

POVĚTROŇ

Občasník Astronomické společnosti v Hradci Králové
5/1998

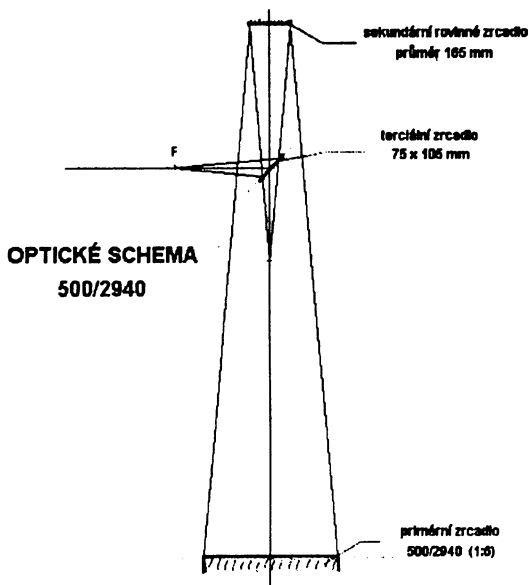
ročník 6



Půlmetr ve finále

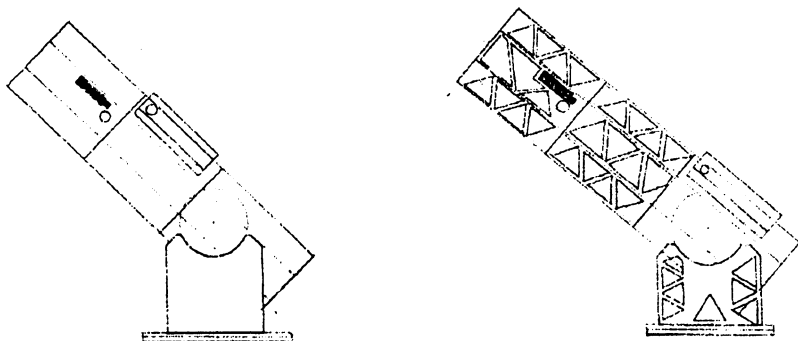
Jak známo, v posledních letech zde v Hradci Králové konstruuje ultralehké mobilní dobsony a to doposavad překližkové, 2 - 3 dílné skládací osmistý vzor Antoš. V tomto duchu jsem konstruoval i dalekohled, o kterém budu dále psát.

Již je tomu téměř rok, co Honza Veselý anoncoval na těchto stránkách můj začátek stavby půlmetrového dobsona. Jeho dokončení stanovil na konec léta 1998. V té době jsem nechal na zrcadlo skutečně dopadnout první fotony a trochu jsem přístroj „zajel“, ovšem také jsem zjistil první zásadní nedostatky, které nyní intenzivně odstraňuji. Zejména to byla poměrně výrazná nestabilita stroje. Byl totiž dost těžký (>60 kg) a měl poměrně vysoko těžiště (65 cm od dolního okraje tubusu). Tato nestabilita se projevovala zejména „houpáním“ objektů v zorném poli. Rozhodl jsem se proto dalekohled stabilizovat zvětšením základny montáže přiděláním kruhu o průměru jednoho metru a vyztužením pomocí žebírek. Motáž (dobsonovská „bedýnka“) tímto sice nabyla stability, ale také nevídaných rozměrů a hmotnosti (43 kg).



Obálka: Libor Němec se svým půlmetrem. Pozn. 1.: Malý přístroj nad okularovým výtahem je tzv. zaměřovač; hledáček s průměrem 15 cm je skryt za konstruktérovými zády a jeho polohu je možné vystopovat na následujících schématech. Pozn. 2.: Vzhledem k tomu, že dalekohled zabírá prakticky celý obývací, ložnici, halu, pracovnu a kuchyň šéfkonstruktérova panelákového 1 + záchod + manželka, bylo příliš členitě pozadí ze snímku odstraněno.

Vlivem velké hmotnosti pohyblivé části stroje se také projevila druhá zásadní závada - příliš velký odpor při rozjezdu dalekohledu. Když jsem chtěl dalekohledem začít pohybovat při hledání objektu, musel jsem vyvinout poměrně velkou sílu, aby se dalekohled „utrhl“ a ten pak skočil zhruba o celé zorné pole jinam. Tato vada se projevovala nejvíce při pohybu v azimutu při vysoké poloze v elevaci. Při této poloze totiž chybí páka, která je k dispozici při nízké elevaci. Tuto závadu jsem se pokoušel již v létě odstranit změnou třecích částí montáže. Původně jezdil teflon po podýhované dřevotříse, později po umakartu a nakonec jsem místo teflonu dal kolečka používaná v nábytkářství, jako jakousi náhradu ložisek. Žádné z těchto řešení se však neujalo. Proto jsem přistoupil k výměně třecích elementů za radiálně uložená kuličková ložiska valící se po 0,5 mm pozinkovaném plechu tvaru mezikruží o vnějším průměru 75 cm a vnitřním 65 cm. Tato metoda se ukázala při zkouškách „nasucho“, tj. v paneláku, jako velice perspektivní. Dalekohled se nyní pohybuje v azimutu daleko snáze, jemněji a plynuleji. Namlsán skvělým výsledkem jsem se rozhodl uložit na ložiska i druhou osu dalekohledu (pohyb v elevaci), na čemž v současnosti intenzivně pracuji.



Vlevo je schema reflektoru 500/2940 v původní podobě a vpravo po odlehčení.

Současně s odstraněním předchozí vady jsem se rozhodl dalekohled také odlehčit, a to změnou uložení sekundárního zrcátka. Místo duralu jsem zde použil překližku a ušetřil tak asi 0,7 kg. Dále jsem vyřezal do horních dvou segmentů díry ve tvaru trojúhelníků (úspora 4,5 kg). Tímto odlehčením spolu se změnou polohy hledáčku jsem dostal těžiště o 15 cm níže. Mohl jsem tedy zmenšit montáž, do které jsem také vyřezal díry. Její hmotnost se tak změnila z původních 43 kg na fantastických 15 kg! Vše je nakresleno na přiložených obrázcích. O výsledcích těchto konstrukčních změn a jejich vlivu na pozorování vás budu informovat příště.

