bledě béžovými pásy (pruhy). Tyto pásy se mohou napoprvé jevit hladké a jednolité. Ale pokračující podrobná prohlídka ukazuje, že jsou naplněny nepravidelnostmi. Můžete spatřit letmé záblesky skvrn, „dutin“, nebo jiných podrobností, které oko nedovede zcela pojmout. Po několika minutách se třeba některé podrobnosti na několik sekund zviditelní. Příležitostně se neklid ovzduší pozastaví a celá planeta se jeví nádherně, s větším počtem detailů, než můžete stihnout zaznamenat.

Tlačíte svou visuální paměťovou kapacitu na hranici možností, ale trik spočívá v tom, dělat to relaxovaným způsobem. Nedívejte se upřeně na jedno místo, raději ponechte oko přirozeně se pohybovat, abyste předešli zrakovému vypětí, a tak ztrátě citlivosti nadměrnou únavou. Přeostřujte lehce dalekohled mírným zasouváním a vysouváním okuláru.

Časem si zvyknete omezovat pečlivé sledování (šetřit jím pro význačné okamžiky). Začínáte-li kreslit, jste na přímé cestě stát se vysoce zkušeným pozorovatelem. Je to právě věc času a procvičování. Následující výklad jednotlivých témat vám pomůže na vaší cestě.

[POKRAČOVÁNÍ]

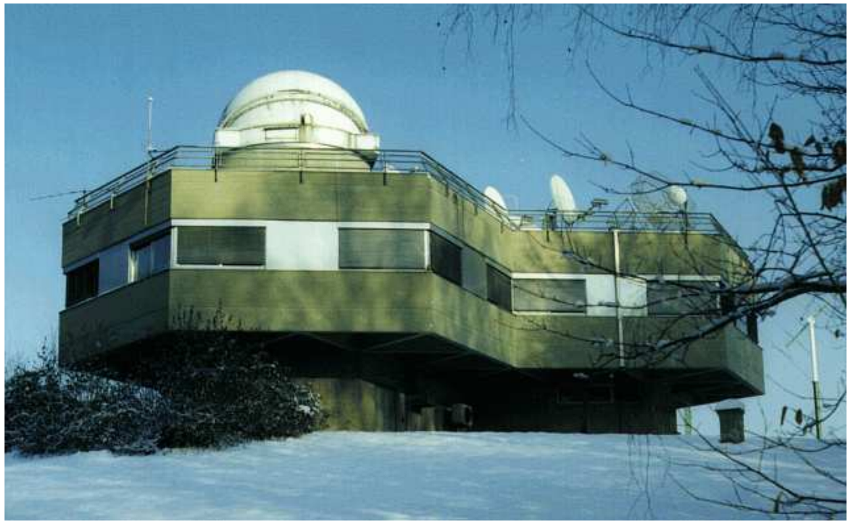
Autoři původního článku „The Art of Planetary Observing“ jsou Donald C. Parker a Thomas A. Dobbins. Parker a Dubbins jsou spolu s Charlesem F. Capenem autory knihy „Pozorování a fotografování sluneční soustavy“, kterou brzy vydá Willmann-Bell. Parker je fyzik pracující v Miami na Floridě. Dobbins je opticko-mechanický inženýr v Clevelandu v Ohiu. Oba jsou zapojeni v mnoha výzkumných programech Institute for Planetary Research Observatories (IPRO).

Vladimír Kocour ml.

Vydavatelem je Astronomická společnost v Hradci Králové
Zodpovědný redaktor: Miroslav Brož, technický redaktor: Josef Kujal.
Vydáno dne 13. 5. 2000 na 111. setkání členů ASHK.
Adresa: ASHK, Národních mučedníků 256, Hradec Králové 8, 500 08
e-mail: ashk@email.cz, web: http://www.astrohk.cz/ashk/

P O V Ě T R O Ň

Občasník Astronomické společnosti v Hradci Králové
2000/3 ročník 8



Hvězdárna v Grazu, Rakousko

V následující kapitole rozebereme vrtochy atmosférického seeingu, použití barevných filtrů (účinného nástroje pozorovatele planet) a ozřejmíme, jak zaznamenat kresbou to, co vidíme.

