

ASTRONOMICKÉ informace - 166 - 3/2004

Hvězdárna v Rokycanech, Voldušská 721/II, 337 11 Rokycany

<http://www.hvezdarna.powernet.cz>

Taje pozorování „deep-sky“ objektů

Výborně, jste si zcela jisti, že jste svůj dalekohled zamířili právě na to správné místo na obloze. Nitkový kříž hledáčku ukazuje přesně dle hvězdné mapy pozici vzdáleného objektu. Co v tuto chvíli uvidíte? Pravděpodobně o hodně méně než jste čekali!

Jestliže vaším cílem byla jasná hvězda jistě ji spatříte, ale nečekejte žádné detaily. Pohled dalekohledem na jakoukoli stálici vám neposkytne jiný pohled než neozbrojené oko. Rozdíl bude jen v počtu hvězd, které se vám stanou dostupnými.

Mnohem zajímavější, byť náročnější, budou pohledy na objekty vzdáleného nebe – deep sky – mlhoviny, hvězdokupy, galaxie. Stovky těchto tajemných přízračných objektů je i v dosahu překvapivě malého dalekohledu.

Podívejme se třeba na obrovskou eliptickou galaxii M87 vzdálenou 55 miliónů světelných roků. V okuláru uvidíte malou, beztvárovou, velmi nejasnou šmouhu nacházející se mezi několika slabými hvězdičkami. Místo toho aby vám tento pohled přinesl vzrušení a uspokojení z úspěchu, mnoho začátečníků nevěří svým očím. "To je všechno? Takto vypadá obří galaxie? V knihách je přeci úplně jiná!"

V tom okamžiku jste se setkali v praxi se skutečností, že lidské oko nepracuje příliš dobře ve tmě. Jsme denními živočichy a naše smysly jsou tomu přizpůsobeny. Je nutné se smířit s tím, že náš přímý pohled na objekty noční oblohy se nikdy nebude rovnat snímkům publikovaným v knihách a časopisech. Na druhou stranu právě tato skutečnost by nám měla být výzvou. Mnoho deep sky objektů se vyznačuje překvapivým bohatstvím detailů, ale spatříte je pouze v případě, že jsme ochotni je studovat dlouho a pečlivě.

Dalekohled, pokud jej používáme k pohledům do hlubokého vesmíru, plní trochu jinou funkci než při sledování Měsíce, planet nebo dokonce zemského povrchu. V těchto případech je jeho hlavním úkolem přiblížit („zvětšit“) vzdálený detail. V našem případě se hlavním cílem stane sběr co největšího množství světla. Hlavní překážkou při pozorování objektů vzdáleného vesmíru není to, že jsou tak malé, ale že jsou málo kontrastní a mlhavé.

K tomu, abychom dosáhli co nejlepších výsledků při sledování deep sky objektů, je třeba splnit celou řadu objektivních i subjektivních požadavků. V následujících šesti kapitolách naleznete alespoň základní okruhy, nad nimiž se alespoň krátce zastavíme:

Jas oblohy

Snad nejdůležitějším faktorem ovlivňujícím pozorování deep sky objektů je světelné znečištění oblohy, kterému je dnes skutečně velice obtížné se vyhnout. Nejnepříjemnější vliv má právě na matné, mlhavé objekty, o nichž hovoříme. Málo temná obloha vadí ještě více než průměr, respektive světelnost užitého dalekohledu; malý přístroj na venkově bude ukazovat slabé mlhoviny a galaxie lepe než sebevětší dalekohled ve městě.

Pokud tedy žijete ve městě a chcete se věnovat prohlížení vzdálených objektů nezbude vám nic jiného než vzít svůj dalekohled a vyjet ven do přírody. Jinak se musíte smířit s tím, že počet vám dostupných objektů se významně zúží. A pokud si budete vybírat své mobilní pozorovací místo vezměte v úvahu i skutečnost, že na stav oblohy má vliv i nadmořská výška – je překvapivé, jak může každý metr navíc hrát pozitivní úlohu.

