

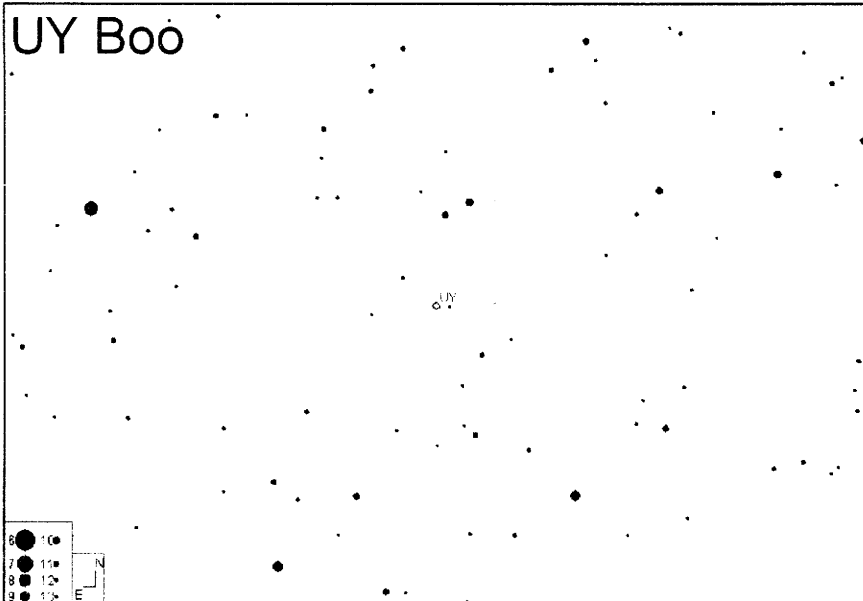
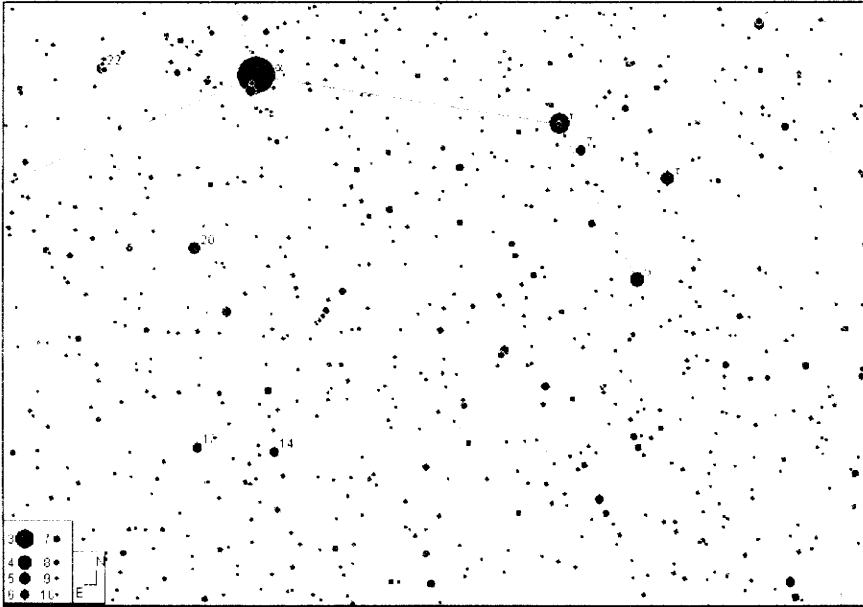
---

1/1999

---

# PERSEUS





Mapky UY Boo ke článku Antona Paschkeho na straně 8.



## Obsah

Úvodní slovo nového šéfredaktora, <i>P. Sobotka</i> .....	2
Unikátní proměnná hvězda QR And, <i>P. Sobotka, V. Šimon</i> .....	3
R Aquarii není "čistokrevná" mirida, <i>P. Sobotka</i> ..	7
UY Boo, <i>A. Paschke</i> .....	8
Vizuální pozorování XY Lyrae, <i>J. Speil</i> .....	11
Dramatická minima RW Tau .....	14
Pozorovací program hvězdárny ve Val. Meziříčí, <i>L. Šmelcer</i> .....	16
Vývoj hvězdy a její proměnnost, část I, <i>L. Brát</i> .....	18
Zpráva o činnosti B.R.N.O. za rok 1998, <i>M. Zejda</i> .....	25
Výročí našich členů .....	33
Nové katalogy BRKA, <i>M. Zejda</i> .....	33
Došlá pozorování, <i>L. Brát, M. Zejda</i> .....	34
Zajímavé gama vzplanutí, <i>P. Sobotka</i> .....	36

## Contens

New Editor-in-cheif Introductory Words, <i>P. Sobotka</i> .....	2
Unique Variable Star QR And, <i>P. Sobotka, V. Šimon</i> .....	3
R Aquarii Is Not Simple Mira Type Star, <i>P. Sobotka</i> .....	7
UY Boo - a Slightly Personal Talk, <i>A. Paschke</i> .....	8
Visual Observations of XY Lyrae, <i>J. Speil</i> .....	11
Dramatic Minimum of RW Tau .....	14
Observing Programme of Valašské Meziříčí Observatory, <i>L. Šmelcer</i> .....	16
Stellar Evolution and Its Variability, part I, <i>L. Brát</i> .....	18
Annual Report of B.R.N.O. for 1998, <i>M. Zejda</i> ..	25
Anniversaries .....	33
New Catalogues BRKA, <i>M. Zejda</i> .....	33
New Observation, <i>L. Brát, M. Zejda</i> .....	34
An Interesting Gamma-Ray Burst, <i>P. Sobotka</i> .....	36

Uzávěrka příštího čísla je 15. března 1999

## Dalekohled na prodej

CELESTRON 8 (průměr 210 mm), cena ~50000.-Kč

Bližší informace na adrese:

Oldřich Strejček

Ke starému buku 21

**466 06 Jablonec nad Nisou**



## Úvodní slovo nového šéfredaktora

### New Editor-in-Chief Introductory Words

**D**razí kolegové,  
dostává se Vám do rukou první číslo 9. ročníku našeho věstníku. Tímto číslem počínaje jsme pro Vás připravili několik změn. Některé nebudou jen kosmetické, ale dojde také ke změnám obsahovým. Rozdělen bude na tři tématické celky:

**proměnné hvězdy** - (na tento celek bude kladen největší důraz) pozorovací kampaně, články zabývající se konkrétní fyzickou proměnnou hvězdou, zákrytovou dvojhvězdou či typem proměnných hvězd. Také zde budou krátké zprávy od pozorovatelů, aktuality na proměňářské obloze, upozornění na zvláštní chování některých hvězd, výzvy ke spolupráci...

**různé** - články o pozorování proměnných hvězd, o zpracovávání výsledků, o nových počítačových programech atd.

**vnitřní záležitosti** - záležitosti týkající se naší sekce, přehled nově provedených pozorování atd.

Rádi bychom zvýšili periodicitu na 6 čísel ročně, uzávěrky jednotlivých čísel budou vždy 15. den každého lichého měsíce.

Počínaje číslem 1/1999 se Perseus stává recenzovaným časopisem. Kontroly textů po odborné stránce se ujal Dr. Vojtěch Šimon z Astronomického ústavu v Ondřejově.

Jak bude nový Perseus vypadat po obsahové stránce záleží jen na Vás, kteří do něj budete přispívat. V souvislosti s tím jsem již kontaktoval několik nových přispěvatelů jak z České republiky tak ze zahraničí.

Nejzajímavější články budou vystaveny na naší internetovské stránce.

Chtěl bych Vás poprosit abyste dodržovali zásady tvorby a formy dodávání článků. Základní pravidla jsou: dodávat příspěvky v jednoduchém textovém formátu např. T602 (může být i Word), pro grafy zdrojová data (umožní to vytvářet jednotný grafický design), každý delší článek opatřit abstraktem (pokud možno i v angličtině) a uvádět zdroj odkud byly čerpány informace v článku obsažené. Pokud bude váš příspěvek obsahovat obrázky, pak je prosím dodejte jako samostatný soubor.

Na závěr bych chtěl poděkovat odstoupujícímu šéfredaktorovi za, jak již začínám zjišťovat, nelehkou práci, kterou obětavě vykonával několik let. Doufám, že se Vám nový Perseus bude líbit.

Petr Sobotka



## Unikátní proměnná hvězda QR And Vojtěch Šimon, Petr Sobotka

### Unique Variable Star QR And (=RX J0019.8+2156)

*QR And je velmi zajímavým objektem patřícím mezi tzv. velice měkké rentgenové zdroje. Jedná se o dvojhvězdu podobnou klasickým kataklyzmickým proměnným hvězdám. Liší se však od nich tím, že termonukleární hoření neprobíhá jen v horké skvrně, ale po celém povrchu bílého trpaslíka. Protože pro QR And neexistuje žádná dlouhodobá světelná křivka, rozhodli jsme se vyhlásit mezinárodní pozorovací kampaň na její sledování.*

*QR And is very interesting object belong to SSS (super-soft X-ray sources). QR And is similar to classical CV stars, but termonuclear reactions is burning on the whole surface of white dwarf (not only in hot spot). Because no longterm optical lightcurve is obtained, we decided to declare worldwide observing campaign.*

### 1. Úvodem

**P**ozorujeme-li vesmírné objekty ze zemského povrchu, jsme při jejich výzkumu odkázáni jen na velmi úzkou oblast spektra, která pronikne zemskou atmosférou. Naproti tomu pozorování z umělých družic vysoko nad atmosférou nám umožňuje zkoumat mnohé objekty i v oborech záření ze země zcela nedostupných. Družicová pozorování v rentgenové oblasti spektra patří k nejdůležitějším a hrají významnou roli i při výzkumu těsných dvojhvězd. Rentgenové záření, jež má vlnovou délku mnohem kratší než světlo, vzniká při teplotách daleko vyšších, než jsou ty na povrchu „normálních“ hvězd. Samotný fakt, že nějaký objekt vysílá rentgenové záření, tedy často napovídá, že zde probíhají bouřlivé procesy. Vydatným zdrojem rentgenového záření je akrece (nabalování) hmoty na kompaktní složku dvojhvězdy, jako je bílý trpaslík, neutronová hvězda nebo černá díra.

Není nijak zřídka, že nejprve nějaký objekt zaregistrujeme právě v rentgenovém záření a až potom se k němu najde jeho optický protějšek. Toto je i případ proměnné hvězdy QR And. Poprvé byl tento objekt zjištěn před několika lety jako zdroj velmi měkkého rentgenového záření družicí ROSAT a až následně ztotožněn s hvězdou, kterou nikdo předtím nepodezíral z proměnnosti (Beuermann a kol., 1995). Ukázalo se, že QR And je velice zajímavá a poměrně jasná proměnná hvězda severní oblohy.



## 2. Optická proměnnost QR And

Fotografické archivy nám umožňují zpětně rekonstruovat světelnou křivku i nově objevených proměnných hvězd. Bylo tomu tak i v případě QR And. Greiner a Wenzel (1995) zveřejnili světelnou křivku, sestavenou podle fotografických desek pořízených na hvězdárnách v Harvardu a Sonnebergu. Tato zatím jediná dlouhodobá křivka ukazuje, že jasnost QR And se ve fotografickém oboru velice výrazně mění od 11,5 do 13,0 mag(pg).

Vybrali jsme některé základní informace o světelných změnách QR And:

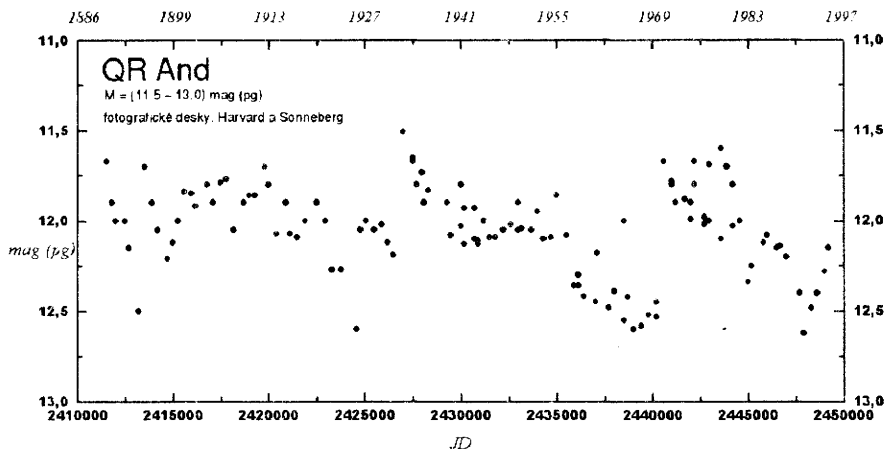
- (a) Dlouhodobé změny, zdánlivě neperiodické na časových škálách až 20 let - amplituda 2 mag (obr. - podle Greinera a Wenzela, 1995)
- (b) Nepravidelné fluktuace jasnosti na časových škálách týdnů až měsíců - amplituda kolem 1 mag.
- (c) Orbitální změny ( $P=15,8$  hodin) s amplitudou kolem 0,5 mag podobné prototypu  $\beta$  Lyr (jasnost se mění pozvolna - na světelné křivce nejsou plochá místa).

