhvězdí Býka. Rovněž některé typy galaxií vydávají velmi silné rádiové záření – například obří eliptická galaxie M 87 v souhvězdí Panny, kterou od Země dělí vzdálenost 55 miliard světelných roků. Dalšími zdroji rádiového záření jsou tzv. kvasary (kvazi-stelární rádiové zdroje), což jsou velmi vzdálená jádra aktivních galaxií.

Kromě astronomických výzkumů jsou radioteleskopy využívány hojně

ke komunikaci s kosmickými sondami či družicemi na oběžné dráze kolem Země, ale také například k naslouchání signálům mimozemských civilizací (i když zatím bez úspěchu). Několikrát byly využity rovněž k vyslání poselství, které by mohly zachytit případné vyspělé civilizace ve vesmíru.

K pasivnímu příjmu rádiového záření vesmírných objektů používáme tzv. **radioteleskopy** (s některými z nich se seznámíme v následujících kapitolách). Při výzkumu blízkých objektů (těles Sluneční soustavy) můžeme uplatnit rovněž metodu aktivního výzkumu. Prostřednictvím velké antény je k cílovému tělesu – například k Měsíci – vyslán úzký svazek záření, které se odrazí od povrchu zkoumaného tělesa a směřuje zpět do místa vyslání, přičemž v sobě nese informaci o charakteru povrchu, od kterého se odrazilo.

Obdobná zařízení, avšak ve zmenšené podobě, byla umístěna na některých **kosmických sondách**. Osvědčila se například při výzkumu povrchu Venuše, jejíž povrch je ukryt pod souvislou vrstvou husté oblačnosti, neproniknutelné ve viditelném světle. Radary byly umístěny na sovětských sondách Veněra 15 a 16 (v roce 1983) či na velmi úspěšné americké sondě Magellan (start v roce 1989), která zmapovala 98 % povrchu planety. Její radar pracoval na frekvenci 13,8 GHz. Pomocí pozemních radarů byla zkoumána planeta Merkur, Měsíc a některé planetky, které se přiblížily k Zemi. K těmto pozorováním je využíván především radioteleskop v Arecibu s anténou o průměru 305 m.

3) Největší radioteleskopy světa

V následující kapitole si představíme některé radioteleskopy, které se skládají z jedné (pohyblivé či nepohyblivé) antény. Protože takovýchto zařízení je hodně, zaměříme se pouze na ty největší a nejznámější.

Arecibo

Radioteleskop Arecibo (snímek na úvodní straně obálky) byl postaven v roce 1963 v údolí, které vzniklo propadem krasové jeskyně. Průměr jeho **hlavního zrcadla je 305 m**. Obrovské zrcadlo teleskopu je složeno z více než 40 000 hliníkových segmentů o rozměrech 1 × 2 metry. Nad nimi se ve výšce 140 metrů tyčí plošina, zavěšená na 18 kabelech, napnutých mezi třemi obřími věžemi. Zespuď jsou na plošině umístěny antény, které

přijímají signál z odrazné plochy zrcadla. Radioteleskop pracuje na vlnové délce od 3 cm do 6 m. Na plošině je také připevněn planetární radar. Ten umožňuje vysílat úzký svazek k blízkým objektům Sluneční soustavy, od kterých se signál odrazí a vrátí zpět. To umožnilo například průzkum povrchu Venuše, Merkuru a Měsíce. Běžně se systém využívá při výzkumu tzv. blízkozemních planetek. V roce 1974 byl radioteleskop využit rovněž k vyslání poselství případným civilizacím v kulové hvězdokupě M 13 v souhvězdí Herkula.

RATAN

Radioteleskop RATAN-600 o průměru 576 metrů je situován ve výšce 970 m n. m. Každý z 895 reflektorů o rozměrech $2 \times 7,4$ m může být nasměrován buďto na centrální kónický přijímač nebo na jeden z pěti cylindrických reflektorů. Možnost řídit zvlášť jednotlivé komponenty s výkonem odpovídajícím talířové anténě o průměru téměř 600 m jej činí největším samostatným radioteleskopem na světě.

RATAN-600 je primárně využíván jako „tranzitní teleskop“, tzn. že je s ním možno pozorovat pouze objekty pohybující se podél místního poledníku. K možnosti sledovat daný objekt na obloze je využito zemské rotace. Rozsah radiových frekvencí, které je RATAN-600 schopen sledovat, je od 610 MHz do 30 GHz v centimetrovém pásmu s úhlovým rozlišením až 5 úhlových vteřin. RATAN byl používán mimo jiné i při sledování radiových emisí Slunce, a také byl zapojen do projektu SETI. Umožňuje pozorovat rádiové zdroje sice jen po dobu asi 4 minut během průchodu meridiánem, ale zato s vynikající citlivostí danou velkou sběrnou plochou, takže v jeho dosahu je asi milión rádiových zdrojů.

Effelsberg

Radioteleskop Effelsberg má průměr 100 m. Provozuje jej Max Planck Institute pro radioastronomii v Bonnu (SRN). Konstrukce antény nedovoluje, aby v důsledku gravitace či tepelné roztažnosti došlo k větším změnám než 0,5 mm. Stavba radioteleskopu probíhala v letech 1968 až 1971, do plného provozu byl uveden 1. 8. 1972. Po dobu 29 let byl největším pohyblivým radioteleskopem na světě, než jej v roce 2000 překonal radioteleskop GBT.

Radioteleskop Effelsberg je tak citlivý, že jeho činnost může být ovliv-



Radioteleskop Effelsberg. Zdroj: wikimedia.org

„talíře“ nemá žádné podpůrné zařízení, snižující velikost přijímací plochy. Navíc se tím eliminují rušivé odrazy a difrakční jevy. A netradiční montáž umožňuje monitorovat radioteleskopem celou oblohu bez omezení (od 5° nad obzorem). Radioteleskop zachytí signál přibližně miliardkrát slabší, než jaký vysílají AM radiostanice. Proto byl umístěn do oblasti tzv. „zóny radiového ticha“, tj. oblasti, v níž jsou jakékoliv zdroje radiových vln pod přísnou kontrolou.



Green Bank Telescope. Zdroj: wordpress.com

něna dokonce rušivým elektrickým signálem automobilu či mobilního telefonu, použitého v bezprostřední blízkosti. Proto musí návštěvníci zaparkovat svá auta na parkovišti, vzdáleném asi 1 km od radioteleskopu.

Green Bank Telescope

Radioteleskop GBT (celým názvem *Robert C. Byrd Green Bank Telescope*, Virginie, USA) je **největší pohyblivý radioteleskop** o průměru sběrné plochy 100×110 m. Hlavní odraznou plochu tvoří 2004 hliníkových panelů. Na výšku má radioteleskop 150 m a hmotnost 7300 tun. Dokáže se natočit s přesností jedné obloukové vteřiny! Ve středu

FAST

Velký radioteleskop FAST, jehož výstavba probíhá v Číně, se připojí mj. **k programu pátrání po mimozemských civilizacích**. Radioteleskop bude mít za úkol studovat zhruba 5 000 hvězd podobných Slunci a zjišťovat, zda se v jejich blízkosti nevyskytují zdroje umělých rádiových signálů. Bude se věnovat i dalším důležitým výzkumům.

Radioteleskop FAST je budován na jihu Číny. Poprvé se o něm hovořilo již v roce 1994. V roce 2016, kdy by měla být výstavba radioteleskopu dokončena, převezme nálepku největšího radioteleskopu světa od radioteleskopu Arecibo (Puerto-Rico), který byl největším radioteleskopem uplynulých téměř 50 let.