Dalekohledy pro Měsíc a planety

Různé dalekohledy plní nejlépe různé úkoly. Pozorovatel Měsíce a planet potřebuje dalekohled, který vyniká ve dvou vlastnostech: 1. rozlišovací schopnost a 2. kontrast obrazu. To je úplně něco jiného, než co potřebují pozorovatelé mlhovin a hvězdokup, pro které je velké množství soustředěného světla a velké zorné pole důležitější, než vysoká optická kvalita.

Dalekohled pro velkou rozlišovací schopnost a vysoký kontrast obrazu má přinejmenším střední aperturu (nad 4 palce, tj. 10 cm), malý relativní otvor a minimální nebo žádné středové zaclonění. Dalekohled pro planety by měl být tak velký, kolik unese váš rozpočet a skladovací prostor a snadno ovladatelný — ovšem nikoli na úkor optické kvality.

Snadné ovládání je důležitější, než má většina nových zájemců snahu si myslet. Skutečnost, že není třeba cestovat daleko za tmou, umožňuje snadno planety pozorovat pravidelně. Aby se tato výhoda dala využít, měl by být dalekohled stavěn tak, aby mohl být stále v pohotovosti — zvláště když se vlivem změny počasí zlepší seeing. Přednosti vašeho dalekohledu rozhodují o tom, jak častým pozorovatelem budete a jak dobrý pozorovatel se z vás stane.

Malý relativní otvor je žádoucí z několika důvodů: zajišťuje velká zvětšení okulárů se středními ohniskovými vzdálenostmi, do kterých se zpravidla lépe dívá, neboť mají daleko výstupní pupilu. Obraz je méně zasažen případnými nedokonalostmi optiky. Věříme také, že dalekohled s tmavším obrazovým pozadím lépe zreprodukuje kontrast na předmětu.

Dalekohledy s malým nebo žádným středovým zacloněním poskytují nejostřejší a nejjemnější obrazy. V zrcadlovém nebo katadioptrickém (zrcadločočkovém) dalekohledu způsobuje sekundární zrcátko a jeho nosná konstrukce difrakci přicházejícího světla, která vede k zamlžení jemných detailů. Čím větší je středové zaclonění, tím horší je dopad těchto efektů.

V perfektním dalekohledu je obraz hvězdy (bodu) tvořen obrazcem, který se skládá z kotoučku — Airyho disku, jež obsahuje 84 % světla. Zbylých 16 % se zobrazuje do soustředných kružnic kolem Airyho disku. Středové zaclonění převádí světlo z Airyho disku do oněch kružnic a způsobuje, že difrakční obrazec je větší.

Nesčetné překrývání difrakčních obrazců vytváří obraz planety nebo jiného zvětšeného objektu. Čím větší difrakční obrazce jsou, tím více formují spojitou mlhu, která se šíří přes disk, zneviditelňuje málo kontrastní

asi dvě hodiny diskutovali o naší společnosti, předali nějaké zkušenosti, Povětroně, návody co pozorovat atd. Ukázalo se, že pan Ďurýk je zatím jediným zapáleným do astronomie a pozorování vůbec, a i když ve škole funguje astronomický kroužek, zájemců je poskrovnu.

Nosná konstrukce kopule je postavena z železných profilů a obložena dřevem, které je polepeno tmavým, skoro černým kobercem, což nevypadá tak špatně. Výhled je dobrý na všechny světové strany, jen nad východem je asi o 20° výš jeden panelák a kousek vedle tovární komín. Hvězdárna je položena asi 30 m nad terénem, ale i tak je záření města velké, hlavně díky blízkému nádraží. Poté co jsme všechno rozebrali a vyfotografovali, jsme se přesunuli auty k bývalé hvězdárně u Labe, která je nyní v soukromém vlastnictví a jako hvězdárna nefunguje, ačkoli je v docela pěkném stavu.

