

# PERSEVS

Věstník B.R.N.O. - sekce pozorovatelů  
proměnných hvězd ČAS



1/2003

ROČNÍK 13



---

NOVÁ RODINA HVĚZD MÁ UŽ DEVĚT ČLENŮ!

HP Lyr – NEJTEPLEJŠÍ HVĚZDA TYPU RV Tau

CK Vul - SPLYNUTÍ DVOU HVĚZD?

HVĚZDNÉ DERNIÉRY ANEB SUPERNOVY VŠEHO DRUHU

NN Ser: CHYBĚJÍCÍ ČLÁNEK HVĚZDNÉHO VÝVOJE

CCD FOTOMETRIE T UMi

ROZHOVORY Z FRANCIE 2002

SEZNAM PUBLIKACÍ ČLENŮ V ROCE 2002

Milí čtenáři,

většina článků tohoto čísla Persea pojednává o nějaké zajímavé proměnné hvězdě či skupině hvězd.

Petra Pecharová nám představí skupinu zákrytových dvojhvězd s pulzujícími složkami a ve svém druhém článku CK Vul, u které zřejmě došlo ke splnutí dvou hvězd - jeden z uvažovaných scénářů i pro známou V838 Mon.

Michal Haltuf nás informuje o hvězdě HP Lyr, která je zřejmě nejteplejší hvězdou typu RV Tau. Došlo zde zřejmě k pokroku ve výzkumu, porovnáme-li to s článkem A. Paschkeho o téže hvězdě v čísle 5/2002.

Přinášíme přepis přednášky Zdeňka Mikuláška z 8. setkání skupiny MEDÚZA o supernovách. Petr Hejduk píše o NN Ser, která je chybějícím článkem hvězdného vývoje a Ladislav Šmelcer shrnuje svá CCD pozorování miridy T UMi.

Opravdovou lahůdkou jsou rozhovory s předními představiteli skupin pozorovatelů proměnných hvězd z USA, Francie, Velké Británie, Maďarska a Belgie, které jsme pro Vás pořídili na loňské konferenci ve Francii.

Petr Sobotka

## Obsah

## Contents

---

Nová rodina hvězd má už devět členů!, <i>P. Pecharová</i> .....	2
New family of variables already has 9 members!	
HP Lyr – nejteplejší hvězda typu RV Tau, <i>M. Haltuf</i> .....	4
HP Lyr - Possibly the Hottest RV Tau type object	
CK Vul - splynutí dvou hvězd?, <i>P. Pecharová</i> .....	11
CK Vul as a Candidate Eruptive Stellar Merging Event	
Hvězdné demiéry aneb supernovy všeho druhu, <i>Z. Mikulášek</i> .....	13
Supernovae review	
NN Ser: chybějící článek hvězdného vývoje, <i>P. Hejduk</i> .....	18
NN Ser: a "missing link" in the Stellar Theory	
CCD fotometrie T UMi, <i>L. Šmelcer</i> .....	21
CCD Photometry of T UMi	
Rozhovory z Francie 2002, <i>J. Skalický</i> .....	24
Interview from France 2002	
Proměnářské novinky .....	32
Digging the literature	
Seznam publikací členů v roce 2002, <i>P. Sobotka</i> .....	35
List of Scientific Papers of Members in 2002	
Došlá pozorování, <i>M. Haltuf, M. Zejda</i> .....	38
New Observations	

Obrázek na obálce: Krabí mlhovina M1 - pozůstatek supernovy 1054.

Uzávěrky příštích čísel: číslo 2/2003 - 15. 03. 2003  
číslo 3/2003 - 15. 05. 2003  
číslo 4/2003 - 15. 07. 2003



## Nová rodina hvězd má už devět členů!

Petra Pecharová

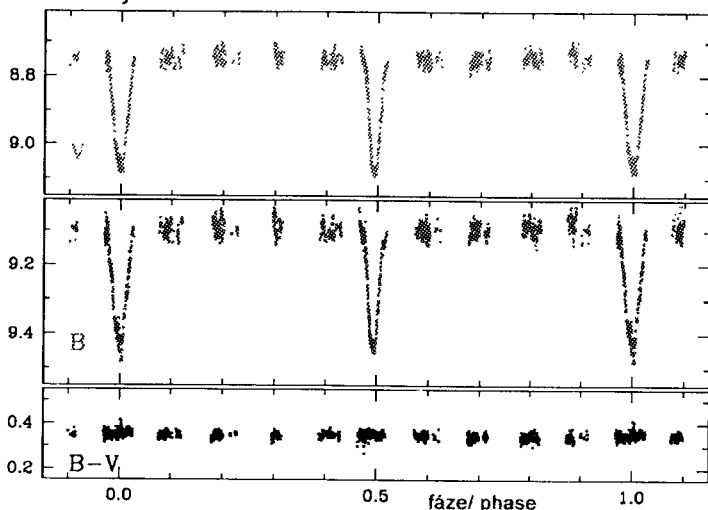
### New family of variables already has 9 members!

V září a říjnu roku 2002 byly oznámeny tři objevy pulzujících složek u polodotykových zákrytových dvojhvězd typu Algol. Tyto tři dvojhvězdy jsou GK Dra, RX Hya a AB Per.

Three discoveries of the pulsating components in semi-detached Algol-type eclipsing binaries were announced in September and October 2002. These three binaries are GK Dra, RX Hya and AB Per.

Jak se zdá, vesmír nás má stále čím překvapit a opravdu stojí o to, abychom poznali jeho tajemství. Jeho poslední „dárek“ nám totiž umožňuje zjistit poměrně přesně parametry některých pulzujících proměnných hvězd typu delta Scuti. Jak to?

Během září a října byly oznámeny tři nové objevy hvězd typu delta Scuti, které jsou složkami zákrytových dvojhvězd typu Algol. Tím se počet takovýchto známých soustav zvýšil na osm (o dvou z nich, R CMa a TW Dra, už vyšly v Perseovi články v číslech 4/2000 a 6/2001). Ze světelných křivek a spekter zákrytových proměnných je možné určit hmotnosti a poloměry obou složek. Pokud je tedy součástí takovéto dvojice hvězda, u které nás hmotnost a rozměry obzvlášť zajímají (jako například nějaká fyzická proměnná), máme vyhráno. Se znalostí těchto údajů můžeme totiž daleko lépe modelovat děje ve hvězdě.



Obr. 1 - Zfázovaná světelná křivka GK Dra dle periody 9,9741 dne v oborech B a V a barevném indexu B-V.

Figure 1 - B, V and colour curves of GK Dra folded with the 9.9742 period.



Zmíněnými třemi novými objevy jsou dvojhvězdy GK Dra, RX Hya a AB Per. Všechny tři jsou polodotykové systémy typu Algol s téměř stejně hlubokým primárním a sekundárním minimem a nízkou excentricitou.

GK Dra je dvojhvězda objevená družici Hipparcos, u které podivné určení periody spolu s naprostou absencí jakýchkoli dalších dat vyvolaly zájem o důkladné proměření její světelné křivky (Dallaporta a kol. 2002). Nakonec se ukázalo, že perioda hvězdy je asi deset dní ( $P=9,974$  dní), a co je důležitější, na světelné křivce hvězdy mimo zákryt, tedy v maximu, se objevuje neobvyklý, ale zřetelný a opakující se šum (viz obr. 1), jehož perioda (2,7 hod.) i amplituda (0,04 mag) se dají nejlépe vysvětlit pulzací jedné ze složek. Po odečtení hvězdných velikostí v oboru  $B$  a  $V$  bylo navíc zcela zřejmé, že se mění i  $B-V$  index hvězdy (více při primárním minimu).

RX Hya a AB Per jsou výsledkem cíleného hledání pulzujících složek zákrytových dvojhvězd ve spolupráci s projektem CAN - Central Asian Network (Kim a kol. 2002). U obou byly nalezeny podobné šумы na světelné křivce mimo zákryty jako u GK Dra. I tyto šумы jsou periodické (u RX Hya je perioda 1,2 hod a amplituda změny jasnosti 0,014 mag, u AB Per je to 0,2 dne a 0,04 mag) a mohou být vysvětleny přítomností hvězdy typu delta Scuti v soustavě.

Vizuální pozorovatelé zákrytových proměnných hvězd, kteří se rozhodli objevit si svou vlastní podobnou soustavu, budou ale poněkud zklamáni. U hvězd typu delta Scuti jsou periody a zejména amplitudy velmi malé, a proto není možné vizuálně rozlišit změny na světelné křivce mimo minimum. Takže alespoň výzva pro všechny CCD pozorovatele: Pozorujte zákrytové dvojhvězdy i mimo minimum!

Tabulka 1 - Přehled pulzujících Algolid/ *Table 1 - List of pulsating Algolids.*

označení	perioda zákrytu (dny)	perioda pulzací	amplituda pulzací (mag)	literatura
Y Cam	3,31	1 h 36 min	0,02	Broggia a Conconi 1984
AB Cas	1,37	1 h 24 min	0,05	Tempesti 1971
RZ Cas	1,20	0 h 23 min	0,02	Ohshima a kol. 2001
R CMa	1,14	1 h 08 min	0,009	Mkrtichian a Gamarova 2000, Sobotka 2000
GK Dra	9,97	2 h 42 min	0,04	Dallaporta a kol. 2002
TW Dra	2,81	1 h 20 min	0,004	Kusakin a kol. 2001, Zejda 2001
AS Eri	2,66	0 h 24 min	0,009	Gamarova a kol. 2000
RX Hya	3,31	1 h 12 min	0,01	Kim a kol. 2002a
AB Per	7,16	4 h 48 min	0,04	Kim a kol. 2002b



## Literatura/ References:

- Brogia, P., Conconi, P., 1984, A&A, 138, 443  
 Dallaporta, S., Tomov, T., Zwitter, T., Munari, U., 2002, IBVS 5312  
 Gamarova, A., Yu, Mkrichian, D., E., Kusakin, A., V., 2000, IBVS 4837  
 Kim, S., L., Kwon, S., G., Youn, J., H., Mkrichian, D., E., Lee, J., W., 2002a, IBVS 5314  
 Kim, S., L., Lee, J., W., Kwon, S., G., Lee, D., J., Mkrichian, D., E., Youn, J., H., 2002b, IBVS 5325  
 Kusakin, A., V., Mkrichian, D., E., Gamarova, A., Yu., 2001, IBVS 5106  
 Mkrichian, D., E., Gamarova, A., Yu., 2000, IBVS 4836  
 Ohshima, O., Narusawa, S., Akazawa, H., Arai, K., Fujii, M., Kawabata, T., Morikawa, K., Ohkura, N., Takeuti, M., 2001, AJ, 122, 418  
 Sobotka, P., 2000a, Perseus 2/2000, str. 10  
 Sobotka, P., 2000b, Perseus 4/2000, str. 16  
 Tempesti, P., 1971, IBVS 596  
 Zejda, M., 2001, Perseus 6/2001, str. 12

## HP Lyr – nejteplejší hvězda typu RV Tau

Michal Hájfuf

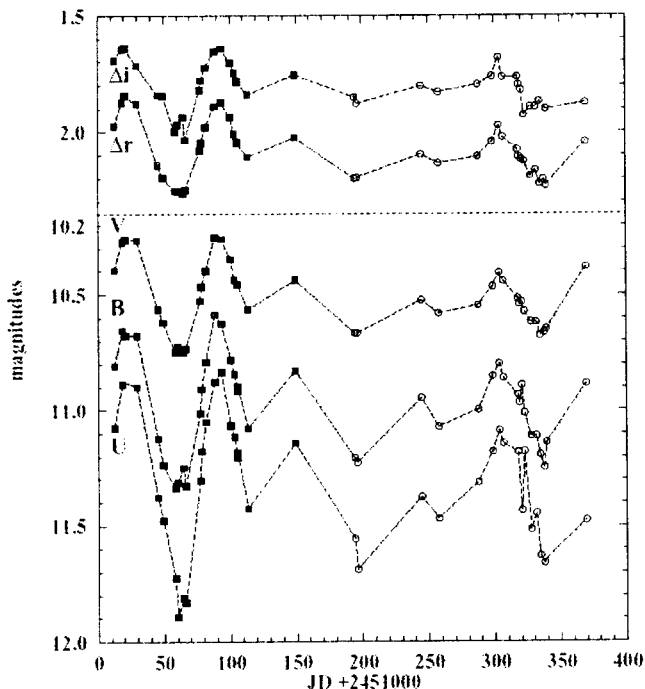
### HP Lyr - Possibly the Hottest RV Tau-type object

*HP Lyr byla až dosud považována za dlouhoperiodickou zákrytovou dvojhvězdu. UBVRI fotometrie polských astronomů však odhalila výrazné změny barvy a spektrálního typu v průběhu cyklu. Hvězda patrně prohazuje fáze primárního a sekundárního minima. Během měření skokem změnila amplitudu změn na polovinu a mezi roky 1960 1980 došlo ke změně její periody o více než 1 %. Tato i další fakta ukazují, že HP Lyr není zákrytová proměnná, ale pulzující hvězda typu RV Tauri.*

*Up to now, the long-period variable HP Lyr has been considered to be an eclipsing binary with the period of 140 days. The spectral type undergoes smooth changes from A2-3 at maxima to A7-F2 at minima. Nowadays, it is proposed that the variations of brightness are caused by the pulsation of the star with two periods:  $P_1 = 69.35$  and  $P_2 = 2 \times P_1 = 138.7$  days. These periods decreased by more than 1 % between 1960 and 1980. The spectral class turns out to be an A type supergiant. Relatively high galactic latitude ( $b = 11.7^\circ$ ) and high radial velocity (-113 km/s) indicate that HP Lyr is an evolved, most likely post-AGB star. All presented features argue that this star is an RV Tau-type object, not an eclipsing binary.*

### Úvod

**O** HP Lyr jsme si již na těchto stránkách mohli několikrát přečíst - byla totiž až dosud považována za dlouhoperiodickou zákrytovou dvojhvězdu. Mezi roky 1960 a 1980 drasticky (až o 1 %!) změnila periodu, a tak se dostala též do rubriky



Obr. 1 - UBVRi světelné křivky HP Lyr v letech 1998/99 pořízené v Pivnici  
 Figure 1 - UBVRi light curves of HP Lyr in 1998/99 obtained at the Pivnice Observatory.