Libor Němec

Rokycanská hvězdárna

Po dlouhé době jsem se konečně dostal na hvězdárnu v Rokycanech. Bylo potřeba počkat na dobré počasí a taky na volný čas, abych mohl opustit vojenské služby. Ze Strašic do Rokycan to je přes 16 km, není tedy tak jednoduché se tam dostat. Je to otázka celého odpoledne a podvečera. Naštěstí se to podařilo.

Rokycanská hvězdárna je nad městem. I když je město z jihu, tolik nevádí. Rozhodně ne jako Hradec Králové. Budova hvězdárny je přízemní a dala by se přirovnat ke dvěma až třem pozorovacím domečkům. Nad budovou se vypíná velká kopule, jež skrývá jediný velký dalekohled. Je to refraktor 150/2250 na montáži Coudé. Montáž i optika je perfektní. Ostatně výrobce Zeiss-Jena se nezapře.

Tento refraktor byl instalován v roce 1962. Samotná budova se začala stavět roku 1946. Byla dokončena v roce 1955. Cena tehdejší stavby činila 250 tisíc korun (rok 62). Dnes by se za to dal pořídit tak slušný velký dalekohled od Zeisse.



Jako asi každá hvězdárna i tato byla postavena z podnětu několika nadšenců do hvězdařiny. Samotné město Rokycany tuto stavbu podporovalo.

Nedaleko hlavní budovy je i dílna, na které je také kopule. Bohužel, v dnešní době není funkční. Je to následkem jedné vichřice - od té doby je přidělaná napevno. Jsou už činěny kroky pro obnovení její funkce. Prý by tam měl být instalován refraktor o průměru 11 cm.

K současnému optickému vybavení patří i několik binarů a polních dalekohledů (z pohledu některých hvězdářů jsou tyto přístroje považovány spíše za divadelní kukátka).

V současné době se převážně pozorují zákryty, proměnky a meteory. Jako hlavní program se tu pozoruje Slunce. Na zákryty tu používají CCD/TV kameru.

Krom těchto pozorování tu pořádají nejrůznější přednášky a výstavy pro veřejnost. Každoročně se tu pořádají kurzy broušení zrcadel pro výrobu dalekohledů (je to asi nejlevnější způsob získání astronomického dalekohledu). Já sám jsem se chtěl před několika lety dostat na kurzy broušení, ale nakonec jsem do těchto tajů musel proniknout sám. Zda úspěšně, to ukáže čas, přesto broušení zrcadel asi přenechám zkušenějším.

Je vidět, že rokycanští hvězdáři to vzali za správný konec. Chtěl bych poděkovat panu Vonáskovi a zejména paní Vonáskové za provedení po hvězdárně a za diskusi o astronomii.

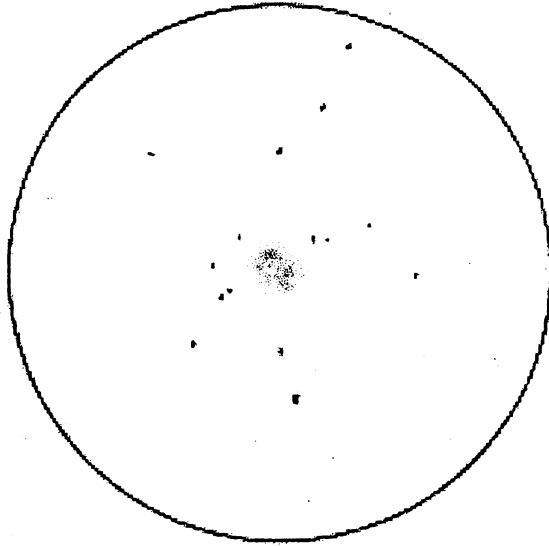
Kamil Fryš

Protože autora zradil při jeho výpravě na rokycanskou hvězdárnu fotoaparát, jsou zde otištěny obrázky převzaté z diafilmu „Československá astronomie I“ autorů J. Hlada a P. Sojky.

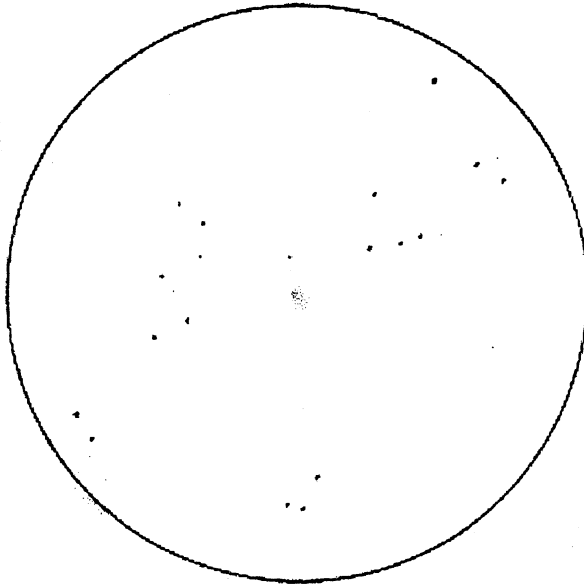
Pozorování

Dne 7. 9. 1998 se pomaloučku odehnala oblačnost a já si řekl, že znovu vyzkouším mého DOBSONa N250/1250, kterého jsem zakoupil od náčelníka. Zatím nebyla možnost vyjet za město a tak jsem dalekohled vynesl na zahradu (Slezské předměstí). Bylo 18 hodin 10 minut UT a já jsem spěchal, abych něco odpozoroval, protože jsem chtěl poprvé něco nakreslit. Prvním objektem, co upoutal moji pozornost, byla planetární mlhovina M27 Dumbbell. Namířil jsem tedy dobsona na jihovýchod a začal jsem hledat onu mlhovinku. Nacházela se poněkud hodně vysoko, což mi ztěžovalo práci, protože mi dalekohled neustále padal do svislé polohy. *(Tato věta má charakter reklamace a šéfkonstruktor Němec by se nad ní měl zamyslet - poznámka J. V.)* Ale i přes tyto potíže se mi podařilo M27 nakreslit a rychle jsem spěchal na M57. Ta byla také vysoko, někde nad jihozápadním obzorem. A provázely mě stejné potíže jako s M27. K těmto menším problémům se přidalo ještě pouliční osvětlení a vycházející Měsíc...