Modulace světelné křivky je velice proměnná, a to od cyklu k cyklu (Meyer-Hofmeister a kol., 1998). I přesto byly odvozeny tyto elementy, které platily od roku 1955 nejméně do roku 1993:

$$\text{Min. (hel.)} = 2\,435\,799,247 + 0,6604565\,E$$

## 3. Proč je QR And tak unikátní?

QR And náleží do vzácné skupiny tzv. velice měkkých rentgenových zdrojů (z anglického označení „super-soft X-ray sources“). Tyto objekty byly nejdříve objeveny v Magellanových mracích a QR And je jedním z velice mála zástupců v naší Galaxii. Podle současného modelu (van den Heuvel a kol., 1992), jsou tyto objekty těsné dvojhvězdy, podobné klasickým kataklyzmickým proměnným (CV). Hvězda, z níž proudí hmota směrem k jejímu průvodci, má ale vyšší hmotnost než u běžných CV. Tato hvězda-dárce je dokonce hmotnější než její společník - bílý trpaslík. Hmota tedy přetéká z hmotnější na méně hmotnou hvězdu - říkáme tomu "vývoj na termální časové škále". Ve srovnání s trváním celého přenosu hmoty ve dvojhvězdě je tato fáze relativně krátkou epizodou - přenos hmoty je v té době extrémně vysoký, o několik řádů větší než u klasických CV hvězd. Složka, která ztrácí hmotu, se totiž snaží co nejrychleji snížit svoji hmotnost



tak, aby byla lehčí než její společník. Protože tato fáze vývoje trvá poměrně krátce, je pro astronomy těžké ji zachytit. QR And je jednou z mála výjimek.

Vysoký přenos hmoty ( $dM/dt$ ) v „superměkkých zdrojích“ způsobuje, že jejich akreční disk je mnohem svítivější než u klasických CV hvězd. Kromě toho, díky velkému množství přitékající hmoty dochází na povrchu bílého trpaslíka k velmi vzácnému jevu - k tzv. ustálené termonukleární reakci. Srovnajme si situaci s běžnou CV hvězdou - zde poměrně malé  $dM/dt$  vede ke klidnému usazování přitékající hmoty na bílého trpaslíka a teprve po dosažení kritického množství získané hmoty dojde jednou za několik tisíc let k překročení termonukleární reakci (přeměně vodíku v hélium), kterou pozorujeme jako výbuch novy. Tehdy se na krátkou dobu CV zjasní o mnoho magnitud. Naproti tomu u „superměkkých“ zdrojů probíhá díky velkému  $dM/dt$  přeměna vodíku v hélium nepřetržitě. Tato ustálená termonukleární reakce se projevuje silným zářením v dlouhovlnné části rentgenového oboru (odtud název superměkké zdroje) a svými charakteristikami odlišuje tyto objekty od ostatních druhů rentgenových dvojhvězd.

Přestože okamžité množství vyzářené energie při ustálené termonukleární reakci je nižší než při výbuchu novy, jde stále o velmi vydatný zdroj záření, především v rentgenové oblasti. Část tohoto rentgenového záření je pohlcena akrečním diskem. Tím se disk zahřeje na podstatně vyšší teplotu než u běžné CV hvězdy. Disk toto dopadnuté záření opět vyzářuje, ale tentokrát v optickém oboru spektra. Svítivost „superměkkých“



dvojhvězd tedy není dána jen akrečními procesy, ale také znovuvyzařováním původně rentgenového záření. Proto jsou tyto systémy mnohem jasnější než klasické CV.

Bohužel mnohé superměkké zdroje jsou v rentgenové oblasti těžko pozorovatelné, a to přesto, že jsou tak svítivé. Jejich měkké rentgenové záření je totiž silně pohlcováno mezihvězdnou látkou, především blízko roviny Galaxie - jsme tedy omezeni buď na objekty blízké nebo na ty, které jsou vysoko nad rovinou Galaxie. To, že jsme takové záření pozorovali u QR And, je zcela výjimečné. Získáme-li velké množství poznatků o jejím chování v optickém oboru, budeme schopni na základě zjištěných charakteristik objevit i další takové proměnné hvězdy, jejichž rentgenové záření nejsme schopni detekovat. Nepřímé důkazy naznačují, že slibnou příbuznou QR And může být známá proměnná hvězda V Sge (Steiner a Diaz, 1998).

#### 4. Jak pozorovat, kam posílat pozorování

Vzhledem k tomu, že proměnnost QR And je známá teprve krátkou dobu, nejsou pozorovatelé obeznámeni s její jedinečností. QR And je zatím jen v programu japonské proměnářské společnosti VSOLJ, kde mají všeho všudy asi 20 pozorování za uplynulé dva roky. Dosavadní světelná křivka z archivních fotografických desek (Greiner a Wenzel, 1995) ukazuje silnou aktivitu, která si zasluhuje dlouhodobou pozornost. Dostupná fotografická pozorování většinou umožnila sledovat jen zprůměrované změny na dlouhých časových škálách (roky - viz obr.). Nicméně prokázala, že jasnost se mění i během několika dní. Dlouhodobá pozorování QR And, jak vizuální, tak i CCD, jsou proto velmi žádoucí. Rozhodli jsme se tedy pozvat všechny pozorovatele ke spolupráci při jejím monitorování. Protože světelné změny QR And jsou velice pestré, bylo by nejlepší udělat několik vizuálních nebo CCD měření během noci (v nouzi stačí i jedno za noc). Prosíme posílejte všechna vizuální pozorování na e-mailovou adresu [sobotka@physics.muni.cz](mailto:sobotka@physics.muni.cz) a všechna CCD měření na adresu [simon@sunstel.asu.cas.cz](mailto:simon@sunstel.asu.cas.cz). Nemáte-li k dispozici e-mail, můžete posílat svá pozorování na adresu Petr Sobotka, Hvězdárna a planetárium M. Koperníka, Kraví hora 2, 616 00 Brno. Další informace o QR And, aktuální světelnou křivku, nejnovější pozorování a mapku v kvalitním formátu ".pdf" naleznete na naší stránce: <http://astro.sci.muni.cz/variables>. Mapka byla rozeslána v Perseu 4/98. Další informace naleznete v cirkuláři Medúzy č. 9.





## 5. Pár slov na závěr

Pozorování QR And je vynikající příležitostí pro společnou práci všech astronomů, kteří se zajímají o proměnné hvězdy bez ohledu na národnost, bez ohledu na to, zda se jedná o amatéry či profesionály. Spolupráci již přislíbili pozorovatelé asi z 10 států světa a samozřejmě také čeští a slovenští pozorovatelé nejen z Medúzy. Sledování QR And může významnou měrou přispět k pochopení dějů, které ve hvězdách tohoto typu probíhají a posunout tak zase o malý krůček hranice poznání vesmíru.

Literatura / References:

- Beuermann, K., a kol., 1995, Astr. & Astroph, 294, L1  
 Greiner, J., Wenzel, W., 1995, Astr. & Astroph, 294, L5  
 Meyer-Hofmeister, E., a kol., 1998, Astr. & Astroph, 331, 612  
 Steiner, J.E., Diaz, M.P., 1998, Publ. Astr. Soc. Pacif., 110, 276  
 van den Heuvel, E.P.J, a kol., 1992, Astr. & Astroph, 262, 97

## R Aquarii není "čistokrevná" mirida

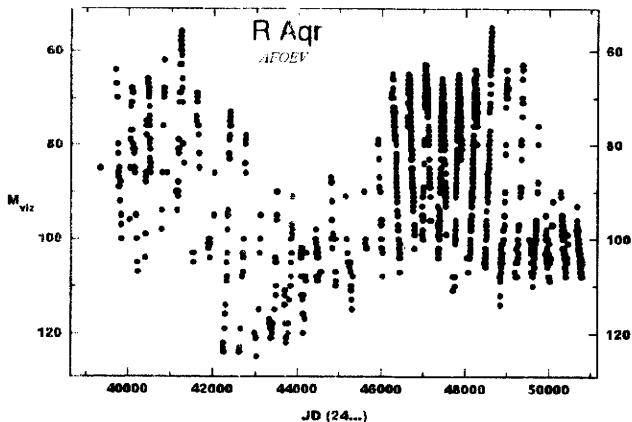
Petr Sobotka

### R Aquarii is not simple Mira type star

*R Aqr je dvojhvězdný systém bílý trpaslík – červený obr. Tento červený obr je pulsující hvězdou typu Mira, což do značné míry ovlivňuje charakteristiky světelné křivky celé dvojhvězdné soustavy.*

*R Aqr is a system consisting of the white dwarf and pulsating red giant. The red giant is a Mira type star and the whole system is symbiotic. The light curve strongly varies.*

**R**Aqr je v GCVS označena jako hvězda typu M, čili Mira Ceti. Její hvězdná velikost se mění v rozmezí 5,3 až 12,0 mag s periodou 387 dní. Světelné změny však nejsou tak pravidelné, jak by se dalo u miridy očekávat, a to proto, že R Aqr je ještě navíc symbiotickou dvojhvězdou - tím se všechno komplikuje. Její druhou složkou je bílý trpaslík, na nějž dopadá hmota z červeného obra. K přetékání hmoty dochází, když je červený obr natolik veliký, že vyplňuje tzv. Rocheovu mez. Jeho vnější atmosférické vrstvy se tak dostanou do sféry gravitačního působení bílého trpaslíka, jenž si je postupně nabaluje na svůj povrch. V okolí proměnné hvězdy se nachází slabá reflexní mlhovina nesoucí označení Cederblad 211. Vzhledem k tomu, že se R Aqr nachází 15° pod rovníkem, je pro pozorovatele našich zeměpisných šířek velmi těžké zachytit všechny její



světelné změny. Francouzským kolegům se to nicméně docela slušně daří (viz graf).

#### Literatura / References

Polakis, T. ASTRONOMY 10/98, s. 83

Kholopov, P. N. a spol., General Catalogue of Variable Stars, 4. vyd., Moskva 1985

## UY Boo

Antonín Paschke

### UY Boo - a Slightly Personal Talk

*UY Boo je hvězda typu RR Lyrae s periodou asi 14 hodin. M. Dahm z BAV vyhlásil pozorovací kampaň na hledání maxima. Autor si pořídil svou vlastní předpověď a v červnu 1998 ji pomocí CCD kamery ověřoval, ale maximum nenašel. Vyzývá proto české pozorovatele, aby se i oni ke kampani připojili.*

*UY Boo is an RR-Lyrae-type star with a period of about 14 hours. M. Dahm of the BAV had launched an observing campaign to search for its lost maximum. The author prepared a provisional prediction but in June 1998 he failed to find the maximum, either. Therefore he appeals to the observers of the B.R.N.O. to join the campaign, too.*

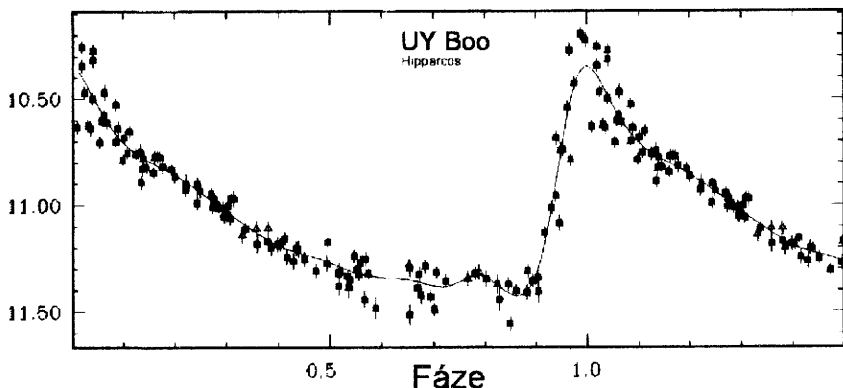
**R**ozhodl jsem se napsat tento článek do Persea z několika důvodů. Jedním z nich je, že Luboš Brát na oficiální stránce proměnných hvězd v ČR oznámil elektronickou konferenci na téma "budoucnost vizuálního pozorování" nebo tak nějak, v podstatě má-li vizuální pozorování proměnných dnes ještě nějakou cenu. Zastávám názor že ano. Doporučuji



však měřit, fotometrem nebo CCD kamerou, pokud možno. Víím, že jiní, například vydavatel IBVS dr. L. Szabados, jsou jiného názoru. Často kreslím O-C diagramy - například UV Leo - a vidím tam velké množství vizuálních pozorování, která cenu nemají. UV Leo změnila periodu už asi před deseti lety, dnes minimum nastává zhruba o hodinu později než by podle starých elementů bývalo bylo. Část vizuálních pozorovatelů však bylo natolik nepozorných, že to ještě nezpozorovali. Pokračují dále podle staré přímky, tak říkajíc po paměti... Na druhé straně znám několik úspěšných pozorovatelů pracujících nadále vizuálně. Na předním místě to je Jacqueline Vanderbroere, bydlící navíc ve velkoměstě (Bruselu). Říkala, že se v blízké budoucnosti bude stěhovat do Ardenských "hor", což by mělo znatelně zlepšit mezni hvězdnou velikost. Nicméně, pozoruje NSV hvězdy vizuálně, určí elementy. Několikrát do roka se vypraví na Jungfrau Joch, přeměří si ty hvězdy fotometrem (již podle předpovědi) a získá tak data přijatelná k publikaci v IBVS. Snaha pozorovat NSV hvězdy malými dalekohledy vedla již před lety na hvězdy s malou amplitudou (jiné už nezbyly). Italská specialita potom jsou společná pozorování několika osob při kterých se všechny odhady zpracují společně. Autoři ty výsledky považují za spolehlivé i při amplitudách kolem 0.3 mag, mimo GEOS to nechce nikdo publikovat. Jedním ze zastánců metody je Massimiliano Martignoni. Před rokem si ale koupil CCD kameru a připouští, že ho to nezruinovalo. Jinými slovy: pro většinu italských pozorovatelů je CCD kamera finančně dostupná a sporná kolektivní vizuální pozorování těchto hvězd nejsou nutná.