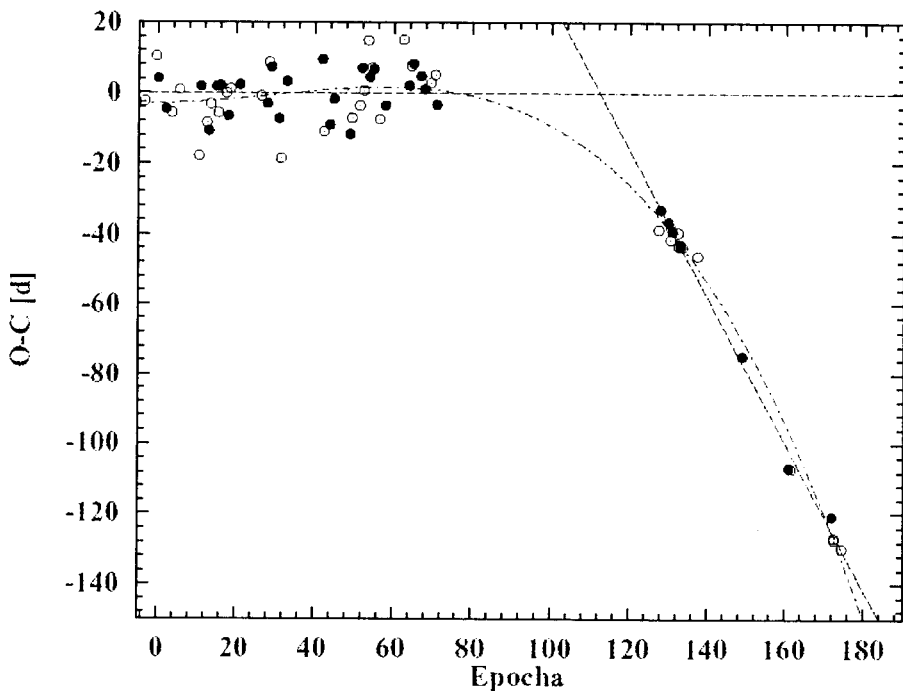
Persea Zvěsti, a neřesti. Na kloub většině záhad obestírajících tuto hvězdu, přišli, zdá se, naši polští kolegové Graczik a kol. Následující článek je shmutím jejich vědecké práce, jež vyšla na [www.arxiv.org/astro-ph/0210448](http://www.arxiv.org/astro-ph/0210448).

Hvězda HP Lyr je málo známá dlouhoperiodická proměnná hvězda objevená Morgenrothem (1935). Objevová fotografická pozorování ukázala křivku polopřavidelné proměnné s amplitudou  $m_{pg} = 0,5$  mag, periodou 70,4 dny (Sandig 1939) a jasností v maximum 10,5 mag. Wenzel (1960) určil spektrální typ A6 a předpokládal, že HP Lyr je zákrytovou proměnnou typu  $\beta$  Lyrae s velmi podobnou hloubkou primárního a sekundárního minima a s periodou 140 dní.

### Pozorování

HP Lyr byla jedním z cílů projektu fotometrického UBVRi monitorování dlouhoperiodických dvojhvězd na observatoři v Pivnici v Polsku. Pozorovalo se 60-cm dalekohledem typu Cassegrain, vybaveným fotometrem.

Jako srovnávací hvězdu použili HD 182592 ( $V = 8,01$ ,  $U-B = 0,06$ ,  $B-V = 0,07$ ,  $V-$



Obr. 2 - O-C diagram pro primární (plná kolečka) a sekundární (prázdná kolečka) minima podle původní Wenzelovy efemeridy. Proložení odpovídají efemeridám (1), (2) a (3).

Figure 2 - O-C diagram for the "primary" (dots) and "secondary" (open circles) minima, calculated according to the original Wenzel's ephemeris. Two straight dashed lines correspond to the abrupt period change (Eq.1 and 3) while the dash-dotted line correspond to the cubic fit according to Eq.2.

$R=0,07$ ,  $R-I=0,01$ ). Střední chyby pozorování popořadě ve filtrech *UBVRI* byly 0,04, 0,03, 0,01, 0,01 a 0,03. Kromě toho byla pořizena taktéž spektra HP Lyr.

### Periodová analýza

Data byla zpracována pomocí Lomb-Scargleho periodogramů (Lomb 1976, Scargle 1982). Ve všech filtrech zřetelně dominují periody 69,5 a 139 dní, které jsou v rezonanci 1:2; pravděpodobná perioda je tedy  $P=139,4 \pm 0,7$  dne, což je přibližně o 1 % méně než předchozí určení (Wenzel 1960, Kreiner a kol. 2001). Wenzelova (1960) původní efemerida:





$$\text{Min I} = \text{JD } 2\,426\,910 + 140.75 * E \quad (1)$$

byla založena na 66 nezávislých okamžicích minim mezi lety 1931-1959. Na obrázku 2 si můžete prohlédnout residua těchto pozorování, jsou to všechny body pro epochu  $E < 72$ . V letech 1960-1980 nebyla v literatuře publikována žádná pozorování, po roce 1980 se přeci jen nějaká pozorování objevila - vizuální odhady Brellstafa publikované v BAA VSS (Markham a Pickard 2001), další fotoelektrická a vizuální minima v práci Kreinera a kol. (2001).

Do analýzy přidali též dva okamžiky získané v Pivnici: JD 2425062.0 a 2451341.0 (obr 1). Data po roce 1980 ( $E > 120$ ) ukazují zřetelnou odchylku od Wenzelovy efemeridy.

Proložení všech dat kubickým polynomem dává novou efemeridu:

$$\text{Min I} = \text{JD } 2\,426\,907 + 140.74E - 0.0043E^2 - 4.9 * 10^{-5}E^3 \quad (2)$$

Druhým možným řešením je proložení nových pozorování přímkou. Budeme-li totiž předpokládat, že změna periody proběhla náhle, dostaneme ještě lepší řešení pro tato nová pozorování:

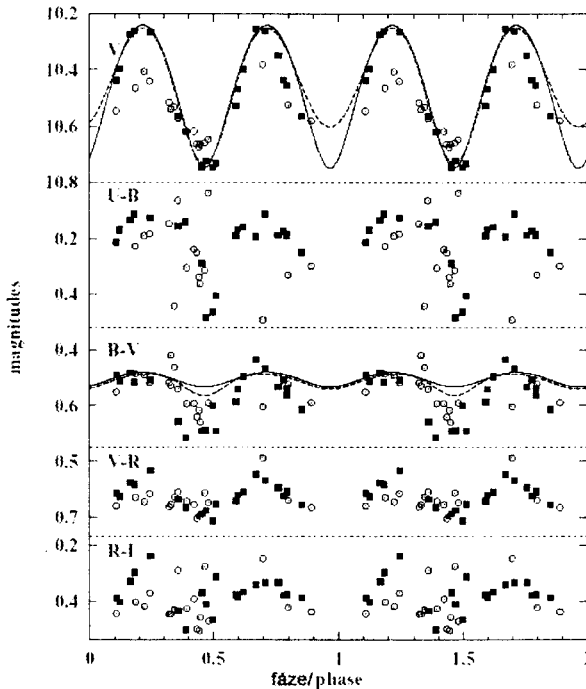
$$\text{Min I} = \text{JD } 2\,444\,893 + 138.66 (E - 128) \quad (3)$$

Obě proložení můžeme porovnat na obrázku 2. Je-li model náhlé změny periody reálný, došlo k ní někdy v roce 1974. Mezi oběma modely by měla vbrzku rozhodnout další pozorování, proto je sledování HP Lyr velmi žádoucí.

### Zákrytová nebo pulzující hvězda?

V počátečních letech fotometrického výzkumu prodělávala hvězda změny jasnosti s amplitudou 0,5 mag ve  $V$ , o něco menší v  $R$  a  $I$ , a až 1 mag v modré oblasti  $U$ . Ovšem kolem JD 2451150 (prosinec 1998) se všechny amplitudy snížily na polovinu, zatímco střední jasnost zůstala nezměněná (obr. 1). Jak jistě sami uznáte, takto by se slušně vychovaná zákrytová dvojhvězda rozhodně chovat neměla.

Podíváme-li se na obrázek 3, zjistíme, že primární minimum (minimum ve fázi 0) je o maličko mělčí než sekundární (0,5), také barevné indexy jsou hlubší ve fázi 0,5.



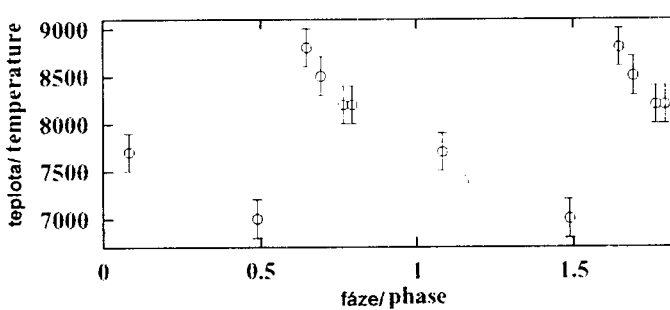
Obr. 3 - Fotometrie ve V a barevné indexy složené podle elementů (3). Plná čára: první model dvou obrů A6 ( $\Omega_1=\Omega_2=3,27$ ,  $i=62^\circ$ ), čárkovaná: polodotyková dvojhvězda s neviditelným průvodcem ( $q=M_{A6}/M_{inv}=0,2$ ,  $i=90^\circ$ ).

Figure 3 - V band photometry and colour indices folded according to Eq. (3). Continuous line: overcontact model for two A6 giants ( $\Omega_1=\Omega_2=3.27$ ,  $i=62^\circ$ ), dashed line: semidetached model with invisible companion ( $q=M_{A6}/M_{inv}=0.2$ ,  $i=90^\circ$ ).

Podrobnou inspekci Wenzelových pozorování autoři práce zjistili, že minimum, které on označil jako primární, se zdá být doopravdy hlubší, a vyloučili tak záměnu primárního a sekundárního minima v objevové práci. Což ovšem znamená, že někdy mezi objevem a současností došlo k minimálně jednomu prohození primárního a sekundárního minima. Takovéto střídání fáze se dá u zákrytové proměnné jen těžko vysvětlit.

Aby bylo možno definitivně vyvrátit zákrytovou podstatu systému, spočetli autoři syntetické světelné křivky pomocí WD algoritmu (Wilson & Devinney 1971). Pouze elipsoidální změny mohou způsobit zčervenání obou minim, což právě HP Lyr provádí. Vyzkoušeli dva modely: 1) dotyková dvojhvězda sestávající ze dvou vyvinutých složek spektrálního typu A6 a 2) polodotyková dvojhvězda skládající se z hvězdy sp. typu A6 vyplňující svůj Rocheův lalok a masivního kompaktního opticky nepozorovatelného průvodce.

Modely dokázaly zhruba popsat změny jasnosti, ale ani zdaleka se jim nedaří vysvětlit pozorované zčervenání obou minim s amplitudou (B-V) asi 0,3 mag (viz obr. 3, kde jsou modely znázorněny plnou, resp. čárkovanou čarou).



Obr. 4 - Efektivní teplota vyplývající z odvozených změn spektr. typu (viz obr. 5)  
 Figure 4 - The effective temperature resulting from the derived spectral type.

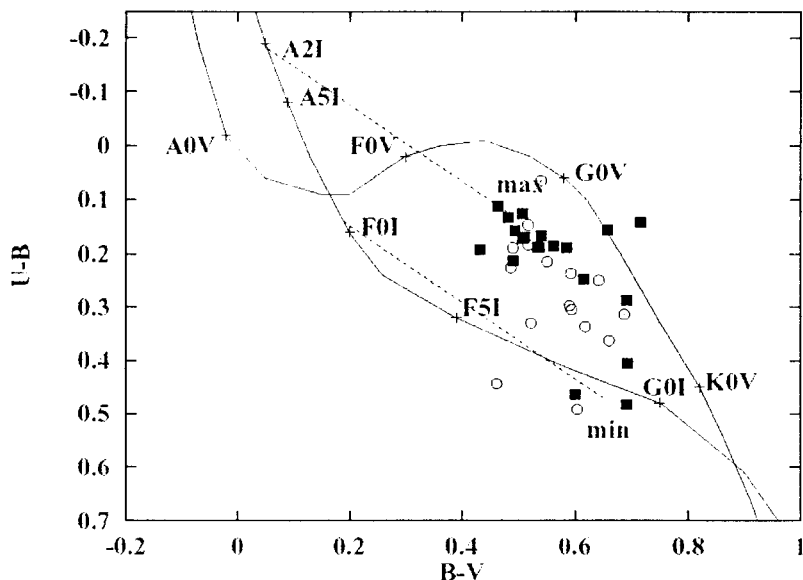
Ze změn barevných indexů dále zjistili změnu teploty v průběhu cyklu. Na obrázku 4 je vidět změna teploty s fází, na obrázku 6 potom  $U-B$ ,  $B-V$  diagram. Chování na obou grafech se dají nejlépe vysvětlit pulzacemi osamoceně hvězdy.