Průměr mísy jeho hlavní antény bude 500 m, čemuž odpovídá plocha 196 000 m². Pro srovnání – průměr radioteleskopu v Arecibu je 305 m (plocha 73 000 metrů čtverečních). Jeho průměr je rovněž součástí názvu FAST (*Five-hundred-metre Aperture Spherical radio Telescope*).

Nepohyblivá anténa je složena ze 4 400 hliníkových panelů, které budou nesený sítí vytvořenou ze 7000 nosných ocelových lan. Prostřednictvím napínání kotvicích lan bude možné upravovat tvar odrazné plochy od základní kulové až po parabolickou plochu. Nad talířem teleskopu se bude na lanech vznášet pohyblivý detektor (přijímač), který se bude pohybovat v ohniskové ploše pomocí soustavy polohovacích lan. Díky jeho pohybu bude radioteleskop sledovat objekty z různých míst oblohy až do 40° od zenitu. Přijímač bude současně registrovat rádiové signály z 19 úseků oblohy, a to na různých vlnových délkách.

4) Rádiová interferometrie

I v oboru radioastronomie platí: čím větší průměr antény radioteleskopu, tím detailnější pohled na strukturu vesmíru. Avšak výroba antén má svá omezení. Proto se radioastronomové vydali jinou cestou. Konstruují sice malé antény, které však rozmístí na velkou plochu a signály jednotlivých antén slučují do jednoho zařízení. Získají tak signál s rozlišením, které odpovídá vzdálenosti krajních radioteleskopů. V následujícím textu si některé radiointerferometry (jak taková zařízení označujeme) představíme.

ALMA

V chilské poušti Atacama, v nadmořské výšce 5 000 m, probíhá v současné době výstavba impozantního radioteleskopu ALMA (*Atacama Large Millimeter/submillimeter Array*). Bude jej tvořit **66 antén o průměru 12 m** a hmotnosti 100 tun, které budou rozmístěny na ploše o průměru 18,5 km. Společně budou fungovat jako jeden velký radioteleskop. Pomocí antén budou astronomové studovat chladné oblasti vesmíru, obsahující molekulární plyn a jemné prachové částice. Z těchto stavebních kamenů se formují galaxie, hvězdy, planety, a také živé organismy. V září 2009 byla nainstalována první anténa radioteleskopu.

Pozorování přístrojem ALMA poskytne vědcům nevídaný pohled na **rané fáze procesů formování hvězd i planet**. ALMA pomůže astronomům zodpovědět některé důležité otázky týkající se původu našeho vesmíru. Soustava bude pracovat v rozsahu milimetrových a submilimetrových vlnových délek, tj. mezi infračerveným a rádiovým oborem. Zmíněné záření pochází z nejchladnějších, ale také nejvzdálenějších objektů ve vesmíru, mezi které spadají chladná oblaka prachu a plynu, z nichž se rodí nové hvězdy či vzdálené galaxie na okraji pozorovatelného vesmíru. Na těchto vlnových délkách je náš vesmír stále málo probádán, protože pozorování vyžadují extrémně suché prostředí a technologicky vyspělé detektory.

Snímek soustavy radioteleskopů ALMA na 3. straně obálky.

VLA

VLA (*Very Large Array*) je soustavou 27 radioteleskopů – každý o průměru 25 m, poskládaných do tvaru písmene Y. Každé rameno je dlouhé 21 km. Nachází se v nadmořské výšce 2 124 m poblíž města Socorro v Novém Mexiku. Do provozu byl radioteleskop uveden v roce 1981. Údaje jednotlivých antén jsou skládány směšovačem, a tak VLA slouží jako radiointerferometr s úhlovým rozlišením 0,04“. Citlivost celé soustavy pak odpovídá jedné anténě o průměru 130 m.

Jednotlivé antény se mohou přesouvat v rámci svého ramene. Jsou-li rozmístěny tak, že zaujmají nejširší plochu, rozlišení radioteleskopu odpovídá pozorování jednoho zařízení o průměru 36 km. Antény se dají přemístit co nejbližší středu soustavy, do rozmezí vzdálenosti 0,6 km. V tomto

případě je zařízení využíváno k výzkumu celkové struktury zdrojů záření. Nová konfigurace antén se nastavuje přibližně jednou za 4 měsíce. Síť provozuje National Radio Astronomy Observatory (NRAO) od roku 1980.

Počítá se s tím, že radioteleskop VLA bude upraven a přejmenován na EVLA (*Expanded Very Large Array*). Rozšířena bude především kvalita jeho elektroniky a softwaru vůbec. Citlivost anténní soustavy tak bude zvýšena více než 10krát.

VLA je víceúčelovým zařízením. Mezi zkoumané objekty patří například **radiové galaxie, kvasary, supernovy a další objekty, emitující radiové záření: hvězdy, Slunce, planety, černé díry, Mléčná dráha aj.** Během roku 1989 byla soustava VLA využívána při komunikaci se sondou Voyager 2, která v tu dobu prolétala kolem planety Neptun.



Soustava radioteleskopů VLA. Zdroj: NRAO

Jodrell Bank

Lovellův radioteleskop o průměru antény 76 m je součástí centra pro astrofyziku v Jodrell Bank (University of Manchester). Jeho příběh začíná v roce 1945, kdy se do Manchesteru vrací Dr. Bernard Lovell. Chtěl na-

vázat na svůj před-
válečný výzkum,
a tak hledal klidné
pozorovací místo.
Nalezl je asi 30 km
jižně od Manches-
teru, v místě zná-
mém jako Jodrell
Bank. A zde poz-
ději vyrostl známý
radioteleskop.

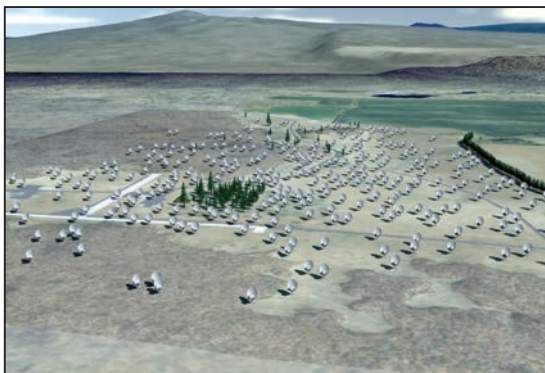
Lovellův radio-
teleskop **může
spolupracovat
současně s šesti
dalšími menší-**

mi radioteleskopy na území Velké Británie, rozmístěnými v prostoru se základnou 217 km. Pro tento radiový interferometr se používá označení MERLIN (*Multi-Element Radio Linked Interferometer Network*).



Lovell Telescope (Jodrell Bank)
Zdroj: jodrellbank.manchester.ac.uk

ATA



ATA (Allen Telescope Array)
Zdroj: wikimedia.org

ATA (*Allen Telescope Array*) je **interferometr, který bude sestaven z 350 radioteleskopů o průměru 6 m**. První signály z vesmíru byly zachyceny v říjnu 2007, kdy bylo v provozu 42 antén. Radioteleskop je budován pro *SETI Institute a Radio Astronomy Laboratory* (RAL) při University of California, Berkeley. Po dostavbě by se měl využívat k astronomickému výzkumu a k pátrání po signálech mimozemského původu

na frekvencích 500 MHz až 11,2 GHz.

Část finančních prostředků na realizaci projektu věnoval spoluzakladatel Microsoftu Paul G. Allen, jehož jméno soustava radioteleskopů nese. Jednotlivé antény mají rozměr $6,1 \times 7$ m se sekundární anténou o průměru 2,4 m.

Zatím je stále v provozu pouze 42 antén, na další rozvoj aparatury schází peníze.