Adaptace na tmu

Oko člověka potřebuje čas na to aby se přizpůsobilo tmě. Vaše oční pupila se otevírá k svému úplnému otvoru téměř okamžitě, během několika sekund, kdy vejдете od tmy. Ale podstatně důležitější roli při adaptaci na tmu hrají chemické změny v sítnici, a ty vyžadují mnoho minut.

Poté, co strávíte 15 minut v hluboké tmě, byste si mohli myslet, že vaše noční vidění je plně přizpůsobené. Ale ve skutečnosti vaše oči získají ještě asi další dvě hvězdné velikosti — přibližně do šesté magnitudy — během dalších 15 minut. Po tomto čase se už adaptace na tmu zlepšuje jen velmi mírně po době 90 minut. Takže nečekejte, že uvidíte slabé objekty jen několik minut poté co jste zahájili pozorování. Ve tmě musíte vydržet minimálně půl hodiny nebo raději ještě déle

V praxi, úplná tma neexistuje. Vzdálenému světelnému znečištění neuniknete a navíc i sami potřebujete nějaké světlo, aby jste se mohli podívat do hvězdné mapy atp. Astronomové k těmto účelům používají slabé červené baterky, protože červené světlo škodí nočnímu vidění nejméně. Ve tmě se převážně uplatňují ve vaší sítnici tyčinky, které jsou „slepé“ u červeného konce viditelného spektra. Když si rozsvítíte slabé červené světlo, reagují na ně čípky, které jsou zodpovědné za naše barevné vidění při denním světle a tyčinky zůstávají nezasaženy. A právě to je důvod, proč je nezbytné pro sledování mapy či ovládání hardwaru užívat slabé červené světlo.

Uspokojivého výsledku dosáhnete pokud si žárovku baterky zacloníte červeným celofánem a současně snížíte jas světla menším příkonem. Podstatně lepší než tyto tradiční přístupy je ovšem užití červené LED žárovky. Výhodou je nejen přiměřeně malé tmavé červené světlo, ale zanedbatelná spotřeba energie, takže zdroj vydrží klidně i několik let bez vyměňování.

Další trik užívaný pro zachování adaptace na tmu spočívá v tom, že jedním okem čtete mapu či kreslíte a zapisujete a druhým okem, které v tom čase máte zavěšené, pak pozorujete.

Metoda pozorování odvráceným okem

Když se díváte na nějaký předmět přímo, jeho obraz v oku dopadá na sítnici v místech hustě vyplněných čípkou (fovea centralis). Právě zde se generuje při jasném osvětlení barevný ostrý obraz. Jiná je situace v šeru či ve tmě. V tu chvíli se čípky stávají „slepými“ a jejich funkci přebírají tyčinky. Ty vidí sice jen černobíle, ale jsou podstatně citlivější.

Pokud si chcete ověřit tento efekt v praxi stačí zadívat se na nějakou hvězdu přímo. Uvidíte jen jasnější objekty, avšak pokud mírně odvrátíte zrak spatříte překvapivě i méně jasné objekty.

Je nezbytné se naučit používat tento typ pozorování, který se nazývá „bočním viděním“ či „pozorováním odvráceným okem“. V okamžiku, kdy si jej osvojíte při sledování oblohy a zvláště pak deep sky objektů, budete tuto metodu používat téměř neustále. Oko je nejcitlivější na slabé objekty když tyto leží 8° až 16° od přímého směru směrem k nosu. Téměř stejně vhodný je i směr 6° až 12° nad centrálním pohledem. Vyhybte se umístění objektu příliš daleko na "stranu ucha"; v těch místech se nachází tzv. slepá skvrna a obraz ztratí úplně.

V praxi je hledání správného odklonění zraku otázkou praxe a pokusů. Když od centrální osy pohled neodchýlíte dostatečně, nezískáte optimální zisk, když se odkloníte příliš, ztratíte schopnost rozpoznávat detaily.

