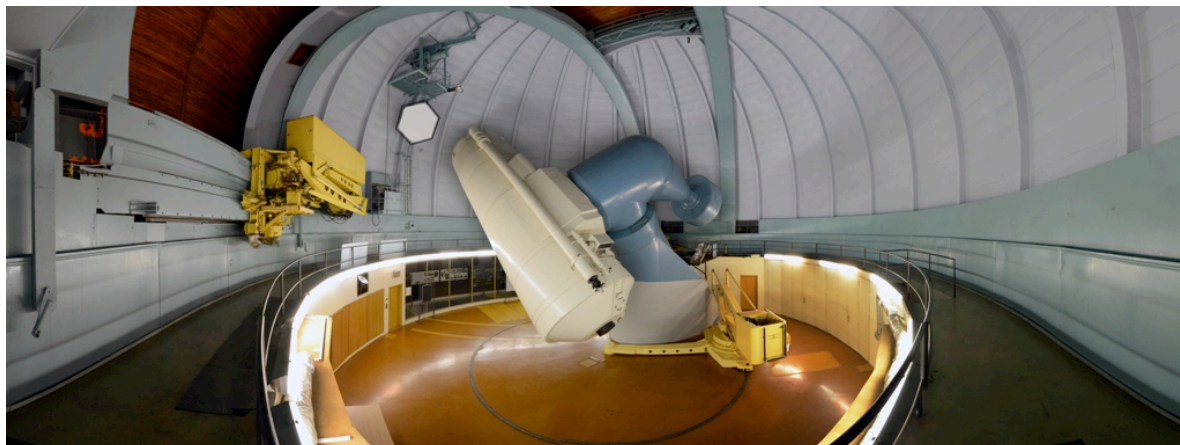


Astronomický ústav

Akademie věd České republiky, v. v. i.

Největší český dalekohled padesátiletý a plány do budoucna

Tisková zpráva ze 14. srpna 2017



Perkův dalekohled v současnosti

Přesto, že největší český dalekohled s průměrem zrcadlového objektivu 2 metry a celkovou hmotností přes 80 tun slaví už padesát roků provozu, je ve skvělé technické kondici, za sebou má nepřeborné množství výsledků a před sebou rozšíření pozorovacích programů. Na jeho poslední modernizaci a automatizaci se podílela česká firma ProjectSoft z Hradce Králové, která poté modernizovala téměř všechny další dalekohledy tohoto typu. Padesát let od slavnostního uvedení dvoumetrového dalekohledu do provozu uplyne 23. srpna 2017.

Na tiskové konferenci promluvili:

Úvodem o Astronomickém ústavu AV ČR - prof. RNDr. Vladimír Karas, DrSc. (Astronomický ústav AV ČR, ředitel), kontakt: vladimir.karas@cuni.cz, 226 258 420, 323 620 113, sekretářka 323 620 116

Perkův dvoumetrový dalekohled, základní fakta - RNDr. Miroslav Šlechta, CSc. (Astronomický ústav AV ČR, vedoucí Stelárního oddělení), kontakt: miroslav.slechta@asu.cas.cz, 323 620 255, sekretářka 323 620 226

Jak to bylo se začátky Perkova dalekohledu? - doc. RNDr. Luboš Perek, DrSc. (Astronomický ústav AV ČR, emeritní ředitel), kontakt: perek@ig.cas.cz

Budoucí pozorovací program, hledání planet u cizích hvězd - dr. Petr Kabáth (Astronomický ústav AV ČR, vědecký pracovník Stelárního oddělení), kontakt: petr.kabath@asu.cas.cz, 323 620 143

Automatizace dalekohledu a zkušenosti české firmy u nás i v zahraničí - Ing. Tomáš Turek (ProjectSoft HK, a.s.), kontakt: tomas.turek@projectsoft.cz, 495 052 153

Kontakt a bližší informace: Pavel Suchan, Astronomický ústav AV ČR, tiskový mluvčí, suchan@astro.cz, 737 322 815.