Vše jsme zdokumentovali, dozvěděli se něco o historii Nymburku a pak jsme se všichni Mírovým autem rozjeli nazpátek. Náčelníka jsme vysadili v Chlumci nad Cidlinou a Vláďu se mnou Míra vysadil v Hradci Králové před nádražím. Počasí nám celý den přálo, ale chtělo by to příště větší účast.

František Červinka

Setkání APO

Ve dnech 14. – 16. 4. 2000 se konalo další setkání členů společnosti Amatérská prohlídka oblohy (APO), tentokrát na ostravské hvězdárně. Jak bývá při těchto setkáních zvykem byl program opět nabitý.

Technische Universität Graz. Město Graz má přes 250 000 obyvatel a je po Vídni druhým největším městem Rakouska.

Navzdory velké rozloze osvětlených sídlišť ruší městské osvětlení oblohu méně, než by návštěvník z České republiky očekával. Jednak je městské osvětlení koncipováno jako šetrnější k noční obloze, jednak strmější kopce v okolí města dovolují rychleji se dostat nad úroveň svítících lamp. Také podnebí je v Grazu jiné. Delší dobu je teplo, teprve v listopadu končí babí léto, a počet jasných nocí je tu cca dvakrát vyšší, než u nás.

Přírodovědecká fakulta Karl-Franzens Universität má vlastní Katedru astronomie (Institut für Astronomie), která patří mezi ty menší v rakouském měřítku, ovšem astronomie na univerzitě v Grazu má dlouhou tradici. Už roku 1876 byla na budově Institutu pro teoretickou fyziku (v níž sídlí i Institut pro astronomii) zřízena hvězdárna s kopulí válcového tvaru. Dnes se z ní sice už nepozoruje, ale je opravená a v její kopuli umístěn 15-cm refraktor. Obě university se dělí o budovu Sternwarte Graz ve čtvrti Lustbühel na jižním konci města. Budovu využívá především Institut für Nachrichtentechnik pro nejrůznější měření a testování. Pravidelně se tu měří polohy a vzdálenosti družic s použitím vysokovýkonového laseru, umístěného v několika poschodích. Největším přístrojem hvězdárny je 40-cm Maksutov-Cassegrain. Také studenti astronomie zde mají cvičení. Pravidelná pozorování pro veřejnost se zde neprovádějí.

Astronomové-amatéři z Grazu jsou sdruženi kolem soukromé hvězdárny ve Steinbergu, 11 kilometrů na západ od města.

pracovních podmínkách, kdy si málo z nás najde díky své práci čas pozorovat celou noc, ale má třeba 2 či 3 hodiny. Program MEDÚZY je velmi pečlivě připraven, kvalitní mapky, publikovaná data, modelování křivek, softwarová podpora či spolupráce s profesionály a vlastní cirkulář, dělá tento program atraktivnějším stále pro větší okruh pozorovatelů. Členové MEDÚZY ale nepozorují jen hvězdy vlastního programu, ale samozřejmě jsou zapojeni i do dalších oblastí jako je APO, B.R.N.O či jiné programy.