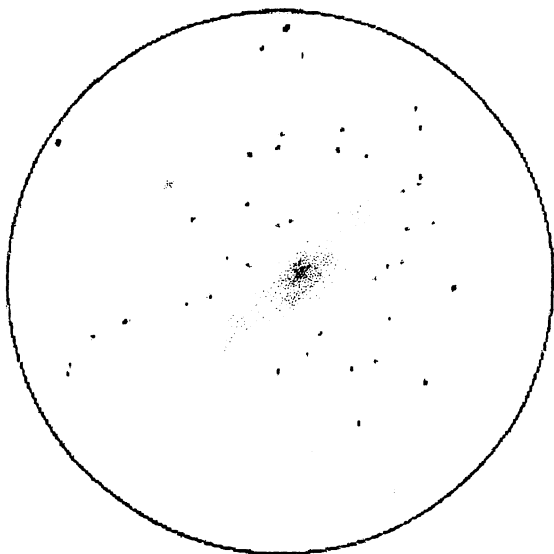
Kamil Hanyk



M27 Dumbbell (NGC 6859), 7. 9. 1998, N 250 / 1250, 50x, pozoroval Kamil Hanyk.



M57 Ring (NGC 6720), 7. 9. 1998, 18:00 - 18:45 UT, N 250 / 1250, 50x, pozoroval Kamil Hanyk



*M31 (NGC224) a M32 (NGC 221), 9. 9. 1998, 18:55 - 19:10 UT, N 250 / 1250, 50x,
pozoroval Kamil Hanyk*

Evropští astronomové sněmovali v Praze (JENAM 98)

Článek RNDr. Jiřího Grygara, CSc. je převzat z řijnové Přílohy Akademického Bulletinu, str. I - III.

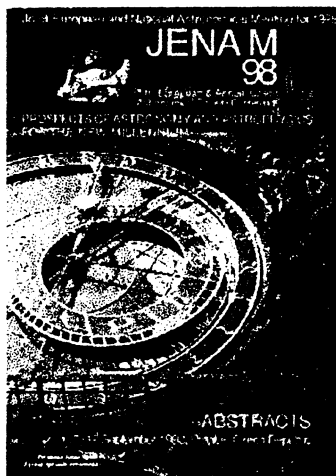
V roce 1990 vznikla Evropská astronomická společnost (EAS), jež se snaží o prohloubení spolupráce a integraci evropské astronomie. Myšlenka zřít tuto novou vědeckou společnost vznikla v souvislosti s významnými politickými změnami v Evropě v závěru osmdesátých let a rychle si získala příznivce, neboť dávala zvláště odborníkům ze zemí bývalého východního bloku příležitost začlenit se do mezinárodní spolupráce jako rovnocenní partneři. U zrodu Společnosti stáli také čeští astronomové zvláště zásluhou doc. Jana Palouše, jenž se stal jejím prvním vědeckým sekretářem. Kromě individuálního členství pro odborníky resp. doktorandy zřídila EAS rovněž institut přidruženého kolektivního členství pro národní astronomické společnosti. Česká astronomická společnost (ČAS), založená již r. 1917, byla přijata do EAS mezi prvními, a to je také důvod, proč jí bylo svěřeno organizování 7. Evropské výroční konference, jež se konají pravidelně od r. 1992 pod názvem Joint European and National Astronomy Meeting (JENAM) vždy v péči některé z přidružených národních společností. ČAS však jako dobrovolné občanské sdružení nemá dostatek prostředků ani kapacit k realizaci tak náročné akce, takže na zajištění konference se podílela především naše hlavní profesionální astronomická pracoviště, tj. Astronomický ústav AV ČR a Astronomický ústav UK, v souvislosti s letošními významnými jubilei (650 let UK; 100 let Hvězdárny v Ondřejově). Vzhledem k tradičním výborným stykům však při přípravě konference

pomáhali také slovenští astronomové, sdružení ve Slovenské astronomické společnosti při SAV.

Praktické přípravy započaly zhruba rok a půl před vlastní akcí, když byl ustaven Místní organizační výbor (LOC). EAS posléze jmenovala desetičlenný Vědecký organizační výbor (SOC), v němž měla naše republika čtyři zástupce, s nimiž přirozeně LOC úzce spolupracoval. Díky porozumění vedení Stavební fakulty ČVUT v Praze-Dejvicích jsme získali možnost uspořádat většinu odborných zasedání v posluchárnách a prostorách fakulty a zásluhou domácích mecenášů bylo možné udělit 15 mladým českým a slovenským astronomům finanční podpory k účasti na konferenci. Podpory pro mnohé zahraniční účastníky poskytla EAS a zčásti též naše astronomická profesionální pracoviště. Následkem toho se na pražskou konferenci přihlásilo na 350 astronomů z 36 zemí, včetně mimoevropských (zástupce zde měla na jedné straně Venezuela a na druhé Japonsko). Tak velký nápor bychom vlastními silami nezvládli, takže konferenci organizačně zajišťovala pražská agentura Icaris, s r.o., jež se profesionálně věnuje zabezpečování vědeckých kongresů a sympozií.