Perkuv dalekohled - základní informace

Dalekohled vyrobila německá firma Carl Zeiss Jena a v Ondřejově byl uveden do provozu 23. srpna 1967. Jde o největší dalekohled v České republice. Tento zrcadlový dalekohled na tzv. německé montáži má průměr zrcadlového objektivu 2 metry, používaná ohnisková vzdálenost činí 63,5 metru, hmotnost tubusu se zrcadlem činí 33 tun, hmotnost všech otáčejících se částí včetně protizávaží pak 83 tun.

Během 50 let prošel dalekohled postupným vývojem a modernizací svého ovládání i připojených astronomických přístrojů. Řídicí systém dalekohledu byl celkem třikrát modernizován (1982-1987, 1996-1998, 2007), v současnosti je řízení dalekohledu propojeno s ovládáním coudé spektrografu a je plně automatické.

Perkuv dalekohled se používá k pozorování hvězd, resp. přesněji k měření spekter hvězd. Více o historii a využití Perkova dalekohledu v článku vedoucího Stelárního oddělení Dr. Miroslava Šlechty na konci této TZ.

Základní technické parametry Perkova dalekohledu

- průměr zrcadlového objektivu je 2 metry a váží 2 340 kg
- ohnisková vzdálenost: primární ohnisko 9 m, Cassegrainovo ohnisko 29,16 m, coudé ohnisko (používané v současnosti) 63,5 m
- tubus se zrcadlovým objektivem, protizávažím a dalšími částmi váží 83 tun
- vlastní dalekohled váží 33 tun, protizávaží má 27 tun
- kopule dalekohledu o průměru 21 m je otočná, váží 195 tun
- šířka štěrbiny kopule je 5 metrů

O výstavbu dalekohledu i o rozvoj stelární astronomie v Československu se zasloužil významný astronom doc. RNDr. Luboš Perek, DrSc., Dr. h. c., který byl v minulosti např. vedoucím sekretariátu OSN pro využití kosmického prostoru a také ředitelem Astronomického ústavu AV ČR. Právě podle něj byl dalekohled v roce 2012, tedy při příležitosti 45 let činnosti dalekohledu, pojmenován.

Luboš Perek

Stálíce české i světové astronomie doc. RNDr. Luboš Perek, DrSc., Dr.h.c. během dlouhé a bohaté životní dráhy prožil dětství a začátky studií v čerstvě zrozeném Československu, jenže pak přišel Protektorát a uzavření českých vysokých škol, II. světová válka a po ní "Vítězný únor 1948", posléze Pražské jaro a sovětská invaze 1968 a konečně "sametová revoluce" 1989. Ve všech těchto životních zkouškách Luboš Perek znamenitě obstál a osvědčil se jako moudrý a statečný člověk i český vlastenec v tom nejlepším smyslu slova. Jeho zásluhy o rozvoj české astronomie byly právem několikrát oceněny, mj. čestným členstvím České astronomické společnosti i udělením Nušlovy ceny. Zasloužil se o vybudování 0,6m reflektoru univerzitní observatoře MU v Brně a 2m Zeissova reflektoru v Ondřejově. Sehrál klíčovou úlohu při založení Stelárního oddělení Astronomického ústavu ČSAV, jehož ředitelem byl v těžkých letech tzv. normalizace 1968-75. Byl rovněž předsedou České astronomické společnosti v letech 1989 - 1992 a zasloužil se tak o její transformaci po období nesvobody. Svým vědeckým dílem zasáhl do řady oborů, především stelární statistiky a dynamiky Galaxie, výzkumu planetárních mlhovin, kosmického práva a problematiky kosmického smetí. Vychoval přitom řadu svých následovníků v čele s L. Kohoutkem, P. Lálou, L. Sehnalem a J. Paloušem. Na mezinárodní scéně reprezentoval českou vědu zejména v komisích a exekutivě Mezinárodní astronomické unie (IAU), organizaci COSPAR, Mezinárodní astronautické federaci (IAF), Mezinárodní astronautické akademii (IAA), Mezinárodní radě vědeckých unií (ICSU) a v úřadu generálního tajemníka OSN pro kosmický prostor. Získal řadu prestižních domácích i zahraničních ocenění, např. Medaili Učené společnosti ČR (2009), jejímž je doyenem. Doc. Perek je i přes svůj rok narození (1919) v obdivuhodné duševní i tělesné kondici a pracuje na Astronomickém ústavu AV ČR jako emeritní vědecký pracovník.