Periferní vidění je velmi citlivé na pohyb. Za určitých podmínek, je proto mírně se chvějící dalekohled kupodivu přínosem, nezřetelný přízrak galaxie nebo mlhoviny se zjasní a v okamžiku, kdy chvění teleskopu zastavíme, objekt se ztratí do nejasné nejistoty pozadí oblohy.

Ale na druhou stranu je nutno říci, že existují i opačné poznatky, které naznačují, že za určitých podmínek může lidské oko fungovat částečně jako „fotografická emulze“ a v řádu 1/10 s u jasného světého obrazu, ale až 6 s u obrazu slabého. Nezbytnou podmínkou v tomto případě je naprostá nehybnost zorného pole. Alespoň tak to tvrdí astronom z Colorada (USA) Roger N. Clark ve své knize *Vizuální astronomie hluboké oblohy* vydané roku 1990.

Pokud připustíme reálný základ výše uvedené představy může právě to být vysvětlením rozdílu mezi zkušeným pozorovatelem a nezkušeným začátečníkem. Je možné, že dlouholetý pozorovatel se naučí, byť třeba nevědomě, soustředěnému nehybnému sledování objektu. Může to také vysvětlovat potřebnost co největšího pohodlí pozorovatele pro dosažení optimálních výsledků – neboť únava a svalové napětí vedou druhotně i k narušení koordinace pohybů oka.

Použití silného zvětšení

Jednou z tradovaných zkušeností mezi pozorovateli je, že užití menšího zvětšení je pro pozorování deep sky objektů nejlepší. Všeobecně řečeno malé zvětšení lépe koncentruje celkové světlo z mlhavého plošného objektu a tím narůstá jeho zdánlivý povrchový jas. Ale, jak opět dokumentuje Roger Clark, tento předpoklad též často neplatí. Silné zvětšení svědčí sledování mnoha vzdálených nebeských objektů.

Na rozdíl od kamery nebo jiného čistě mechanického čočkového systému, oko ztrácí v šeru rychle rozlišovací schopnost. To je důvod proč např. nemůžeme číst noviny v noci. Studia ukazují, že oko za jasného světla může rozlišit detaily až o úhlové velikosti 1', ale za šera tato limitní hodnota prudce narůstá až na 20 či dokonce 30'. To odpovídá velikosti Měsíce sledovaného na nebi prostým okem. Z uvedeného plyne, že detaily u pozorovaného objektu se objeví až v okamžiku, kdy jeho obraz v okuláru dostatečně zvětšíme, aby měl úhlový rozměr desítek obloukových minut. K dosažení toho je pak někdy zapotřebí skutečně extrémně silné zvětšení!

Můžeme říci, že úhlově menší objekt v okuláru vůbec nevidíme, zatímco větší plošku být o naprostu shodné celkové jasnosti zachytíme bez problémů (a to i přesto, že se tím snížil jeho povrchový jas). Vysvětlením tohoto mechanismu je výběrová funkce zpracování obrazu, kdy tyčinka „vidí“ pochybnou stopu světla. Informace je předána k dalšímu zpracování zrakovým nervem k mozku až v okamžiku, pokud stejné podezření potvrdí i další okolní tyčinky. Jestliže se však jedná o ojedinělou informaci je signál přehlížen a prohlášen za chybný.

Když obraz výrazně zvětšíme stává se skutečně slabším, ale celkové množství fotonů světla přicházejících do oka zůstává stejné. Fotony jsou ovšem rozloženy na větší plochu a náš systém pro zpracování obrazu se s nimi snadněji poradí. Jako v dalších případech je třeba hledat kompromis mezi optimálním zvětšením (úhlovým rozměrem) a jasným objektem.

Co tedy doporučit? Vyzkoušet různá zvětšení a vybrat pro daný objekt to optimální. Hodně také záleží na kvalitě užitého okuláru. Možná vás překvapí jaké rozdíly v obraze kvalita okuláru způsobuje.