Chci ale ještě jednou zdůraznit, že i vizuálně se dá dojit k dobrým výsledkům. Jedním z předpokladů je ale výběr těch správných hvězd. K tomu účelu již několik let vedeme databázi, pouze nevím zdali je právě mladým a začínajícím pozorovatelům skutečně dostupná. Dalším předpokladem jsou trpělivost, pečlivost a píle - ty musí nahradit chybějící investici.

Bylo-li od dané, již dobře známé, hvězdy dnes změřeno dobře minimum či maximum, nemá zítřejší vizuální pozorování již žádnou naději něco objevit. Ta hvězda bude potřebovat několikaleté "zotavení" než se jí podaří nashromáždit vizuálně znatelné O-C. V současné době pracuje několik velmi aktivních skupin měřících CCD kamerami nebo fotometry, v Maďarsku, v Turecku, v Uzbekistánu. Řada "našich starých známých" hvězd byla v posledních letech vskutku dosti často měřena. Což neznamená, že budou v příštích pěti letech měřeny znovu. Nadále však existují hvězdy zcela zanedbané, například WY Cet nebo UY Vir, na které si "vzpomněl" jenom



Hipparcos a od té doby už zase nikdo. Neoblíbenost těchto hvězd má své důvody, snadné nejsou.

Tento článek ale měl jednat o jiné hvězdě: UY Boo = HIC 68292 = GSC 0907.1037, RA: 13 58 46.34 DE: +12 57 06.8 (J2000).

Typ RRab, perioda 0.650873 dne, 10.25 až 11.35 mag V. Jedná se tedy o hvězdu typu RR Lyr, pozoruje se okamžik maxima. Světelná křivka RRab hvězd mívá poměrně strmý vzestup a pomalejší sestup. Přestože perioda je poměrně krátká je na určení maxima potřeba pozorovat nepřetržitě asi 4 až 6 hodin. Světelná křivka UY Boo je zvláštní - na obvyklém šikmém kopečku stojí zřícenina hradu. To ovšem podstatně ztěžuje určení okamžiku maxima. UY Boo je známá náhlými změnami periody již od třicátých let. Podrobnější údaje nemám, je však možné, že část těch změn je právě způsobena tím hradem a vlastně by měly v O-C diagramu nebyť. Pozoroval jsem UY před lety jednou, vizuálně. Potom jsem ji bohužel také zanedbal. Hipparcos získal pěknou světelnou křivku. Na jaře Michael Dahm napsal článek do *Sterne und Weltraum* a doporučoval hledat maximum, údajně ztracené. Zdálo se mi, že kolega Dahm zase jednou přehání. Máme přeci data Hipparcose, mám jakési ne příliš dobré vlastní pozorování CCD kamerou a na Internetu (Royal Greenwich Observatory) se dá také najít několik ne příliš starých měření. Z toho se přeci dá počítat předpověď. Řečeno a uděláno. Také jsem v daný čas pozoroval, od 50994.371 do 50994.505. Jako obvykle jsem při tom ležel ve spacím pytli a pokud možno spal. Občasným pohledem na obrazovku jsem ale viděl, že maximum asi bylo. To jsem také



sdělil Thorstenovi Langemu, který toto zjištění umístil na domovské stránce BAV...

Nyní jsem ta data konečně vyhodnotil - a po maximu ani stopy! Tak budeme muset přeci jen ohledávat celou křivku, 14 hodin. Jistě se do toho na jaře pustím. Není ale jisté budu-li dosti často pozorovat. Každopádně to je také příležitost pro vizuálního pozorovatele. Není to bez námahy. Bude potřeba s tím začít brzo na jaře a pozorovat v ranních hodinách. A bude potřeba případný výsledek rychle publikovat. Brněnské Práce jsou zde rozhodně příliš pomalé. Vizuální pozorování RR Lyr hvězd pravidelně publikuje BAV a tam se také soustřeďuje současná snaha o UY Boo. Tedy: Joachim Huebscher, Marwitzer Str. 37a, D-13589 Berlin. Lze psát německy nebo anglicky. BAV vede archiv všech pozorování a vyžaduje pozorované odhady na milimetrovém papíře formátu DIN A6, měřítko 1 hodina = 2 cm, 0.1 mag (1 odhadní stupeň) = 5 mm. Na diagramu je potřeba uvést jméno hvězdy, občanský a juliánský heliocentrický čas maxima, pravděpodobnou chybu (!) použitý přístroj, počet odhadů a jméno pozorovatele. Jedná se tady trochu o závody: kdo dřív? Přeji mnoho úspěchu!

Literatura / References:

Dahm M., 1998: UY Boo na útěku. *Sterne und Weltraum* 37, č.3, 257-258

## Vizuální pozorování XY Lyrae

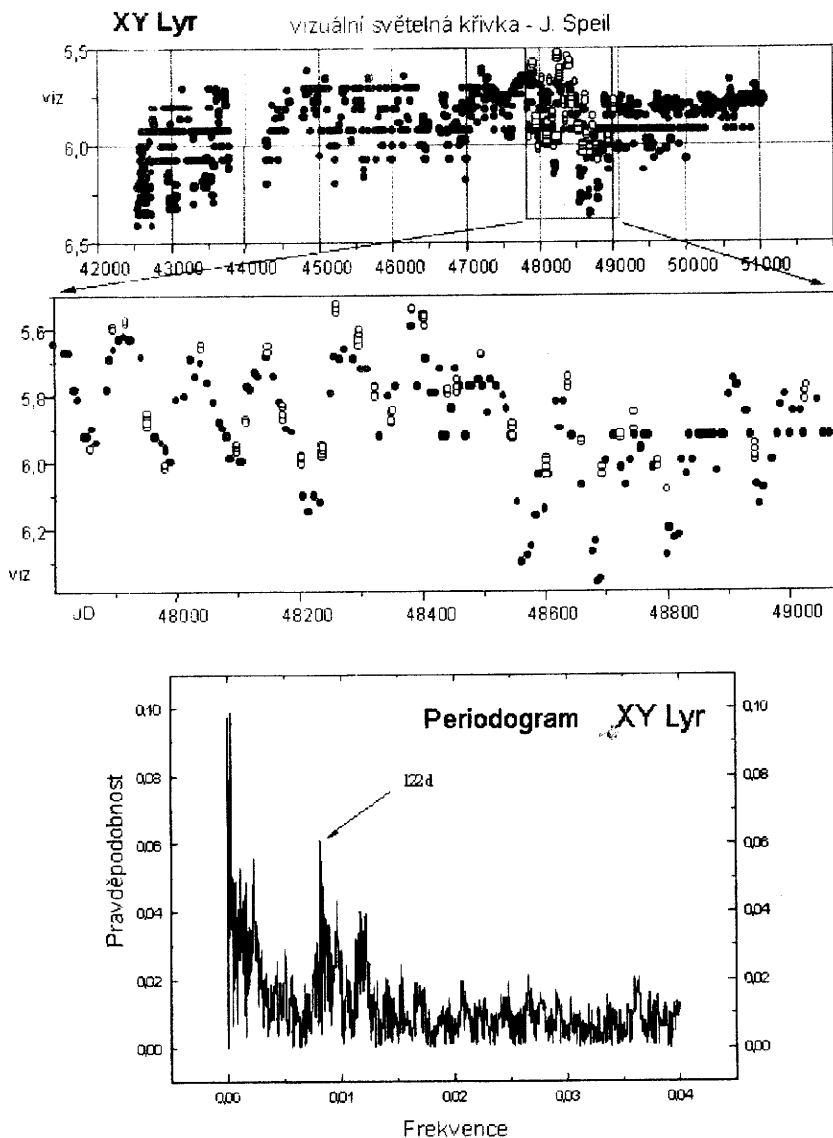
Jerzy Spell

### Visual Observations of XY Lyrae

*XY Lyrae je jasná červená hvězda. Mezi květnem 1975 a zářím 1998 jsem pořídil 1008 vizuálních odhadů jasnosti. Vyplyvá z nich, že se hvězda mění v rozmezí 5.6 až 6.4 mag. Světelná křivka ukazuje dlouhodobé změny střední jasnosti, přes něž se překládá perioda 122 dní.*

*The irregular variable XY Lyrae is a bright red giant. Between May 1975 and September 1998, I made 1008 visual observations. The visual brightness of XY Lyrae varies between 5.6 and 6.4 mag. The periodogram analysis of the whole data set reveals the presence of a 122-day periodicity.*

**N**epřavidelná proměnná hvězda XY Lyr (BD+39 3476, HD 172380, HR 7009) je jasným červeným obrem spektrálního typu M4.5-M5II. Podle GCVS (1985) se její hvězdná velikost mění jen relativně málo - v rozmezí 5.80 - 6.35 mag(V). Z tohoto důvodu nebyla zařazena do pozorovacího programu pro vizuální pozorovatele AAVSO.





Od května 1975 do listopadu 1998 jsem pořídil 1008 vizuálních odhadů XY Lyr triedrem 7 x 50. Srovnávací hvězdy, které jsem použil, jsou popsány v článku Speil (1990). Světelná křivka je na obr.1 - nahoře. Jak je patrné z grafu, vizuální hvězdná velikost se mění v rozmezí 5,6 až 6,4 mag. Pro porovnání jsou na obr.1-dole znázorněna prázdnými kolečky měření družice HIPPARCOS - JD=2447859 až JD=2449027 (1989-1993). Obě křivky spolu obdivuhodně souhlasí. Světelná křivka ukazuje dlouhodobé změny střední jasnosti a s nimi se skládající cyklické variace s proměnnou amplitudou. Někdy jsou tyto variace zřetelně patrné (JD=2447800 - 2449000), jindy ovšem téměř vymizí (po JD=2450200).

Periodová analýza všech pořízených dat odhaluje přítomnost 122-denní periody, která odpovídá cyklickým změnám, popsaným výše. I když data rozdělíme na několik částí, z nichž každá pokrývá období 3 až 7 let, zůstane zmíněná perioda zachována. Z toho usuzuji, že XY Lyr velmi pravděpodobně náleží k typu SRb nebo SRC.

Děkuji Dr. A. Pigulskemu z Wroclavské Univerzity za pomoc se psaním tohoto příspěvku.

Literatura / References:

Kholopov, P. N. a spol., 1985, General Catalogue of Variable Stars, 4. vydání., Moskva.  
Speil, J., 1990, J. Amer. Assoc. Var. Star Obs. 19, 60.

\* ————— \*

*Mgr. Jerzy Speil (\*1949) je polský geofyzik a polárník působící ve výzkumném ústavu akademie věd v městečku Ksianž poblíž našich hranic. Jako pozorovatel proměnných hvězd se zabývá zejména poloprávidelnými hvězdami, a pro některé z nich má pozorovací řady delší než 20 let. Je členem Polskiego towarzystwa miłośników astronomii a po několika posledních let prostřednictvím naší sekce též členem ČAS.*

## Dramatická minima RW Tau

### Dramatic Minima of RW Tau

*RW Tau je zákrytová dvojhvězda s amplitudou 3,5 mag, což ji činí pro pozorovatele velmi atraktivní. Kromě toho je zajímavá i pro svou spektroskopickou aktivitu, neboť v soustavě existuje akreční disk. Mění se i její oběžná perioda.*

*RW Tau is very popular for amateur observers due to its large amplitude 3,5 mag. Furthermore it displays a spectroscopic activity, because the system contains an accretion disk. The period varies.*



**P**ro pozorovatele proměnných hvězd patří zákrytové dvojhvězdy ke slibným objektům. Především za dlouhých zimních nocí můžeme pozorovat i hvězdy s dlouhou periodou. Předpokladem samozřejmě je, že počasí v noci dovoluje vícehodinové pozorování a že teploty jsou pro pozorovatele snesitelné. Oproti miridám, které sem tam snesou vicedenní oblačnost, je pozorovatel zákrytových dvojhvězd odkázan na zcela konkrétní termín a musí být neustále připraven využít každou nabízenou příležitost k pozorování.