Luboš Perok

Co Perkův dalekohled pozoruje:

S ohledem na klimatické a pozorovací podmínky středočeského Ondřejova bylo rozhodnuto, že přístroj bude primárně určen pro hvězdnou spektroskopii. První spektrum bylo pořízeno 13. října 1967. Od počátku pozorování až do roku 1992 byla hvězdná spektra pořizována na fotografické desky, od roku 1992 se pro pořizování spekter používají elektronické detektory.

Spektroskopická pozorování dvoumetrovým, dnes Perkovým, dalekohledem vedla k řadě významných vědeckých výsledků, které byly zveřejněny ve formě článků v mezinárodních astronomických časopisech. Za nejvýznamnější lze považovat potvrzení hypotézy o dvojhvězdném původu emise některých B[e] hvězd, což byl nosný program počátků spektroskopických pozorování v Ondřejově. Paralelně s tímto programem probíhalo studium chemicky pekulárních hvězd kolegy ze Slovenské akademie věd a také studium nov a symbiotických hvězd. Byla publikována řada prací studujících různé dvojhvězdné a mnohonásobné hvězdné systémy. Více jak 20 vícenásobných systémů bylo objeveno právě využitím spektroskopických pozorování Perkova dalekohledu. Významné jsou i studie pulsujících hvězd založené na sériích spektrogramů pořízených tímto dalekohledem. Perkův dalekohled je zapojen i do mezinárodní spolupráce a koordinovaných pozorování. Namátkou můžeme jmenovat studii B[e] hvězdy upsilon Sagittarii, pro niž byla využita spektroskopická pozorování z Ondřejova a interferometrická pozorování z Evropské jižní observatoře (ESO). Dalším příkladem jsou pozorování koordinovaná s družicemi. Například studium hvězdy zeta Ophiuchi ve spolupráci s kanadskou družicí MOST či zapojení s družicí Evropské kosmické agentury (ESA) Gaia, protože Coudé spektrograf Perkova dalekohledu umožňuje pořizovat spektra i pro vlnové délky, ve kterých družice Gaia pracuje a jejíž datové centrum bylo zřízeno na ondřejovské hvězdárně Astronomického ústavu AV ČR.

Budoucí a začínající pozorovací programy:

V současné době se pozorovací programy Perkova dalekohledu rozšiřují. Jedním je pozorování tzv. eruptivních hvězd (profesor Petr Heinzel), druhým je výzkum exoplanet (vedoucí skupiny dr. Petr Kabáth) – tisková zpráva z 26. září 2016 - <http://www.asu.cas.cz/articles/1123/19/nejvetsi-cesky-dalekohled-zamiri-na-planety-u-jinych-hvezd>.

Exoplanety

Základní otázky výzkumu exoplanet jsou:

Jaké je rozložení exoplanetárních systémů ve vesmíru?

Jak se exoplanetární systémy vyvíjejí?

Jak exoplanety vypadají, tj. mají atmosféry, oceány, případně existují exoplanety vhodné pro život?

Skupina se zabývá spektroskopickým pozorováním a potvrzováním kandidátů na exoplanety, kteří byli objeveni vesmírnými misemi Kepler/K2 a v budoucnu budou objevovány pomocí misí TESS (NASA) a PLATO (ESA). Pomocí Perkova dalekohledu určujeme parametry exoplanetárních soustav pomocí měření radiálních rychlostí. V rámci tohoto výzkumu spolupracujeme s Thuringer Landessternwarte Tautenburg, Německo. Prvním výstupem bude publikace výsledků projektu dr. Terezy Klocové a MSc. Silvie Sabotty (Tautenburg), který se zabývá hledáním exoplanet u tzv. A hvězd (viz. dále).