### HP Lyr jako hvězda typu RV Tau

Křivka podobná typu  $\beta$  Lyr a další pozorované fotometrické a spektroskopické vlastnosti HP Lyr ukazují mnoho důležitých podobností s proměnnými typu RV Tau. Tyto hvězdy jsou svítivé pulzující proměnné nacházející se v jasnější části pásu nestability populace II, v HR diagramu poblíž typu W Vir (odrůda cefeid). Typičtí členové jsou spektrálního typu F až K, luminozitní třídy Ia - II, s periodami světelných změn v rozpětí od 30 do 150 dní a velkými spektrálními a barevnými změnami mezi maximem a minimem. Panuje všeobecně uznávaný názor, že hvězdy typu RV Tau jsou pulzující málo hmotné post-AGB hvězdy, těsně před fází vzniku planetární mlhoviny.

Mnoho fotometrických zvláštností HP Lyr je typických právě pro hvězdy typu RV Tau. Protože střední jasnost zůstává neměnná, patřila by do podtypu RVa. Krom toho pravděpodobně střídání „primárního“ a „sekundárního“ minima HP Lyr je také častým jevem mezi hvězdami typu RV Tau (např. Brát 2001). Ani drastická změna periody není u tohoto typu výjimkou a spektra pořízená během kampaně polských pozorovatelů typ RV Tauri jen potvrzují.

Důkazy přednesené proti HP Lyr jako zákrytové dvojhvězdě a pro HP Lyr jako pulzující proměnnou typu RV Tau způsobí patrně přeřazení této proměnné do správného šuplíčku. Polští astronomové tak odkryli část jejího tajemství. Mnoho toho však k odhalení zbývá, například jen další pozorování mohou pomoci zpětně zjistit, podle jakého modelu došlo před 30 lety u této hvězdy ke změně periody. A koneckonců není vyloučeno ani další překvapení od této záluďné hvězdy.



Obr. 5 -  $U-B$ ,  $B-V$  diagram HP Lyr, který znázorňuje změny v průběhu jednoho pulzačního cyklu. Spojité křivky znázorňují hlavní posloupnost a větev nadobrů pro teoretické barvy (Straizys, 1977).

Figure 5 -  $U-B$  vs.  $B-V$  colour-colour diagram of the photometry of HP Lyr. The continuous curves denote the theoretical colours of the main-sequence stars and supergiant (Straizys 1977).

#### Literatura/ References:

- Brát, L., 2001, Dlouhodobé variace TT Oph, Perseus 2001/3  
 Graczyk, D., a kol., 2002, astro-ph 0210448 ([www.arXiv.org](http://www.arXiv.org))  
 Kreiner, J.M., Kim, C., Nha, I., 2001, "O-C Diagrams of Eclipsing Binaries", Binaries",  
 Wydawnictwo Naukowe AP, Kraków  
 Lomb, N.R., 1976, Ap&SS, 39, 447  
 Markham, T., Pickard, R., 2001, private communication  
 Morgenroth, O., 1935, Astron. Nachr., 255, 425  
 Sandig, H.-U., 1939, Astron. Nachr., 276, 177  
 Scargle, J.D., 1982, ApJ, 263, 835  
 Straizys, V., 1977, "Multicolour Stellar Photometry", Moksias, Vilnius  
 Wenzel, W., 1960, Mitt. Ver. Steme, 499-500  
 Wilson, R.E., Devinney, E.J., 1971, ApJ, 166, 605



## CK Vul - splynutí dvou hvězd?

Petra Pecharová

### CK Vul as a Candidate of Eruptive Stellar Merging Event

*Tajemná nova CK Vul obklopená mlhovinou byla dosud pokládána za hvězdu ve stadiu heliového záblesku. Nová teorie říká, že CK Vul je podobná podivné nově V838 Mon. Jejich zvláštnosti lze vysvětlit jako splynutí dvou hvězd.*

*The mysterious nova CK Vul, surrounded by a nebula, was considered to be a final helium-flash object. However, the new theory says that CK Vul is similar to the peculiar nova V838 Mon. Their peculiarities can be explained by a merging of two stars.*

**C**K Vul (Nova Vul 1670) se na nočním nebi, jak už její název napovídá, objevila v roce 1670. Dosáhla maximální vizuální hvězdné velikosti  $m_v = 2,6$  mag a prošla v období tří let minimálně třemi vrcholy jasnosti. Dnes hvězdu obklopuje podivná mlhovina, velmi nepodobná obvyklým planetárním mlhovinám.

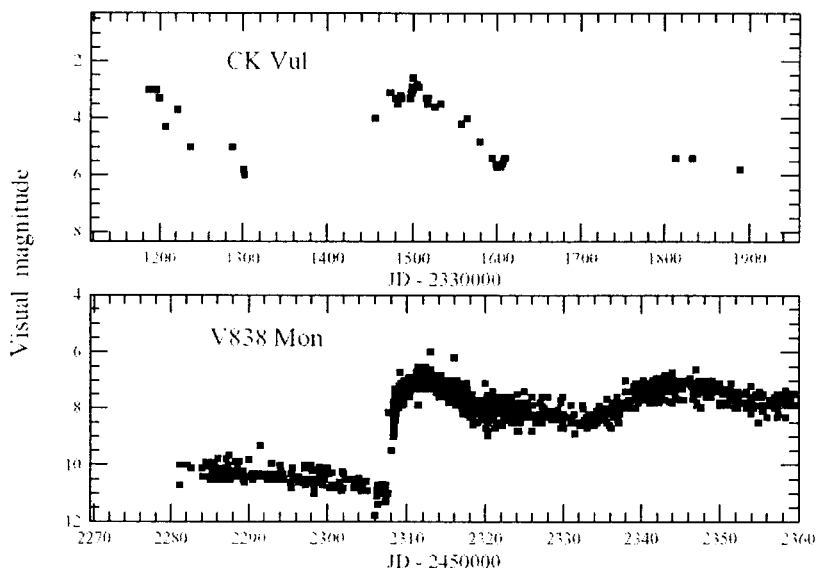
Podle získané fotometrie je CK Vul obklopena prachovou obálkou. Spolu s její světelnou křivkou to ukazuje na podobnost s V605 Aql a V4334 Sgr (Sakuraiho objekt). V4334 Sgr je ale považována spíše za hvězdu ve stadiu heliového záblesku než za klasickou novu. Tato teorie by k vysvětlení chování CK Vul určitě stačila, protože jak V605 Aql, tak i V4334 Sgr vykazují na světelné křivce několik vrcholů, přičemž každý další vrchol je slabší a slabší. (Toto netradiční chování je, jak se zdá, důsledkem probíhajícího chladnutí a přítomnosti prachové obálky.)

Mimo těchto dvou hvězd dnes ale známe ještě jednu, která se chová podobně jako CK Vul. Je to naše stará známá V838 Mon. Tři zjasnění V838 Mon a světelné echo, které ji dnes obklopuje, se podezřele podobá vlastnostem a způsobům davné novy. Může mezi hvězdami skutečně existovat podobnost?

Podle nejnovější teorie nestojí za tajemným chováním V838 Mon nic jiného než splynutí dvou hvězd na hlavní posloupnosti. Její tři maxima potom přesně ukazují, jak postupně obě složky dvojhvězdy splývaly: kdy vzplanuly hvězdné atmosféry, kdy vzplanula splývající jádra hvězd, a konečně jak vzplanula společná obálka.

U V838 Mon je ale druhé maximum rozhodně jasnější než to první - při teoretické srážce jader hvězd se muselo uvolnit neuvěřitelné množství energie. U CK Vul se o jasnosti prvních dvou maxim můžeme jen dohadovat - jak moc spolehlivá jsou data z astronomického středověku?

Podpůrný pilíř nové teorie by potom mohla představovat i již zmiňovaná mlhovina. Je zřejmě tvořena mezihvězdnou látkou, excitovanou (a svítící) díky srážce s hvězdným větrem CK Vul či hmotou, kterou CK Vul při svém řádění odvrhla. (Tento jev, nepo-



Obr. 1 - Porovnání světelných křivek CK Vul a V838 Mon. Pozorování CK Vul převzata z Shara a kol. (1985), v případě V838 Mon se jedná o vizuální a CCD data zasláná do VSNETu - jsou mezi nimi tedy i pozorování členů skupiny MEDÚZA.\*

Fig. 1 - Comparison of the light curves of CK Vul and V838 Mon. The data of CK Vul are from Shara et al. (1985). The data of V838 Mon (visual and V-band observations) are from the reports to VSNET.

zorovaný u jiných hvězd ve stadiu heliového záblesku, objasňuje obrovská ztráta hmoty při srážce a následném splynutí dvojhvězdy.)

Třešničkou na dortu nové teorie jsou podobné absolutní hvězdné velikosti v maximu: pro V838 Mon je  $M_v \sim -7$  mag (vzdálenost 3 kpc - odhad vzdálenosti se ale u různých autorů velmi liší), pro CK Vul je  $M_v \sim -8$  mag (vzdálenost 550 pc).

Hevelius navíc u některých svých pozorování uvádí, že hvězda byla jakoby rozmazaná či zamřžená. Mohl Hevelius vidět prostým okem to, co dnes pozorujeme u V838 Mon s HST, totiž stejné světelné echo? Zní to neuvěřitelně, i když je CK Vul podstatně blíže než V838, je stále docela daleko. Přesto bychom mohli chápat chování CK Vul jako splynutí hvězd, které se odehrálo v naší blízkosti.

#### Literatura/ References:

- Kato, T., 2003, A&A, in press, ([www.arXiv.org/astro-ph/0211557](http://www.arXiv.org/astro-ph/0211557))  
 Shara, M. M., Moat, A. F. J., Webbink, R. F., 1985, ApJ, 294, 271



## Hvězdné derniéry aneb supernovy všeho druhu Zdeněk Mikulášek

### Supernovae review

*Přehledový článek o supernovách nás seznámí s historií jejich pozorování, s jejich charakteristikami, s informacemi, které nám jejich studium o vesmíru přináší i s tím, co nám vypovídají o vesmíru jako celku.*

*This review of the supernovae will tell us about the history of their observations and with their characteristics. It also brings information how the study of these objects contributes to the understanding of the universe as a whole.*

**S**upernovy patří do skupiny kataklyzmických proměnných hvězd. Ty se během několika dní o mnoho řádů zjasní a několika měsíci pohasínají. Příčinou vzplanutí je exploze, při níž se rychlostí několika set či tisíc km/s oddělí obálka hvězdy, která se rozletí do prostoru. Supernovy (hypernovy) jsou ovšem výjimečné kataklyzmické proměnné, protože některé v největším lesku zazáří jako bilióny Slunci.

Supernovy se od svých kataklyzmických kolegů (novy, trpasličí novy) odlišují ještě něčím podstatným: zatímco hvězda může třeba jako nova vybuchnout mnohokrát, explozi supernovy zažije hvězda jen jednou v životě. Vzplanutí supernovy je tedy pro konkrétní hvězdu její životní premiéra i demiéra zároveň.

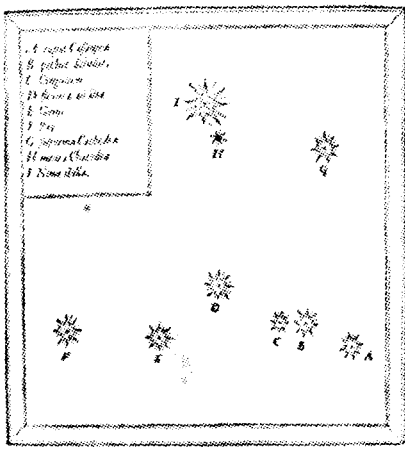
Příčiny vzplanutí supernov je třeba hledat ve hvězdném nitru - po vzplanutí supernovy dochází ke kvalitativní změně charakteru hvězdy. Příroda napsala pro vzplanutí supernov několik scénářů - lze vysledovat celé skupiny supernov, diametrálně odlišných typů hvězdných osudů.

### Historické supernovy

Při výbuchu supernovy dochází k natolik vysokému zjasnění, že jsou pozorovatelné pouhými očima, někdy i ve dne. Měly by o tom existovat historické záznamy. Skutečně se takové nalezly, ale je jich málo, jsou kusé a nespolehlivé.

Hlavní překážka při hledání historických supernov v evropských záznamech je předpojatost jejich tehdejších potenciálních pozorovatelů. Silně je ovlivňoval aristotelovský náhled na svět, kdy hvězdy leží v cislunární sféře (sféra nad Měsícem), kde neprobíhají žádné změny. Z toho vyplývalo, že proměnné hvězdy nemohou být hvězdy! Supernovy tomu docela nahrávaly - objevily se a po čase zmizely. Měly podobně přechodnou existenci jako komety, jiné tehdy sledované jevy na obloze.