Existuje velké množství zajímavých soustav, které jsou relativně jasné a dostupné i pro malé a střední dalekohledy. Jednou z nich je i RW Tauri. Nachází se v bezprostřední blízkosti Plejád. Je téměř na každém snímku této fotogenické hvězdokupy pořízeném s ohniskovou vzdáleností menší než 135 mm. Téměř všude je zachycena v maximu jasnosti. Vzácně se stane, že na snímku Plejád chybí - tehdy je proměnná v minimu jasnosti. Dvojhvězda je od nás vzdálená asi 1300 světelných let.

A co je na RW Tau zvláštního? Je to zákrytová dvojhvězda se snad největší známou amplitudou. Její hvězdná velikost se ve vizuálním oboru mění od 8,9 mag do 11,5 mag. Chladný podobr spektrálního typu K s hmotností 0,55 hmotnosti Slunce, který vyplňuje svůj Rocheův lalok, zakrývá horkou B hvězdu hlavní posloupnosti s hmotností 2,55 Sluncí s periodou 2,7688463 dne. Zákryt trvá 9 hodin. Pro určení okamžiku minima sice v nouzi stačí asi čtyřhodinové pozorování, které by mělo začít 2 hodiny před minimem, musíme ale mít na paměti, že perioda je proměnná a okamžiky skutečných minim se mohou značně posunout.

Protože RW Tau vidíme téměř v rovině její oběžné dráhy a jelikož je chladná hvězda o něco větší než horká složka, dochází k úpným zákrytům, během nichž můžeme po dobu 84 minut pozorovat pouze chladnější a slabší hvězdu. Barva proměnné se mění od modrobílé v maximu do načervenalé v primárním minimu. Systém je zajímavý i spektroskopicky. Krátce před minimem se ve spektru objevují emisní čáry vodíku, vykazující červený posuv. Stejně čáry se po minimu opět objeví, tentokrát však s modrým posuvem. Tyto jevy jsou způsobeny akrečním diskem, který obíhá rychlostí  $332 \text{ km.s}^{-1}$  kolem horké hvězdy. Doba rotace disku je asi 14 hodin a jeho poloměr činí přibližně 8 poloměrů Slunce. Intenzita těchto emisních čar se často mění během několika dní.





U RW Tau byly zjištěny výrazné změny periody. Graf O-C za uplynulých asi sto let má komplikovaný průběh a amplituda změn O-C činí více než čtyři hodiny. Jen od roku 1985 do roku 1990 se reálná minima zpozdila asi o hodinu oproti vypočítaným. Tak jako u mnoha dalších podobných dvojhvězd zůstává otázka, co způsobuje tyto složité změny, stále otevřená. Nedávné výzkumy ukazují, že spíše než přenos hmoty může za tyto změny aktivita chladné složky dvojhvězdy.

Obrázek ukazuje jedno z autorových napozorovaných minim RW Tau ze 17.1.1998. Jako přístroj použil "hledáč komet" s objektivem 100/600 mm, se kterým je proměnná viditelná i v minimu jasnosti. Příští okamžiky minim mohou být vypočítány ze světelných elementů podle následujícího vztahu:

$$T_{\min} = 2447907,5386 + 2,76876044 \cdot E$$

(údaje z BRKA 98)

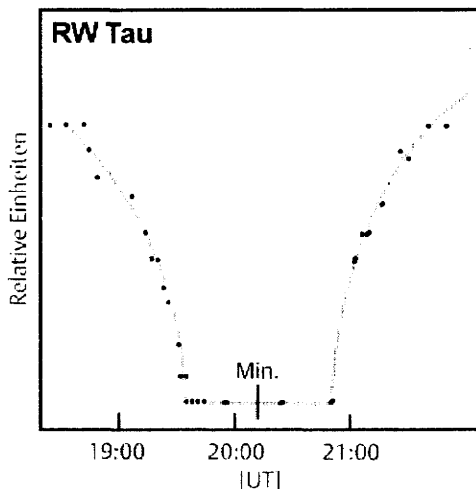
Pokud se rozhodnete tuto zajímavou dvojhvězdu pozorovat (je v programu B.R.N.O.), rádi vám na požádání mapku zašleme. Přeji vám hodně zábavy a úspěchu při pozorování.

Podle Viertel A., 1998, *Sterne und Weltraum* 37 č. 11, s. 971-2

Andreas Viertel (SuW 11/98, str. 971, 972)

Překlad do češtiny: Veronika Němcová

Novými informacemi doplnil: Dr. Vojtěch Šimon



*Veronika Němcová (\*1981) žije v Ivančicích a v současné době se intenzívně připravuje na maturitní zkoušku. Je jednou z neaktivnějších pozorovatelů skupiny MEDÚZA.*



## Pozorovací program na hvězdárně

ve Valašském Meziříčí

Ladislav Šmelcer

### Observing Programme of Valašské Meziříčí Observatory

*Stěžejním pozorovacím programem jsou dlouhoperiodické proměnné hvězdy typu Mira a SR. Zejména se soustředím na miridy s rychlými změnami jasnosti. V minulosti jsem je pozoroval fotografickou metodou, ale nyní přecházím na modernější CCD měření.*

*The main observing programme are variable stars, until recently especially Mira and SR. Photographic method was used. Now CCD camera has been instaled by the telescope.*

**K**romě jiných typů pozorování (aktivita Slunce, zákryty hvězd Měsícem) se na hvězdárně zabývám pozorováním proměnných hvězd. Již dávno mě z neznámých důvodů jako mladého astronoma amatéra uchvátila skupina fyzických proměnných hvězd typu Mira Ceti. Po nástupu na hvězdárnu ve Valašském Meziříčí pokračuji v tomto pozorovacím programu.

Kromě klasických mirid mne zajímají objekty se zvláštním chováním, jako jsou miridy s postupnou změnou periody (Wood 1981) a některé miridy podezřelé z tohoto chování (Gal. 1995) viz tabulka 1. Tento program je v současné době rozšířen o proměnné hvězdy s rychlými změnami jasnosti [Laverny 1998]. Jejich seznam je uveden v tabulce 2. Kromě těchto proměnných hvězd jsou v programu zahrnuty hvězdy z programu skupiny MEDÚZA a symbiotické hvězdy.

Hvězda	amplituda (GCVS)	amplituda (zpřesněná)	perioda (GCVS)	nová hodnota periody	délka posledních period	maximum	minimum
VZ Cas	9,3 - 15,0	9,4 - 14,3	169,24	170,0	159, 178, 171, 155, 188	13.5.1998	20.2.1998
SZ Aur	10,2 - 14,8	9,4 - 15,3	454,04	448,7	441, 461	6.3.1998	23.12.1998
VX Aur	9,6 - 12,5	8,3 - 13,1	322,25	330,1	319, 430(?), 325,	9.3.1998	28.6.1998
ST Gem	11,0 - 15,5	8,8 - 14,7	246,23	242,0	226, 247, 265,	11.5.1998	1.10.1998
T UMi	9,1 - 13,4		301	283,2	280, 255, 258, 262	28.6.1998	2.3.1998
W Dra	9,6 - 14,1		264,9		263, 258, 312, 283	11.2.1998	3.7.1998
R Aql	6,0 - 11,4		329	306,4 (1980)	259, 279, 279, 276	5.7.1998	4.3.1998
SX Peg	9,7 - 15,0	8,4 - 13,2	303,6	309,6 dne	306	2.9.1998	2.4.1998

Do nedávné doby byly tyto hvězdy sledovány fotografickou metodou. Zde se naskytla možnost porovnávat vizuální a fotografické odhady. Několik



příklady takového srovnání je vidět na grafech - viz třetí strana obálky Persea. Vizualní odhady byly převzaty z databáze AFOEV. Jak je vidět, lze hodnotit vizualní pozorování za celkem přesné (obecně se považuje za standardní rozptyl 0,3 mag). Grafy jsou výsledkem pozorování za posledních 1000 dní, kdy JD 2451000,0 připadlo na 5. červenec 1998. V levém sloupci jsou křivky změny jasnosti z databáze AFOEV, v pravém sloupci pak křivky získané z vlastních pozorování fotografickou metodou.

Pokud má někdo zájem o podrobnější informace o pozorovacím programu, může se obrátit na autora článku.

Hvězda	amplituda	perioda	maximum	minimum	spektrum
SV And	7,7 - 14,3	316,21	20.8.1998	19.2.1999	M5e-M7e
R Cet	7,2 - 14,0	166,2	17.9.1998	20.1.1999	M4,0-M9,0
V Mon	6,0 - 13,9	340,5	8.6.1998	26.12.1998	M5,0-M8,0
RX Mon	9,6 - 13,0	345,7			M6e-M9
T Hya	6,7 - 13,5	298,7	7.12.1998		M3,0-M9,0
X Hya	7,2 - 13,6	301,1	28.6.1998	8.12.1998	M7e-M8,5e
RR Boo	8,3 - 13,9	194,7	12.8.1998	6.11.1998	M2,0-M6,0
RT Boo	8,3 - 13,9	273,9	24.8.1998	1.1.1999	M6,5-M8,0
S Ser	7,0 - 14,1	371,8	20.6.1998	10.1.1999	M5,0-M6,0
X CrB	8,5 - 14,2	241,2	29.4.1998	5.9.1998	M5,0-M7,0
AH Ser	10,0 - 13,7	283,5			M2,0-?
RU Her	6,8 - 14,3	484,83		17.9.1998	M6e-M9
SS Her	8,5 - 13,5	107,4	17.10.1998	13.12.1998	M0,0-M5,0
XZ Her	10,5 - 13,6	171,7	11.9.1998	30.11.1998	M0,0-?
CE Lyr	11,7 - 14,5	318,0			
HO Lyr	11,4 - 14,0	100,4			M2,0-?
AM Cyg	11,3 - 14,5	370,6			M6,0-?
DH Lac	11,6 - 14,6	288,8			M5,0-?

#### Literatura / References:

- Wood P. R., 1981, A. J. 247, s. 247-256, Helium-shell flashing in low-mass stars and period changes in Mira variables,  
 Gal J., 1995, Astr.Sp.Sc. vol.225, s. 101-106, Period update of 40 Mira stars  
 Lavery P., 1998, A&A vol. 330, s. 169-174, Detection of short-term variations in Mira-type variables from Hipparcos photometry,

\* ————— \*

*Ladislav Šmelcer (\*1966) je zaměstnancem hvězdárny ve Valašském Meziříčí, kde se věnuje převážně pozorování symbiotických a polopravidelných proměnných hvězd. Je aktivně zapojen do pozorovacího programu skupiny MEDÚZA.*



## Vývoj hvězdy a její proměnnost

Luboš Brát

### Část I.

#### Evolution of a Star and Its Variability, part I

*V následujících řádcích bych se chtěl zabývat proměnnými hvězdami poněkud netradičním stylem. Netradičním z hlediska historického, ale jistě ne z hlediska přirozenosti jevu. Hvězdná proměnnost jako stádium ve vývoji hvězdy – takový by mohl být podtext článku. K myšlence připravit takovýto rozbor života hvězdy mě přivedl článek profesora torontské university Johna R. Percyho „Stellar Evolution and Variable Stars“*

*The following article deals with variable stars and stellar evolution relations. The impulse for writing it was John R. Percy's article "Stellar Evolution and Variable Stars" from Variable Star Research: An International Perspective - proceedings from AAVSO conference in 1990.*

#### Vznik hvězdy, mladé proměnné hvězdy

**H**vězdy, to jsou kompaktní a - relativně - husté objekty o typických rozměrech  $10^8$  m a hustotě  $10^5$  kg.m<sup>-3</sup>. Aby mohlo dojít k transformaci mezihvězdného mračna plynu a prachu – objektu o rozměrech asi 0,3 pc ( $10^{16}$  m) a hustotě pouhých  $10^{-21}$  kg.m<sup>-3</sup> do průměrné hvězdy, je nutno dodat soustavě nějaký impuls. Podle současných teorií může takovým potřebným impulsem být výbuch blízké supernovy (tlak fotonů ze supernovy vytváří v oblaku rázovou vlnu, která před sebou stlačuje mračno a vznikají zhuštění), průlet mračna oblastí Galaxie s vyšší hustotou prostředí – spirálním ramenem; nebo průletem hvězdy mračnem.