V rámci skupiny se také zabýváme výzkumem exoplanetárních atmosfér. Exoplanetární atmosféry je nutné pozorovat velkými dalekohledy, nicméně Perkův dalekohled je ideální přístroj, který pomůže vybrat zajímavé kandidáty pro větší dalekohledy, například na observatořích ESO (Evropská jižní observatoř). Nyní připravujeme publikaci o atmosféře exoplanety GJ3470b, která bude prezentovat výsledky měření pomocí dalekohledů na Kanárských ostrovech.

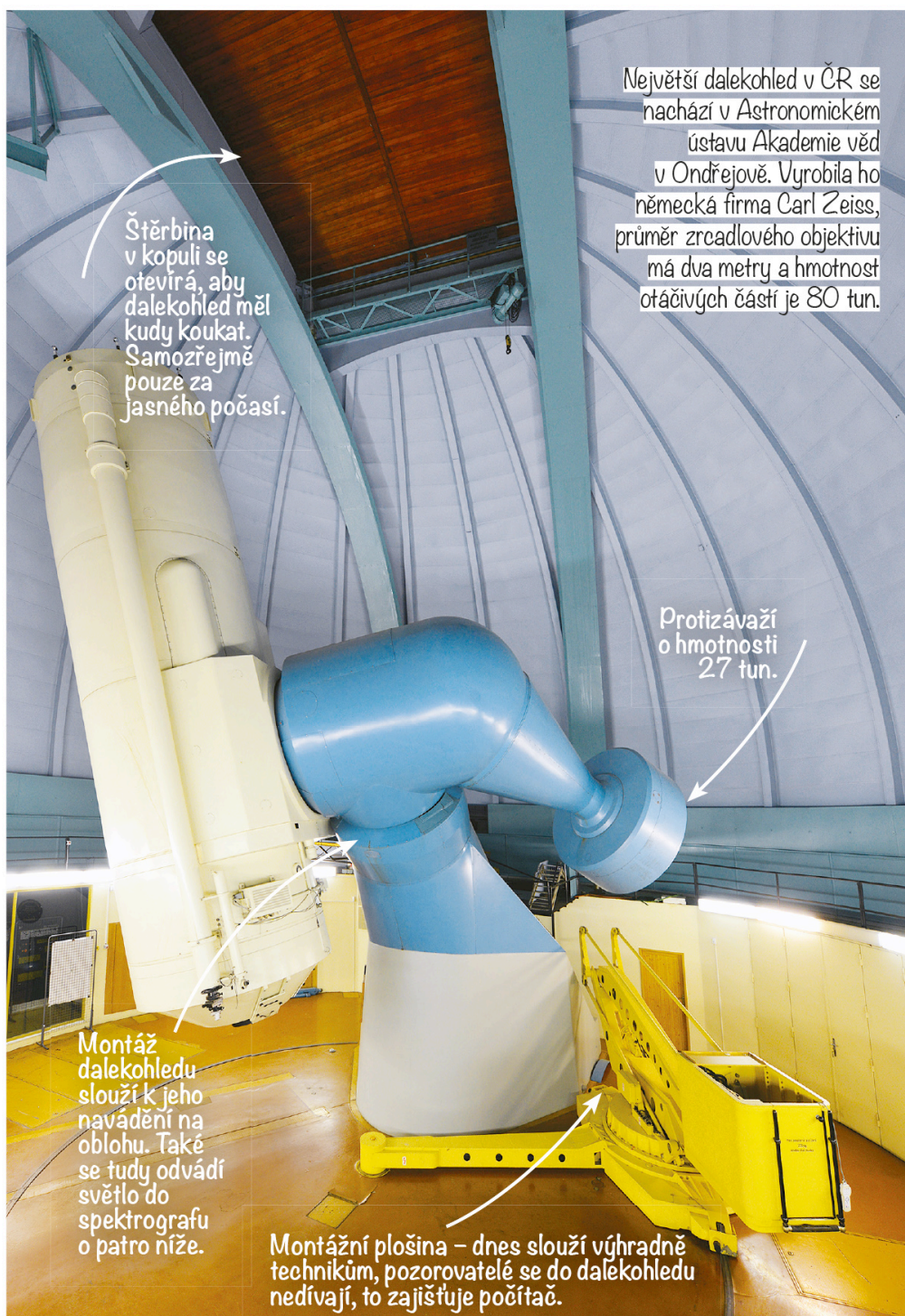
Letní škola na konci prázdnin

Od 28.8. do 1.9. se bude na Astronomickém ústavu AV ČR v Ondřejově konat již 3. ročník letní školy pro studenty astronomie. Tento ročník bude věnován právě Exoplanetám, protože hledání planet mimo Sluneční soustavu je dynamicky se rozvíjející obor. Letní škola je pořádána ve spolupráci s kolegy z Thuringer Landessternwarte Tautenburg (Německo), a proto budou přednášejícími jeden ze zakladatelů oboru exoplanet prof. Artie Hatzes (ředitel observatoře Tautenburg) a jeho kolega dr. Eike Guenther. Letní školu zahájí prof. Petr. Heinzel (bývalý ředitel AsÚ). Téma exoplanet je pro obě instituce o to významnější, že Astronomický ústav AV ČR a Thuringer Landessternwarte také připravují společný projekt modernizace dalekohledu na observatoři ESO, La Silla v Chile, který bude hledat exoplanety jako pozemní podpůrná observatoř vesmírných misí TESS a PLATO. Letní školy se budou účastnit studenti z ČR, SR, Německa, Itálie, Ekvádoru a Ruska. Web Letní školy <http://summer2017.asu.cas.cz/>.

Spolupráce s Německem a mladé vědkyně