Něco málo o setkání

Setkání se letos díky podpoře Vyškovské hvězdárny v čele s RNDr. Petrem Hájkem mohlo uskutečnit přímo na této hvězdárně. Pod přičinlivýma rukama RNDr. Petra Hájka a přátel hvězdárny se hvězdárna postupně mění v solidní základnu pro pozorovatele. Kapacita hvězdárny je omezena a tak se stalo to, že již elektronickými přihláškami byla naplněna na více než 100 %. Nakonec někdo nepřijel a někdo zase navíc, takže se tam sešlo na téměř dvě desítky pozorovatelů a to za účasti i zahraničních pozorovatelů ze Slovenska. Spalo se kde se dalo, obědy nám poskytla místní restaurace a vůbec tam nevaří špatně, ostatní bylo kdo si co někdy někde vezme. Setkání se v celku vyvedlo. Všechny noci byly téměř 100% jasné a tak se přes den diskutovalo a přednášelo a v noci se pozorovalo. Pár sometů, děláků a jeden 25 cm reflektor Ondry Pejchy byly docela slušně vytíženy, takže počty odhadů a minim byly skutečně velmi vysoké. Z přednášek snad jen stručně uvedu přednášky Míry Brože o supernovách a jejich dělení a o vývoji hvězd, příspěvky P. Sobotky o O−C diagramech a svém bakalářském projektu, chudák Ondra Pejcha se při svých příspěvcích o měření Hipparcosu, katalogu Tycho 2, mapkách ze souboru III, svém WWW projektu o typech proměnných hvězd či připravované družici GAIA ani nenajedl. Luboš Brát opět představil svá další vylepšení WWW, tentokráte o bibliografii Persea a Cirkulářů. Lukáš Král předvedl prakticky Guide 6, Pavol A. Dubovský zde prezentoval svá pozorování a jejich statistiky v Podbielu a bylo skutečně hodně dalších hodnotných příspěvků, za které všem určitě patří dík. To, že bylo setkání plodné, dokazuje pár stovek odhadů fyzických proměnných hvězd a několik minim zákrytovek. Nakonec Marek Kolasa nabídl, že příští setkání by se mohlo uskutečnit na hvězdárně v Ostravě s praktickými pozorováními CCD. Takže jeho nabídky MEDÚZA určitě v blízké budoucnosti využije. Na setkání byla probrána i problematika blížících se prvních voleb do vedení MEDÚZY a to za cenných rad všech, takže doufejme, že volby budou skutečně velmi kvalitní a že si zvolíme představitele, kteří budou zárukou minimálně udržení skvělé úrovně práce MEDÚZY.

Jak se zapojit, kde najít informace

Dnes najdete členy MEDÚZY snad po celé republice, takže nejlepší je

A takto se to stalo. Pozorovatelé M. Blythe, F. Shelly, M. Bezpalko a M. Elowitz oznámili za LINEAR objev neobvykle se pohybujícího objektu asteroidálního vzhledu, který se zaznamenal na CCD snímcích pořízených 27,39 UT září 1999. V té době se nacházel v souhvězdí Vozky necelé 2° severovýchodně od hvězdy ι Aur a jeho jasnost se pohybovala okolo 17,3 mag. Ihned po objevu byl objekt umístěn na webovskou stránku *NEO Confirmation Page*, jak je v podobných případech běžné. Zde se vystavují neobvyklé objekty, které je potřeba velmi urgentně sledovat, aby nedošlo k jejich případné ztrátě a byla co nejdříve zpřesněna předběžná dráha. Občas se při této rutině stává, že jest objevena koma. Přesně tak se stalo i s výše uvedeným objektem. D. Durig ze Sewanee, TN (0,3 m reflektor + CCD) uvádí u objektu komu okolo 10″ a v pozičním úhlu 200–220 stupňů chvost dlouhý 20″ až 25″. Následně několik dalších pozorovatelů potvrdilo nezávisle kometární charakter objektu a těleso bylo definitivně překlasifikováno na kometu a dostalo označení C/1999 S4 (LINEAR).