Východní kultury tyto ideologické zábrany neměly a zařadily supernovy do kategorie "hvězda - host". Měly pro ně astrologický význam a proto o nich existují záznamy. Valná většina informací o dávných supernovách pochází z čínských a japonských letopisů.



Obr. 1 - Nákres Tycha Braheho zachycující souhvězdí Kasiopea se supernovou z roku 1572.

Figure 1 - The picture of constellation Cassiopea with supernova 1572 drowned by Tycho Brahe.

V minulém tisíciletí se dochovaly informace o těchto vzplanutích: 1006 ve Vlku (snad nejjasnější), 1054 v Býku (pozůstatkem dnešní Krabí mlhovina), 1181 a 1572 v Kasiopeji, 1604 v Hadonoši, snad 1667 též v Kasiopeji.

Supernova z roku 1572, zvaná též Tychonova byla první supernovou s přesnou polohou a záznamem světelné křivky (Tycho Brahe byl nejlepší tehdejší pozorovatel). Zlom v chápání "nové hvězdy" (hvězda host je přesněji označeni) přineslo zjištění, že nemá měřitelnou paralaxu a musí tak být dál než Měsíc.

V 19. století ještě astronomové nedokázali rozlišit mezi novami a supernovami, a tak byla např. S And, která vybuchla v roce 1885 v galaxii M31, považována za novu. To posloužilo jako argument, že M31 patří do naší Galaxie a posílilo to odporce existence cizích galaxií.

Přelom nastal při pozorování novy v Perseu 1901, kdy byla objevena zvětšující se obálka a změřena její radiální rychlost (0,5"/rok, 1100 km/s). Mohla tak být konečně určena první spolehlivá vzdálenost novy, z toho pak odhad, jak jsou novy skutečně jasné, a naopak z jejich jasnosti pak bylo možné určování vzdálenosti hvězdných soustav.

Roku 1927 Walter Baade spolu s Fritzem Zwickyem na Mt. Wilsonu hledali supernovy v jiných soustavách a zjistili, že S And, SN 1572, 1054 byly supernovy, nikoli novy, tedy úkazy o mnoho řádů mohutnější. V roce 1937 pořídili Rudolph Minkowski spolu s Baadem také na Mt. Wilsonu spektra supernov v galaxiích a na základě nich rozlišili dva typy:

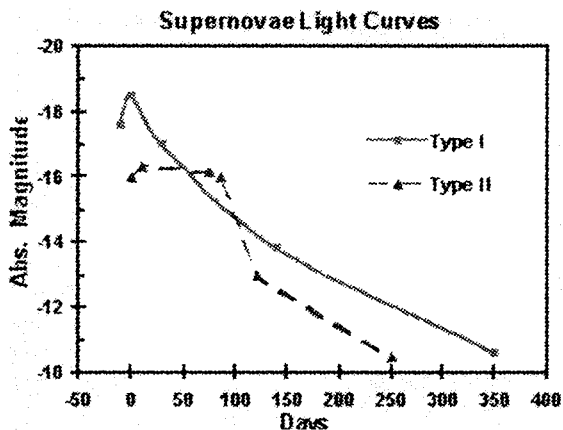
**Supernovy typu I** - jasnější, bez vodíkových čar

**Supernovy typu II** - slabší, s vodíkovými čarami

Další nomenklatura se zjemňovala: typ Ia - nejjasnější, nachází se ve všech galaxiích, ostatní typy (Ib, Ic, II) jen tam, kde jsou hmotné hvězdy.

V následujících letech postupně Baade, Veltjer a Oort ztotožnili zdroje rádiového záření Krabí mlhovina a Cas A se zbytky po historických supernovách. Roku 1968 byl v





Obr. 2 - Ukázky průměrné světelné křivky supernovy typu I a II.

Figure 2 - Typical light curves of type I and type II supernovae.

mimo naší Galaxii.

Krabí mlhovině objeven rádiový pulsar - zhroutená neutronová hvězda nepatrných rozměrů, rotující 30krát za sekundu! V roce 1987 vzplanula supernova ve Velkém Magellanově mračnu a astronomové tak poznali prvního známého předchůdce vybuchnuvší hvězdy - překvapivě se jednalo o modrého veleobra. Roku 1993 v poměrně blízké galaxii M 81 vybuchla další supernova, tentokrát byla předchůdcem hvězda červená. Dosud bylo pozorováno přes 2000 supernov, převážně mi-

## Proč vybuchují supernovy?

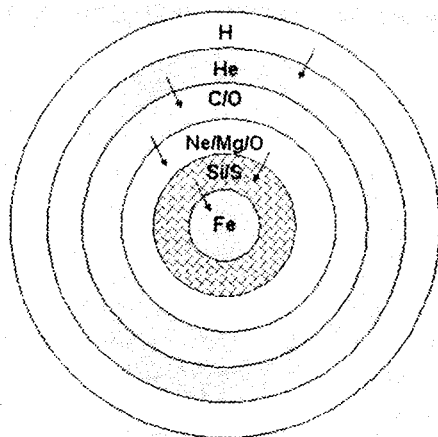
### Supernovy typu Ia

Jsou mimořádně jasné, jejich světelné křivky jsou takřka identické - tvoří ideální standardní svíčky pro měření vzdáleností velmi vzdálených galaxií a pomáhají tak při průzkumu vzdáleného (raného) vesmíru. Vyskytují se v galaxiích všech typů a jejich původci jsou méně hmotné hvězdy, nejspíš kyslíko-uhlíkové bílé trpaslíci.

### Mechanismus vzplanutí, aneb "Jak vyhodit bílého trpaslíka do povětří?"

V okamžiku, kdy hvězda vyčerpá své palivo a vznikne bílý trpaslík s kyslíkovým a uhlíkovým jádrem, je jeho nukleární vývoj skončen - ve hvězdě totiž nevznikla dostatečná teplota k zažehnutí uhlíkových termojaderných reakcí.

Zažehnutí je možné, jen pokud hmotnost bílého trpaslíka překoná kritickou mez 1,4 Sluncí. Jak zvýší svou hmotnost? Látka může přitéct zvenčí od druhé složky, je-li trpaslík součástí dvojhvězdy. Navýšení hmotnosti vede ke zhroutení hvězdy, a zároveň tedy k výraznému zvýšení teploty. To způsobí zažehnutí termojaderných reakcí - dojde k uhlíkové detonaci, která celou hvězdu rozptýlí do prostoru. Při kolapsu probíhají i energeticky nevýhodné termojaderné reakce, čímž vznikají těžší chemické prvky ovlivňující chemický vývoj Galaxie.



Obr. 3 - Schéma centrální části hmotné hvězdy, krátce před kolapsem, po němž následuje vzplanutí supernovy typu II.

Figure 3 - Scheme of the central part of a very massive star just before gravitational collapse, which is followed by supernova outburst.

Vybuchující kyslíko-uhlíkoví bílí trpaslíci jsou identičtí, co se jejich vlastností týká, a to dobře vysvětluje podobnosti světelných křivek supernov Ia. Absence vodíku ve spektru je také logická, protože bílí trpaslíci jej takřka neobsahují.

### Supernovy II

Supernovy typu II mají zcela jinou minulost a příčiny vzplanutí. Tou je v tomto případě gravitační kolaps velmi hmotné hvězdy na konci jejího temojademého vývoje.

V centru hvězdy je železné jádro. Když naroste jeho hmotnost a překročí 1,4 násobek sluneční hmotnosti, neudrží odstředivé síly gravitaci a dojde ke zhroucení vnitřku hvězdy na neutronovou hvězdu nebo černou díru. Tím se uvolní množství gravitační energie, kterou odnášejí neutrina. Pokud by ji nepředaly okolní hmotě, vše by se zhroutilo v černou díru.

Malá část neutrin se však v okolní látce zachytí, předají obalu svou energii, nahřejí

ho, a ten se rozletí do prostoru rychlostí cca 10 000 km/s. Hlavní část energie zůstává v neutrinovém vzplanutí. Důkaz pro tuto teorii se podařilo získat v detektoru Kamiokande II při vzplanutí SN 1987a - tehdy byl zachycen tucet neutrin. Děje uvnitř hvězdy před vlastním vzplanutím SN II jsou natolik rychlé, že na povrch informace nepronikne.

### Za co supernovám vděčíme? Čím nás ohrožují?

Ročně v Galaxii končí aktivní život jedna z několika set miliard hvězd, každá padesátá tak činí vzplanutím supernovy. I když většinu energie supernovy odnesou neutrina, i ta zbylá energie, vyzářená supernovou během několika měsíců, překonává energii, kterou Slunce vyzářilo za svůj dosavadní život. Děj je natolik mohutný, že ovlivňuje dění v Galaxii - bez něj by vývoj vypadal o dost jinak.

a) Supernovy jsou vlastně takové továrny na těžší prvky. Při výbuchu se do okolního prostoru rozmetají produkty předchozího vývoje hvězdy a obohacují tak galaxii.

b) Dávají impuls pro tvorbu nových hvězd z molekulových oblaků, protože rázové vi-



ny šířící se prostorem po výbuchu oblaka zhušťují, čímž dávají možnost vzniknout zárodkům, ze kterých se vyvinou hvězdy.

c) Jsou zdroji kosmického záření, které dle současných názorů příznivě ovlivnilo dávný vývoj života na Zemi.

d) Nejužitečnější supernovou je pro nás Geminga. Ta vybuchla blízko nás a vyfoukla nám výhled do kosmu.

Supernovy mohou být i nebezpečím - kdyby ve vzdálenosti < 30 sv. let nějaká vybuchla, dávka kosmického záření by dokázala vyšší formy života na Zemi zahubit. Naštěstí se v bezprostředním okolí Slunce žádná hvězda nehodí vybuchnout jako supernova typu II, u typu Ia je to též krajně nepravděpodobné. Za dobu své existence se sluneční soustava několikrát dostala do bezprostřední blízkosti vybuchnuvší supernovy a nijak zvlášť jí to nepoznamenalo - nebezpečnost supernov se možná trochu přehání...

### Čekání na supernovu

Poslední zaznamenaná supernova prokazatelně pozorovaná v naší Galaxii je SN 1604. Dle statistik by měla galaktická supernova vybuchnout co 50 let, ale místo toho na ni čekáme už 400 let. Je pravděpodobné, že nejspíš vybuchla, informace k nám ale ještě nedoletěla, Galaxie je rozměrná... Zatím se musíme spokojit se supernovami v blízkých galaxiích: 1885 v M31, 1987 VMM (skoro doma) - obě v největším lesku viditelné pouhýma očima.

### Dávné supernovy a budoucnost vesmíru

Supernovy typu Ia jsou ideální standardní svíčky a s jejich pomocí lze dohlédnout do vzdálenosti mnoha miliard světelných let. Nejvíce nás zajímá, jakým tempem se vesmír před miliardami lety rozpínal - čím delší dobu vývoje budeme mít pod kontrolou, tím spolehlivěji budeme moci předpovědět budoucí vývoj.

Donedávna byly známy tři možné osudy vesmíru:

- a) příliš řídký vesmír, jehož expanze se sice bude brzdit, ale nikdy neustane,
- b) dostatečně hustý vesmír, jenž se vlastní gravitací začne hroutit a po čase skončí velkým krachem,
- c) parabolický vesmír s přechodnou dobou existence.

Pozorování supernov typu Ia astronomy ovšem docela zaskočila a překvapila, žádný ze scénářů zřejmě neplatí! Vesmír se totiž bude rozpínat stále rychleji! Žijeme ve zrychlujícím se vesmíru. Při jeho stáří 3 miliardy let začala v dynamice dominovat gravitačně odpudivá temná energie (kosmologická konstanta, kvintesence), která akceleraci způsobuje.



## NN Ser: chybějící článek hvězdného vývoje

Petr Hejduk

### NN Ser: a "missing link" in the Stellar Theory

*NN Ser je proměnná hvězda ve vzácném, tzv. prekataklyzmickém stádiu. Článek popisuje výzkum této dvojhvězdy.*

*NN Ser is a variable star in the rare stage called precataclysmic phase. This article describes the research of this unique binary.*

**N**eobvyklá proměnná hvězda NN Ser, která se nachází 12° severně od rovníku, je vzdálená asi 600 světelných let a její hvězdná velikost je 17 mag. V roce 1988 ji (tehdy ještě pod označením PG 1550+131) pozoroval Reinhold Hafner dánským 1,54 metrovým dalekohledem observatoře La Silla.

Byl překvapen, ale zároveň velice rád, když objevil, že tato hvězda prochází velice hlubokým zákrytem každých 187 minut. Během méně než 2 minut svítivost poklesne více než stokrát (o 5 magnitud). Během dalších 9 minut hvězda úplně zmizí - pro tento dalekohled je příliš slabá. Po 11 minutách se znovu objeví v maximu na původní jasnosti.

### Proč jsou zákryty tak důležité pro studium hvězd?

Vlastnosti složek dvojhvězdy (např. velikosti hvězd, velikosti a tvary oběžných drah, rozložení jasu na površích hvězd, teploty atd.) je možné určit měřením světelné křivky systému.