Pokud tedy dojde k některé z výše uvedených situací, ve dříve homogenním oblaku se začnou utvářet zhuštění. Mlhovina se začíná smršťovat a rozpadá se na menší oblaka. V tomto okamžiku se začínají formovat nové hvězdy. V centrálních oblastech mračna dochází ke zvyšování teploty a tlaku. Zprvu jen velmi pozvolně, ale jakmile se zde utvoří objekt natolik hustý, že nepropouští infračervené záření, dochází k rychlejšímu oteplování a zahušťování látky v oblasti centra. Tak vznikne dostatečně stabilní útvar - protohvězda. Protohvězda je objekt, který září na úkor své potenciální energie – gravitačně se smršťuje. Přechod ze stádia mezihvězdného oblaku do stádia protohvězdy (jakési její prokouknutí) je děj, při kterém pozorujeme vůbec nejmladší proměnné hvězdy.

Nově vzniklá hvězda má šanci stát se proměnnou nejdříve jako hvězda typu FU Orionis. Asi nejzajímavější na objektech typu FU Ori je jejich



vzácnost. Kromě hlavní představitelky je známo ještě dalších 8 hvězd – V 1057 Cyg, V 1515 Cyg a V 1735 Cyg, V 346 Nor, Z CMA, BBW 76, L1551 IRS5 a RNO 1B,C.

Malá četnost hvězd typu FU Ori souvisí s průběhem jejich světelných změn. Charakteristickým chováním tohoto typu objektů je neočekávaný nárůst jasnosti u hvězdy dříve relativně slabé. Nárůst trvá několik týdnů až měsíců a dosahuje až 6 mag. Ve fázi zvýšené jasnosti může hvězda setrvat po celá desetiletí nebo se po několika měsících opět symetricky vrátí na úroveň původní jasnosti. Samotná hvězda FU Ori se zjasnila v roce 1936 během 4 měsíců a do dnešní doby setravává ve fázi vysoké svítivosti. Hvězda se před i po zjasnění může chovat zcela nenápadně, což ztěžuje objev proměnnosti, případně finální zařazení do typu FU Ori.

Příčina tohoto chování není zcela zřejmá. Jedna teorie přisuzuje zjasnění jakémusi „prokounnutí“ nově zrozené protohvězdy. Stane se tak v okamžiku, kdy vznikající hvězda v HR diagramu přestoupí ze zakázané oblasti do oblasti, kde již mohou existovat hvězdy. Překročí tak zvanou *Hayashiho čáru*. Zakázaná oblast se nachází v pravé krajní části HR diagramu a je to oblast, kde pro danou povrchovou teplotu a svítivost nelze najít stabilní řešení rovnic, které popisují strukturu hvězdy. V zakázané oblasti se mohou nacházet pouze hroutící se prachová a plynová mračna mezihvězdného materiálu.

Dalšími proměnnými hvězdami, které souvisejí s velmi mladými objekty před dosažením hlavní posloupnosti jsou hvězdy typu YY Orionis. Jedná se o extrémně mladé hvězdy typu T Tau (viz dále). Objekty typu YY Ori jsou ve stádiu formování hvězdy a jejich stáří nepřesahuje milion let. V jejich spektru se vyskytují emisní čáry posunuté k červené barvě, což znamená, že mezi námi a hvězdou se vyskytuje látka, která se od nás vzdaluje. Velmi pravděpodobné vysvětlení tohoto jevu zní, že látka, kterou pozorujeme prostřednictvím emisních čar ve spektru, padá na právě se formující protohvězdu.

Takové objekty září především v infračervené části spektra, neboť krátkovlnné záření je spolehlivě absorbováno v okolní zárodečné mlhovině. Veškerá zářivá energie je čerpána z gravitační kontrakce. Ke změnám jasnosti dochází náhle a nepravidelně, což je s největší pravděpodobností způsobeno interakcí s okolohvězdnou látkou (zastiňování povrchu protohvězdy a naopak zjasňování během interakce s dopadající hmotou).

V GCVS 1985 (The General Catalogue of Variable Stars) je uvedeno 20 hvězd typu YY Orionis, které se vyskytují ve čtyřech oblastech – v Orionu



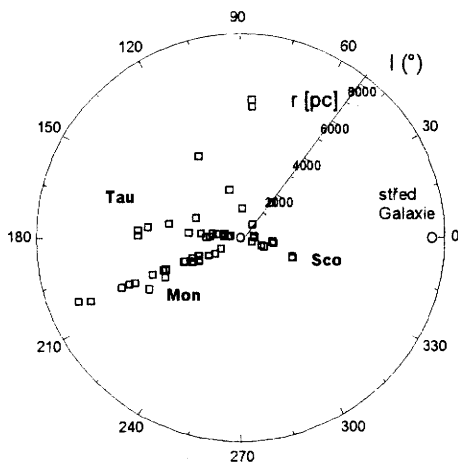
(Ori), v Jednorožci (Mon), v Býku (Tau) a v souhvězdí Vlka (Lup), což jsou všechny oblasti, kde v současné době dochází ke vzniku nových hvězd. Amplituda světelných změn hvězd typu YY Ori dosahuje 1 až 6 magnitud.

Proměnné typu T Tauri jsou již oproti předchozím dvěma typům relativně starší objekty. Jedná se stále ještě o hvězdy ve stádiu gravitační kontrakce, většinou ještě zahalené do oblaků mezihvězdné hmoty, ze které vznikly.

Stáří objektů T Tau se odhaduje pouze na milióny let a za dobu své existence ještě nestihly „dosednout“ na hlavní posloupnost. Hmotnost takových objektů je téměř ve všech případech mezi 0,3 až 3 hmotnosti Slunce, ale zmenšuje se, neboť dochází ke ztrátám hmoty intenzivním hvězdným větrem – až  $10^{-7}$  hmotnosti Slunce za rok. Vzhledem k tomu, že ve stádiu T Tau může objekt setrvat po dobu několika miliónů let, dochází ke ztrátě podstatného množství látky.

#### T-asociace v okolí Slunce

Na obrázku jsou zřetelně vidět asociace v Jednorožci (Mon), Býkovi (Tau) a ve Škorpiónovi (Sco). Uprostřed obrázku je poloha středu Galaxie. Jde o pohled „shora“ na Galaxii. Velký rozptyl bodů ve směru vycházejícím ze Slunce není reálný. Jedná se o rozptyl způsobený nehomogenitou dat (z GCVS 1985) a nepřesným předpokladem stejné absolutní hvězdné velikosti všech hvězd T Tau.



Obr.1

Okolo hvězd T Tau zůstávají pracho-plynové zbytky původní mlhoviny, ze které hvězda vznikla a pravděpodobně se také podílejí na změnách jasnosti. S časem se tyto *Herbigovy-Harovy objekty* zmenšují a stávají se středově symetrickými okolo hvězdy. To koresponduje s teoriemi raného vývoje hvězd, kdy se původní nesymetrická mlhovina vlivem zachování momentu hybnosti při kontrakci zplošťuje a vytváří se prachový disk (případ  $\beta$  Pic).

Jako proměnná hvězda se objekt typu T Tau projevuje nepravidelným rychlým (řádově dny) kolísáním jasnosti s amplitudou dosahující až 4 mag.



Lze přitom nalézt zástupce, kteří jsou vysoce aktivní (chování viz. výše) i málo aktivní hvězdy, které po dlouhé měsíce až roky mění svou hvězdnou velikost pouze o cca 0,1 mag.

To, že hvězdy typu T Tau jsou velmi mladými hvězdami je předurčuje nalézat se přibližně v místech jejich vzniku. Zde tvoří takzvané T-asociace, obr 1. které představují oblasti, kde ještě v současnosti vznikají hvězdy.

### **Život hvězdy na hlavní posloupnosti, dospělost**

Hlavní posloupnost, jinak také luminozitní třída V v HR diagramu, představuje fázi, která v životě hvězdy trvá nejdéle. V této fázi dochází k získávání energie termojadernými reakcemi – především slučováním vodíku na helium – a to v malé oblasti jádra hvězdy. Jedná se o velmi stabilní a dlouhotrvající proces probíhající při teplotách řádově  $10^7$  K. To jak dlouho setrvá hvězda na hlavní posloupnosti závisí pouze na její hmotnosti. Hmotnější hvězdy jsou ve svých centrálních oblastech řidší a mají vyšší teplotu. Jsou proto průhlednější a mají větší tepelné ztráty - větší zářivý výkon. Ten hradí z jaderné energie uvolňované při termonukleárních reakcích, které jsou zde díky vyšší centrální teplotě rychlejší. Tím si i vysvětlujeme, proč hmotnější hvězdy v oblasti jádra rychleji spotřebovávají vodík a rychleji fázi hlavní posloupnosti projdou.

Proměnných hvězd, které se nacházejí v HR diagramu na hlavní posloupnosti, je více druhů, přičemž spolu nemají mnoho společného. Klíčovým kritériem pro dělení hvězd na hlavní posloupnosti je samozřejmě jejich hmotnost. V našem výčtu budeme postupovat od nejméně hmotných červených trpaslíků až k zářivým modrým veleobrům...

Asi nejméně hmotnými a zároveň nejméně svítivými proměnnými hvězdami hlavní posloupnosti jsou eruptivní hvězdy typu UV Ceti. Jedná se o červené trpasličí hvězdy, jejichž jasnost se nepravidelně mění. Vždy se jedná o prudké vzplanutí, kdy se během několika sekund zvýší hvězdná velikost objektu o 4 až 6 mag. Po dosažení maxima, jasnost ihned klesá a během několika minut až hodin je na původní úrovni. Vše to jsou hvězdy spektrálních typů K3 až M6 a v jejich spektru se vyskytují emisní čáry vodíku, které se během vzplanutí zintenzivní.

Příčinou těchto náhlých vzplanutí jsou erupce na povrchu hvězdy. Může to být i přesná obdoba erupcí na Slunci, ale na chladném povrchu červeného trpaslíka se takové erupce podílejí na celkovém vyzářeném výkonu mnohem více než na Slunci. Pozorujeme tedy mnohonásobný nárůst jasnosti.







*Pás nestability* je oblast, kde se shromažďují pulzující proměnné hvězdy. Patří sem hvězdy typu  $\delta$  Sct, RR Lyr,  $\delta$  Cep a W Vir. Každá hvězda, která se vývojem dostane v HR diagramu do pásu nestability, začne pulzovat a stane se z ní proměnná hvězda - viz. níže.

Obecný model pulzujících proměnných hvězd vypadá asi následovně. Ze spektroskopických pozorování je známo, že povrch pulzující proměnné hvězdy se periodicky zvětšuje a zmenšuje. To musí být vyvoláno nerovnováhou sil udržujících ve hvězdě hydrostatickou rovnováhu. Samotná nestabilita hvězdy by byla rychle utlumena vnitřním třením - vizkozitou - materiálu hvězdy. Aby mohlo docházet dlouhodobě k pulsacím povrchu, musí ve vnějších vrstvách existovat mechanismus, který bude udržovat netlumené pulzace.

Nejpravděpodobnějším mechanismem, který by mohl takto působit, jsou periodické změny opacity materiálu hvězdy. U pulzujících proměnných hvězd existuje pod povrchem slupka jednou ionizovaného helia (He II), které má vysokou opacitu. Světlo pocházející z nitra hvězdy se zde zeslabí a proměnná hvězda je v minimu jasnosti. Pod vrstvou se hromadí energie. Ta se posléze lavinovitě uvolní, He II přejde na He III (zcela se neionizuje neutrální), a vrstva se zprůhlední. Hvězda se rozepne, neboť síla tlaku záření na povrchové vrstvy se zvětší. Zprůhlednění podpovrchové vrstvy helia způsobí její ochlazení a zpětnou rekombinaci na He II. Tím se opět zvýší opacita. Cyklus se opakuje.

Pulzující proměnné hvězdy zastupuje na hlavní posloupnosti typ  $\delta$  Scuti. Někdy se hvězdám typu  $\delta$  Sct říká také trpasličí cefeidy. Většina těchto hvězd patří do spektrální třídy F0. Periody světelných změn nepřesahují několik hodin a amplitudy dosahují maximálně několika desetin magnitudy. Často se u hvězd typu  $\delta$  Sct vyskytuje několik period, které interferují a společně formují světelnou křivku.

Magnetické proměnné hvězdy typu  $\alpha^2$  Canum Venaticorum jsou další zástupci proměnných hvězd na hlavní posloupnosti. Jedná se o hvězdy spektrálních typů B8p až A7p. Periody světelných změn jsou v rozsahu 1 až 100 dnů a amplituda dosahuje maximálně 0,1 mag. Hvězdy typu  $\alpha^2$  CVn jsou nově řazeny mezi *rotující proměnné hvězdy*. Dříve byly omylem počítány k pulzujícím proměnným hvězdám.

Změny jasnosti souvisejí s přítomností mohutného magnetického pole. Vlivem nesouhlasnosti magnetické a rotační osy hvězdy se na povrchu vytvářejí různé zbarvené skvrny a místa s odlišným chemickým složením.



Perioda světelných změn potom souvisí s rotační periodou hvězdy, která určuje periodu změn magnetického pole. Ta bývá 7 až 10 dní.