Ještě jedna poznámka. Obecně se soudí, že obraz při vysoké světelnosti je čistší a má větší kontrast než pohled dalekohledem s malou světelností. Ve skutečnosti ale na světelnosti přístroje záleží jen velice málo.

Rozlišení barev

Objekty vzdáleného vesmíru zklamou začátečníky často nejen nedostatkem detailů, ale také tím, že postrádají pestré barvy zachycené na fotografiích.

Abychom mohli rozlišit barvu musí mít deep sky objekt tak značnou jasnost, aby dostatečně aktivoval na barvy citlivé čípký. A natolik jasných objektů je mezi objekty vzdáleného vesmíru skutečně hodně málo. Mezi výjimky patří především Velká mlhovina v Orionu (M42), a pak některé drobné planetární mlhoviny s vysokou povrchovou jasností. Obecně lze říci, že schopnost vidět barvu na mlhavých objektech je ryze individuální schopnost každého jedince.

V žádném případě není cestou jak hledat barvy metoda bočního vidění. K rozlišení barvy slouží v oku pouze čípký a proto je nezbytný přímý pohled. Z toho vyplývá, že jediným řešením tohoto problému je velký průměr objektivu a shromáždění maximálního množství světla.

Jiné tipy

Pro pozorovatele vzdáleného vesmíru je nezbytnou pomůckou především kvalitní mapa. Jestliže přesně víte, kde slabý deep sky objekt leží na pozadí hvězdného pole zobrazeného v okuláru, je to polovina úspěchu. V takové chvíli jste schopni zachytit i objekty, které by se vám nepodařilo jinak s jistotou vidět.

Když se skutečně hluboce soustředíte na vyhledávání nějakého obtížného objektu na hranici viditelnosti užitého přístroje, stane se někdy, že náhle se zdá jako by se pozadí oblohy začalo zamlžovat a jasnit. Co se stalo? Třeba jste jen zadrželi nevědomky dech a nedostatek kyslíku udělal okamžitě své. Doporučovaným trikem je zhluboka se rozdychat předtím než se na krátký okamžik soustředíte na vyhledávání velmi matného cíle. Pak totiž můžete na několik nekritičtějších okamžiků zatajit dech bez výše popsaných následků.

Nočnímu pozorování také významně škodí alkohol, nikotin a nízký obsah krevního cukru. Proto při pozorování nepijte, nekuřte a nehladovte. Před zahájením sledování oblohy je vhodné lehké jídlo. Vaši celkovou kondici může narušit i nedostatek vitamínu, ale na druhé straně není předpoklad, že by vám například pití mrkvice šťávy před pozorováním nějak významně pomohlo zlepšit zrak.

Dlouhodobější pobyt na prudkém slunci může snížit i na několik dnů schopnost vašich očí k adaptaci na tmou. Proto se doporučují při dlouhodobějším pobytu venku tmavé brýle. Zkontrolujte si také, zda vaše brýle odfiltrovávají ultrafialové světlo (UVA a UVB). S postupem času dlouhodobý vliv ultrafialového denního světla vede ke stárnutí jak vaši oční čočky tak i sítnice. Výsledkem je snížení citlivosti zraku a zvyšuje se i pravděpodobnost degenerativních chorob.

Základem všeho je ovšem být trpělivý. Jestliže nejprve v místech, kde má být hvězdokupa, mlhovina nebo galaxie zhora nic není, nedejte se odradit a pozorujte dál. Možná, že záhy budete překvapeni kolik zajímavých objektů se vám časem podaří vyhledat tam, kde na začátku byl jen pouhopouhý prázdný černý vesmír.

Mohu vás ujistit, že vaše schopnosti selepší praxí. Talent ani počáteční nadšení nestačí, dovednosti je nutno rozvíjet a zdokonalovat. "Nesmíte očekávat, že všechno uvidíte hned a bez přípravy.", psal v 18. století vynikající pozorovatel William Herschel, často považovaný za zakladatele moderní astronomie. "Vidění je v některých případech umění, kterému je nutno se naučit. Mnoho nocí jsem se cvičil v pozorování, a divil bych se, pokud by to někdo uměl bez takovéto dlouhodobé přípravy."