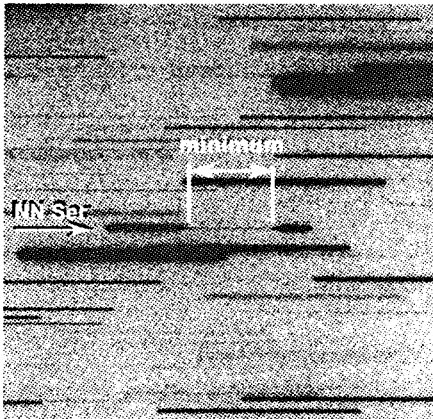
Už v roce 1988 se usuzovalo, že zákryt NN Ser musí způsobovat zakrývání jasné a horké složky (bílého trpaslíka) dalším tělesem, nejspíše červeným trpaslíkem. Kvůli tomuto dramatickému jevu se o hvězdě hovořilo jako o „Mizející hvězdě“ viz „Vanishing Star, ESO Press Release 09/88 - 8 December 1988“.

### Chybějící důležitá informace o NN Ser

Rozhodující informací pro studium světelných křivek je, zda je zákryt úplný nebo částečný. To nebylo u NN Ser možné zjistit zkrátka proto, že soustava byla v minimu pro daný dalekohled příliš slabá. Tudiž bylo možné vlastnosti soustavy jen odhadovat.

### „Sahání na dno“

Teprve pozorování pomocí VLT tento problém odstranila. Díky efektivitě spojení 8,2 m dalekohledu ANTU a multimodálního přístroje FORS1 bylo možné proměřit celou světelnou křivku zákrytu NN Ser (obr. 1).



Obr. 1 - 18,5 minuty dlouhá expozice okolí NN Ser (označena šipkou), během které došlo k zákrytu.

Figure 1 - 18.5-min "drift" exposure of the variable stellar system NN Ser (indicated with an arrow).

integračním časem a požadovaným časovým rozlišením, které by dalo nejlepší možnost zaznamenat přesný tvar světelné křivky. Teoreticky to poskytuje možnost měřit intenzitu světla podél zaznamenané „trasy“ NN Ser a tudíž její jasnost v jakémkoli čase během zákrytu. Záleželo však na tom, jak hluboký zákryt bude, bude-li expozice každého pixelu dostatečná pro změření signálu.

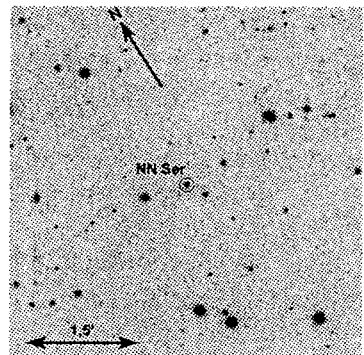
**Zákryt**

Na obrázku 1 je znázorněna 18,5 minuty dlouhá expozice okolí NN Ser (označena šipkou). Teleskop se pohyboval rychlostí jednoho pixelu (0.20") za tři sekundy tak, že obrazy hvězd se pohybovaly zleva doprava. Za několik minut jasnost hvězdy prudce poklesla - zákryt

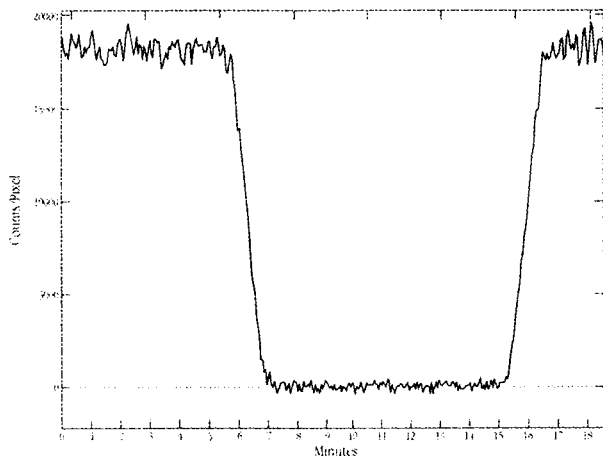
Protože soustava během zákrytu poskytuje tak málo světla, bylo třeba nejdelšího možného integračního času pro „posbírání“ dostatečného množství fotonů, a tedy k dosažení přijatelné fotometrické přesnosti. Avšak protože zákryt trvá jen několik minut, bylo možné udělat jen několik snímků CCD kamerou - ne dost pro dostatečný popis minima.

Reinhold Hafner se rozhodl použít jinou techniku. Nechal teleskop, aby se během expozice řízeně pohyboval tak, že světlo NN Ser před, během a po zákrytu nebude dopadat na stejný pixel, ale na několik pixelů v řadě. Pečlivě vybral směr tak, aby stopa nekřížila obraz žádné hvězdy v okolí NN Ser. Toho docílil předem určenou rotací FORS1.

Rychlost pohybu byla jeden pixel (0,20") za 3 sekundy, což byl kompromis mezi nezbytným



Obr. 2 - Hvězdné okolí NN Ser o rozměrech 4,5x4,5 arcmin  
Figure 2 - The sky field around the 17-mag variable stellar system NN Serpentis. The field shown here measures 4.5x4.5 arcmin.



Obr. 3 - Světelná křivka zákrytu NN Ser.

Figure 3 - Minimum of NN Ser.

začal. Během úplného zákrytu je hvězda jasně viditelná a má konstantní jasnost. Poté hvězda prudce zjasňuje - podruhé prochází fází částečného zákrytu. Svoji původní jasnosti dosáhne celkem po (asi) 10,5 minutách. Zobrazené pole má rozměr 2,7 x 2,7 arcmin a můžeme je porovnat s obr. 2., který je stejně orientován. Seeing během expozice byl vynikající - 0,5". Signál NN Ser, ačkoli velice slabý, byl dobře měřitelný během celého zákrytu: 70 jednotek na pixel, oproti asi 18 000 jednotek mimo zákryt. Magnituda během zákrytu byla 23,0 ve filtru V.

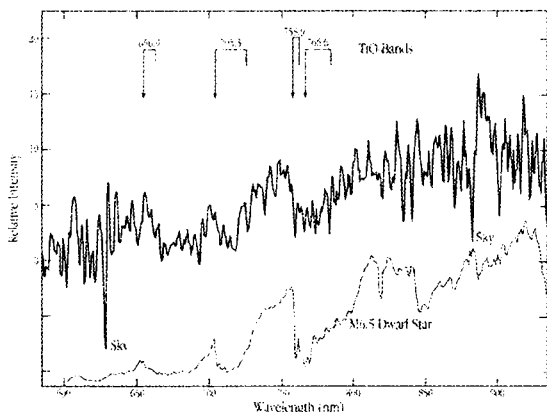
Na obrázku 3 je světelná křivka zákrytu NN Ser získaná z „driftující“ expozice. Fakt, že světelná křivka má „ploché dno“ (je přítomna zastávka v minimu - pozn. překl.), je jasným znamením úplného zákrytu, protože bílý trpaslík je v tu dobu úplně schován.

### Světlo chladné složky

Na obrázku 4 je spektrum chladné trpasličí složky pořízené pětiminutovou expozicí během úplného zákrytu. Jasně je viditelných několik pásů TiO; hluboké a úzké „absorpční pásy“ jsou pozůstatky po odečtení pozadí oblohy. Původní rozlišení je 0,55 nm/pixel. Spektrální typ je M6 nebo pozdější, povrchová teplota je asi 2800 stupňů. Dole je pro srovnání spektrum mnohem bližší (a tedy i jasnější) trpasličí hvězdy sp. typu M6,5 s povrchovou teplotou asi 2600 stupňů.

### NN Ser: „chybějící článek“ hvězdné teorie

Dvojhvězdný systém NN Ser je nyní ve vývojovém stádiu, které se označuje jako



Obr. 4 - Spektrum NN Ser pořízené během úplného zákrytu v porovnání se spektrem podobně chladné hvězdy.

Figure 4 - The spectrum of the cool dwarf star in the variable stellar system NN Ser. The spectrum of M6.5 dwarf star is shown below for comparison.

prekataklyzmické. Poté bude následovat stádium kataklyzmické, kdy bude z větší hvězdy na menší přetékat proud plynu, což je úkaz charakteristický častými a náhlými zjasněními.

Je známo jen velice málo hvězd, které se nacházejí v tomto přechodném vývojovém stádiu. Mezi nimi je NN Ser jediná, která prochází tak hlubokým zákrytem, což umožňuje dobře určit vlastnosti obou složek. NN Ser proto představuje velice vítaný „chybějící článek“ v teorii hvězdného vývoje.

Přeloženo z *A Vanishing Star Revisited* (ESO Press Release 11-99)

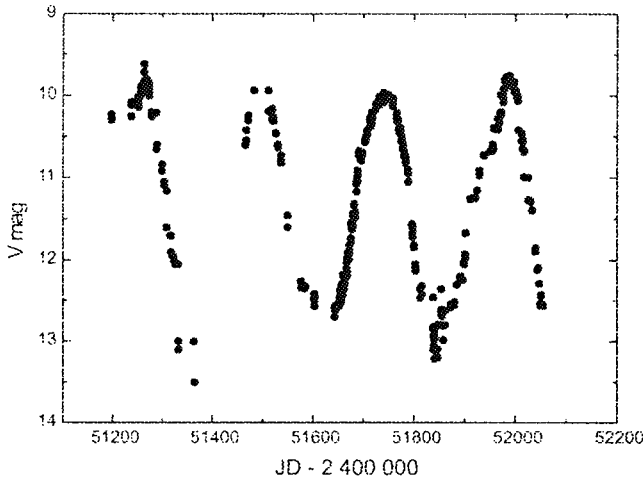
## CCD fotometrie T UMI

Ladislav Šmelcer

### CCD Photometry of T UMI

CCD pozorování autora během více než dvou let potvrdila zkracování délky cyklu světelných změn T UMI - hvězdy typu Mira. Author's CCD observations during more than two years confirm that period of light changes strongly decreases.

**H**vězda T Ursae Minoris je fyzická proměnná typu Mira Ceti s amplitudou světelných změn 7,8 - 15,0 mag ve vizuálním oboru a spektrálního typu M4e - M6e. Ve čtvrtém vydání katalogu GCVS je uváděna délka cyklu změn jasnosti 301 den. Detailní analýza světelné křivky této hvězdy v pracích Gála a Szatmáryho (1995) a Mattei s Fosterem (1995) ukázala, že perioda se velmi rychle zkracuje. V období mezi JD 2440000 (květen 1968) - JD 2449250 (září 1993) se délka cyklu zkrátila z 314,5 dne

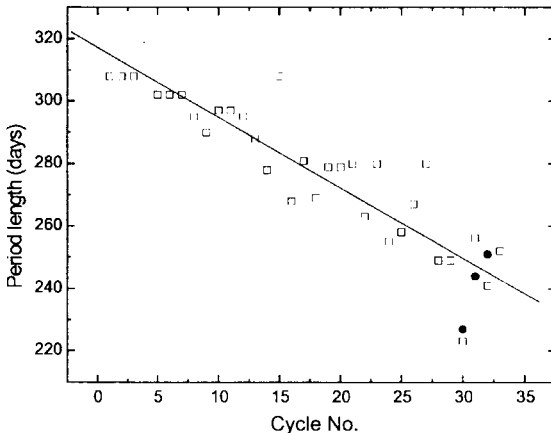


Obr. 1 - Světelná křivka T UMi (leden 1999 až květen 2001) sestavená z CCD pozorování autora ve filtru V.

Figure 1 - Light curve of T UMi based on authors CCD V filtered observations obtained between Jan. 1999 and May 2001.

na 283,2 dne. Jako jedno z možných vysvětlení je uváděno vzplanutí heliové obálky. Vzhledem k tomu, že do období JD 2440000 byla délka změn jasnosti konstantní, pravděpodobně byla hvězda zachycena na počátku této fáze vývoje.

CCD fotometrii T UMi provádím od ledna 1999 a výsledky byly zpracovány ke květnu roku 2001. K pozorování jsem používal astrokameru ZEISS 120/540 mm a kameru SBIG ST-7 s V filtrem. Pro zpracování snímků byl použit program CCDOPS. Jako srovnávací hvězdu jsem používal GSC 4408 01074 (= PPM 8412 = SAO 7813 = BD +74 540; V = 9.28 mag, B-V = 0.93 mag). Celkem bylo pořízeno 456 měření během 4



Obr. 3 - Vývoj délky cyklu. Symboly jsou stejné jako na obrázku 2. Čára znázorňuje pokles periody o 2,3 dne za cyklus.

Figure 3 - Evolution of the length of the period. Symbols are same as in Figure 2. The solid line corresponds to period decrease of 2.3 days/cycle.





Tabulka 1 - okamžiky maxim T UMi./ Table 1 - Maxima timings of T UMi.

JD(geoc.)	chyba/ error	filtr/ filter	číslo maxima/ maximum number	O-C
2451267,8	0,5	V	30	- 513
2451494,5	1,3	V	31	- 587
2451738,4	0,3	V	32	- 645
2451989,5	0,2	V	33	- 695

cyklů. Čtyř maxima byla určena metodou Kweena a Woerdena (1956) zakomponovanou do programu AVE (Barberá 2000). Okamžiky maxim jasnosti jsou uvedeny v tabulce 1. Světelná křivka je pak vykreslena na obrázku 1. Data jsou přístupná v CCD databázi skupiny MEDÚZA. Diagram O-C byl vypracován z vizuálních pozorování databáze AFOEV a pozorování uvedených v tabulce 1 a je uvedena na obrázku 2 na třetí stránce obálky Persea. Změna délky cyklu (vzdálenost mezi následujícími maximy) je vykreslena na obrázku 3. Fitovaná čára odpovídá poklesu 2,3 dne/cyklu. Pro konstrukci obrázku 2 byla použita perioda uvedená v GCVS (301 den) a základní maximum JD 2443052 (září 1976).