Přítomnost silného mag. pole (nad 0,02 T) je zjištěná podle rozštěpení spektrálních čar takzvaným *Zeemanovým jevem*. Dochází při něm k rozdělení spektrální čary, což souvisí s možnými kombinacemi orientací magnetického a mechanického momentu atomu, ze kterého záření vychází.

Ještě hmotnější proměnné na hlavní posloupnosti jsou eruptivní hvězdy typu  $\gamma$  Cassiopeiae. Amplitudy světelných změn dosahují 1,5 magnitudy a nejeví výraznější periodicitu. Ke změnám jasnosti dochází z důvodu rychlé rotace hvězdy. Z rovníkových oblastí je díky ní vyvrhována hmota do mezihvězdného prostoru. Tomuto modelu odpovídají i údaje o spektrech všech 107 hvězd typu  $\gamma$ CAS z GCVS 1985 - vždy se ve spektru vyskytují emisní čary, což ukazuje na ztráty hmoty.

Oblast v HR diagramu kde se stýká hlavní posloupnosti s větví veleobřů je obsazena proměnnými hvězdami typu  $\beta$  Cephei. Jedná se o extrémní případ pulzujících proměnných hvězd. Hvězdy typu  $\beta$  Cep jsou totiž žhavé hvězdy spektrálního typu B. Amplitudy světelných změn ve vizuálním oboru jsou maximálně 0,1 mag (v ultrafialové oblasti spektra jsou větší, protože sem spadá maximum vyzařování), ale přesto jsou hvězdy typu  $\beta$  Cep pulzující proměnné hvězdy s největšími známými změnami radiálních rychlostí.

Hmotnější a teplejší hvězdy hlavní posloupnosti než jsou  $\beta$  Cep, jsou jen pekuliární hvězdy jako např.  $\eta$  Carinae nebo S Doradis. Tyto objekty jsou vždy nestabilní pro svou extrémní hmotnost (nad 50 hmotností Slunce) a neustále ztrácejí hmotu intenzivním hvězdným větrem a erupcemi.

Dokončení v příštím čísle.

*Za pečlivou korekturu děkuji RNDr. Zdeňku Mikuláškoví, CSc. a Mgr. Jindřichu Šilhánovi.*

#### Literatura / References:

- Hlad, O., Pavloušek J., 1990, Přehled astronomie, Praha, SNTL. 2. vydání  
 Vanýsek, V., 1980, Základy astronomie a astrofyziky, Praha, Academia  
 Encyklopédia astronómie, 1987, Bratislava, Obzor  
 Hoffmeister, C., a kol., 1988, Veränderlichere Sterne, Leipzig, J. A. Barth  
 Percy, J. R., 1990, Variable Stars and Stellar Evolution, Variable Stars: an International Perspective, . str. 137 - 147. Sborník 1. evropské konference AAVSO v Bruselu, 24. - 28. 7. 1990: Vydáno v Cambridge University Press 1992  
 Cholopov a kol. 1985 - 1987: The General Catalogue of Variable Stars I - III, . vydání (GCVS 1985). Moskva, Nauka 1985 - 1987



## Zpráva o činnosti B.R.N.O.

### sekce pozorovatelů proměnných hvězd ČAS za rok 1998

### Annual Report of the B.R.N.O.- the Variable Star Section of the Czech Astronomical Society for 1998

#### Úvod

**B**R.N.O. – sekce pozorovatelů proměnných hvězd ČAS je největší skupinou pozorovatelů proměnných hvězd s regionální působností zejména v České republice a na Slovensku. Sekce se podílí na řadě aktivit ve spolupráci s dalšími společnostmi a organizacemi, zejména Hvězdárnou a planetáriem M. Kopernika v Brně. Následující řádky tak nejsou jen zprávou o činnosti sekce, ale snaží se postihnout veškeré dění v oblasti výzkumu proměnných hvězd na našem území.

#### 1. Pozorování zákrytových dvojhvězd

##### 1.1 Pozorování a jejich výsledky, proměňářské databáze

Naši pozorovatelé v roce 1998 vykonali a zaslali k publikaci celkem 451 pozorování (z toho pouze 11 nevyhovělo požadavkům pro další zpracování) (stav k 18. 1. 1999). Velmi cenné je to, že téměř 40% výsledků tvoří pozorování velmi slabých, "zanedbaných" proměnných hvězd prováděných navíc CCD kamerou. Protože byla v uplynulém roce doručena k zápisu i starší pozorování, upřesníme čísla i z let nejbližších minulých (viz tabulka 1). Bohužel ani teď není tabulka kompletní. Pozorovací deníky několika pozorovatelů ještě ukrývají přibližně dvě až tři desítky dalších pozorování.

Tabulka 1. Počet pozorování v posledním desetiletí

Rok	Počet pozorování				
	zapsaných	vyřazených	k publikaci	odhadů	pozorovatelů
1989	508	13	495	7842	89
1990	466	16	450	7229	82
1991	599	57	542	10031	80
1992	435	46	389	7333	75
1993	422	63	359	6663	72
1994	573	45	528	9829	66
1995	663	21	642	10635	57
1996	373	22	351	6163	52
1997	507	24	483	8286	56
1998	451	11	440	8319	48



Tabulka 2. Nejlepší pozorovatelé let 1997 - 1998 (údaje za jménem pozorovatele značí počet publikovaných pozorování [v závorce je počet CCD nebo fotoelektrických vykonaných společně více pozorovateli], počet odhadů, resp. měření v těchto pozorováních, sledovanost hvězd v bodech [viz katalogy BRKA 1997 a 1998] a průměrný počet odhadů, resp. měření na jedno pozorování a průměrná sledovanost pozorovaných hvězd)

Tabulka 2. Nejlepší pozorovatelé let 1996 - 1998

1997						1998					
Pozorovatel	počet poz.	počet odh.	sledov. poz. hv.	odh./poz.	body/poz.	Pozorovatel	počet poz.	počet odh.	sledov. poz. hv.	odh./poz.	body/poz.
Safař J. <sup>1)</sup>	75 (5)	1770 (88)	636 (50)	24	8,5	Safař J. <sup>1)</sup>	103	2369	851	23	8,3
Čechal J.	36	615	177	17	4,9	Zejda M. <sup>1)</sup>	49	724	422	15	8,6
Netolický M.	35	568	156	16	4,5	Netolický M.	30	432	155	14	5,2
Polloczek R.	33	463	66	14	2,0	Polloczek R.	23	263	67	11	2,9
Rottenborn M.	29	408	71	14	2,4	Čechal J.	21	299	96	14	4,6
Větrovcová M.	28	391	71	14	2,5	Brát L.	16	244	43	15	2,7
Brát L.	25	350	91	14	3,6	Rottenborn M.	16	251	39	16	2,4
Minář J.	22	348	45	16	2,0	Větrovcová M.	16	233	45	15	2,8
Dědoch A.	15	262	78	17	5,2	Hájek P. <sup>1)</sup>	15 (10)	737 (493)	65 (47)	49	4,3
Sobotka P.	15	208	55	14	3,7	Sobotka P.	14	227	36	16	2,6
Bracek O.	15	255	64	17	4,3	Bracek O.	12	159	58	13	4,8

<sup>1)</sup> J. Šafař, M. Zejda a částečně i P. Hájek provádějí CCD pozorování. V jejich případě nejde o počet odhadů, ale počet měření se CCD kamerou.

K 19. 1. 1999 obsahuje deník pozorování 12 861 položek, z toho je 128 prázdných záznamů a 1385 vyřazených pozorování, což celkově znamená 229 722 odhadů či měření. Publikovaných či k publikaci připravených je 11 476 pozorování. Na tomto počtu se podílelo celkem 751 pozorovatelů. Tabulka 3 přináší přehled 25 nejúspěšnějších pozorovatelů v absolutním pořadí a tabulka 4 pak 10 nejlepších pozorovatelek. V rámci programu byly publikovány nebo jsou k publikaci připraveny okamžiky minim (respektive maxim) jasnosti 547 hvězd ze 45 souhvězdí<sup>2)</sup>.

<sup>2)</sup> Poznámka: V letech 1960-1965 se v rámci programu pozorovaly i hvězdy typu RR Lyrae.



Účinným pomocníkem při zpracování pozorování se stal systém Gorgona. Jeho zavádění do praxe však není jednoduché a vyžaduje pečlivou přípravu ze strany distributorů i uživatelů. V několika případech byl systém dodán nekompletní, za což se všem omlouvám. V průběhu roku byl systém dále vylepšován. Byla též odstraněna závažná systémová chyba (systém pracoval jen na PC s procesorem Intel). Program je k dispozici na brněnské hvězdárně všem zájemcům a je také vystaven ke stažení na našich WWW stránkách.

Tabulka 3. Nejlepší pozorovatelé let 1960 -1998 (v závorkách je uveden počet CCD nebo fotoelektrických pozorování, na kterých se pozorovatel podílel)

Pořadí	Pozorovatel, působiště	Počet pozorování	Počet odhadů
1	Dědoch A., Praha	511	7475
2	Šilhán J., Žďánice, Brno	385	9444
3	Borovička J., Praha	378	5238
4	Wagner V., Haviřov, Praha, Řež	354	6922
5	Hájek P., Vyškov	286 (13)	4940 (640)
6	Zejda M., Třebíč, Brno	263 (5)	4721 (88)
7	Svoboda P., Prostějov, Brno	248	6017
8	Šafář J., Brno	227 (5)	5402 (88)
9	Luřcha P., Brno	212	3820
10	Větrovcová M., Plzeň	209	3523
11	Mánek J., Praha	196	2968
12	Polloczek R., Ostrožská Nová Ves	193	3660
13	Rottenborn M., Plzeň	181	3116
14	Sobotka P., Kolín	172	3089
15	Brát L., Kolín	162	2606
16	Slatinský A., Haviřov, Kopřivnice	154	2668
17	Červinka T., Zlín	146	2733
18	Kučera Pe., Žďánice	142	2622
19	Carbol K., Zlín	127	3636
20	Pořák J., Plzeň	120	2119
21	Kratochvíl A., Ejovice	118	1899
22	Žďárský F., Úpice	113	2534
23	Štěpán P., Hýslý	111 (8)	1853 (376)
24	Netolický M., Brno	103	1743
25	Troubil Petr, Žďánice	100	1666



Tabulka 4. Nejlepší pozorovatelky let 1960 – 1998

Pořadí	Jméno a působíště pozorovatelky	Počet pozorování	Počet odhadů
1	Větrovcová M., Plzeň	209	3 523
2	Znojilová M., Vyškov	58	1 376
3	Znojilová P., Vyškov	50	1 050
4	Loužilová P., Plzeň	47	959
5	Houzarová H., Třebíč	36	755
6	Machková N., Bratislava, SR	29	742
7	Vavřincová J., Uh. Hradiště	26	507
8	Šafářová E., Brno	24	586
9	Polloczková I., Ostrožská Nová Ves	23	416
10	Macuchová S., Vlkoš	21	284

## 1.2 Katalog BRKA 1998

Katalog zákrytových proměnných hvězd, další ze spravovaných databází, nyní obsahuje 635 zákrytových dvojhvězd, z toho 510 algolid, 63 hvězd typu  $\beta$  Lyr, 62 hvězd typu W UMa. U 37 hvězd je předpovídáno i sekundární minimum. Elementy pro předpověď byly průběžně revidovány.

## 1.3 Kartotéka pozorovatelů

Kartotéka pozorovatelů obsahuje 1059 záznam o 1033 astronomech. Z toho je 843 mužů a 143 žen. V letošním roce bylo do kartotéky připsáno 10 nových jmen, z nichž většina se aktivně zapojila do pozorovacího programu sledování zákrytových dvojhvězd nebo se pak podílí na činnosti skupiny MEDÚZA.

## 2. Pozorování fyzických proměnných hvězd - činnost skupiny MEDÚZA

### 2.1 Výsledky pozorování

Další úspěšný rok má za sebou pozorovatelská skupina MEDÚZA, v jejímž čele stojí dr. P. Hájek, L. Brát a P. Sobotka. Počet jejích členů se rozšířil na 37 včetně spolupracovníků ze Slovenska, Itálie, Polska, Francie, Belgie a Španělska. Celkově se na programu Medúzy v průběhu tří let podílelo 41 osob. Pokračuje úzká spolupráce zejména se západoevropskou pozorovací skupinou GEOS. V loňském roce získali členové Medúzy 6205 odhadů. K 11. 1. 1999 jich bylo celkem 16 825. Nejaktivnější pozorovatelé za rok 1998 jsou uvedeni v tabulce 5. Souhrnné výsledky – nejaktivnější pozorovatele za dobu existence programu Medúzy uvádí tabulka 6.