ASTRONOMICKÉ informace - 166

Rokycany, 2. března 2004

ASTRONOMICKÉ informace - 166

příloha pro členy ZÁPADOČESKÉ POBOČKY ČAS

<http://www.astro.zcu.cz>

Březen 2004

* Začas *

HVĚZDÁRNA V ROKYCANECH,
HVĚZDÁRNA A PLANETÁRIUM PLZEŇ a
ZÁPADOČESKÁ POBOČKA ČAS

vás zvou na

ZÁPADOČESKÝ



Messierovský maratón

Hvězdárna v Rokycanech

„Měřený trénink“ se uskuteční již z pátku na sobotu a na vlastní maratón se můžete těšit v noci

z 20. na 21. března 2004

Pokud jste se rozhodli zúčastnit se – čtěte následující informace

Březenový víkend, na nějž připadá nov, je každoročně tím pravým okamžikem pro uskutečnění Messierovského maratónu. V roce 2004 jsou to dny 19. – 21. 3. Účastníci budou mít (teoretickou) možnost spatřit všech 110 objektů slavného katalogu.

Jestliže Vás děsí vysoké číslo 110 objektů – není proč se obávat. Můžete si pozorovat svým vlastním tempem a pro radost. ZÁPADOČESKÝ Messierovský maratón není zase tak vážnou soutěží, jak se na první pohled tváří. Především jde o zábavu a dobrou pohodu.

Leč o výsledek jde samozřejmě také. Na úspěšné pozorovatele čekají originální diplomy (nad 50 napozorovaných objektů) a celkový vítěz bude navíc odměněn zvláštní putovní cenou.

Důležité časy:

20. 3. 2004	oficiální sraz účastníků	17:00 SEČ
večer	(přijet můžete již od pátku, 18 hod)	
	západ Měsíce	17:48 SEČ
	uzávěrka přihlášek	18:00 SEČ
	západ Slunce	18:20 SEČ
	oficiální zahájení maratónu	19:00 SEČ
	nautický soumrak (Slunce -12°)	19:29 SEČ
	astronomický soumrak (-18°)	20:08 SEČ
21. 3. 2004	astronomické svítání (-18°)	04:17 SEČ
ráno	nautické svítání (-12°)	04:56 SEČ
	oficiální ukončení maratónu	05:30 SEČ
	východ Slunce	06:04 SEČ
	východ Měsíce	06:35 SEČ
	výhlášení výsledků	06:15 SEČ

Předběžná registrace účastníků není nutná.



Pozvání na sjezd ČAS

LITOMYŠL

3. – 4. dubna 2004

V souladu se Stanovami a Jednácím řádem České astronomické společnosti Výkonný výbor oznamuje konání 16. sjezdu ČAS. Sjezd se bude konat o víkendu 3. - 4. dubna 2004 v Litomyšli. Východočeská

Litomyšl byla vybrána proto, aby sjezd poctil památku profesora Zdeňka Kopala. V rámci týdne „O hvězdách a lidech“ se v Litomyšli k uctění 90. výročí od narození astronoma Zdeňka Kopala uskuteční také mezinárodní konference „Dvojhvězdy – odkaz Zdeňka Kopala“, odhalení pomníku Zdeňka Kopala, proběhne řada kulturních akcí, seminář a ve městě bude fungovat dočasně zřízená hvězdárna.

Sjezd se uskuteční v budově Gymnázia Aloise Jiráska v Litomyšli. Delegáty za Západočeskou pobočku byli ve volbách nominováni předseda pobočky Josef Jíra, místopředseda Marek Česal a člen výboru Lumír Honzík (náhradník Ota Kéhar). Jednání sjezdu je však veřejné a zúčastnit se jej s hlasem poradním mohou (bez nároku na úhradu cestovních nákladů) všichni členové ČAS.