Již první předběžná dráha z 18 pozic ukazovala, že kometa následující rok v létě proletí v blízkosti Země a bude jasným objektem na severní obloze. Optimistické odhady udávaly jasnost až kolem druhé magnitudy. Avšak pod vlivem následujících pozorování bylo nutno přehodnotit pohled na kometu. Podle posledních předpokladů se zdá, že se jedná o *dynamicky novou kometu*, která přichází do Sluneční soustavy poprvé. Hodnota předpovídané maximální jasnosti se tak v současné době pohybuje kolem 4. magnitudy. Což není málo, ale přesto kometa bude volným okem těžko pozorovatelná. Vzhledem k přiblížení komety až na 0,37 AU bude průměr komy značně velký a v tom je problém. Podobný efekt se dá vysledovat například u galaxie M 33 v Trojúhelníku. Je jasná, ale vzhledem k velkému rozměru hůře pozorovatelná a občas v malých dalekohledech nebo na světlé obloze dokonce i nenápadná. Přesně tak může vypadat i naše kometa v létě, ale jak je známo, jasnost u vlasatic je jen velmi těžko předvídatelná a tak můžeme být ještě mile překvapeni (nebo také zklamáni). Zatím můžeme říci, že kometa se celkem drží, i přes dosti pozvolné zjasňování. Tak to alespoň tvrdí naši astronomové amatéři, kteří ji mají od října pod stálým dohledem.

První vizuální pozorování z České Republiky pochází od lelekovického lovce komet Kamila Hornocha. Vyhledal ji bez větších problémů večer 31. října 1999 za pomoci 0,35 m reflektoru. V té době se nacházela v souhvězdí Persea západně od hvězdy 1 Aur a jevila se jako méně nápadná difúzní mlhovinka s jasností okolo 14,6 mag. O patnáct dní později nám kometa připravila první interesantní představení. Při své pouti západním směrem přecházela přes difúzní mlhovinu **IC 1499** zvanou California.

V tomto období jsem kometu sledoval (mé prvé pozorování) a nutno říci, že to bylo celkem náročné. Přítomnost mlhoviny se projevila zvýšeným jasem pozadí a odhad celkové jasnosti komy, i přes veškerou pečlivost, byl ne zcela objektivní. V každém případě se jednalo o zajímavou nevšední zkušenost. Do konce roku 1999 se kometa přesunula volným tempem do souhvězdí Trojúhelníku. Nový magický rok 2000 ji zastihl na spojnici hvězd γ Tri a α Tri. Koncem ledna vstoupila do souhvězdí Ryb, kde setrvá až do konce dubna. Poblíž hranic s Trojúhelníkem zde vykonala ostrou otočku. Místo na JZ zamířila na SV a později se začala stáčet ještě více k severu. Vzhledem k této skutečnosti koncem května severovýchodně od hvězdy α Tri protne původní lednovou trajektorii a elegantně dotvoří štíhlou smyčku. Zároveň také dokončí přesun z večerní na ranní oblohu, při kterém bude téměř po dva měsíce nepozorovatelná, skryta ve sluneční záři.

Kolem 12. června se kometa prosmýkne kolem hvězdy β Tri a pokračuje severním směrem, přes růžek Andromedy do Persea. Než se tam však dostane, projde 29. června necelé 2 stupně ZSZ od jasné otevřené hvězdokupy **M 34**. Nádherné skupinky asi 80 hvězd nacházejících se na ploše 35 obloukových minut, jejíž krása nejvíce vyniká při pozorování menším dalekohledem.

Dále pak 11. července se kometa přesunuje do souhvězdí Žirafy a o tři dny později tu má dostaveníčko s další výraznější otevřenou hvězdokupou. Prochází zhruba 2,5 stupně JJZ od **NGC 1502**, která je v porovnání s M 34 znatelně menší.