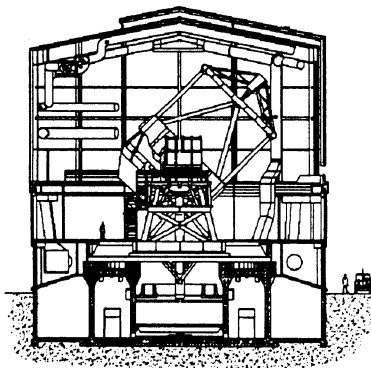
V souvislosti s konferencí se v Praze dne 8. září 1998 uskutečnilo celodenní pracovní zasedání, věnované přípravě na pozorování úplného zatmění Slunce, jež bude viditelné v pásmu, procházejícím obydlými oblastmi západní, střední i východní Evropy dne 11. srpna 1999, a zasahující dokonce několik „kamenných“ hvězdáren, zvláště pak Observatoř v Bukurešti, jež v té době bude slavit 90. výročí svého vzniku. Zasedání, jehož se účastnilo na 50 specialistů ze 14 zemí, se soustředilo na vypracování seznamu palčivých problémů ve výzkumu sluneční koróny, které by měly být přednostně řešeny v průběhu nadcházejícího zatmění koordinovanými pozemními a družicovými pozorováními. Účastníci se rovněž shodli na potřebě využít zatmění k propagaci astronomie a přírodních věd jak pro širokou veřejnost tak zejména pro mládež. Péči slovenských astronomů bude obsah pracovního zasedání zveřejněn jako zvláštní číslo Publikací Astronomické observatoře na Skalnatém Plese.

Vlastní konference JENAM 98, nad níž převzal záštitu prezident republiky Václav Havel, byla slavnostně zahájena 9. září 1998 na Žofině, kde postupně promluvili předseda Akademie věd prof. Rudolf Zahradník, prezident EAS prof. Jean-Paul Zahn (Francie), předseda ČAS Dr. Jiří Borovička a prorektor UK doc. Ivan Wilhelm. První část jednání konference byla věnována „astropolitice“ v podání francouzské astronomky Dr. Françoise Praderie a holandského astronoma Prof. Lodewijka Woltjera (někdejšího ředitele Evropské jižní observatoře - ESO). Ze statistických údajů obou autorů vyplývají pozoruhodné závěry o výkonnosti našich astronomů. V ČR totiž žije 2,8% počtu obyvatel Evropské unie a v r. 1996 představoval český HDP jen 0,7% HDP EU, tj. hospodářská výkonnost ČR dosahuje jen 1/4 průměrné výkonnosti EU. ČR zaměstnává ve vědě a výzkumu



jen 1,5% počtu vědců a výzkumníků, tedy s ohledem na počet obyvatel jen něco přes 50% průměru v zemích EU. Přitom publikace našich odborníků představují 1,3% všech publikací v zemích EU, což dává velmi dobré vysvědčení o výkonnosti našich badatelů, plně srovnatelné s vyspělými evropskými zeměmi, a to navzdory nízké podpoře vědy a výzkumu v ČR. V ČR stejně jako v EU připadá na 1 milion obyvatel asi 12 profesionálních astronomů, kteří podle tohoto hodnocení podávají vysoce nadprůměrné publikační výkony.

V průběhu konference zazněla řada referátů, věnovaných velkým přístrojovým projektům evropské pozemní i kosmické astronomie. Dr. Massimo Tarengi, vedoucí projektu VLT na observatoři ESO Cerro Paranal v Chile, shrnul dvacetiletou historii výstavby soustavy čtyř obřích dalekohledů, jež se po úplném dokončení r. 2001 stane fakticky největším dalekohledem světa (ekvivalent 16 m zrcadla). V působivé zkratce seznámil publikum s jedinečnými snímky kosmických objektů, získanými v minulých týdnech během zkušebního provozu prvního 8,2 m reflektoru budoucího komplexu. Na něj navázal Dr. Peter Shaver (ESO, Garching), vedoucí společného evropského a amerického projektu

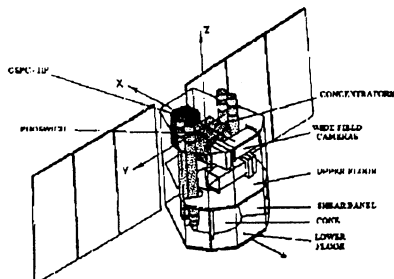


vybudovat obří soustavu radioteleskopů LSA, skládající se z 64 antén o průměru prvků 12 m pro milimetrové a submilimetrové pásmo. Soustava za 400 milionů dolarů by měla být uváděna do chodu počínaje r. 2005 v poušti Atacama v Chile v nadmořské výšce 5050 m. Konečně pak vědecký ředitel Evropské kosmické agentury (ESA) Dr. Martin Huber předložil strategický plán HORIZON 2000+, v jehož rámci ESA uskuteční řadu velkých a středních projektů kosmické astronomie z družic a kosmických sond. K velkým projektům patří zejména rentgenová družice XMM, kometární sonda ROSETTA a družice k výzkumu infračerveného a mikrovlnného záření z vesmíru FIRST/Planck.

Dr. Frank Pijpers (Universita Århus, Dánsko) se pak věnoval výsledkům měření oscilací slunečního povrchu (helioseismologii) pomocí pozemní sledovací sítě GONG a sluneční kosmické sondy SOHO. Díky těmto souvislým a podrobným měřením lze studovat stavbu a rychlost rotace podpovrchových oblastí Slunce a v blízké budoucnosti snad i vlastnosti samotného jádra Slunce. Prof. Joachim Trümper (Ústav Maxe Plancka pro kosmickou fyziku, Garching, Německo) se soustředil na poznatky z rentgenových družic (především pak družice ROSAT), jež prokázaly existenci zhroutených neutronových hvězd, čímž se potvrdily teoretické představy fyziků a astronomů, poprvé vyslovené počátkem 30. let tohoto století. O mimořádně úspěšné astrometrické družici HIPPARCOS pojednal vědecký šéf projektu Dr. Michael Perryman (ESTEC, Noordwijk, Holandsko). Družice proměřila v letech 1989-1993 polohy, pohyby, vzdálenosti a jasnosti více než milionu hvězd až do 12 mag po celé obloze. Na základě katalogu, vydaného loni v podobě šesti kompaktních disků, bylo již publikováno neuvěřitelných 500 vědeckých studií, založených na rekordně přesných měřeních zmíněné družice,

kteře znamenají převrat v mnoha oborech astronomie i v kosmologii. Tatáž skupina nyní připravuje ještě ambicióznější projekt GAIA, v němž by byla podobně proměřena asi miliarda hvězd do 20 mag družici, jejíž start se má uskutečnit již r. 2008.