Předběžný program sjezdu a doplňujícího programu je následující:

Sobota 3. dubna 2004

12:00 Registrace (gymnázium)

13:00 Zahájení, přivítání hostů

Uctění památky zesnulých členů

Volba předsedajícího sjezdu

Vystoupení hostů

Seznámení s programem, schválení programu

Schválení jednacího řádu

Volba mandátové, volební a návrhové komise

Volba zapisovatele a ověřovatelů zápisu

Zpráva o činnosti ČAS za období mezi sjezdy

Zpráva o hospodaření

Zpráva revizorů

Diskuse k předneseným zprávám

Hlasování o udělení absolutoria

Diskuse k činnosti a fungování ČAS

16:30 Ukončení prvního jednacího dne sjezdu

17:30 Beseda žáků profesora Zdeňka Kopala z celého světa - moderuje žák Jiří

Grygar (zámek)

19:00 „Hvězdný koncert“ – Hradišťan (Smetanův dům)

20:30 Odhalení pomníku Zdeňka Kopala (Komenského náměstí)

21:00 Slavnostní večer na rozloučenou s účastníky konference (zámecký pivovar)

Neděle 4. dubna 2004

8:30 Zahájení 2. jednacího dne sjezdu (gymnázium)

Schválení volebního řádu pro volbu čestných členů

Volba čestných členů ČAS

Pokračování diskuse k činnosti a fungování ČAS

Představení kandidátů (týmů) na funkci předsedy, člena Výkonného výboru a revizora

Schválení volebního řádu pro volbu Výkonného výboru

Zpráva mandátové komise

Hlasování o návrzích a rezolucích

Volba předsedy ČAS a jeho týmu

Informace o připravovaných akcích v roce 2004

Zpráva volební komise o výsledku hlasování

Volba revizorů

Zpráva volební komise o výsledku hlasování

Závěrečná zpráva volební komise

Diskuse

Zpráva návrhové komise – usnesení 16. sjezdu ČAS

13:00 Předpokládaný závěr sjezdu a přestávka na oběd

14:00 Seminář Zdeněk Kopal – život a dílo, retrospektiva a současný stav oborů, v nichž se Prof. Kopal proslavil (zámek) – program uvádíme v příloze

17:00 předpokládaný konec semináře, závěr týdne „O hvězdách a lidech“ v Litomyšli

Členy ČAS, kteří se rozhodnou přicestovat do Litomyšle, bych chtěl zvlášť upozornit na nedělní odpolední program, který bude následovat po skončení oficiálního jednání sjezdu ČAS od 14 hodin. Na závěr týdne „O hvězdách a lidech“ věnovaného osobnosti Zdeňka Kopala a 90. výročí jeho narození se na zámku v Litomyšli uskuteční péčí ČAS seminář **Zdeněk Kopal – život a dílo** (retrospektiva a současný stav oborů, v nichž se Prof. Kopal proslavil).

Program:

Životní dráha a vědecký odkaz profesora Zdeňka Kopala – RNDr. Alena Šolcová (katedra matematiky FSV ČVUT Praha)

Zdeněk Kopal a Litomyšl – PhDr. Milan Skřivánek (emeritní ředitel Státního okresního archivu Svitavy se sídlem v Litomyšli)

Numerický matematik Zdeněk Kopal - Prof. RNDr. Michal Křížek, DrSc. (Matematický ústav Akademie věd ČR)

Výzkum těsných dvojhvězd – RNDr. Petr Hadrava, CSc. (Astronomický ústav Akademie věd ČR)

Mapování a výzkum Měsíce – Pavel Gabzdyl (Hvězdárna a planetárium M. Koperníka v Brně)

Seminář je přístupný veřejnosti a není třeba se na něj předem přihlašovat.

ASTRONOMICKÉ informace - 166

Rokycany, 2. března 2004