DSN

Americký radioteleskop Goldstone je součástí mezinárodní sítě radioteleskopů, umožňující komunikovat s kosmickými sondami, určenými k výzkumu těles Sluneční soustavy. První z nich se nachází v Goldstone (poušť Mojave, Kalifornie). Druhá anténa je postavena poblíž Madridu (Španělsko) a třetí byste našli v Austrálii, poblíž města Canberra. Každá stanice se skládá z antén o průměru 70 m, 34 m a 26 m.



Radioteleskopy v Goldstone. Zdroj: wikipedia.org

VLBA

VLBA (*Very Long Baseline Array*) je **síť 10 radioteleskopů o průměru 25 m** a hmotnosti 240 tun, rozmístěných mezi Havajskými ostrovy a Portorikem, tedy se základnou o délce 8 611 km. Dokončena byla v roce 1993. Dosažitelné rozlišení je kolem 0,001". Provozovatelem je National Science Foundation se sídlem v Novém Mexiku.

Snímek na 2. straně obálky.

SMA

Astronomové používají množství radioteleskopů, kterými přijímají rádiové záření, přicházející z vesmíru. Jeden z nich se nachází na Havajských ostrovech, na úbočí sopky Mauna Kea. Radioteleskop SMA (*Submillimeter Array*) se skládá z osmi antén o průměru 6 m. Při společném pozorování s radioteleskopem JCMT (*James Clerk Maxwell Telescope*) o průměru 15 m a s radioteleskopem CSO (*Caltech Submillimeter Observatory*) o průměru 10 m, které jsou propojeny optickými vlákny, **vznikne v brzké době doposud největší radioteleskop**, odpovídající anténě o průměru 782 m, s doslova „orlím zrakem“.

Představme si v této části alespoň jeden objev, o který se právě zasloužil radioteleskop SMA. Na základě pozorování objektu 253-1536 na vlnové délce 880 mikronů byly zřetelně rozlišeny dva prachové disky, z nichž jeden má hmotnost téměř 70krát převyšující hmotnost Jupiteru, zatímco hmotnost menšího disku je asi 20 hmotností planety Jupiter. Astronomové havajské univerzity tak objevili dvojici odlišných hvězdných prachových disků, které obklopují dvě mladé hvězdy. Takovéto disky obvykle bývají předchůdci mladých planetárních soustav.



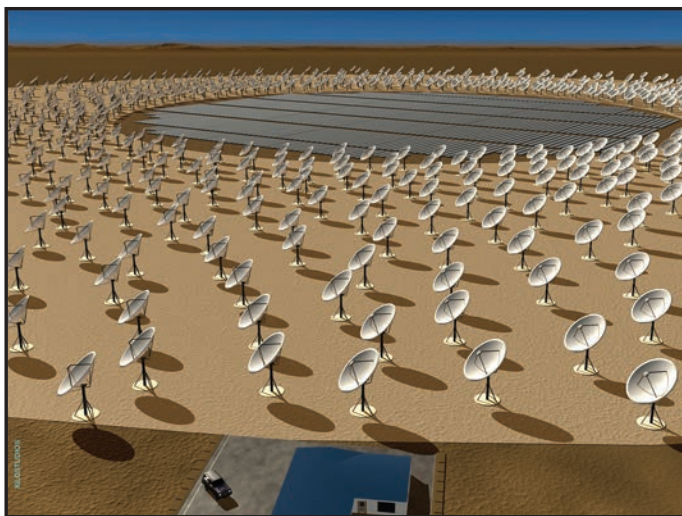
*Soustava radioteleskopů SMA
Zdroj: outreach.jach.hawaii.edu*

SKA

Vybudování současných i připravovaných radioastronomických přístrojů stálo desítky až stovky milionů dolarů. Ještě nákladnější však bude soustava SKA (*Square Kilometer Array*) za obrovskou cenu 1,5 miliardy euro. Má pracovat v rozsahu 0,1 - 25 GHz. Výstavba bude zahájena v roce 2016, v roce 2019 má začít zkušební provoz části systému a v roce 2024 plný provoz. Mělo by jít o **tisíce antén o průměru 12 m**: 20 procent z nich se bude nacházet v kruhu o průměru 1 km, 50 procent do 5 km, 75 % do 150 km a nejdelší základna bude měřit více než 3000 km. Citlivost soustavy bude 100krát vyšší, než u současného stometrového radioteleskopu v Effelsbergu.

Evropa se rozhodla financovat stavbu největšího radioteleskopu na světě (podobně jako největšího optického dalekohledu E-ELT s objektivem o průměru 39,3 m). SKA však bude mezinárodní radioteleskop se sběrnou plochou o skutečné rozloze jednoho km². Takový teleskop by už měl být natolik citlivý, že by mohl zjistit televizní vysílání přicházející od nejbližších hvězd.

Profesor Richard Schilizzi, ředitel mezinárodního projektu SKA, zdůrazňuje velikost přístroje potřebného pro splnění takovýchto vědeckých cílů. Astronomové z Austrálie, Jižní Afriky, Kanady, Indie, Číny a USA úzce spolupracují s kolegy v Evropě, aby vyvinuli požadovanou technologii,



SKA (*Square Kilometer Array*)
Zdroj: jodrellbank.manchester.ac.uk

která zahrnuje sofistikovanou elektroniku a výkonné počítače, které zde budou hrát daleko větší roli než v současné generaci radioteleskopů.

Soustava radioteleskopů bude postavena na jižní polokouli, s největší pravděpodobností v jižní Africe či v Austrálii.

LOFAR

Nový evropský radioteleskop s názvem LOFAR (*Low Frequency Array*), který je nyní připravován v Holandsku a částečně v Německu, bude **po dohotovení největším radioteleskopem svého druhu na světě**. Jeho 25 000 samostatných antén bude rozmístěno v oblasti o průměru 350 km na severu Holandska a části Německa. Jedna „stanice“ radioteleskopu velikosti fotbalového hřiště bude tvořena více než stovkou samostatných antén. Radioteleskop LOFAR bude obsahovat 48 takovýchto stanic. Bude pracovat na frekvenci 10 až 240 MHz. Jeho efektivní sběrná plocha dosáhne 300 000 m².

Vědci očekávají mnoho nových objevů, protože radioteleskop LOFAR **otevřítá velkou neznámou oblast elektromagnetického spektra**. Bude pracovat s rozlišením jedné obloukové vteřiny (1“). Každá stanice bude detekovat radiový signál, digitalizovat získaná data a předávat je prostřednictvím sítě z optických vláken do centrálního počítače.

Jedním z hlavních úkolů radioteleskopu LOFAR je zjistit, co **se dělo ve vesmíru v časovém okamžiku několik miliónů roků po velkém třesku**. Prostřednictvím radioteleskopu LOFAR bude možné studovat vznik galaxií, mapovat strukturu magnetických polí galaxií včetně naší Galaxie a registrovat částice o mimořádně vysokých energiích, které bombardují zemskou atmosféru. Pozorování mohou také přispět k objasnění záhady původu kosmických paprsků.

První pozorování pomocí ještě nedokončené soustavy antén se uskutečnilo 20. 8. 2009 a cílem pozorování byl kvasar 3C 196, který je od Země vzdálen 10 miliard světelných roků.