Dr. Tereza Klocová pracuje v současné době v rámci dvouleté postdoktorandské pozice ve Stelárním oddělení Astronomického ústavu AV ČR v Ondřejově. Msc. Silvia Kunzová vystudovala astronomii v Jeně v Německu a nyní je doktorandským studentem na Thuringer Landessternwarte Tautenburg (Duryňské Zemské Observatoři v Tautenburgu), kde se věnuje pozorování exoplanet a jejich atmosfér a zkoumá vliv hvězdné aktivity na planety. Společně nyní začaly na půdě Astronomického ústavu AV ČR s ambiciózním vědeckým výzkumem. Pomocí ondřejovského dvoumetrového Perkova teleskopu, největšího dalekohledu v České republice, a dvoumetrového dalekohledu v Tautenburgu, budou hledat v našem hvězdném okolí planety u vzdálených hvězd.

Rozhovor s dvěma mladými vědkyněmi a také o česko německé spolupráci na hledání extrasolárních planet největším českým dalekohledem najdete na <http://www.asu.cas.cz/articles/1254/19/rozhovor-na-ondrejovske-observatori-se-hledaji-planety-u-cizich-slunci>.



Videa Perkova dalekohledu k použití i jen jednotlivých částí s uvedením autorství):

<https://www.youtube.com/watch?v=Z3cM7dlujAM> (Autor: Astronomický ústav AV ČR a Slezská univerzita)

<https://www.youtube.com/watch?v=osKraNJEbW8> (Autor: Akademie věd, Odbor audiovizuálních technologií)

<https://www.youtube.com/watch?v=dBUbLj3gYHw> (Autor: Astronomický ústav AV ČR)

<https://www.youtube.com/watch?v=Yn2ne5viUPI> (Autor: Astronomický ústav AV ČR)

Největší dalekohled v České republice padesátiletý

Miroslav Šlechta

Kopule dvoumetrového dalekohledu se už dávno stala součástí ondřejovského okolí. V letošním roce, 23. srpna, uplyne už padesát let od slavnostního uvedení dvoumetrového dalekohledu do provozu. Letos, stejně jako před půlstoletím, to je středa.