#### Poděkování:

Práce vznikla díky použití databáze SIMBAD a NASA ADS abstract service. Poděkování patří také Ondřeji Pejchovi za přípravu obrázků a kontrolu textu.

#### Poznámka:

Článek je překladem autorovy práce publikované v časopise IBVS 5323. V současné době se hodnota délky cyklu mezi maximy jasnosti pohybuje kolem 220 dní (podle pozorování z let 2001 a 2002). Při přípravě Hvězdářské ročenky 2003 jsem používal délku cyklu cca 240 dní a podle ní mělo maximum nastat kolem 25. 3. 2003. Ve skutečnosti bylo toto maximum dvojitě (24. 1. a 7. 3. 2003, každopádně potvrzuje zkracující se trend O-C.

#### Literatura/ References:

- Barberá, R., 2000, (<http://www.astrogea.org/soft/ave/aveint.htm>)  
 Gal, J., Szatmary, K., 1995, A&A, 297, 461  
 Kholopov, P. N. et al., 1985, General Catalogue of Variable Stars, 4th edition, Moskva  
 Kwee, K. K. and Van Woerden, H., 1956, BAN, 12, No. 464, 327  
 Mattei, J.A., Foster, G., 1995, JAAVSO, vol.23  
 Wood, P.R., Zarro, D.M., 1981, ApJ, 247, 247



## Rozhovory z Francie 2002

Jan Skalický

### Interview from France 2002

*Setkání pozorovacích skupin ve Francii v srpnu 2002 jsme využili k rozhovorům s jejich předsedy. Přinášíme exkluzivní interview s představiteli AAVSO, AFOEV, BAA VSS, HAA VSS a VVS WVS.*

*An international meeting on variable stars was held in Bourbon-Lancy (France) in summer 2002. Now we bring interview with the leaders of 5 groups of variable star observers: AAVSO, AFOEV, BAA VSS, HAA VSS and VVS WVS.*

**N**a setkání ve Francii se sešli pozorovatelé ze všech koutů světa. Podrobné informace byly zveřejněny již v Perseu 5/2002. Jedné noci ve stanu jsme si řekli (Jan Skalický a Petr Sobotka), že by se toho mělo využít. Vznikl tak nápad na pořizení rozhovorů s hlavními představiteli pozorovacích skupin, protože se jich tolik na jednom místě sejde opravdu jen jednou za několik let. Sestavili jsme za svitu baterky šest otázek a druhý den začalo nahrávání na diktafon.

Poděkování za přepis audio rozhovorů pořizených v angličtině do textové podoby patří Martině Sobotkové. Byla to místy opravdu složitá práce. S odbornými výrazy pomohl Petr Sobotka a finální verzi dokončil Jan Skalický, který také provedl překlad do češtiny.

### Všichni oslovení odpovídali na šest stejných otázek:

1. Pozoroval(a) jste někdy proměnné hvězdy vizuálně a kolik pozorování jste vykonal(a)?
2. Kolik vám bylo let, když jste se začal(a) zajímat o proměnné hvězdy?
3. Zajímáte se o nějakou specifickou skupinu proměnných hvězd (například pulzující hvězdy nebo kataklyzmické proměnné)?
4. Co si myslíte o vizuálních pozorováních a jejich využitelnosti pro profesionální astronomy v době rozvíjející se CCD techniky?
5. Jakým tématům se bude věnovat vaše organizace v nejbližší budoucnosti?
6. Sekce pozorovatelů proměnných hvězd České astronomické společnosti pořádá každý rok konferenci o výzkumu proměnných hvězd. Jednou za 4 roky je tato konference mezinárodní (nejbližší bude asi v roce 2005). Rádi bychom se tam s vámi setkali. Myslíte, že budete mít možnost se této konferenci zúčastnit?

Otázky byly stejné, odpovědi velmi různé. Někteří se opravdu rozpovídali, jiní byli struční. Pojdme si společně přečíst, co si myslí, a co zažili naši kolegové v zahraničí.



**Janet Akyuz Mattei**

*American Association of Variable Star Observers (AAVSO), USA*

1. To je dobrá otázka. Pozorovala jsem vizuálně, ale ne moc. Ale v posledních letech učím každý rok 14 dnů skupinu učitelů na Havaji. A část mých povinností je i učit je, jak pozorovat. Takže předtím jsem se musela s metodikou dobře seznámit a s těmito skupinami pozorujeme poměrně velké množství jednoduchých hvězd. Osobně nemám na pozorování příliš času, takže jsem toho mnoho nenapozorovala. Ale nikdy nepomenu na jednu noc, před lety - můj manžel se rozhodl, že půjdeme pozorovat. Takže jsme se chtěli podívat na cokoli z našeho programu. Ačkoliv jsme měli všechny mapky, tak jsem naše pozorování nenaplánovala dobře. Neměla jsem ty správné mapky pro snadné hvězdy ani pro ty jasné (používali jsme triedr). Takže mi trvalo hodinu a půl, než jsem udělala jeden odhad! Tato zkušenost způsobila, že si mnohem víc vážím toho, co musí pozorovatelé snášet.



2. Nejdřív bych začala o krok dříve. Můj zájem o astronomii začal vlastně na střední škole. Moje učitelka se o astronomii vážně zajímala. Mě hvězdy také vždycky zajímaly, ale neměla jsem žádné knihy, kde bych se o nich mohla něco dočíst. A tahle paní učitelka mi o nich dala spoustu knih a také měla malý dalekohled, který jsem mohla používat. Takže můj zájem o astronomii sahá zpět na střední školu. A proměnné hvězdy? To bylo v době, když jsem začínala pracovat na své diplomové práci v Turecku, protože zdejší katedra je zaměřena právě na proměnné hvězdy. A pak v létě, když jsem pracovala jako asistent na Maria Mitchell Observatory v Massachusetts, kde bylo hlavním úkolem fotograficky pozorovat proměnné hvězdy a zpracovávat tato měření. Takže pro proměnné hvězdy jsem se rozhodla v létě roku 1969.

3. Všechny hvězdy, kterým jsem se věnovala v rámci diplomové práce, byly typu T Tauri a v případě PhD studia šlo o kataklyzmické proměnné typu SU UMa, ale jinak pracuji se všemi typy proměnných hvězd. Je to stejné jako u matky, která má hodně dětí a musí mít ráda všechny stejně. A každé dítě je zcela specifické. Zajímám se o všechny hvězdy, protože každý jejich typ nám říká něco o povaze a vývoji hvězd. Znáte například dlouhoperiodické hvězdy, o které se zajímám, ale zajímavé jsou i kataklyzmické a další. Tyto "dětí" mají rozdílné světelné křivky a díky těmto rozdílům jsou všechny fascinující.

4. Je velice zajímavé, že ačkoli se nemusejí vizuální pozorování v době



rozšiřujícího se technického rozvoje zdát příliš užitečná, je to přesně naopak. Vizuální pozorování skutečně velice pomohla astronomům ve výzkumu stejně jako satelity nebo velké dalekohledy dosahující pomocí přesných přístrojů lepší kvality. Ačkoli tedy vizuální pozorování nedosahují takové přesnosti jako CCD měření, tak protože některé záznamy sahají až daleko do minulosti a je jich takové množství, jejich hodnota v posledních 25 letech velice stoupla. Myslím tím a mám to ověřené z vlastních zkušeností, že každý satelit, který v posledních 25 letech pozoroval proměnné hvězdy, používal vizuální pozorování pro vzájemné porovnání. Myslím tedy, že hodnota, kterou vizuální pozorování mají, a jejich důležitost ve výzkumu, byly dostatečně poznány.

5. Asi hlavní věc, kterou chceme udělat, se týká naší databáze. V ní máme okolo 10 milionů pozorování, a data můžete vidět na webovských stránkách naší organizace. Je možné vykreslit světelné křivky zpět až do roku 1960, ale není možné stáhnout si všechna data. Zatím je to možné jen u úzkého okruhu hvězd. Získali jsme grant na ověřování a kontrolu všech pozorování, jejich umístění na internetu a zpřístupnění pro výzkum. Všechny by tedy měly být k dispozici. Tento bod plánujeme plně realizovat do dvou let. Během této doby dojde k vytvoření několika databází, zahrnutých v dalších větších systémech, a kdokoli je bude moci použít. A nejen vizuální, ale i infračervená a ultrafialová pozorování. Také chceme zajistit a vyvinout dostatečné množství programů pro snadnou analýzu, které budou srozumitelné pro každého člena nebo kohokoliv, kdo by měl zájem s daty pracovat, protože je tolik hvězd, které ještě můžeme studovat. Myslím, že pozorovatelé jsou dnes velmi dobře informovaní a mohou udělat spoustu užitečné práce.

Máme ještě dvě oblasti, na které budeme klást důraz. Jednou z nich jsou magnetické proměnné hvězdy nazývané polary. Získali jsme konečně pozorovací čas na rentgenovém satelitu Chandra. Je to čas určený amatérům a můžeme se v rámci něho věnovat čemukoli chceme. A vybrali jsme si právě polary, protože zatím nebyly pomocí Chandry příliš pozorovány. Připravujeme tedy poměrně bohatý pozorovací program zaměřený právě na tyto objekty. Dalším železkem v ohni jsou blazary, objekty typu BL Lac, které bude sledovat opět několik satelitů a zahrneme je také ve svém programu. To jsou tedy dva druhy objektů, na které se chceme zaměřit. Dále se celkem zajímáme o dosvity gama záblesků, a to hlavně z toho důvodu, že čím dál víc našich členů má k dispozici CCD kamery. Rovněž využíváme pagery, abychom pomocí GRB alertů včas tyto pozorovatele informovali.



To není vše. Existuje několik satelitů, které budou pracovat v infračerveném oboru spektra. A také existuje poměrně dost dalekohledů, které pozorovaly v infračerveném oboru, ale dnes jsou zavřené. Proto se snažíme vyvinout IR-fotometri. Pokud budou během testů správně pracovat, tak je vyrobíme ve větším množství a budeme je distribuovat mezi pozorovatele, kteří budou moci pozorovat v infračervené oblasti hvězdy, o kterých se tak dozvíme mnoho zajímavých informací. Další zajímavou parketou jsou automatické přehlídky oblohy, které se nyní rozjiždějí v bohatém množství. Mnoho z nich je zaměřeno na objevování a detekci proměnných hvězd. Jsme si toho vědomi a chceme si být také jisti, že tyto nové proměnné budou nejprve správně identifikovány a po nějaké době monitoringu pomocí těchto přehlídek budou také katalogizovány. Důležité také bude připravit pro pozorovatele kvalitní pozorovací mapky. Budeme se rovněž snažit, aby byly informace z těchto přehlídek co možná nejvíce využity, a myslím, že pokud budou pracovat tak, jak si představujeme, tak dojde k několikanásobnému nárůstu počtu proměnných hvězd. Během monitoringu nových hvězd nechceme samozřejmě zapomínat na hvězdy staré, protože jsou sledovány tak dlouho. To jsou tedy hlavní oblasti, kterým se chceme věnovat.

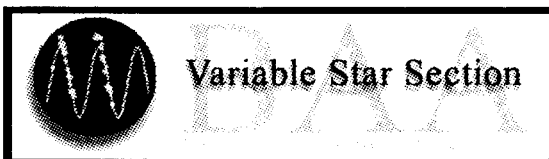
6. To by bylo skvělé. Ráda bych se zúčastnila. Víím, že jste měli konferenci minulý rok. Bylo to myslím v listopadu a informoval mě o ní pan Miloslav Zejda. Ale v té době zrovna končil Meeting AAVSO. Takže to bylo těžké. Ale ráda bych vás navštívila a zúčastnila se vašeho setkání, protože vaše skupina je velmi aktivní, několikrát jsem viděla výsledky vaší práce a rovněž je sleduji v literatuře. Chtěla bych vám popřát, ať se vám daří i nadále. Jste perfektní pozorovatelé. Opravdu bych se ráda vaší konference zúčastnila. Měli jsme jednoho velmi nadšeného českého pozorovatele. Jmenoval se Jaroslav Krůta. Dostal se s námi do kontaktu proto, že byl hudebník, velmi hudbu miloval a jedna naše členka, rovněž hudebnice, si s ním začala korespondovat. Učila ho anglicky a on jí postavil dalekohled. Bylo to někdy v průběhu 70. nebo 80. let. Nebylo tedy možné poslat dalekohled přes hranice celý, a tak jí posílal jednu část po druhé a nakonec i plán, jak sestavit dalekohled dohromady, a ona s ním pak pozorovala. Před pár lety bohužel zemřela a její manžel odnesl ten dalekohled na ředitelství AAVSO. Od té doby už s ním ale nikdo nepracoval. Je to velmi zvláštní přístroj. A jednou pan Krůta přijel a navštívil nás. Zúčastnil se našeho setkání. Byl to opravdu neuvěřitelný člověk. Vyprávěl nám, jak pozoruje z okna svého bytu, protože neměl žádnou zahradu, kterou by k tomu mohl využívat, a i přesto měl za sebou mnoho pozorování. Nikdy na něho nezapomenu.