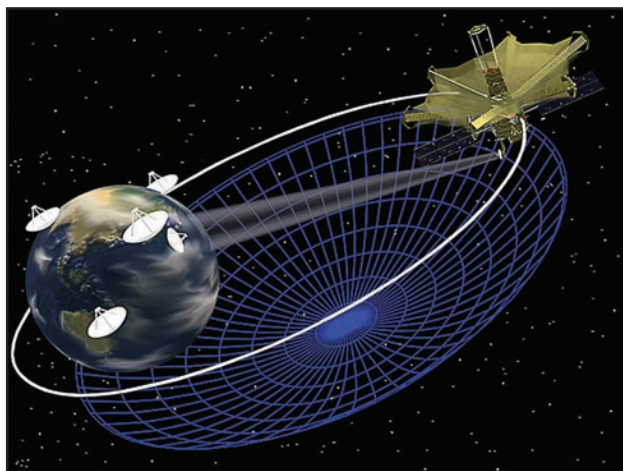
5) Kosmické radioteleskopy

Snahou astronomů je mít k dispozici radioteleskopy s co největším průměrem. Z konstrukčního hlediska však jsou zde určité limity. Astronomové to „obcházejí“ využíváním tzv. radiointerferometrů, tj. soustavy radioteleskopů s menšími průměry, avšak ve velkém počtu a rozmístěné na co největší základně. Na Zemi jsme však omezeni průměrem zeměkoule. Aby bylo dosaženo co největší základny, **stěhují se radioteleskopy do vesmíru. První radioteleskop byl vyzkoušen na palubě sovětské orbitální stanice Saljut 6 v roce 1979 pod označením KRT-10**. První

velký parabolický radioteleskop na oběžné dráze pracoval ve spolupráci s novým radioteleskopem na Krymu, jehož průměr byl 70 m (získala se tak základna o délce přes 10 tisíc km).

Haruka

Japonská družice s rozkládací parabolickou anténou z molybdenové pozlacené síťoviny o průměru 8 m a detektory rádiového záření, která pracovala na frekvenci 1,6; 5 a 22 GHz, byla vypuštěna v únoru 1997. Anténa kroužila kolem Země po eliptické dráze ve vzdálenosti 560 až 21 400 km nad povrchem. **Ve spojení s pozemní soustavou antén VLBI vytvořila radiointerferometr** se základnou přes 30 tisíc km. Družice Haruka je známá také pod označením HALCA (*Highly Advanced Laboratory for Communications and Astronomy*). Svoji činnost oficiálně ukončila v listopadu 2005.



Japonský kosmický radioteleskop Haruka
Zdroj: www.vsop.isas.jaxa.jp

Na rok 2013 byl naplánován start dalšího japonského kosmického radioteleskopu s označením VSOP-2 (*VLBI Space Observatory Programme*). Výzkum měl provádět ve spolupráci se sítí pozemních radioteleskopů. Družice s anténou o průměru 9 m měla kroužit ve výšce 1 000 až 25 000 km nad zemským povrchem. V roce 2012 byl vývoj kosmického radioteleskopu zrušen.

Radioastron

Rusko připravovalo vypuštění unikátního kosmického radioteleskopu na oběžnou dráhu kolem Země, který může být zapojen i do pátrání po mimozemských civilizacích. Jedná se o kosmickou observatoř s názvem SPEKTR-R (Radioastron). Start se uskutečnil 18. 7. 2011.

Úkolem družice bude detailní výzkum velmi vzdálených kosmických objektů, jako jsou například černé díry, neutronové hvězdy, kvasary apod. na základě studia rádiového záření.

Družice bude mít předpokládanou životnost 5 až 10 roků. Kolem Země bude obíhat po eliptické dráze ve vzdálenosti 10 000 až 390 000 km od zemského povrchu.

Součástí mezinárodního projektu s názvem Radioastron je kosmický radioteleskop s anténou o průměru 10 m. Cílem projektu je provádět souběžná pozorování vesmíru společně s celosvětovou sítí pozemních radioteleskopů. Takto vzniklý kosmický interferometr bude schopen pořizovat snímky s mimořádně vysokým rozlišením, zjišťovat polohy a registrovat pohyb různých vesmírných objektů.



*Kosmický radioteleskop Radioastron
Zdroj: static.skynetblogs.be*

Poznámka:

Seznam všech radioteleskopů světa (v angličtině) najdete například na adrese http://en.wikipedia.org/wiki/List_of_radio_telescopes

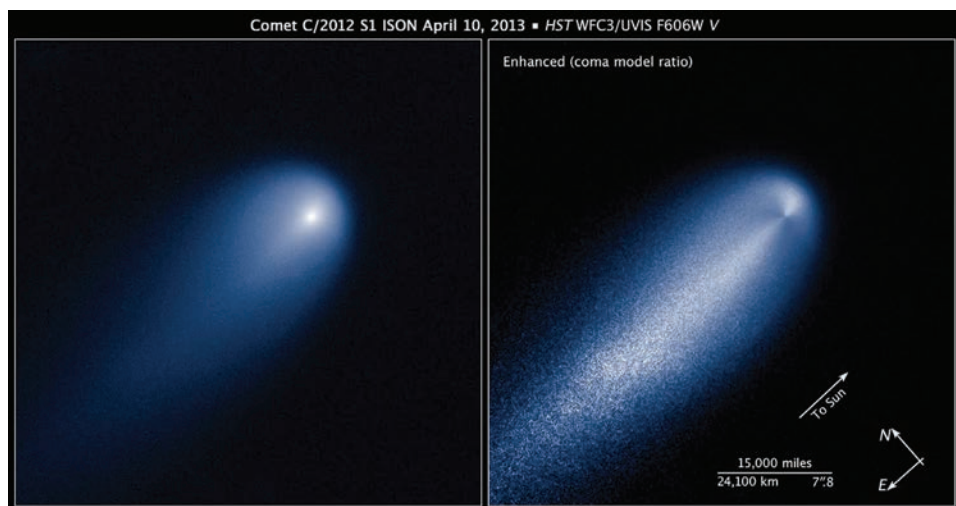
František Martinek, Hvězdárna Valašské Meziříčí

* * * * *

AKTUALITY

C/2012 S1 (ISON) – 21. listopadu 2013

Dne 24. září 2012 oznámili Vitali Nevski (Vitebsk, Bělorusko) a Artyom Novichonok (Kondopoga, Rusko) v cirkuláři CBET 3238 objev nové komety, kterou zachytili na čtveřici CCD snímků s expoziční 100 s získaných 21. září 2012 pomocí 0,4 m (f/3) reflektoru Santel (*International Scientific Optical Network – ISON*, poblíž města Kislovodsk, Rusko). Objekt byl nejprve oznámen do MPC bez zmínky o kometárních charakteristikách. Z pozorování, která na žádost objevitelů provedl následující noc O. Burhonov pomocí 1,5 m (f/8) reflektoru na Majdanak Observatory (Uzbekistán), již byla patrná koma o průměru 9" x 11" a protažení v p. u. 305°. Celková jasnost komety se pohybovala kolem 17 mag. Mezitím byly kometární charakteristiky identifikovány i dalšími pozorovateli, neboť objekt byl umístěn na stránku NEO-CP.



Snímek komety C/2012 S1 (ISON) pořízený pomocí Hubbleova kosmického dalekohledu. Zdroj: NASA

Na základě dostupné astrometrie spojené i s předobjevovými pozicemi získanými v rámci Mount Lemmon Survey 28. 12. 2011 a Pan-STARRS 28. ledna 2012 (v databázi MPC je nalezl G. Williams) byly publikovány již poměrně stabilní orbitální elementy komety, která obdržela označení **C/2012 S1 (ISON)**. Dráha komety je v současnosti hyperbolická s ex-

centricitou $e = 1,000005$ (podle dráhy zveřejněné v MPC 83520). Kometa projde přísluním 28. listopadu 2013 ve vzdálenosti pouze 0,0125 AU od Slunce (1 130 000 km nad viditelným povrchem Slunce). Přes toto nízké přísluní se nejedná o kometu Kreutzovy skupiny; charakter dráhy tomuto systému neodpovídá.