Co vzniku dalekohledu předcházelo? Už krátce po válce upozorňovali naši odborníci, že astronomická technika v Československu silně zaostává za světovým vývojem. Jedním z oborů, kde tento nedostatek byl pociťován nejvíce, byla stelární astronomie. Připomeňme, že v roce 1948 byl uveden do provozu pětimetrový dalekohled na Mount Palomaru, zatímco největším dalekohledem u nás byl v té době 60cm reflektor na observatoři na Skalnatém Plese. V padesátých letech pak konečně došlo k vážné diskusi o stavbě skutečně velkého dalekohledu pro potřeby stelární astronomie. Diskutovaných variant bylo mnoho, například dalekohled pro přímou fotografii, pro fotometrii, pro spektroskopii, univerzální dalekohled pro přímou fotografii i pro spektroskopii apod. V diskusích nakonec zvítězil rozumný názor, že méně je více, a že by bylo vhodné postavit specializovaný dalekohled určený zejména pro spektroskopii. Při samotném rozhodování mezi předloženými projekty hrálo určitou roli i to, že firma Carl Zeiss Jena právě stavěla dvoumetrový dalekohled pro observatoř v Tautenburgu (byl uveden do provozu v r. 1960).

V roce 1958 odjeli dva astronomové, Boris Valníček a Luboš Perek, do firmy Carl Zeiss ke konzultacím o konstrukci chystaného dalekohledu. V listopadu byl dokončen investiční úkol. Následovalo vládní usnesení z 15. dubna 1959 a schvalovací protokol z dubna 1960. Schválený projekt skutečně posouval československou stelární astronomii po technické stránce na světovou špičku - ve své době patřil tak velký dalekohled do první desítky největších reflektorů na světě!

Začaly projektové práce. Ty zajišťoval Krajský projektový ústav Praha, architekt ing. Pavel Procházka (17.5.1930-12.11.2009). Projekt byl hotov v lednu 1962. V Ondřejově se na přípravách a konstrukci kopule i dalekohledu dělili tehdejší vedoucí stelárního oddělení dr. Luboš Perek, který zodpovídal za vědeckou a technickou stránku příprav, a náměstek ředitele ing. Vladimír Rajský za ekonomickou a organizační část.

Stavbu kopule provedl Průmstav Kolín. Stavba začala výkopem základů v květnu 1963 a již v září byly hotovy betonové podlahy základů. Do konce ledna 1964 byly hotovy obvodové zdi a v dubnu 1964 začaly montáže kovové kostry kopule. Vnější vzhled kopule (tj. hliníkové opláštění) bylo dokončeno v říjnu 1964 a 17. prosince 1964 proběhla kolaudace kopule.

Mezitím firma Carl Zeiss stavěla dalekohled. Hlavním projektantem byl ing. Alfred Jensch (19.6.1912-6.10.2001), jenž pro dalekohled vymyslel zcela neobvyklý, ale výhodný tvar německé montáže se zalomeným uložením protizávaží. V roce 1965 bylo broušeno zrcadlo, v lednu 1966 mechanici smontovali dalekohled nanečisto v dílnách firmy Zeiss v Jeně. V říjnu 1966 naši pracovníci převzali dalekohled, který byl následně demontován a po částech dopraven do Ondřejova. Již v říjnu 1966 přijel tubus, 2. listopadu dorazilo zrcadlo. V prosinci byla instalována hodinová osa s pohonem. Na ni byl v lednu nasazen tubus a protizávaží. 8. března skončila justáž optických systémů a proběhlo první pozorování - planeta Jupiter. V létě 1967 vrcholily dokončovací práce, justovaly se spektrografy a pod.

Slavnostní uvedení dalekohledu do provozu proběhlo ve velkém stylu. V Praze se konalo XIII. Valné shromáždění Mezinárodní astronomické unie (IAU), kterého se účastnilo přes 1500 astronomů z celého světa (i s hosty a rodinnými příslušníky to bylo kolem 3000 lidí). Inaugurace dalekohledu se konala ve středu 23. srpna, druhý den kongresu. Do Ondřejova přijeli astronomové v autobusech. Akce se konala v kopuli pod dalekohledem. Promluvil tehdejší předseda Akademie prof. František Šorm, prezident Mezinárodní Astronomické Unie prof. Polydor Swings a ředitel Astronomického ústavu Dr. Bohumil Šternberk. Po slavnosti bylo pro hosty připraveno občerstvení na starém fotbalovém hřišti pod areálem observatoře (kde je dnes cvičiště psů).