Tabulka 5. Neaktivnější pozorovatelé skupiny MEDÚZA v roce 1998

Pořadí	Pozorovatel	Počet odhadů
1	Petr Sobotka (P)	1142
2	Luboš Brát (L)	1135
3	Veronika Němcová (VN)	811
4	Libor Novák (LN)	652
5	Jerzy Speil (SP)	589
6	Mario Checcucci (CC)	226
7	Roman Maňák (RM)	204
8	Miroslav Blaho (MB)	201
9	Martin Mojžíš (MM)	187
10	Petra Fědorová (PF)	176

Tabulka 6. Neaktivnější pozorovatelé fyzických proměnných hvězd.

Pořadí	Pozorovatel	Počet odhadů
1	Luboš Brát (L)	4610
2	Petr Sobotka (P)	4063
3	Jerzy Speil (SP)	1544
4	Libor Novák (LN)	1033
5	Veronika Němcová (VN)	1016
6	Petr Skalák (SK)	870
7	Mario Checcucci (CC)	521
8	Ladislav Šmelcer (SM)	494
9	Miroslav Blaho (MB)	388
10	Roman Maňák (RM)	292

## 2.2 Pozorovací program, příprava a prezentace výsledků

V průběhu roku 1998 se podařilo zprovoznit na hvězdárně ve Vyškově CCD kameru SBIG ST-7, která by měla sloužit zejména k monitorování fyzických proměnných hvězd. V průběhu letního praktika ve Vyškově bylo pokusně provedeno simultánní vizuální a CCD pozorování.

Skupina MEDÚZA připravila k tisku Katalog fyzických proměnných hvězd 1998, který shrnuje nejen základní katalogové údaje o všech 105 hvězdách pozorovacího programu, ale také vlastní výsledky pozorování včetně převážné části výsledků



z roku 1998. Obšírněji bylo o výsledcích Medúzy referováno v 5 číslech Cirkuláře a průběžně také na WWW stránkách.

Zejména pro své členy a spolupracovníky připravilo vedení Medúzy (triumvirát Brát, Hájek, Sobotka) soubor mapek MEDÚZA I.

Členové Medúzy ve spolupráci s Dr. V. Šimonem vyhlásili prostřednictvím internetu (VSNET) celosvětovou pozorovací kampaň na hvězdu QR And.

### 3. Ediční činnost

Ediční činnost v rámci programu za rok 1998 sestávala jak z tradičních, víceméně periodických tiskovin, tak z edice a příprav jednorázových projektů.

Stejně jako v předchozích letech vydávala Hvězdárna a planetárium M. Koperníka předpovědi okamžiků minim jasnosti pro hvězdy s mapkou a tzv. hlídky. K předpovědím byl vydán i katalog hvězd BRKA 1998. Sekce též pod hlavičkou skupiny MEDÚZA vydala Katalog fyzických proměnných hvězd 1998.

Pokračovalo vydávání věstníku sekce - Perseus. Výkonným redaktorem byl v roce 1998 dr. Zejda. V roce následujícím by jej měl vystřídat v této funkci Petr Sobotka. Sazbu provádí ing. Šafář na brněnské hvězdárně a tisk vyřizuje dr. Hájek ve Vyškově. Na nákladech na vydávání se podílí ČAS a brněnská hvězdárna. Na počátku roku byla vydána i dvě čísla expresního Persea.

Skupina MEDÚZA prezentovala výsledky své práce v 5 Cirkulářích.

Pokračovaly práce na druhém dílu publikace Pozorování proměnných hvězd.

Mezi proměňářské tiskoviny řadíme samozřejmě i mapky okolí proměnných hvězd. V průběhu roku 1998 byl vydán soubor mapek MEDÚZA I a připravuje se soubor mapek MEDÚZA II. Probíhá distribuce starších map z naší edice (podle aktuálních nabídkových seznamů), případně i mapek BAV, GEOS, AAVSO (podle katalogů, které je možné si objednat na brněnské hvězdárně). Současně byly péčí ing. Šafáře vytvářeny pracovní mapky zejména slabých proměnných hvězd pro potřeby pozorovacího stanoviště na brněnské hvězdárně (RL 400 + CCD). Za pomoci několika spolupracovníků byl vytvořen seznam mapek obsažených v archivu brněnské hvězdárny.

Na začátku roku vyšly nákladem 150 kusů sborníky 29. mezinárodní konference o výzkumu proměnných hvězd v rozsahu 207 stran a 20. stelární konference českých a slovenských astronomických pracovišť v rozsahu 172 stran. Výkonným redaktorem sborníků byli Mgr. Dušek a dr. Zejda. Zbylé výtisky je možno si objednat na brněnské hvězdárně.

Ve vynikající práci na správě WWW stránek sekce pokračoval L. Brát. Stránky naleznete na adrese <http://astro.sci.muni.cz/variables/brno>. WWW stránka je součástí stránky informující o výzkumu proměnných hvězd v České republice <http://astro.sci.muni.cz/variables>. Grafická podoba stránek sekce a jejich obsah,





zahrnující jak všeobecné údaje o proměnných hvězdách, pozorovacích programech, kampaních, zajímavostech tak i o organizacích či skupinách pozorovatelů proměnných hvězd v České republice, byla několikrát oceněna našimi i zahraničními odborníky. WWW stránka Medúzy se v r. 1998 stala nejnavštěvovanější stránkou o proměnných hvězdách v České republice.

Členové skupiny MEDÚZA (zejména triumvirát Hájek, Brát, Sobotka) pokračovali ve vydávání vlastního nepravidelného cirkuláře.

Mgr. Šilhán spolu s F. Vaclíkem za pomoci L. Bráta a P. Sobotky připravili oddíl Proměnné hvězdy v Hvězdářské ročence 1998.

#### 4. Vnitřní záležitosti

K 31. 12. 1998 měla sekce 105 členů ze šesti zemí(!). Více než dvě třetiny členů jsou našimi kmenovými členy. K pracovní skupině MEDÚZA se hlásilo 37 pozorovatelů. Činnost této skupiny ukázala, že vedení se vydalo správnou cestou, když před několika lety sekce zveřejnila svůj záměr opustit jednostranné zaměření sekce na zákrytové proměnné hvězdy a změnit podle toho vnitřní strukturu sekce. Obrazně řečeno byl nastartován proces přeměny jednopokojového domu pozorovatelů zákrytových dvojhvězd, kolem něhož bylo postaveno několik příbytků ostatních pozorovatelů na velký mnohapokojový dům, v němž mají místo všichni slušní proměňáři. Nyní je jen třeba uspořádat vnitřní vztahy mezi obyvateli jednotlivých pokojů... Model sekce s několika skupinami různého zaměření je ve světě obvyklý pro větší společnosti, ke kterým nepochybně nejen prostým počtem členů patříme.

Výbor sekce se sešel na dvou schůzkách (6. a 7. 11.) na brněnské hvězdárně. Většina organizačních záležitostí byla vyřizována prostřednictvím e-mailu, neboť až na tajemníka J. Šilhána mají všichni členové výboru sekce vlastní elektronickou adresu.

V závěru roku proběhly volby nového výboru sekce. Členové sekce mohli hlasovat korespondenčně nebo v tajném hlasování na plenární schůzi sekce (7. 11.). Byl zvolen výbor sekce v tomto složení: M. Zejda (předseda), P. Hájek, J. Šilhán (hospodář), L. Brát, J. Šafář, Z. Mikulášek, J. Mánek, M. Wolf, D. Hanzl (pořadí odpovídá počtu získaných hlasů). Náhradníci: V. Šimon, P. Hadrava, K. Petřík a P. Sobotka. Revizorkou se stala E. Šafařová a náhradníkem revizorky Š. Paschke. Na následné schůzi výboru sekce byl místopředsedou zvolen P. Hájek a do výboru byl jako desátý člen kooptován K. Petřík.

Výbor sekce rozhodl ponechat pro rok 1999 sekční příspěvky ve stejné výši jako v roce 1998, tedy základní příspěvek Kč 80,-, zlevněný (pro studenty, důchodce a vojáky zákl. služby) 50,- a zvýšený pro členy s kontaktní adresou mimo území ČR Kč 150,-.

Během léta proběhly tradiční pozorovací akce - praktika. Ve Vyškově se ve dnech 20. července - 1. srpna konalo již 38. praktikum pro pozorovatele proměn-



ných hvězd, zaměřené rovným dílem na pozorování fyzických proměnných hvězd i zákrtyových dvojhvězd. Souběžně se konalo i praktikum ve Ždánicích. Své pozorovací akce uspořádala i plzeňská a pražská skupina pozorovatelů. Kromě delších prázdninových praktik či expedic se uskutečnilo i několik pozorovacích víkendů na hvězdárně ve Vyškově a v okolí Plzně. Možnosti stáže či práce se CCD kamerou na brněnské hvězdárně využili 3 zájemci.

Ve dnech 6. - 8. 11. uspořádala Hvězdárna a planetárium M. Kopernika ve spolupráci s B.R.N.O. - sekci pro pozorovatele proměnných hvězd ČAS tradiční setkání proměňářů 30. konferenci o výzkumu proměnných hvězd. O průběhu konference je možné se dočíst v Perseu 4/1998 nebo na WWW stránkách sekce.

O prestiži naší sekce svědčí i výsledky voleb do Výkonného výboru České astronomické společnosti. V šestičlenném výboru společnosti je sekce zastoupena hned čtyřikrát (J. Borovička – předseda, P. Suchan – místopředseda, M. Zejda – tajemník, P. Hájek).

#### 4. Zahraniční kontakty

Rok 1998 nebyl na výjezdy našich členů do zahraničí nijak bohatý. Na druhé straně jsme však měli výjimečnou příležitost sledovat jednání vrcholné evropské astronomické konference JENAM'98 v Praze. Na konferenci se podařilo navázat některé zajímavé kontakty např. s japonským pozorovatelem dr. Nakamurou. Naše sekce byla zastoupena 9 členy a jako jediná ze složek ČAS se prezentovala svojí vývěskou.

Pokračovala velmi dobrá spolupráce se správcem databáze BAV F. Agererem, členy GEOS a GDS, pracovníky Astr. ústavu AV v Moskvě (zejména s S. Antipinem a prof. N. Samusem), společnostmi VSOLJ (Japonsko), BAA-VSS(V. Británie) a dalšími.

Slovenští pozorovatelé uspořádali dva semináře: ZIRO'98 (v termínu 2. - 4. 4., bohužel kolidujícím se sjezdem ČAS) a Bezovec bez hranic (22. -24. 5.), kterého se zúčastnili dva zástupci z ČR. Ve dnech 19. - 21. 11. se pak dva zástupci sekce aktivně zúčastnili konference Novinky v astronomii '98 v Tatranské Lomnici.

Plánovanou konferenci GEOS, GDS v Itálii pořadatelé přesunuli na jaro roku 1999.

V České republice jsme mohli hostit dva významné hosty. Na počátku roku u nás trávil dovolenou vedoucí kolektivu připravujícího GCVS prof. Samus a uvolil se přednést v Brně pro naše členy přednášku. V létě navštívil brněnskou a vyškovskou hvězdárnu dr. Dimitrijevič, ředitel hvězdárny v Bělehradě.





## Závěr

Rok 1998 lze hodnotit jako úspěšný z několika důvodů:

v programu pozorování zákrytových dvojhvězd došlo k výraznému růstu kvality pozorování, zejména v důsledku většího počtu zaslaných CCD pozorování skupina MEDÚZA pokračovala ve velmi úspěšné pozorovatelské činnosti, sekce dobře prezentovala svoji činnost na WWW stránkách, v tiskovinách i na konferenci JENAM.

Lze si jen přát, aby rok 1999 znamenal prodloužení nastoupeného trendu a byl provázen stálým úsilím pozorovatelů - využít každé jasné noci pro pozorování.

RNDr. Miloslav Zejda, předseda B.R.N.O. - sekce PPH

## Výročí našich členů

---

### Anniversaries

V lednu oslavili významná životní jubilea

**RNDr. Jiří Borovička, CSc.**

**Ing. Rostislav Pliska**

shodou okolností ve stejný den (16. 1.) stejné jubileum (35 let). Oběma srdečně blahopřejeme!

[mz]

## Nové katalogy BRKA

---

### New Catalogues BRKA

Už tu máme opět začátek nového roku a s ním opět novou edici katalogu BRKA, tentokrát tedy 1999. V letošním roce však dochází k několika výrazným změnám. V loňském vydání byly výrazně vylepšeny provizorní předpovědní elementy podle CCD pozorování našich i zahraničních pozorovatelů. Nyní přicházíme s podstatným rozšířením katalogu. Program zákrytových proměnných hvězd "trochu" nabobtnal. Především základní katalog BRKA 1999 se zvětšil více než dvojnásobně a obsahuje nyní více než 1400 hvězd. Přidané hvězdy jsou pro letošní rok označeny zvláštní kategorií C (odvozeno od CCD). Předpovědi pro tyto hvězdy budeme připra-



vovat pro zájemce na vyžádání a distribuovat pouze v elektronické podobě. Pro tyto hvězdy nejsou zatím dohledány v literatuře mapky a těsná okolí.