Orbitální elementy jsou však velmi zajímavé – mírně se totiž podobají **Velké kometě z roku 1680** [Kirchova kometa, Newtonova kometa, C/1680 V1 (Kirch)]. Podle dnes akceptované dráhy pro kometu Kirch (která není příliš přesná vzhledem k historickému charakteru pozorování) je rozdíl délky (L) a šířky (B) přísluní pro kometu Kirch a ISON pouze 8° , respektive 13° . Právě blízkost těchto parametrů je považována za klíčovou při rozhodování o možné příbuznosti těles. Uvedené rozdíly jsou však příliš velké, aby mezi těmito kometami existovala nedávná přímá souvislost. Historickou spojitost těchto komet však vyloučit nelze, jelikož kometa ISON přilétla do oblasti velkých planet po protáhlé eliptické dráze. Nemusí se tedy jednat o její první průchod přísluním a z tohoto pohledu mohlo kdysi v minulosti dojít k rozštěpení původního jádra (jehož jeden úlomek jsme pozorovali v roce 1680 a druhý přilétá letos). Rozdíl 330 let není při periodě oběhu v řádu statisíců let nijak významný.

Vzhledem k nejistotě v hodnotě excentricity, která se jen mírně liší od hyperboly, **není možné udělat jednoznačný závěr ohledně vývoje jasnosti této komety**. Je totiž významný rozdíl v chování dynamicky nové komety z Oortova oblaku a komety na eliptické (i když velmi protáhlé) dráze, která již opakovaně kolem Slunce prošla. Pokud nedojde k nějaké neočekávané události (rozpadu jádra již před průchodem přísluním), pak i nejpesimističtější odhady fotometrických parametrů tohoto tělesa slibují kometu, která by v prosinci 2013 mohla dosáhnout záporné magnitudy!

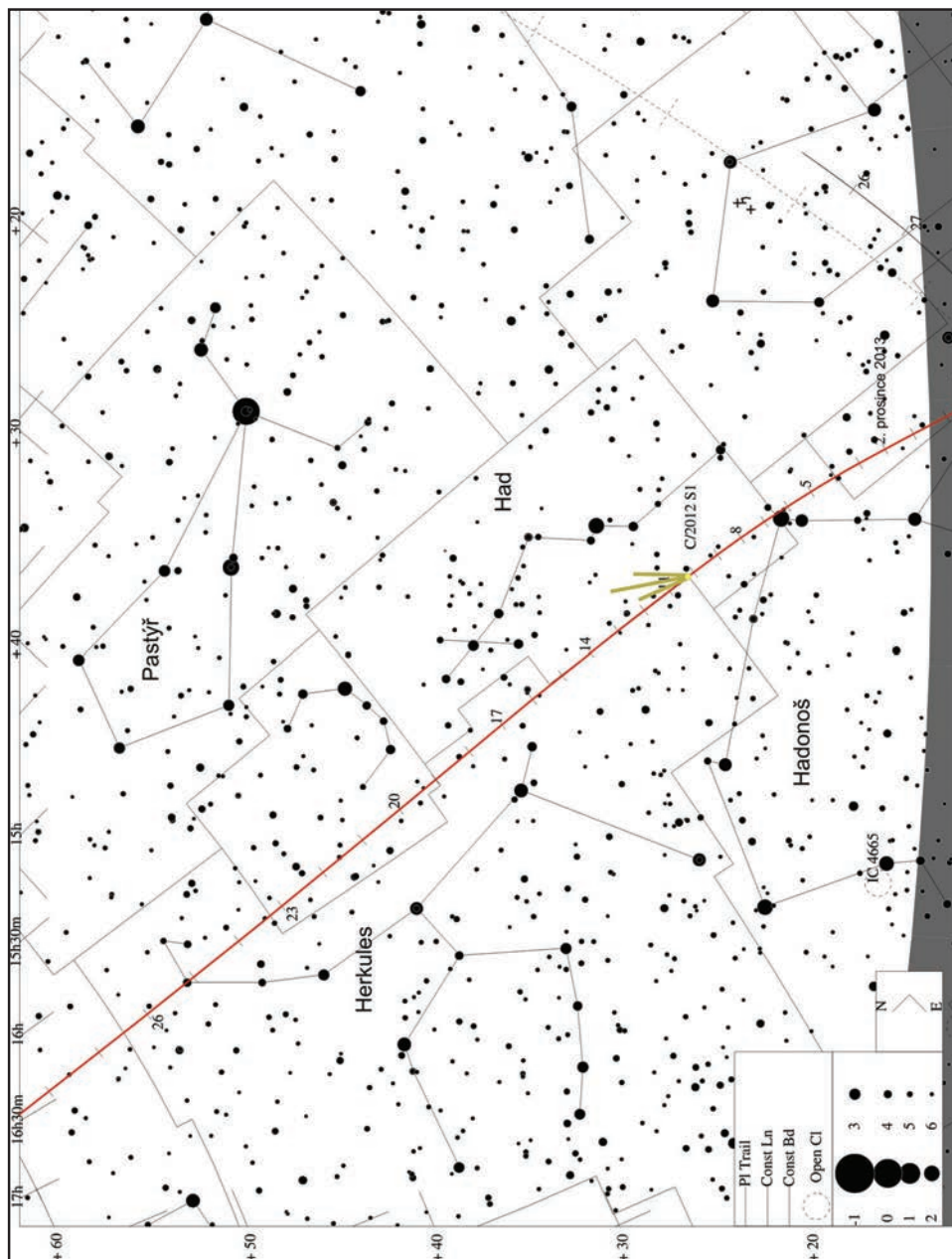
Tyto předpoklady byly potvrzeny pozorováním HST, který kometu sledoval 10. dubna 2013. Předběžná měření provedená na základě pozorování z HST naznačují, že jádro komety ISON má průměr asi 5 až 6 km. To je velikost srovnatelná s jádrem Halleyovy komety (jejíž jádro má rozměry $15 \times 8 \times 8$ km). Vysoká úroveň aktivity je v případě komety ISON dána patrně vysokým obsahem těkavých látek, které se uvolňují již ve velké vzdálenosti od Slunce. To znamená, že kometa ISON, pokud u Slunce již někdy byla, pak se to nestalo mnohokrát (na rozdíl od Halleyovy komety, která je po tisících návratech ke Slunci umírajícím tělesem).

Kometa ISON by podle současných standardních fotometrických para-

metrů (abs. magnituda 6, mocnina 10) **měla být pozorovatelná malými dalekohledy od konce září 2013**, kdy ji naleznete ráno nízko nad východním obzorem v souhvězdí Lva. Po celý říjen bude kometa na pozemské obloze doprovázet planetu Mars, od které bude na počátku října do 2° . (Dne 1. října prolétne jádro komety pouze 0,08 AU od Marsu). Dne 15. října nastane na pozemské obloze dvojitá konjunkce hvězdy Regulus, planety Mars (1°) a komety ISON ($2,2^\circ$). Dne 18. října 2013 pak dojde k nejmenšímu přiblížení Marsu a komety na úhlovou vzdálenost pod 1° . Na začátku listopadu by kometa mohla již být viditelná pouhým okem, ale 6. listopadu poklesne její elongace pod 30° . Dne 18. listopadu kometa prolétne $20'$ od hvězdy Spica (*α Vir*), v té době však její elongace bude pod 17° , ale jasnost by se již mohla pohybovat kolem 3 mag. Dne 25. listopadu dojde k přiblížení komety ISON (o jasnosti kolem 0 mag) na $1,2^\circ$ ke kometě 2P/Encke (asi 5 mag). Jev se však odehraje v elongaci 15° od Slunce. K průchodu přísluním dojde 28. listopadu 2013 v souhvězdí Štíra (Sco). Ze sluneční záře bude kometa vylétat prakticky kolmo k ekliptice směrem na sever (a bude tedy objektem pozorovatelným téměř výhradně ze severní polokoule). Možnost jejího pozorování za bílého dne je krátce po průchodu přísluním reálná. Kometa by mohla být svou jasností srovnatelná s C/2006 P1 (McNaught), která v lednu 2007 dosáhla asi -6 mag a byla pozorovatelná za bílého dne i z našich zeměpisných šířek. Již 1. prosince 2013 bude kometa C/2012 S1 na obloze 10° severně od Slunce a při očekávané jasnosti kolem -2 mag by měla být pozorovatelná ráno nad východním obzorem na rozhraní souhvězdí Štíra (Sco) a Hadonoše (*Oph*). Geometrie průletu je natolik výjimečná, že kometa by si v první polovině prosince mohla vytvořit velmi dlouhý ohon (možná až 45° , podobně jako kometa Kirch). Pouhým okem by měla být pozorovatelná do poloviny ledna 2014, v dosahu malých dalekohledů bude ještě v únoru 2014.