Těsně před vstupem komety do souhvězdí Velké Medvědice, 19. července, dochází k blízkému průletu kolem jasné galaxie **NGC 2403**. Vzájemná vzdálenost obou mlhavých objektů bude okolo 1 stupně. Vzhledem k této skutečnosti dojde téměř k jejich dotyku. Galaxie má sice rozměr kolem 17′, ale její spirální ramena jsou jen velmi těžko pozorovatelná a tak raději uvažujme o rozměru 10′. Na druhé straně bude kometa o mnoho větší, přispěje k tomu i vzdálenost pod 0,5 AU od Země. Mnoho volného prostoru tedy nezbude a na obloze se tak vytvoří na okamžik těsná dvojmlhovina, zajímavé to seskupení k obdivu. Napříč Velkou Medvědicí kometa prolétne během jednoho týdne. Značná rychlost posunu po obloze je zde zapříčiněna blízkostí komety. K maximálnímu přiblížení dojde navečer 22. července, vzdálenost komety od Země bude 0,372 AU, což odpovídá přibližně 56 mil. km. V tento den bude kometa uhánět po obloze rychlostí okolo 15 obloukových minut za hodinu. V menším dalekohledu s odpovídajícím zvětšením by tedy neměl být problém sledovat vlastní pohyb komety vůči hvězdám. Opravdu pěkná a nevšední podívaná. Navíc by kometa měla dosáhnout i své maximální jasnosti. Pobyt v souhvězdí Velké Med-

dáno několik příkladů extragalaktických supernov a uvedeny výsledky studia pozůstatků po supernovách pomocí nejmodernějších přístrojů. Po diskusi bylo setkání členů APO ukončeno.

Luděk Dlabola

Jarní setkání pozorovatelů skupiny Medúza

Každým rokem se více méně pravidelně scházejí pozorovatelé skupiny MEDÚZA na některé z hvězdáren k tomu, aby si prověřili své schopnosti, trošku se zaktivovali ve své činnosti, něco málo či více se dozvěděli a také něco málo či více si zapozorovali. Setkání tentokráte proběhlo na hvězdárně ve Vyškově od pátečního večera 5. 5. 2000 až do pondělního rána 8. 5. 2000.

Představení Medúzy

Program pozorovací skupiny MEDÚZA je zaměřen na sledování fyzických proměnných hvězd. Jakožto skupina nezávislých pozorovatelů, vznikl prvotní program sloučením programů všech pozorovatelů. Sledujeme proto jak nepravidelné hvězdy typu RCB, ZAND či UG, tak i hvězdy typu Mira a SR. Většina těchto hvězd má již publikovanou vlastní mapku — ze souborů MEDÚZA I (1997) a MEDÚZA II (1998). V současné době se zaměřujeme na sledování hvězd, které nemají známy světelné elementy nebo jsou nedostatečně sledovány ve světě. Rovněž se zaměřujeme na studium nově objevených proměnných hvězd. Na tyto hvězdy jsou vesměs zhotoveny vyhledávací mapky — soubory MEDÚZA II (1998) a MEDÚZA III (2000) (připravuje se). V budoucnosti se budou proměřovat nejisté srovnávací hvězdy (z GSC) pomocí CCD kamery. Začínáme rozvíjet významnou spolupráci s předními profesionálními pracovišti v České republice a na Slovensku. Pro CCD pozorovatele chystáme v několika směrech odlišný program, než je mají vizuální pozorovatelé — půjde zejména o optické protějšky rentgenových zdrojů. Pozorovací program zveřejňujeme každým rokem v katalozích MEKA — „MEdúzácký KAtalog“. Kromě výpisu základních údajů o každé hvězdě z GCVS, publikujeme také výsledky našeho vlastního pozorování. Pro pozorovatele jsou důležitá zejména bodová ohodnocení hvězd, tedy ohodnocení důležitosti sledování konkrétní hvězdy.

Počet členů skupiny MEDÚZA se již blíží k šedesátce a každý měsíc přibývají další. Mezi členy najdete i řadu zahraničních pozorovatelů například z Polska, Slovenska, Itálie či jiných států. Program pozorování fyzických proměnných hvězd je velmi atraktivní zejména v dnešních hektických

O společnosti Astronomischer Arbeitskreis Salzkammergut jsem se dověděl prostřednictvím internetového odkazu na stránkách Association of Lunar and Planetary Observers (ALPO). ALPO měla AAS uveden mezi odkazy na spolupracující astronomické společnosti v Evropě.