Konečně pak Prof. Livio Scarsi (Univerzita v Palermu) referoval o prvních výsledcích kombinované italsko-holandské družice BeppoSAX, umožňující sledovat oblohu v pásmu záření gama a X. Družice se brzy po svém vypuštění v dubnu 1996 proslavila prvními identifikacemi záhadných zábleskových zdrojů záření gama (GRB) v rentgenovém spektrálním pásmu. To pak vzápětí umožnilo optickou, popřípadě i rádiovou identifikaci zdrojů vzplanutí jako objektů v mimořádně velkých (kosmologických) vzdálenostech řádu 10 miliard světelných let.



V další zvané přednášce hovořil Dr. Miloš Šidlichovský (Astronomický ústav AV ČR) o dynamickém vývoji hlavního pásma planetek, když uvedl přehled mechanismů přenosu planetek z hlavního pásma na dráhy blízké Zemi. Křížující planetky pak mohou znamenat i jisté nebezpečí pro život na naší planetě. Následovala přednáška Dr. Jeana Schneidera (Observatoire de Paris) o krátké historii objevování planet mimo naší sluneční soustavu, takže od prvního objevu r. 1992 již dnes známe více obřích extrasolárních planet, než kolik je všech planet v naší sluneční soustavě. Poukázal též na připravované projekty, jež umožní nalézt tisíce takových planet i s cílem odhalit na nich případné známky života. Velkou pozornost vzbudila též přednáška prof. Felixe Mirabela (Centre d Etudes de Saclay, Francie) o objevu mikrokvasarů v blízkosti centra naší Galaxie, jež se vyznačují protilehlými „nadsvětelnými“ výtrysky hmoty, a souvislosti objevu s existencí supermasivní černé díry v jádře naší soustavy resp. s mechanismy záření kosmologicky vzdálených „velkých“ kvasarů.

Teorii černých děr byl věnován příspěvek prof. Igora Novikova (Centrum pro teoretickou astrofyziku, Kodaň), v němž zejména navrhl nové způsoby astronomického ověřování předpovězených vlastností černých děr. V závěru plenárních zasedání konference pak promluvil mimořádně vzácný host britský královský astronom Sir Martin Rees (Univerzita v Cambridži, Velká Británie) o jedné z největších záhad soudobé astrofyziky, již jsou již po čtvrtstoletí tzv. zábleskové zdroje záření gama. V tomto oboru došlo v posledních měsících k výraznému pokroku zásluhou specializované astronomické družice BeppoSAX, takže prof. Rees mohl navrhnout realistický model, vysvětlující zmíněné záblesky jako důsledek splnutí dvou neutronových hvězd na černou díru. Po jeho přednášce mu prorektor UK předal pamětní medaili UK, která byla Siru Martinovi udělena k 650. výročí UK za jeho zásluhy o rozvoj lidského poznání.

Na JENAM 98 probíhala odborná jednání také v sedmi sekcích, zasedajících souběžně. Bylo na nich předneseno na 160 referátů (z toho 24 z ČR) a vystaveno

na 170 vývěsek (z toho 22 z ČR). První sekce byla věnována otázkám sluneční fyziky, kde se především hovořilo o nejnovějších výsledcích sluneční družice SOHO, jež během své dosavadní existence přispěla k pochopení struktury a dynamiky slunečního nitra i atmosféry jakož i slunečního větru. Další příspěvky se zabývaly urychlenými částicemi ve slunečních erupcích a fyzikou protuberancí. Ve druhé sekci se probíraly otázky, spojené se studiem malých těles sluneční soustavy. Zejména naši odborníci přednesli významné výsledky pozorování planetek přibližujících se k Zemi a také meteorů. Zvlášť pozoruhodný objev tří dvojitých planetek se zdařil ondřejovské skupině Dr. Petra Pravce. Z dalších příspěvků zaujaly výsledky hydrodynamického modelování průniku meteoroidů atmosférami planet a některé speciální výsledky pozorování velkých komet Hale-Bopp a Halley.

Třetí sekce se soustředila na objevy extrasolárních planet, jež jsou od r. 1992 nalézány radioastronomy u některých pulsarů a od r. 1995 metodou velmi přesných měření radiálních rychlostí u hvězd hlavní posloupnosti slunečního typu. Na jednání sekce se probíraly nadějně techniky budoucího objevování extrasolárních planet pomocí velmi přesné fotometrie (měření jasnosti hvězd s přesností lepší než 0,001 m), astrometrie (družicí GAIA) resp. přímým zobrazováním v infračerveném oboru spektra. Jako indikátor biologické aktivity na planetě by se patrně nejlépe hodila spektroskopie, umožňující odhalit případné čáry ozonu ve spektru extrasolární planety.

Ve čtvrté sekci se probíraly interagující dvojhvězdy, a to jak nová pozorování jednotlivých zajímavých soustav (novy, trpasličí novy, symbiotické hvězdy, hvězdy se závojem a kataklyzmické proměnné hvězdy) tak i teoretické příspěvky, směřující k pochopení struktury akrečních disků, obklopujících hvězdu-příjemce plynného materiálu od hvězdy-dárce. Zvlášť významné práce se pak týkaly numerického modelování interakcí ve dvojhvězdách a „rozmotání“ překrývajících se spekter dvojhvězd podle návrhu Dr. Petra Hadravy.