Tolik standardní odhady. Kometa se však zatím chová dost neobvykle a skutečný vývoj v okolí přísluní je takřikajíc ve hvězdách. Kometa totiž na počátku roku 2013 přestala zjasňovat a vytrvale si drží jasnost kolem 14-15 mag. Díky tomu svou jasností zaostává za výše uvedenou předpovědí asi o jednu magnitudu. Její současná poloha na obloze však vylučuje pozorování. Počátkem června poklesla její elongace pod 30° , neboť kometa se blíží do konjunkce se Sluncem, ke které dojde 15. července ($4,6^\circ$ severně). Nad 30° se elongace opět zvýší až na konci srpna. Stav komety v září pak výrazně napoví mnoho o jejím dalším vývoji.

Vyhledávací mapka pro kometu C/2012 S1 (ISON). Jedná se o pohled na jihovýchod 7. prosince v 6 hodin ráno SEČ, jasná hvězda nahoře (vpravo od středu) je Arkturus ze souhvězdí Pastýře. Polohy komety jsou vyznačeny během celého prosince 2013, vždy pro půlnoc SEČ.



Jediné, co nás může připravit o krásnou vánoční kometu ISON roku 2013, je **rozpad jádra dlouho před průchodem přísluním**. Těsný průlet jádra o průměru 5 km kolem Slunce slibuje mimořádnou podívanou, a pokud by k rozpadu došlo v samotném přísluní, i tak se bude jednat o neobvyklý jev. Stačí si vzpomenout na vánoční kometu roku 2011 na jižní polokouli – C/2011 W3 (Lovejoy), která měla průměr jádra jen asi 500 m a přesto byla na přelomu let 2012/2013 velmi zajímavým a i pro laika nápadným objektem na ranní obloze jižní polokoule.

<http://www.aerith.net/comet/catalog/2012S1/2012S1.html>

Jiří Srba , Hvězdárna Valašské Meziříčí

* * * * *

VĚDOMOSTNÍ SOUTĚŽ

EXPERIMENTEM K POZNÁNÍ A SPOLUPRÁCI

Hvězdárna Valašské Meziříčí, p. o. vyhlásila rámci projektu **Brána do vesmíru** vědomostní soutěž EXPERIMENTEM K POZNÁNÍ A SPOLUPRÁCI. **Soutěž je určena** pro všechny holky a kluky, **žáky základních a studenty středních škol**, kteří mají bystrou mysl, jsou houževnatí, mají šikovné ruce a nebojí se poměřit své síly a znalosti s vrstevníky. Připravili jsme pro žáky a studenty 11 úkolů s tematikou astronomie a meteorologie.



ZÁKLADNÍ PODMÍNKY soutěže EXPERIMENTEM K POZNÁNÍ A SPOLUPRÁCI

Tématem soutěže je astronomie a meteorologie. Účastníkem soutěže může být pouze žák základní (7. až 9. ročník) anebo student střední školy.

Registrace do soutěže probíhá prostřednictvím registračního emailu, kde účastník uvede své jméno a příjmení, věk, typ školy kterou studuje a další kontakt. Registrační email: soutez@branadovesmiru.eu, kontaktní osoba Mgr. Radek Kraus.

Datum zahájení je 10. 5. 2013, kdy bude oznámen první soutěžní úkol. Soutěž bude ukončena 31. 5. 2014. **Registrace bude probíhat od 1. 5. 2013 do 31. 12. 2013.**

Základní informace a podmínky

Pořadatelé soutěže EXPERIMENTEM K POZNÁNÍ A SPOLUPRÁCI jsou Hvězdárna Valašské Meziříčí, příspěvková organizace, se sídlem Vsetínská 78, 757 01 Valašské Meziříčí a Krajská hvězdárna v Žilině, Horný Val č. 20, 010 01 Žilina. Soutěž bude probíhat od 10. 5. 2013 do 31. 5. 2014 a bude obsahovat 11 soutěžních kol.

Některé z úkolů budou zaměřeny na praktická měření. Z tohoto důvodu si pořadatel vyhrazuje právo upravit tyto úkoly v průběhu jejich realizace podle aktuálního stavu počasí a také vzhledem ke skutečnosti, že předpokládá, že někteří účastníci soutěže se budou přihlašovat v jejím průběhu. Pořadatel si musí počínat tak, aby měli všichni účastníci soutěže možnost úkoly realizovat.

Zveřejňování soutěžních úkolů bude probíhat vždy jednou měsíčně, a to k 20. dnu v měsíci. V roce 2013 bude zveřejněno 7 soutěžních úkolů – odpovědi na ně bude možné zasílat do 10. 01. 2014. V roce 2014 budou zveřejněny 4 úkoly s termínem odevzdání do 10.6. 2014.

Vítězem soutěže se stává ten z účastníků, který splní úkoly ze všech kol soutěže a správně vypracuje všechny zadané úkoly, za které celkově obdrží nejvyšší počet soutěžních bodů.

Pořadatelé soutěže odmění výherce a další účastníky v pořadí věcnou cenou. Ze hry jsou vyloučeni zaměstnanci pořadatele včetně jejich rodinných příslušníků.

Další důležité informace o soutěži najdete na webových stránkách projektu.

Mgr. Radek Kraus, vedoucí soutěže



Projekt Brána do vesmíru byl předložen a schválen v rámci Operačního programu Přeshraniční spolupráce Slovenská republika – Česká republika 2007 – 2013.

Tato akce je realizovaná s finanční výpomocí Zlínského kraje.

FOTOGRAFICKÁ SOUTĚŽ

SPOLEČNĚ SE SLUNCEM

Hvězdárna Valašské Meziříčí, p. o. vyhlašuje v rámci projektu Se Sluncem společně mezinárodní fotografickou soutěž s názvem SPOLEČNĚ SE SLUNCEM. Soutěž je **tematicky zaměřena na digitální fotografie Slunce a projevů jeho aktivity**, ale i **optických jevů na obloze způsobených slunečním zářením**, či dokumentární snímky z pozorování Slunce apod.

Začátek soutěže je 1. dubna 2013 a ukončení soutěže je stanoveno na 18. listopadu 2013. V tomto období přijímáme soutěžní fotografie s dalšími potřebnými údaji na uvedených kontaktech. Soutěžní příspěvky zaslané mimo toto období nelze zařadit do soutěže a nebudou tak hodnoceny. Podrobné informace o soutěži jsou uvedeny v Soutěžních podmínkách.