Astronomischer Arbeitskreis Salzkammergut (AAS) byl založen v roce 1980 v horních Rakousích v oblasti kolem jezera Attersee. Za 20 let jeho existence se počet členů rozrostl asi na 500. Díky tomu bylo možné postavit roku 1987 hvězdárnu na hoře Gahberg nedaleko Attersee. V tomto spolku stojí ve středu zájmu pozorování nebeských úkazů. Na setkáních každý měsíc se vyměňují zkušenosti, přednáší se (a promítají diapozitivy) o cestách a přijímají se rozhodnutí. Dále je asi 10 krát do roka vydáván malý, ale dobře zařízený spolkový časopis, takže i méně aktivní členové vědí, co se děje na obloze a na hvězdárně. Předsedou AAS je Erwin Filimon, bydlí v Seewalchenu; www stránka `http://linz.orf.at/gast/filimon`.

Přístup ke Hvězdárně Gahberg. Hvězdárna Gahberg leží v chatové oblasti Attersee. Dostanete se na ni po západní dálnici A1 (Linz-Salzburg), kterou musíte opustit na výjezdu v Seewalchenu. Potom pojedete doprava necelých sto metrů k odbočce na Kammer-Schüffling a Weyregg nad Attersee. Od této křižovatky je to ještě přibližně 8 km po Seestraľe, která se nachází na východní straně Attersee. Ve Weyreggu odbočíte vlevo na most a pojedete cca 1 km k dalšímu rozdvojení, kde se dáte opět vlevo. Vedle vede dobrá asfaltová cesta podél potoka nahoru na Gahberg. Po nějakých 3 km se dostanete na nejvyšší bod hory, odkud je to potom sto metrů ke hvězdárně (jižní strana). V blízkosti hvězdárny se nachází hostinec Kogler, který se stará o dobrou pohodu gahberských astronomů.

Členstvo. Vstoupit do AAS mohou všichni zájemci o astronomii, nezávisle na povolání, původu nebo vědomostech. Členové nejsou omezováni, každý může tak daleko spolupracovat, jak je mu to milé. Jinak, jako v jiných spolcích, není v AAS žádný byrokratismus. Přesto může AAS, díky hodnotným přístrojům, profesionálně pracovat.

Pro případ, že byste některé aktivní členy rádi poznali, je na www stránce AAS `http://www.astronomie.at` vyobrazené jeho předsednictvo.

Členové udržují pravidelně spolkový časopis Astro Info; kromě aktuálního dění obsahuje i jiné informace. S dalšími dotazy se můžete obrátit na e-mailovou adresu `sternwarte.gahberg@nf-team.co.at`

Členské příspěvky činí pro dospělé 190,– ATS, pro mládež 120,– ATS, zahraniční členové + 50,– ATS.

Pozorovací přístroje. V kopuli naší observatoře je jeden z největších čočkových dalekohledů v Rakousku, refraktor 200/2600, objektiv Fraunhoferova typu. Mimo kopuli jsou nyní tři další sloupy k dispozici, které

jsme dorazili okolo 7:45 a za pět minut už jsme byli u hvězdárny. Během chvilky dorazil ve Škodovce náš průvodce, pan Ďurýk. Pár minut jsme diskutovali před hvězdárnou, než dojeli Míra s Vláďou. Poté jsme prošli po schodech celou školu, na které je hvězdárna postavena, až jsme došli do kopule. Ovšem ještě předtím jsme se stavili na terase, odkud byl pěkný rozhled a pořídili pár fotografií.

Obr. 1 — Pohled na budovu školy v Nymburku s kopulí hvězdárny a rozhled z terasy na historické centrum města. První osobou zleva je pan Ďurýk.

Kopule mohla mít průměr okolo 4–5 m a šířku štěrbiny 1,2–1,5 m. Jak jsme se přesvědčili na vlastní oči, tak s otvíráním a zavíráním štěrbiny mají problém asi jako my se střechou u domečku. Zde to funguje tak, že mají na každé půlce štěrbiny závitovou tyč, která má na konci kladku, jejímž otáčením se štěrbina otevírá. Nedořešen je jen ten kladkový převod, kde je použita jakási silonová šňůra s navléknutými korálky, které se zasekávají a posouvají, takže zavírat kopuli v zimě může být docela zábava.