Rozsáhlý program páté sekce byl věnován dynamice hvězdokup a galaxií. Kulové hvězdokupy totiž patří k nejstarším složkám galaxií ba i celého vesmíru a jejich vznik a dlouhodobá stabilita je do značné míry záhadou. Návrh na řešení přednesl na konferenci německý astronom Christian Theis. Jeho švýcarský kolega Ortwin Gerhard se věnoval výkladu tvaru naší Galaxie, jež má patrně ve svém středu rychle rotující přičku. Pohyby ve slunečním okolí a ve vnějších částech soustavy jsou však podle české astronomky Soni Ehlerové především ovlivňovány spirálními rameny Mléčné dráhy, jejichž rotace okolo středu soustavy je pomalejší.

Atraktivní program šesté sekce se týkal aktuálních problémů výzkumu záhadných zábleskových zdrojů záření gama. Ukazuje se, že pod tento společný název spadají nejméně tři různé třídy objektů, které mohou mít různý genetický původ i rozličné mechanismy výbuchů. Rozložení zdrojů různých tříd po obloze nemusí být nutně izotropní. M. Valtonen (Univerzita v Turku, Finsko) předložil model oběžné dvojice černých děr s hmotnostmi $1,7 \cdot 10^{11}$ a $1 \cdot 10^8$ slunečních hmot pro objasnění vlastností blazaru OJ 287. Řada dalších referátů se pak věnovala výsledkům pozorovacích přehlídek v pásmech vysokých (rentgenových) a velmi vysokých (TeV fotony gama) energií z umělých družic Země i z pozemních (Čerenkovových) teleskopů.

V nejpočetněji obesané sedmé sekci se probíraly atraktivní problémy relativistické astrofyziky a kosmologie. Mluvílo se zde zejména o fyzice a astrofyzice černých děr,

numerické relativitě a problematice zdrojů a detekce gravitačních vln. Hlavní výsledky se týkaly procesů v bezprostředním okolí (akreční disky a prstence) černých děr, jelikož nová astronomická pozorování dávají dobrou naději, že tak bude možné studovat rychlost rotace samotných černých děr. V numerické relativitě se přechází od dvojrozměrných výpočtů průběhu srážek kompaktních objektů (černých děr a neutronových hvězd) k realističtějším trojrozměrným výpočtům, což si však vyžádá superpočítače nové generace. Velmi nadějně projekty pozemní i kosmické detekce gravitačních vln by mohly přinést první experimentální výsledky již během nejbližších pěti let. Kosmologické příspěvky se týkaly anizotropie v polarizaci mikrovlnného pozadí, nových zákonů zachování pro kosmologické perturbace a jejich vývoje v inflační kosmologii. V závěru zasedání sekce se uskutečnila improvizovaná „hvězdná diskuse“ prof. Igora Novikova a Sira Martina Reese, moderovaná Jifim Bičákem (KTF MFF UK, Praha) o extrakci energie z rotujících černých děr pomocí magnetického pole, o vnitřku černých děr, o uzavřených časových světočarách („stroj času“) a o antropickém principu.

Kromě zasedání sekcí se uskutečnily tři panelové diskuse, věnované novým přístrojům a velkým mezinárodním projektům, dále problémům mladých astronomů se zaměstnáním i vyučování astronomie a konečně historii astronomie. Na poslední panelovou diskusi pak navázala početně navštívená exkurze „Praga Astronomica“ po astronomických pamětihodnostech v Praze a sobotní exkurze na hvězdárnu v Ondřejově. V průběhu konference zasedal také výbor EAS, rozšířený o představitele přidružených národních astronomických společností. Dále se uskutečnilo výroční valné shromáždění EAS, na němž se kromě nezbytné administrativy probíraly zejména otázky všestranné podpory mladých astronomů a zlepšení elektronické komunikace mezi evropskými astronomy. V závěru zasedání přijalo shromáždění s potěšením pozvání Francouzské astronomické společnosti, aby se příští výroční konference konala v září 1999 v Toulouse.

Účastníci konference JENAM 98 měli dále možnost prohlédnout si historické prostory pražského Karolina, včetně Vlasteneckého sálu, v němž r. 1842 pronesl Christian Doppler svou epochální přednášku o principu, který nese jeho jméno a jenž má tak bohaté využití právě v astronomii, a vyslechli v Aule Magně koncert pěveckého sboru Malostranský dvoreček a Stamicova kvarteta. Setkali se dále na recepci v rezidenci pražského primátora Dr. Jana Koukala.

Na odborná jednání JENAM 98 navázala v neděli 13. září 65. výroční schůze České astronomické společnosti v pražském Planetáriu ve Stromovce. Na schůzi pronesl slavnostní přednášku prof. Livio Scarsi z Itálie o dnes již proslulé astronomické družici BeppoSAX a jejím podílu na luštění záhady zábleskových zdrojů záření gama. Po předání diplomů čestným členům společnosti následovalo slavnostní předání Ceny Zdeňka Kvíze, kterou uděluje ČAS každý sudý rok mladým českým astronomům. Letošním nositelem Ceny se stal Mgr. Jiří Dušek z Hvězdárny a planetária M. Kopernika v Brně za svůj příspěvek k popularizaci astronomie zejména na internetu a podíl na organizování astronomických expedicí. Mgr. Dušek pak hovořil zejména o „křemíkové revoluci“, jež přispěla k renesanci významu práce astronomů-amatérů v posledním desetiletí, v podobě zavedení polovodičových detektorů záření - matic CCD, nástupu výkonných osobních počítačů a konečně díky rozvoji internetu. V třetí

hlavní části výroční schůze pak čeští koordinátoři sekce JENAM 98 referovali ve stručnosti o hlavních výsledcích konference pro domácí astronomickou veřejnost.