Fotografická soutěž je určena všem zájemcům ve věku od 12 let a je rozdělena do dvou věkových kategorií. Soutěže se může zúčastnit každý zájemce bez omezení místa svého trvalého bydliště či národnosti.

Vyhlášené soutěžní kategorie

Kategorie 1. – žáci a studenti 12-18 let

Kategorie 2. – dospělí 19 let a více

Příslušnost do věkové kategorie se posuzuje podle dne, ve kterém byly práce do soutěže pořadatelem prokazatelně přijaty.

Vyhlášená soutěžní témata

(A) Odborný a technický snímek Slunce, projevů jeho aktivity, zajímavých úkazů a jevů

Předpokládaný obsah soutěžních prací:

- o celkové či detailní snímky (či série* snímků) Slunce
- o snímky projevů sluneční aktivity (například snímky slunečních skvrn, erupcí, filamentů, protuberancí aj. v různých vlnových délkách)

- snímky jevů a úkazů

* Maximální počet jednotlivých snímků v sérii je stanoven na 12.

(B) Společně se Sluncem - variace na téma Slunce

Předpokládaný obsah soutěžních prací:

- projevy slunečního záření či slunečního větru (optické jevy v atmosféře, polární záře, apod.)
- snímky z akcí pro veřejnost či školy zaměřených na pozorování Slunce
- záběry se vztahem k výzkumu či pozorování Slunce (observatoře, dokumentace vašeho pozorování, ...)
- snímky demonstrující metody zpracování digitálního obrazu slunečních pozorování, apod.
- volné variace na téma Slunce bez omezení témat s motem Společně se Sluncem

Jedinou podmínkou je, že snímky či série* snímků naplní moto tohoto soutěžního tématu. Maximální počet jednotlivých snímků v sérii je stanoven na 6.

Pokud organizátor soutěže vyhodnotí, že zasláná soutěžní práce nespadá do vyhlášeného tématu, oznámí tuto skutečnost soutěžícímu na jim uvedený kontakt.

Pořadatelé soutěže jsou Hvězdárna Valašské Meziříčí, příspěvková organizace, se sídlem Vsetínská 78, 757 01 Valašské Meziříčí a partner projektu Krajská hvězdárna v Žilině, Horný Val č. 20, 010 01 Žilina.

Libor Lenža, Hvězdárna Valašské Meziříčí

TENTO MIKROPROJEKT JE SPOLUFINANCOVÁN EVROPSKOU UNIÍ, Z PROSTŘEDKŮ FONDU MIKROPROJEKTŮ SPRAVOVANÉHO REGIONEM BÍLÉ KARPATY



* * * * *

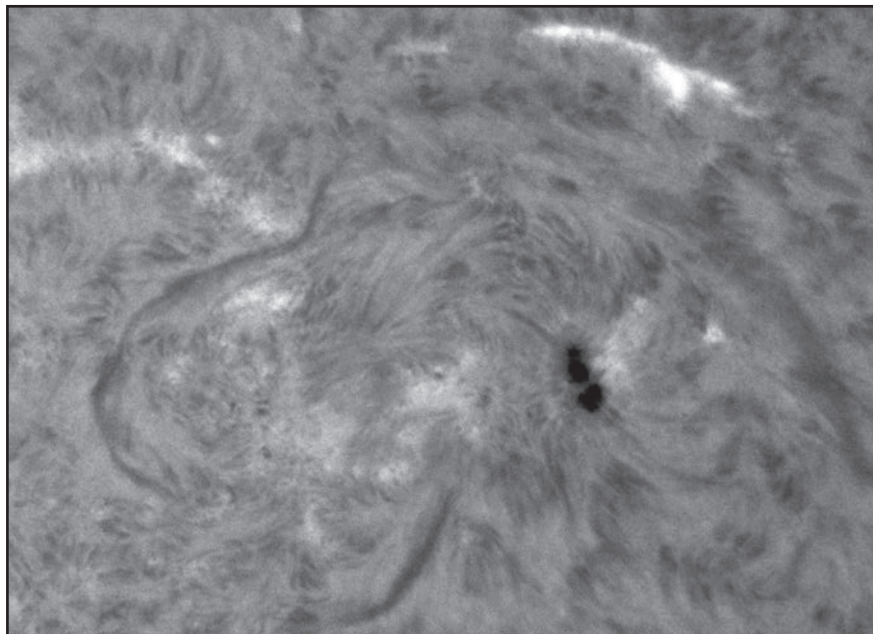
Rozšíření pozorování Slunce na hvězdárně ve Valašském Meziříčí

Pozorování projevů sluneční aktivity má na hvězdárně ve Valašském Meziříčí dlouholetou tradici. První snímek celkové sluneční fotosféry byl pořízen dne 11. 9. 1957 na klasickou fotografickou skleněnou desku. Od té doby se změnilo mnohé, lidé, představy, možnosti a technika, ale snaha provádět smysluplná pozorování Slunce je tu stále. Lepší technika nám dává jiné možnosti a těch se snažíme využít, jak je to jen možné.

V minulých letech se v budově odborného pracoviště (jižní budově) pořizovaly celkové i detailní snímky sluneční fotosféry a protuberancí na klasický negativní materiál. Později přibylo pozorování chromosféry chromosférickým dalekohledem už pomocí televizních analogových CCD kamer.

Kromě odborných pozorování však tuto techniku intenzivně využíváme pro vzdělávací a popularizační účely a v posledních letech také k prohlubování a rozvoji přeshraniční spolupráce.

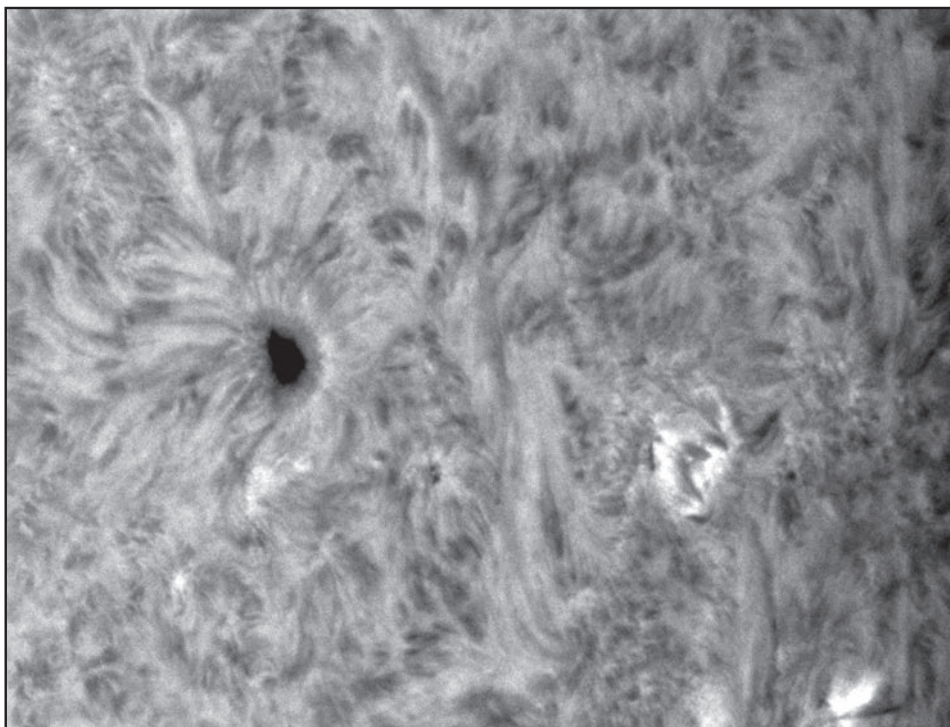
V letošním roce díky projektu **Se Sluncem společně** jsme rozšířili