Uprostřed kopule je sloup s azimutálně ustaveným dalekohledem Meade LX 200 o průměru 12 palců s ohniskem 3000 mm, soustava Schmidt–Cassegrain s řídícím systémem. V jednom místě u zdi je počítač i se zdrojem signálu DCF 77. Pan Ďurýk nám předvedl nastavení dalekohledu, kde stačí zaměřit alespoň dvě viditelné hvězdy nad obzorem, potvrdit polohu a poté už lze najíždět podle seznamu objektů nebo souřadnic. Podívali jsme se na blízký tovární komín při zvětšení 115× (zatím mají jen základní okulár Meade $f = 26$ mm). Potom jsme

detaily a zmenšuje drobné barevné rozdíly blízko prahu citlivosti.

Málo kvalitní optika přesouvá část světla do kroužků kolem Airyho disku dokonce i v případě, že nemá středové zaclonění. V pozdější době fyzik lord Rayleigh určil, že pokud *celková* porucha vlnoplochy nepřesahuje jednu čtvrtinu vlnové délky světla, obraz je ještě stále „téměř perfektní“. V dnešní době je toto kritérium příliš mírné. Dalekohled, který se ocitá na hranici Rayleighova kritéria, soustřeďuje jen 68 % do teoretického Airyho disku, mnohem méně než ideálních 84 %. Zbylých 32 % se rozdělí mezi difrakční kroužky a způsobuje dvakrát větší úbytek detailů než v případě ideálního objektivu. Ztráta kontrastu v systému s celkovou poruchou vlnoplochy 1/20 vlnové délky λ je pouze asi 6 %.

Slovy „1/4 λ“ a „1/20 λ“ míníme celkovou odchylku skutečné vlnoplochy od teoretické — nikoli defekty zobrazovací plochy zrcadel nebo čoček. V reflektoru, který dosahuje odchylky vlnoplochy 1/4 λ, musí být zrcadlo vyrobené s přesností 1/8 λ. To znamená, že zrcadlo musí být prosté malých nepravidelností, které jsou obvykle ignorovány při hodnocení zobrazení zrcadlem.

Uvědomme si také, že je velký rozdíl mezi odchylkou vlnoplochy a občas používanou střední odmocninou chyby vlnoplochy (rms). Obvyklá hodnota střední odmocniny chyby vlnoplochy, 1/10 vlnové délky, odpovídá 1/3 odchylky vlnoplochy.

Toto vše znamená pro pozorovatele planet, že skutečně špičková optika představuje dramatické zlepšení kvality obrazu. Vysoce kvalitní optika je ovšem velmi drahá.

Typy dalekohledu

Podívejme se nyní na výhody a nedostatky jednotlivých typů dalekohledů z hlediska pozorování Měsíce a planet.

Refraktory jsou dalekohledy tradičně volené k tomuto typu pozorování. Postrádají středové zaclonění a zpravidla mají relativní otvor 1:15. Mimoto, čočky refraktorů patrně méně rozptylují světlo než sebelepší vyrobitelná odrazná plocha. *Achromatické refraktory*, které mají dvouprvkové objektivové čočky, neboli dublety, trpí zbytkovou barevnou vadou — obvykle v podobě fialového hala, obklopujícího jasné objekty. Ale tento problém získává na významu jen u větších relativních otvorů nebo u velkých průměrů objektivu, nad 6 palců (15,24 cm). Nejjednodušší řešení je dívat se přes barevné filtry; tato praxe by měla být při pozorování planet spíše pravidlem, než výjimkou.

Apochromatické refraktory, které využívají tří čoček, odstraňují prakticky veškerou barevnou vadu a to dokonce i při větších, praktičtějších relativních otvorech. Apochromatické refraktory jsou zvláště v dnešní době