První spektrum bylo pořízeno 13. října 1967 - Nova Delphini. Jako záznamové médium tehdy sloužily skleněné fotografické desky. Ty se používaly až do roku 1992, kdy jsme získali první elektronický detektor - Reticon 1872. Ten již byl chlazený kapalným dusíkem. Dnes používáme CCD čipy, chlazené opět kapalným dusíkem. Chlazení je nutné ke snížení šumu na detektorech. Šum je v

zásadě zanedbatelný při běžném používání v digitálních fotoaparátech. Stává se však překážkou při dlouhých expozicích, v nichž počítáme každý foton. Tu již je nutné šum snížit, a to se děje chlazením čipů na nízké teploty. Provozní teplota našich čipů je kolem -110 stupňů Celsia.

Vědecký výzkum se postupně zaměřil na systematický monitoring vybraných zajímavých objektů. Dnes máme v našem katalogu 923 hvězd. Většinu z nich představují horké hvězdy. Přírodním kritériem, jak třídit hvězdy, je povrchová teplota. Koneckonců povrchová teplota určuje, jakým světlem bude hvězda svítit - a jediné světlo nás informuje o vlastnostech každé zkoumané hvězdy. Povrchové teploty hvězd jsou rozmanité, například Slunce má povrchovou teplotu 5750 stupňů, Betelgeuze v zimním souhvězdí Orion, která patří ke chladným hvězdám, má povrchovou teplotu kolem 3000 stupňů. Jiné hvězdy, horké, mají teplotu mnohonásobně vyšší. Například hvězda Benetnasch, kterou jistě každý čtenář zná (je to poslední hvězda v oji Velkého Vozu) má povrchovou teplotu kolem 17000 stupňů. Právě tyto horké hvězdy tvoří značnou část pozorovacího programu 2m dalekohledu. V poslední době se rozvíjejí i další projekty. Mezi ně patří v současnosti stále populárnější výzkum exoplanet - planet obíhajících kolem hvězd (odtud v názvu "exo", tj. vnější, cizí, ve smyslu planet mimo Sluneční soustavu, které obíhají kolem jiných hvězd než je Slunce).

A co budoucnost? Má vůbec smysl provozovat dalekohledy střední velikosti v době, kdy astronomii dominují obrovské teleskopy o průměru 10m a kdy se plánuje stavba dalekohledu o průměru neuvěřitelných 39m (Extremely Large Telescope – ELT). Určitě má. Zmíněná dominance je totiž jen zdánlivá. Velké dalekohledy mají nespornou výhodu, neboť umožňují sledovat extrémně slabé objekty. Na druhou stranu je o pozorovací čas na takových přístrojích enormní zájem. Astronom v podstatě nemá šanci na jakékoliv systematické sledování "svých" objektů, o pozorovacích radách dlouhých (řekněme) několik let ani nemluvě. Jinak řečeno, z takových astronomických pozorování se vytrácí časové měřítko. A právě zde je význam dalekohledů střední velikosti. Tyto dalekohledy mohou být vhodným doplňkem k těm velkým. Například velice zajímavou a dosud záhadnou hvězdu epsilon Aurigae sledujeme v Ondřejově od roku 2006. Který z astronomů, používajících velké přístroje v Chile, na Kanárských ostrovech nebo na Havaji, se může pochlubit tak dlouhými pozorovacími řadami?

Máte - li zájem se něco o našem pracovišti dozvědět, navštivte nás v některé z našich akcí pro veřejnost. Pravidelně v květnu pořádáme Dny otevřených dveří, na podzim pak Noc vědců. Letošní Noc vědců připadá na 6. října a ve značné části bude věnována právě našemu jubilantovi.