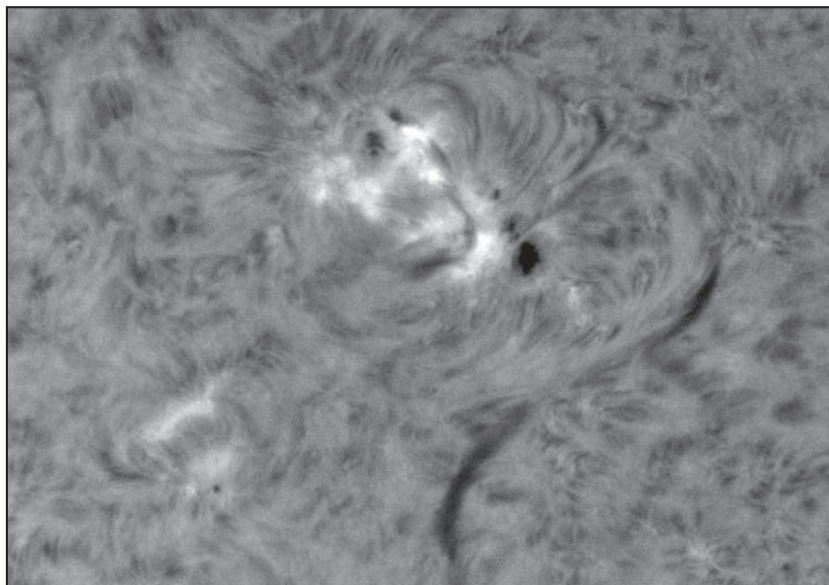
Snímek aktivní oblasti v chromosféře ze dne 20. listopadu 2012 v 11:57:39 UT. Jedná se o oblast NOAA 11619. Vpravo a dole na snímku jsou patrné i filameny aktivní oblasti.

naše technické vybavení o detailní vápníkový dalekohled a kvalitní synoptický přehledový chromosférický dalekohled. To znamená, že zajímavé úkazy jsme nyní schopni sledovat a prezentovat ve třech různých vlnových délkách, ve třech různých vrstvách. Nyní máme možnost snímat pomocí moderních CCD detektorů aktivní oblasti na Slunci jak ve fotosféře, chromosféře, tak i ve vrstvě mezi fotosférou a chromosférou v čáře vápníku. Tato pozorování můžeme provádět jednak jako synoptická - přehledová (snímáme celý disk Slunce), tak i detailní (pozorujeme již malou část slunečního disku). Zatím je vše v testovacím režimu, ale během nejdříve dvou měsíců zprovozníme celý systém.

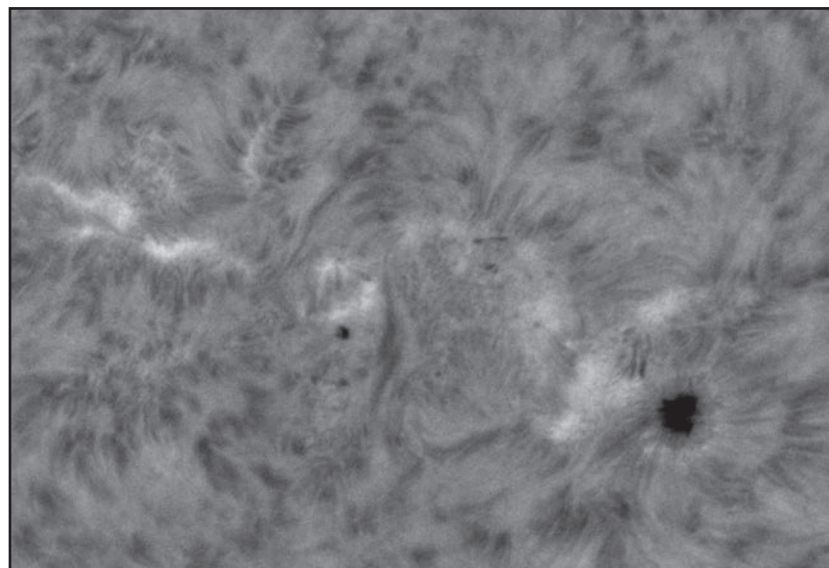
Následující snímky ukazují sluneční aktivitu v podobě aktivních oblastí v chromosféře v posledních několika měsících. Bohužel počasí první 5 měsíců roku 2013 nedovolilo pořídit větší počet pozorovacích sérií.



Snímek aktivní oblasti v chromosféře ze dne 20. března 2013 v 08:30:49 UT. Jedná se o oblast NOAA 11695. V okolí sluneční skvrny je dobře pozorovatelná struktura chromosféry.



Snímek aktivní oblasti v chromosféře ze dne 8. dubna 2013 v 08:37:23 UT. Jedná se o oblast NOAA 11714. Vpravo pod skupinou slunečních skvrn je dobře viditelný tmavý filament.

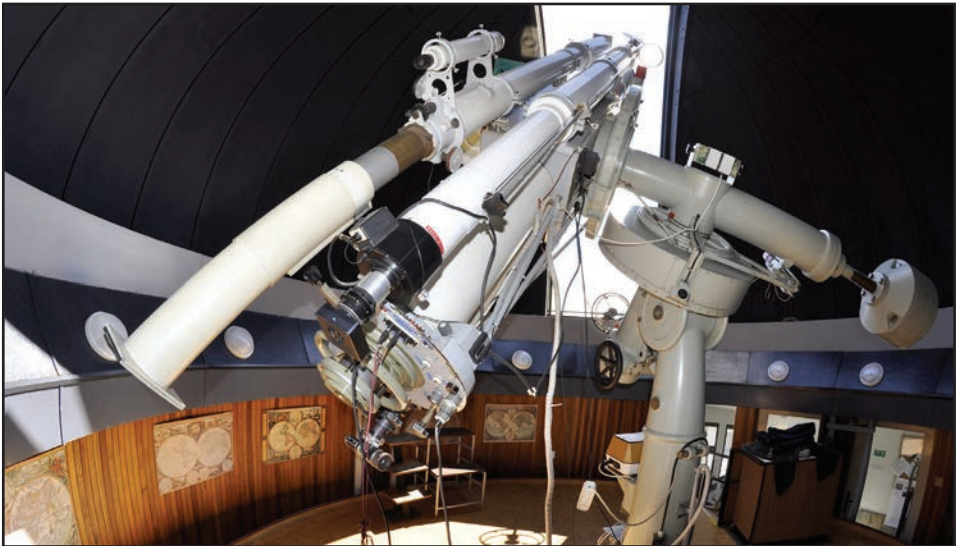


Snímek aktivní oblasti v chromosféře ze dne 15. dubna 2013 v 07:40:43 UT. Jedná se o oblast NOAA 11721.

Martina Exnerová, Hvězdárna Valašské Meziříčí

Obsah

Úvodník	1
Zpráva o členské základně	2
Hospodaření VAS v roce 2012	2
RADIOTELESKOPY	3
C/2012 S1 (ISON) – 21. listopadu 2013	18
Vědomostní soutěž Experimentem k poznání a spolupráci	22
Fotografická soutěž Společně se Slunce	24
Rozšíření pozorování Slunce na hvězdárně ve Val. Meziříčí	26



Pohled na dalekohledy v budově odborného pracoviště Hvězdárny Valašské Meziříčí.

Zpravodaj Valašské astronomické společnosti č. 14

E-mail: asistentka@astrovm.cz

<http://www.astrovm.cz/cz/vas.html>

Sestavil: František Martinek

Odpovědný redaktor: Libor Lenža

Tisk: NWT a. s., <http://www.nwt.cz>

© 2013, Valašská astronomická společnost