Letošní konference JENAM 98 se stala důležitým mezníkem ve více než osmdesátileté historii České astronomické společnosti a zatím nejvýznamnější astronomickou akcí v krátké historii existence České republiky. Probíhala sice za nepatrného zájmu sdělovacích prostředků, ale v dlouhodobé perspektivě získá jistě přiměřenou váhu a respekt pro českou astronomii v evropském i světovém kontextu.

Jediným stínem konference byly statisticky významné zkušenosti zvláště zahraničních účastníků s odvrácenou stranou života v naší metropoli. Hned při příjezdu osmičlenné delegace ukrajinských astronomů pravidelnou mezinárodní autobusovou linkou v úterý 8. září ráno došlo před nádražím na Florenci k jejich konfrontaci s čtyřčlennou ozbrojenou skupinou ruských mluvčích mužů, kteří žádali pod pohrůžkou fyzického násilí od astronomů peníze a šperky (!). Na parkovištích před budovou ČVUT a před hotely došlo v průběhu tří dnů za bílého dne ke třem krádežím příslušenství ze zaparkovaných automobilů resp. k ukradení auta. V sobotu 12. 9. musela být pro nebezpečí výbuchu nástrahy uzavřena stanice metra Dejvická právě v době, kdy končilo poslední zasedání konference a nejméně ve dvou případech zabránili čeští účastníci konference v okradení svých zahraničních kolegů gangy pražských kapsářů. Takové zkušenosti prominentních návštěvníků Prahy neobyčejně poškozují dobrou pověst České republiky i úsilí našich badatelů stát se rovnocennými partnery svých zatím přece jen šťastnějších evropských partnerů.

Poděkování

Podklady pro přípravu této souhrnné zprávy poskytli s velkou pohotovostí čeští členové SOC, LOC a koordinátoři zasedání vědeckých sekcí a panelových diskusí: Jiří Bičák, Jiří Borovička, František Fárník, Petr Heinzl, René Hudec, Vladimír Karas, Pavel Kotrč, Jiří Kubát, Attila Mészáros, Jan Palouš, Miloš Šidlichovský, Martin Šolc, Jan Vondrák a Marek Wolf. Za pomoc při sestavování denních tiskových zpráv dále děkuji Stanislavu Štefloví a Martinu Šolcovi.

Jiří Grygar

Erwin Herrig: Nová koncepce mimoosových dalekohledů

Pozorovatelé, používající Newtonovy a Schmidtovy-Cassegrainovy dalekohledy jsou dobře obeznámeni s optickými problémy vzniklými zaclánějí plochou pomocného zrcátka. Nachází se přesně ve středu přicházejícího svazku paprsků a samozřejmě snižuje plochu objektivu (schopnost shromažďovat světlo). Také roztahuje čelo přicházející elektromagnetické vlny, a tak snižuje kontrast nevýrazných detailů, např. na kotoučcích planet. A co víc, držák pomocného zrcátka u Newtonových a Cassegrainových dalekohledů přidává jasným hvězdám cípy (přibližně ve tvaru držáků). Čím větší je středové zaclonění, tím větší jsou tyto škodlivé jevy.

Obvyklé řešení je nějak obejít středové zaclonění nebo ho úplně vyloučit. V r. 1784 to poprvé udělal anglický astronom německého původu William Herschell. Experimentoval se starou myšlenkou náklonu hlavního zrcadla a umístění jeho ohniska stranou, mimo svazek přicházejících paprsků. V souladu s Herschelovou myšlenkou obraz jeho 18-palcového dalekohledu s kovovým zrcadlem byl „*tak dobrý jako na straně [newtonovské ohnisko]; světlo bylo neporovnatelně brillantnější*“.

Od té doby rozvíjeli výrobci dalekohledů nejrůznější návrhy konstrukcí nezaccloněných dalekohledových soustav. Po Herschelově jednozrcadlové konstrukci přišel dvouzrcadlový „*schiefspiegler*“ Antona Kuttera v polovině 50. let 20. století. Ještě později Richard Buchroeder, José Sasian, a další vyvinuli tři- a čtyřzrcadlové verze dokonce s lepší kvalitou obrazu. Nicméně většina těchto mimoosových dalekohledů je zcela „*slabozrakých*“ - jejich relativní otvor je všeobecně malý, asi 1:15 až 1:26. Ačkoli takový dalekohled nemůže plně soupeřit s nejlepším apochromatickým refraktorem - zvláště v kompaktnosti - dá se pořídit za zlomek ceny refraktoru. Proto je výroba mimoosových soustav tak atraktivní pro amatérské výrobce dalekohledů.

Bohužel, každý náklon zrcadla s sebou přináší optické vady jako je koma, sférická vada a astigmatismus. Cílem v konstruování mimoosových soustav je mít vady jednoho nakloněného zrcadla korigované jiným nakloněným zrcadlem, a přitom rozumně velké zorné pole. V závislosti na jednotlivých typech mimoosových dalekohledů tato snaha ke značně komplikovaným systémům. Soustava má buď mnoho komponent, nebo poněkud exotické typy ploch zrcadel (např. torické), nebo nepříjemně malý relativní otvor.

Zkrátka: ideální mimoosový dalekohled by měl být nezaccloněný, mechanicky kompaktní systém se dvěma jednoduchými (*asi výrobně, pozn. překl.*) zrcadly (duté a vypuklé) s relativním otvorem větším než 1:15. Měl by dosahovat zorného pole přinejmenším 0,5°. Tento článek přináší významný krok k dosažení tohoto cíle.