## Roger Pickard

*British Astronomical Association - Variable Star Section (BAA VSS), Velká Británie*

1. Pozoruji proměnné hvězdy od roku 1967. V roce 1980 jsem začal pozorovat pomocí fotoelektrického fotometru. A také jsem přešel z 20-cm na 40-cm dalekohled,



díky čemuž jsem byl schopen detekovat slabší hvězdy. Používal jsem převážně zmíněný fotometr, ale nyní pozoruji se CCD, takže vizuálně už vůbec ne. Snad možná tak 10krát za rok (smích). Se svými kolegy jsme právě v letadle rozebírali, kolik pozorování kdo udělal. Pracuji s Gary Poynerem, který jich má na svém kontě přes 100 000. Já jsem tolik ani náhodou neudělal. Můžu mít za sebou takových 10 000 vizuálních odhadů a co se týče PEP a CCD, tak to nevím, snad také kolem 10 000. Není to mnoho, ale zkuste pozorovat z Anglie (smích).

2. O astronomii jsem se začal zajímat ve svých 12 letech. Pamatuji si, že mi otec půjčil hvězdnou mapu a na ní mi ukázal Cassiopeu. Trvalo mi asi hodinu, než jsem ji na obloze našel, protože jsem hledal velké W a ona měla tvar písmene M, což mi řekl až otec. Proměnné hvězdy přišly až v roce 1967. Jeden můj přítel získal nádhernou vytápěnou observatoř. Dalekohled byl izolován venku a pozorovatelé byli v teple uvnitř. A jednou mi řekl: Stav se a budeme pozorovat nějaké proměnné hvězdy. A z toho se to pomalu vyvinulo.

3. Mohu říci, že mě asi nejvíce zajímají kataklyzmické proměnné hvězdy, tedy přesněji trpasličí novy. Také mám rád supernovy, ale nepracuji na jejich vyhledávání, a v nedávné době jsem také pomocí CCD pozoroval některé polopravidelné hvězdy. Také většina mých vizuálních pozorování je zaměřena na miridy.

4. Chtěl bych se velmi zasadit o to, aby pokračovala. Zúčastnili jsme se jedné přednášky Alberta Zijlstry, Holanďana, který momentálně pracuje v Anglii. Jeho zájem se soustřeďuje na dlouhoperiodické a polopravidelné proměnné hvězdy a ten nám přednášel o práci Alberta Johnse z Nového Zélandu. Nyní mu je 80 let a 60 z nich, tedy kromě mezery způsobené válkou, strávil právě pozorováním těchto hvězd. Jeho pozorování jsou dodnes jednou z nejcen-



nějsích věcí v polovině světových databází. Ano, prosím amatéry, aby pokračovali ve své činnosti ještě po mnoho let. Dělalí velký kus práce.

5. Chceme zainteresovat více lidí do CCD techniky. Chceme je povzbudit, protože mohou dosáhnout velmi velké přesnosti. Také chceme přilákat více mladých lidí k pozorování proměnných hvězd.

6. Ano, určitě bych se chtěl vaši konference zúčastnit, děkuji za pozvání.

### Laszlo Kiss

*Hungarian Astronomical Association - Variable Star Section (HAA VSS), Maďarsko*

1. Ano. Odpověď zní ano. Začal jsem vizuálně pozorovat v roce 1991, tj. před 11 lety a celkový počet mých pozorování je přibližně 13 000.



2. Můj zájem o proměnné hvězdy

začal v již zmíněném roce 1991. To znamená, že mi bylo 19 let. Ale můj zájem obecně o astronomii začal o mnoho dříve, v roce 1984 v mých 12 letech.

3. Odpověď je ano, ale je to trochu složitější, protože se zajímám o všechny druhy proměnných hvězd. Můj osobní zájem pokrývá pulzující hvězdy, krátkoperiodické, dlouhoperiodické a také některé podtypy kataklyzmických proměnných jako novy a supernovy.

4. Samozřejmě myslím, že ano. Jsem právě jeden z profesionálních uživatelů vizuálních dat a myslím, že jsou velmi užitečná a že z nich můžeme odhalit mnoho zajímavých jevů. CCD pozorování jsou samozřejmě mnohem přesnější a jsou určitě potřebná, ale to snižuje hodnotu vizuálních pozorování.

5. Naši organizace? Myslíte HAA - VSS? Úkoly do budoucna? Myslím, že chceme hlavně pokračovat v předchozí práci.

6. Byl jsem na té v roce 1994 a pamatuji si, že Jindřich Šilhán byl ještě naživu a byl k nám velmi milý. Ano, rád bych se jí opět zúčastnil, ale problém je v tom, že nevím, kdy to bude možné, protože letos odjíždím do Austrálie na nejméně 2 roky a budu tedy poměrně daleko od Evropy. Ale jestli budu mít tu možnost, tak určitě přijedu.



### Michel Verdenet

*Association Francaise des Observateurs Etoiles Variables (AFOEV), Francie*

1. Pozoruji proměnné hvězdy už 38 let a snažím se pozorovat pokud možno každou noc, pokud je jasno a jsem doma. Udělal jsem skoro 100 000 pozorování, což je skoro jako Paul Vedrain, náš rekordman, který jich má 120 000.



2. V roce 1967, když jsem potkal Antoine Bruna. Jeden den jsme spolu hovořili. Znal jsem už všechny astronomické objekty, ale chtěl jsem dělat něco užitečného. V bulletinu jsem si přečetl, že Antoine Brun pozoruje proměnné hvězdy. Zjistil jsem, že bydlí 60 km od mého domova, a tak jsem ho navštívil. Stali jsme se velmi dobrými přáteli a zůstali jsme jimi až do jeho smrti v roce 1978.

3. Začal jsem se všemi typy proměnných hvězd, miridami, nepravidelnými proměnnými a poté jsem přešel pouze na trpasličí novy, novy, supernovy, erupтивní hvězdy typu R CrB a podobné.

4. Myslím si, že je stále více běžné pozorovat vizuálně, protože všechna stará pozorování jsou vizuální a je složité porovnávat CCD pozorování s vizuálními. Myslím tedy, že dosavadní vizuální pozorování jsou stále nezbytná. To je hlavní důvod, proč je nutné v nich i nadále pokračovat.

5. Témata naší práce jsou běžná. Pozorovat se zájmem o neobvyklé objekty a doplňovat naši databázi, aby byla stále plná. To je asi náš hlavní úkol. Chceme být užiteční za všech podmínek.

6. Mohu o tom uvažovat. Budu mít od 1. září volno a zhruba o týden později už budu mít více času pro sebe, protože odcházím do důchodu, takže možná ano. Každopádně bych byl velmi šťastný, kdybych mohl navštívit vaši zemi.

### Eric Broens

*Werkgroep Verandertijke Sterren (VVS WVS), Belgie*

1. Ano, pozoroval jsem mnoho proměnných hvězd. Začínal jsem v roce 1986 s 11,5-cm dalekohledem a pozoroval jsem hlavně miridy. Myslím, že v roce 1990 jsem si koupil 25-cm Dobsona a začal sledovat hlavně kataklyzmické proměnné. Dnes mám zhruba 11 000 po-







zorování a už nemám tolik času pozorovat, protože mám hodně práce s organizací naší skupiny a snahou zaujmout nové lidi pro pozorování proměnných hvězd.

2. Muselo mi být tak 16 let. Byl jsem středoškolský student. Stal jsem se členem belgické astronomické asociace DDS. Měl jsem zájem a v roce 1985, nebo 1984 tj. o rok dříve jsem se stal astronomem amatérem.

3. Ve skutečnosti nemám vyhraněný zájem o nějaký z typů proměnnosti. Všechny hvězdy jsou velmi zajímavé a vždy jsem se zajímal a zajímám hlavně o hvězdy, které mohu sám pozorovat. Existují ale i další hvězdy, u kterých pozorujeme zajímavé chování, které pozorovat nemůžeme. Těm se ale příliš nevěnujeme.

4. Jsou stále velice užitečná. Rozhodně pro dlouhodobé studie. Amatéri mohou být stále prospěšni svou činností. Pomocí CCD pozorují amatéři i profesionálové hlavně hvězdy s velmi krátkými periodami. Mnoho z nich je také velmi slabých, ale vizuálně mohou velice prospět pozorováním pomalu se měnících hvězd tím spíš, pokud jsou monitorovány po dlouhou dobu. Můžeme u nich zjistit velmi zajímavé informace o změnách period a chování na velkých časových škálách. Vizuální pozorování mohou být velmi informativní.

5. Stále se budeme snažit shromažďovat vizuální pozorování a pokud bude mít kdokoliv zájem o CCD, tak ho budeme samozřejmě podporovat a povzbuzovat. Asi největším současným úkolem je upoutat více lidí pro práci v naší skupině, a také se snažit o využití našich dat profesionály. Šíříme naše pozorování mezi několik organizací, ale v literatuře jsou často zmiňovány pouze velké pozorovatelské organizace. Pokud by se ale podařilo, aby i menší skupina jako třeba naše byla citována v odborných pracích, bylo by mnohem snazší dodat pozorovatelům sebedůvěru, protože by mohli přímo vidět výsledky své práce.

6. Ano, můžeme opět uvažovat o účasti, protože jsme se jí účastnili v roce 1997. Bylo to velmi zajímavé a stejně jako obvykle nejen přednášky, ale i osobní setkání s lidmi, které znáte pouze po emailu a nikdy jste neměli možnost je osobně poznat. Na takovýchto akcích tu možnost máte. Je ale složité předpovědět, co bude za čtyři roky.

INTERNATIONAL MEETING ON VARIABLE STARS

France

Beurbon Lancy



2002

26th - 28th August

Hosted by A.F.O.E.V. in cooperation with AA VSO, AUDE, BAA VSS, BAV, GEOS, HAA VSS, MEDUZA, YSOLJ, VVS WVS, VWS VSS

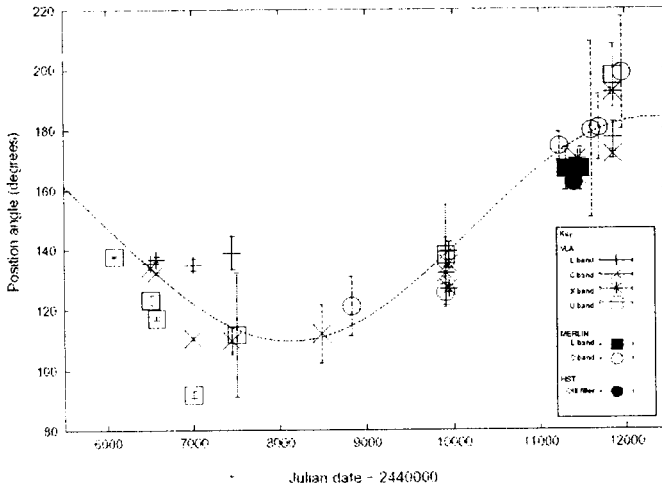
<http://www.meduza.info/france2002>



### Proměňárské novinky

#### Precese u CH Cyg

Díky nové analýze pozorování CH Cyg z VLA, MERLIN a HST se zdá, že centrální část (symbiotický pár, akreční disk a výtrysky) jeví precesní pohyb. Analýze byla podrobena pozorovací řada dlouhá 16 let (1985 - 2001). Jejím výsledkem je perioda precesního pohybu akrečního disku stanovená na  $6520 \pm 150$  dní, přičemž osa precese opisuje kužel s vrcholovým úhlem  $35 \pm 1$  stupňů. Pozoruhodný je fakt, že třetí složka přítomná v systému obíhá symbiotický pár s periodou, která se velmi podobá zjištěné periodě precese. Je pravděpodobné, že spolu nějak souvisejí (Michal Haltuf, zdroj: [www.arxiv.org/astro-ph/0209097](http://www.arxiv.org/astro-ph/0209097)).



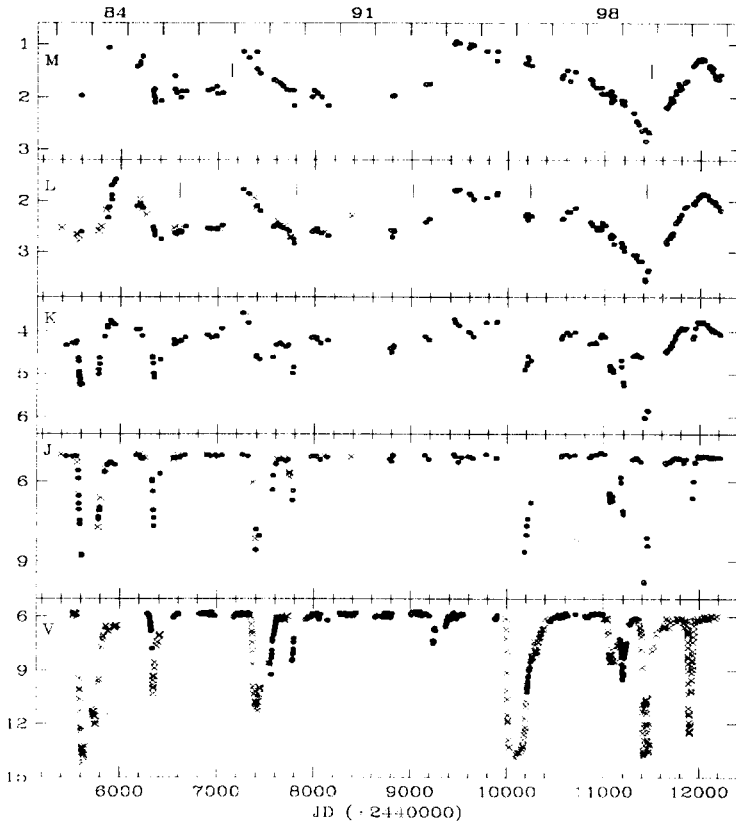
Obr. 1 - Změny pozičního úhlu centrální oblasti CH Cygni mezi lety 1985 a 2000. Proloženou křivku je nutné brát s rezervou, neboť data nepokrývají ani jednu celou periodu.