Další rozšíření nabídky představuje katalog dlouhých zákrytových proměnných BRKA 1999 L (Long- dLouhý). Ten bude obsahovat přibližně dvě stovky hvězd, jejichž změna jasnosti trvá déle než 0,6 dne. Pro soustavy s nejdělsími periodami se styl pozorování blíží například pozorování delších mirid. (Zákrytové dvojhvězdy s nejdělsími periodami –  $P > 150$  d, jsou již několik let součástí oddílu Proměnné hvězdy Hvězdářské ročenky.)

Třetí a poslední změnu představuje nový pozorovací program nazvaný Prospektor. V příslušném katalogu BRKA 1999 P bude uvedeno zatím asi tři sta hvězd s nejistými, dosud nepublikovanými elementy, hvězdy podezřelé z proměnnosti apod. Pozorovatel pak bude ve stejné roli jako prospektor v dobách Jacka Londona, který se trpělivou prací a s notnou dávkou štěstí může dostat k několika zlatým valounkům - neobvyklým a zajímavým hvězdám. Výsledkem práce v tomto programu by měla být zpravidla publikace samostatné práce.

Amatérští pozorovatelé zde mají další možnost přispět výrazněji k výzkumu zákrytových proměnných hvězd. Práce v programu Prospektor nevyžaduje nutně celé noci strávené u dalekohledu. Nejdříve je nutné dlouhým monitorováním zjistit, zda a kde se minimum nachází a pak teprve přijde "noc pravdy", v níž můžete usilovat o jeho "uložení".

Všechna tři rozšíření jsou v letošním roce zavedena zkušebně. Rádi vyslechneme vaše náměty a připomínky.

[mz]

## Došlá pozorování

---

### New Observation

#### MEDÚZA

---

Počínaje číslem 1/1999, budou na tomto místě publikována pozorování došlá do databáze B.R.N.O.- sekce pozorovatelů proměnných hvězd společně s nově přichozími pozorováními do databáze Medúzy. Nejedná se o pozorování učiněná během dvou měsíců, ale pozorování doplněná do databáze během posledních dvou měsíců, tedy v listopadu a prosinci 1998.



1 Jerzy Speil (SP)	396	11 Mario Checcucci (CC)	29
2 Libor Novák (LN)	292	12 Ondřej Pejcha (OP)	24
3 Ladislav Šmelcer (SM)	108	13 Radek Dřevěný (RD)	22
4 Kamil Hornoch (KH)	98	14 Luboš Brát (L)	21
5 Veronika Němcová (VN)	97	15 Roman Ehrenberger (RE)	13
6 Petr Sobotka (P)	59	16 Pavel Marek (PM)	11
7 Tomáš Hynek (TH)	54	17 Michal Haltuf (MH)	8
8 Martin Mojžíš (MM)	42	18 Vladimír Svoboda (VS)	3
9 Petra Fědorová (PF)	37	19 Lukáš Král (LK)	1
10 Martin Netolický (MN)	34		

Celkem poslalo pozorování 19 pozorovatelů, do databáze přibylo 1349 odhadů.

Sestavil L. Brát

### Zákrytové proměnné hvězdy

V následujícím přehledu jsou uvedena všechna pozorování doručená k publikaci na brněnskou hvězdárnu a předběžně zařazená k publikaci v období od 1. 1. 1999 do 21. 1. 1999.

#### **Bilanský M., os. číslo 944**

EG Cep	21 7 98	12853
SV Cam	22 7 98	12854
V 839 Oph	29 5 98	12861
SW Lac	23 8 98	12864

#### **Citriak P., os. číslo 1009**

RT And	23 8 98	12869
--------	---------	-------

#### **Fedorišin J., os. číslo 138**

SW Lac	23 8 98	12865
--------	---------	-------

#### **Harmanoš P., os. číslo 1022**

V 839 Oph	29 5 98	12860
-----------	---------	-------

#### **Kudzejová M., os. číslo 1033**

RZ Cas	29 5 98	12858
--------	---------	-------

#### **Parimucha Š., os. číslo 537**

SW Lac	23 8 98	12866
RT And	23 8 98	12870

#### **Stano S., os. číslo 682**

RT And	23 8 98	12857
SW Lac	23 8 98	12863

#### **Sura F., os. číslo 945**

RT And	23 8 98	12855
RZ Cas	29 5 98	12859

#### **Súrová L., os. číslo 693**

RT And	23 8 98	12856
SW Lac	23 8 98	12867

#### **Voloch M., os. číslo 981**

RT And	23 8 98	12868
--------	---------	-------

Sestavil M. Zejda

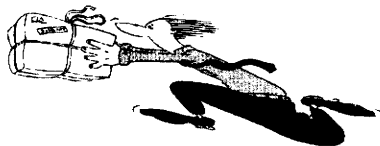


## Došlo po uzávěrce

### Zajímavé gama vzplanutí

#### An Interesting Gamma-Ray Burst

*Gama záblesk neobvyklé vizuální jasnosti, zesílený pravděpodobně efektem gravitační čočky, byl pozorován 23. 1. 1999 v souhvězdí Pastýře. Není vyloučeno, že se jev bude v nejbližších týdnech opakovat.*



*On January 23 1999 a gamma-ray burst of extremely high visual brightness was detected near  $\beta$  Boo. Recurrence of the phenomenon is possible during following weeks.*

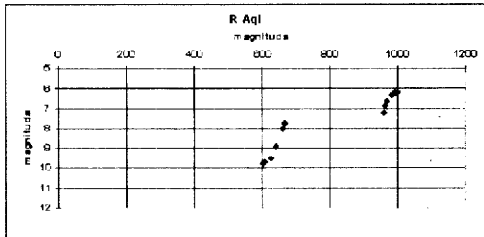
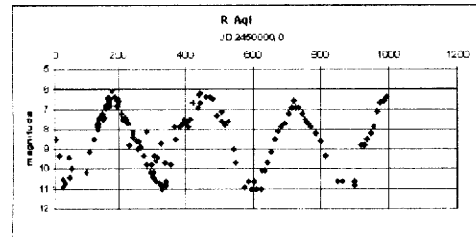
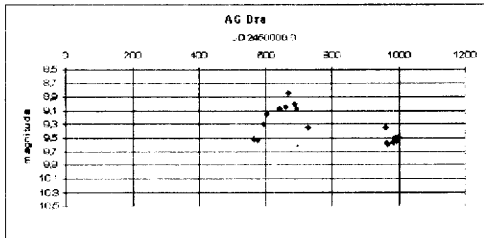
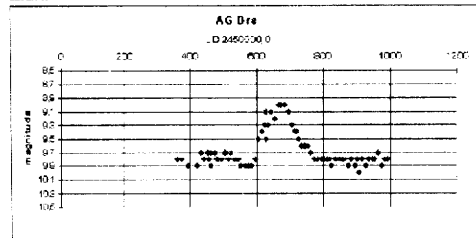
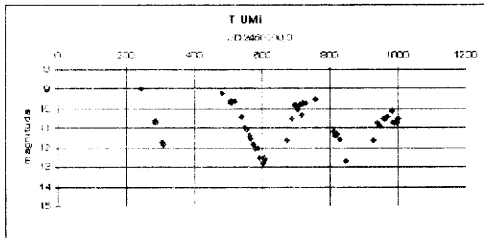
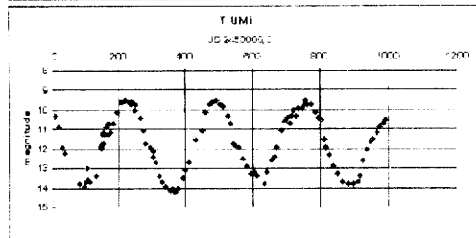
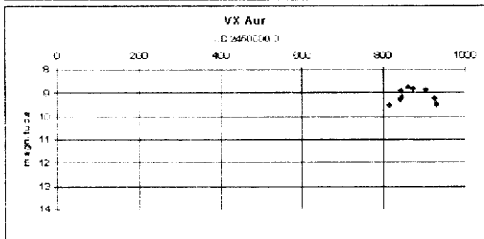
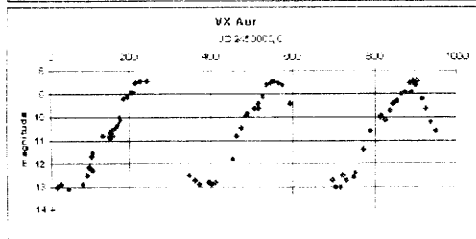
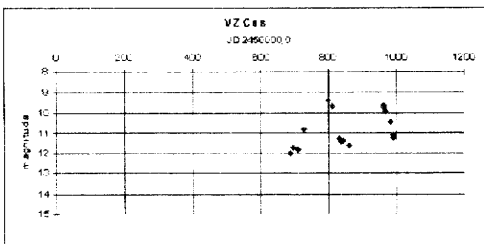
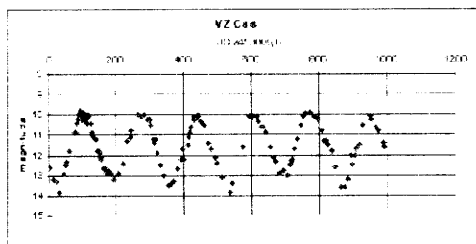
Dne 23. ledna 1999 zaznamenala družice Comptel spršku fotonů záření gama. O 22 sekund později se podařilo pomocí speciálního programu nastavit pozemský optický dalekohled ROTSE na dané místo oblohy. K velkému překvapení dosáhl objekt ve vizuálním oboru 8,95 mag. Je to nejjasnější dosud detekovaný optický protějšek gama vzplanutí. Celý úkaz trval jen několik desítek sekund a signál se poté beznadějně ztratil v šumu.

To ale není všechno. Ze spekter pořízených největším dalekohledem světa Keck II vyplynul fakt, že objekt má dva různé rudé posuvy spektrálních čar. Jeden byl 1,67 a druhý 0,2. Vysvětlení spočívá v tom, že na jednom místě oblohy vidíme dvě galaxie. To je možné jen působením mechanismu tzv. gravitační čočky, kdy se světlo ze vzdálenější galaxie ohýbá kolem té bližší. Tím je zesíleno a tvoří kolem bližší galaxie prsteneč. Všechny světelné změny ve vzdálenější galaxii jsou tak násobeny. A to se stalo také našemu gama záblesku. Právě díky působení gravitační čočky byl tak silný.

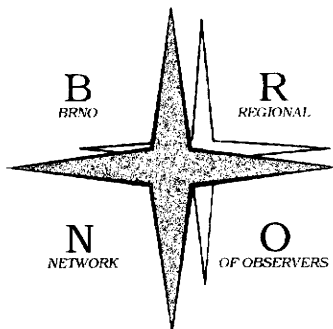
A aby toho nebylo málo, tak je možné, že se úkaz bude v příštích dnech až měsících opakovat. Díky nerovnoměrnostem deformace světla bližší galaxií mají paprsky různě dlouhou dráhu a tedy i různé časy přiletu k nám. Máte-li tedy chuť vidět na vlastní oči optický protějšek gama záblesku, což se mimochodem ještě nikomu nepodařilo, stačí si ráno přivstat a čekat, zda nezasvítí právě ve chvíli, kdy se budete daným směrem dívat. V takovém případě si zaznamenejte čas a jasnost objektu.

Nachází se na souřadnicích RA 15:25:30.34 DE +44:45:59.1 (2000.0) a nese označení GRB 990123.

Petr Sobotka



Grafy ke článku Ladislava Šmelcera na straně 16



<http://astro.sci.muni.cz/variables>

**PERSEVS**, nepravidelný věstník pro pozorovatele proměnných hvězd. Ročník 9.

Vydává B.R.N.O.-sekce pozorovatelů proměnných hvězd České astronomické společnosti ve spolupráci s Hvězdárnou a planetáriem Mikuláše Koperníka v Brně.

Adresa redakce: Redakce Persea, Hvězdárna a planetárium Mikuláše Koperníka, Kraví hora 2, 61600 Brno. (tel.: 05/41 32 12 87, e-mail: sobotka@physics.muni.cz  
Bankovní spojení: Komerční banka Brno-město, č. účtu 9633-621/0100, var. symbol 10,  
název účtu HVĚZDÁRNA A PLANETÁRIUM Mikuláše Koperníka, Kraví hora, 61600 Brno.

Výkonný redaktor: Petr Sobotka.

Redakční rada: RNDr. Petr Hájek, Mgr. Jindřich Šilhán, RNDr. Miloslav Zejda,  
Luboš Brát, Ing. Jan Šafář, Dr. Vojtěch Šimon

Číslo 1/99 dáno do tisku 17. 2. 1999 náklad 140 ks.

Sazba: Ing. J. Šafář, Tisk: MKS Vyškov.

Podávání novinových zásilek povoleno Oblastní správou pošt v Brně č. j. P/3-3750/92 ze dne 9. 11. 1992.