Konstrukce

Třízrcadlová soustava



Dvouzrcadlová soustava

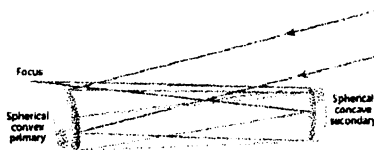
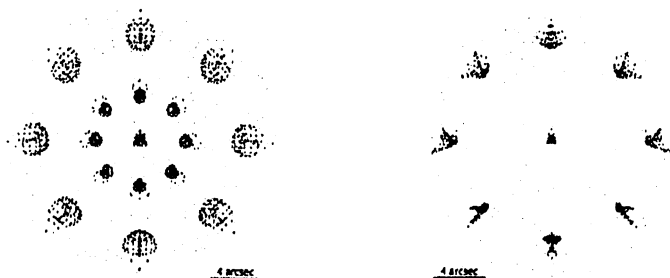


Diagram nahoře vpravo ukazuje celkové schéma mé nové mimoosové soustavy. Prototyp se skládá ze dvou kulových zrcadel. Má aperturu 140 mm (5,5 palce) a ohniskovou vzdálenost 1300 mm ($A = 1:9,3$). Poloměry křivosti dutého primárního a vypuklého sekundárního zrcadla jsou -9100 mm a +2900 mm. Zrcadla jsou od sebe vzdálena 614 mm. Z hlediska procházejících svazků paprsků je systém čtyřzrcadlový, protože světlo se na každém zrcadle odráží 2x. Tato dvouzrcadlová konstrukce umožňuje dalekohledu být kompaktní. Také zajišťuje výbornou kompensaci všech optických vad.

Ohnisková rovina se nachází 720 mm za sekundárním zrcadlem. Jako u všech mimoosových konstrukcí, je i zde ohnisková rovina lehce skloněná (k rovině kolmé na osu přicházejících paprsků) a obraz je poněkud protažen v jednom směru. Ale tento sklon (5°) a zkreslení (0,7%) je významně menší, než u jiných mimoosových systémů. Při vizuálním pozorování není sklon obrazové roviny tak kritický - může být přidavnými optickými členy vyrovnán bez jakéhokoliv vážného následku. Nicméně pro fotografickou práci je třeba deformaci uvažovat, když montujete kameru nebo fotoaparát na dalekohled.



Skvrnkový diagram vlevo ukazuje výsledný efekt všech zbytkových optických vad obrazu v dalekohledu při skutečném zorném poli $0,5^\circ$ (vnitřní kruh) a $1,5^\circ$ (odpovídá 1 a 3 průměrům měsíčním).

Skvrny z bodů reprezentují obrazy z hvězd v různých směrech od středu zorného pole. Jejich kompaktní vzhledy indikují výbornou obrazovou kvalitu. Největší nevýhoda dvojodrazové konstrukce je to, že potřebný průměr zrcadel je značně větší, než efektivní vstupní apertura. To je vynuceno zachycením třetího a čtvrtého odrazu a nevinětací zorného pole. V našem případě je nutné primární zrcadlo o průměru 205 mm a sekundární 185 mm. K dosažení co nejmenší hmotnosti přístroje lze boční segmenty obou zrcadel odříznout.

Jiná nepříjemnost jsou velké ztráty světla při čtyřech odrazech. Dá se však omezit vysoce odraznými vícevrstevnými plochami. Např. při odrazivosti 98% je celkový svazek paprsků na konci zeslaben na 92%. To je výsledek lepší, než u jediné plochy s klasickou hliníkovou vrstvou (88%).

Mimoosová soustava tohoto typu při menším výsledném relativním otvoru má téměř úplně odstraněné vady i při větším efektivním průměru objektivu. Vždy je však důležité celkové provedení, zejména na kvalitu zrcadel jsou kladeny vyšší nároky (z více „stejných“ továrně vyrobených zrcadel je třeba vybírat).

Další důležitá věc, kterou je třeba uvážit, je umístění dalekohledu při pozorování. Je třeba dát zvláštní pozor na rušivé světlo z okolí a proudění vzduchu uvnitř optické soustavy.

Variace na dané téma

Zkoumal jsem také soustavu se dvěma sekundárními zrcadly namísto jednoho, zajišťujícího 2. a 4. odraz. V tomto případě je ke korekci otvorové vady nutné, aby

druhé zrcadlo bylo paraboloidické, jinak by to znamenalo příliš zmenšit relativní otvor (chceme-li zachovat kvalitní zorné pole $0,5^\circ$). Zrcadlo pro čtvrtý odraz může být kulové.

Skvrnkový diagram na předchozí straně vpravo ukazuje zobrazení třízrcadlovým systémem s kruhovou vstupní-aperturou o průměru 145 mm (6 palců) a ohniskovou vzdáleností 1400 mm (1:9,7). Obrazová rovina je 730 mm za posledním odrazem a je skloněná o $3,7^\circ$. Protážení obrazu je menší, než $0,7\%$. Zorné pole je $0,5^\circ$. Všimněte si malých rozdílů okrajových skvrnek.

Všechny skvrnkové diagramy v tomto článku byly nakresleny softwarem J. M. Sasiana (Sky and Telescope 11/1993, str. 88). Rád bych poděkoval Jürgenu Pudenzovi z Jeny v Německu za úpravu vzorců, použitých při výpočtu soustavy a Mirkovi Nitschkeovi z Drážďan v Německu a Davidu Stevickovi z Wellsburgu v Západní Virginii za ověření této nové myšlenky.

Mimoosové dalekohledové optické soustavy popsané v tomto článku jsou chráněny patentem. Přesto, vyzývám amatéry: vyrobte si soustavy, které vám budou vyhovovat při vašem vlastním pozorování a k vašemu potěšení.

Bývalý elektrotechnický inženýr Erwin Herrig předvedl několik neobvyklých teleskopů na německých star parties. Je k zastizení na Geibelstrasse 135, D-09127, Chemnitz, Německo; herrig@geocities.com.

Ze Sky and Telescope 11/1997, str. 113 přeložil Vladimír Kocour ml.

Vydavatelem je Astronomická společnost v Hradci Králové.

Zodpovědný redaktor: Jan Veselý, technický redaktor: Martin Cholasta.

Vydáno dne 7. 11. 1998 na 93. setkání členů AS v HK.

Adresa AS v HK: Josef Kujal, Národních Mučedníků 256, Hradec Králové 8, 500 08

e-mail: as.hk@usa.net; web: <http://www.astrohk.cz/ashk>