Figure 1 - Variation of the position angle of the central region of CH Cygni between the years 1985 and 2000, along with the fitted curve. The fitted curve should be treated with caution because the data set does not appear to cover a full period of precession.



**Pozorování R CrB**

UVBJHKLM fotometrie R CrB z let 1976 až 2001 ukazuje zajímavé výsledky. Ve fotometrickém systému L byly nalezeny polopravidelné oscilace s periodami 3,3 a 11,9 let a amplitudami 0,8 a 0,6 mag. Hvězda je obklopena horkou prachovou obálkou, jejíž barva, a tedy zřejmě i vnitřní poloměr, se nemění. Změny infračervené světelné křivky jsou zapříčiněny změnou optické tloušťky prachové obálky. Světelná křivka také ukazuje na proměnnost hvězdného větru, která by, stejně jako tvorba prachových mračen, mohla být způsobena nějakým druhem povrchové aktivity hvězdy. Přibližný poloměr prachové obálky je asi  $R \sim 110 R_{\odot}$  a její teplota  $T \sim 860$  K. (Petra Pecharová, zdroj: [www.arxiv.org/astro-ph/0209531](http://www.arxiv.org/astro-ph/0209531)).





### Kolem AB Aur vznikají planety

Existují hvězdy, které mění svoji jasnost, protože je čas od času zakryje některý z oblaků plynu a prachu, jenž je obklopují. Tyto proměnné hvězdy se označují jako „typu T Tauri“ podle své nejznámější představitelky. Jde o hvězdy velmi mladé na počátku svého vývoje. Také naše Slunce kdysi zřejmě bylo takovou proměnnou hvězdou. Z oblaků kolem něj pak vznikly planety a vyvinuly se až do podoby, kterou známe dnes.

Proměnná hvězda AB Auriga, patří mezi takováto mladá slunce, kolem kterých se formují potenciální planety. V oblasti souhvězdí Vozky a Býka existuje rozsáhlá „líheň“ nových hvězd. Známe jich již stovky, ostatně i zmíněná T Tau do ní patří.

Snímek HST (viz třetí strana obálky Persea) ukazuje ve velkém detailu vnitřní oblasti disku plynu a prachu obklopujících proměnnou hvězdu AB Aur. Hvězda je vzdálena od Země 469 světelných let a její stáří lze odhadnout na 2 až 4 miliony let. Spirálovitý disk je velmi rozsáhlý, třicetkrát větší než rozměr naší sluneční soustavy. Podle struktury plyno-prachového disku, ve které ještě nejsou patrné výrazné zhuštění, je tvorba planet v samém počátku. (Petr Sobotka, zdroj: Astronomical Picture of the Day - 8. 2. 2003).

## Seznam publikací členů v roce 2002

Petr Sobotka

### List of Scientific Papers of Members in 2002

V následujícím seznamu je přehled odborných článků, které publikovali členové naší Sekce v roce 2002 v oblasti proměnných hvězd. Seznam vznikl na základě údajů v systému ADS (Astrophysics data system), kde je možné odborné články vyhledat a starší bezplatně stáhnout; některé časopisy jsou k dispozici zdarma ihned. Seznam jistě není úplný, protože v ADS nelze najít úplně vše, ale i tak se jedná o reprezentativní vzorek. Jména členů Sekce jsou podtržena. Nějaké statistiky nemá význam dělat, protože seznam je neúplný a vůbec nejde o to, kdo má více, kdo méně referencí. Důležité je, že členové publikují a to nejen ti, kteří to mají v popisu práce na profesionálních pracovištích, ale také amatéři a studenti. Seznam má 50 položek, podílelo se na něm 23 členů a to se mi zdá být slušné číslo. Jen pro zajímavost, výsledky pozorování podivné hvězdy V838 Mon se projevily v seznamu celkem šestkrát.

Bernhard, K.; Kiyota, S.; Pejcha, O., {2002IBVS.5318....1B}, On the Variability of GSC 5149 2845 (Brh V121) and GSC 5170.0175 (Brh V122)

Brat, L.; Bouma, R. J.; Homoch, K., {2002IAUC.7816....4B}, Supernova 2002ap in M74

Crocker, M. M.; Davis, R. J.; Spencer, R. E.; Eyres, S. P. S.; Bode, M. F.; Skopal, A., {2002MNRAS.335.1100C}, The symbiotic star CH Cygni - III. A precessing radio jet



Eyres, S. P. S.; Bode, M. F.; Skopal, A.; Crocker, M. M.; Davis, R. J.; Taylor, A. R.; Teodorani, M.; Errico, L.; Vittone, A. A.; Elkin, V. G., {2002MNRAS.335..526E}, The symbiotic star CH Cygni - II. The ejecta from the 1998-2000 active phase

Friedjung, M.; Galis, R.; Hric, L.; Petrik, K., {2002MmSAI..73..253F}, New results concerning the outburst mechanism of the symbiotic AG Dra

Hajek, P.; Koss, K.; Kudmacova, J.; Motl, D., {2002IBVS.5242....1H}, Variability of GSC 3151.0633

Hajek, P.; Koss, K.; Kudmacova, J.; Motl, D., {2002IBVS.5337....1H}, First Light Curve and Elements of AB Cnc

Harmanec, P.; Bozic, H.; Percy, J. R.; Yang, S.; Ruzdjak, D.; Sudar, D.; Wolf, M.; Iliev, L.; Huang, L.; Buil, C.; and 1 coauthor, {2002A&A...387..580H}, Properties and nature of Be stars. XXI. The long-term and the orbital variations of V832 Cyg = 59 Cyg

Harmanec, P.; Bozic, H.; Percy, J.; Yang, S.; Ruzdjak, D.; Sudar, D.; Wolf, M.; Iliev, L.; Huang, L.; Buil, C.; and 1 coauthor, {2002yCat...33870580H}, UVB photometry of V832 Cyg (Harmanec+, 2002)

Hasubick, W.; Homoch, K., {2002IAUC.7820....4H}, Supernova 2002ap in M74

Homoch, K., {2002IAUC.7923....5H}, Supernova 2002bu in NGC 4242

Homoch, K.; Kusnirak, P.; Foley, R. J.; Jha, S.; Papenkova, M.; Filippenko, A. V., {2002IAUC.7970...2H}, Nova in M31

Hric, L.; Petrik, K.; Dobrotka, A.; Galis, R., {2002cne.conf.328H}, The Problem of the Flickering Activity of the Recurrent Nova T CrB

Hric, L.; Petrik, K.; Niarchos, P. G.; Velic, Z.; Galis, R., {2002pcvr.conf.631H}, YY Her -The primary eclipse in the system confirmed and a secondary one revealed

Hubscher, J.; Agerer, F.; Busch, H.; Goldhahn, H.; Hassforther, B.; Lange, T.; Paschke, A., {2002BAVSM.154....1H}, Beobachtungsergebnisse Bundesdeutsche Arbeitsgemeinschaft für Veränderliche Sterne e.V

Ishioaka, R.; Uemura, M.; Matsumoto, K.; Ohashi, H.; Kato, T.; Masi, G.; Novak, R.; Pietz, J.; Martin, B.; Starkey, D.; and 29 coauthors, {2002A&A...381L..41I}, First detection of the growing humps at the rapidly rising stage of dwarf novae AL Com and VZ Sge

Kammerer, A.; Garcia, J.; Shida, R. Y.; Kiss, L.; Pearce, A.; Homoch, K., {2002IAUC.7822...2K}, V838 Monocerotis

Kato, T.; Dubovsky, P. A.; Stubbings, R.; Simonsen, M.; Yamaoka, H.; Nelson, P.; Monard, B.; Peace, A.; Garradd, G., {2002A&A...396..929K}, Two X-ray bright cataclysmic variables with unusual activities: GZ Cnc and NSV 10934

Mattei, J. A.; Tracy, S.; Granby, N.; Linnolt, M.; Virtanen, J.; Stine, R.; van Loo, F.; Burrows, T.; Speil, J.; Kriebel, W., {2002IAUC.7841...2M}, GK Persei

Mayer, Pavel; Wolf, Marek, {2002IBVS.5293....1M}, A possible periodic term in the period of the eclipsing binary V701 Sco

Paschke, A., {2002BAVSR..51..76P}, RR-Lyrae-Sterne mit zweifelhaften Elementen. RV CrB und RZ Cep - Lichtkurven-Ableitungen

Paschke, A., {2002BAVSR..51..140P}, RT-Equ-Periode unklar

Pearce, A.; Baransky, A.; Kammerer, A.; Shida, R. Y.; Homoch, K., {2002IAUC.7842...3P}, V838 Monocerotis

Pejcha, O.; Sobotka, P.; Smelcer, L.; Dubovsky, P. A.; Brat, L.; Henden, A. A., {2002IBVS.5286....1P}, Has AY Dra increased amplitude?



## photoelectric times of the minima in the triple system

Price, A.; Mattei, J.; Henden, A.; West, D.; Bedient, J.; Nelson, P.; Smelcer, L.; Klingsmith, D.; Luedeke, K.; Sherrad, C.; and 3 coauthors, {2002IBVS.5315....1P}, Multicolor Observations of V838 Mon

Safar, Jan; Zejda, Miloslav, {2002IBVS.5263....1S}, CCD Times of Minima of Faint Eclipsing Binaries III  
Sarneczky, K.; Yoshida, S.; Martignoni, M.; Baransky, A. R.; Shida, R. Y.; Hornoch, K., {2002IAUC.7889....3S}, V838 Monocerotis

Shida, R. Y.; Pearce, A.; Bourma, R. J.; Reszelski, M.; Pejcha, O., {2002IAUC.7816....2S}, V838 Monocerotis

Simon, V., {2002A&A...381..151S}, On the recurrence time and outburst properties of the soft X-ray transient Aquila X-1

Simon, V., {2002A&A...382..910S}, Dramatic change of the recurrence time and outburst parameters of the intermediate polar GK Persei

Simon, V., {2002pcvr.conf..547S}, Variations of the outburst recurrence time in dwarf novae

Simon, V., {2002pcvr.conf..549S}, Temporal variation of activity of the soft X-ray transient Aql X-1

Simon, V.; Hric, L.; Petrik, K.; Shugarov, S. Yu.; Niarchos, P. G.; Marsakova, V. I., {2002pcvr.conf..663S}, Photometric modulation of the X-ray binary V Sge during various states of activity

Simon, V.; Hric, L.; Petrik, K.; Shugarov, S.; Niarchos, P.; Marsakova, V. I., {2002A&A...393..921S}, The orbital modulation of the X-ray binary V Sagittae in the high and low states

Simon, V.; Hric, L.; Petrik, K.; Shugarov, S.; Niarchos, P.; Marsakova, V. I., {2002A&A...393..921S}, The orbital modulation of the X-ray binary V Sagittae in the high and low states

Simon, V.; Kroll, P.; Neugebauer, P.; Hudec, R., {2002NewA....7..349S}, Characteristics of the photometric modulation of HZ Her/Her X-1 in active states over a very long time interval

Simon, Vojtech, {2002cne...conf..338S}, The colors and luminosities of the super-soft X-ray sources and classical novae

Simon, Vojtech; Mattei, Janet A., {2002cne...conf..333S}, Activity of the super-soft X-ray source V Sge

Skopal, A., {2002pcvr.conf..665S}, Effects of photoionisation in symbiotic binaries

Skopal, A.; Bode, M. F.; Crocker, M. M.; Drechsel, H.; Eyres, S. P. S.; Komzik, R., {2002MNRAS.335.1109S}, The symbiotic star CH Cygni - IV. Basic kinematics of the circumstellar matter during active phases

Skopal, A.; Vanko, M.; Pribulla, T.; Wolf, M.; Semkov, E.; Jones, A., {2002CoSka..32..62S}, Photometry of symbiotic stars. X. EG And, Z And, BF Cyg, CH Cyg, V1329 Cyg, AG Dra, RW Hya, AX Per and IV Vir

Smelcer, L., {2002IBVS.5323....1S}, CCD Photometry of T UMi

Sobotka, P.; Smelcer, L.; Pejcha, O.; Kral, L.; Kolasa, M.; Hornoch, K.; Lomoz, F., {2002IBVS.5336....1S}, CCD Observations of the Outburst of V838 Mon

Uemura, Makoto; Kato, Taichi; Matsumoto, Katsura; Iwamatsu, Hidetoshi; Ishioka, Ryoko; Cook, Lewis M.; Dmitrienko, Elena; Simon, Vojtech; Honkawa, Masami; Oksanen, Arto; and 12 coauthors, {2002PASJ...54..285U}, Optical Observations of XTE J1118 + 480 during the 2000 Outburst

Wolf, M.; Crikova, M.; Basta, M.; Sarounova, L.; Stepan, J.; Sveda, L.; Vymetalik, O., {2002IBVS.5317....1W}, CCD Photometry of the SX Phoenixis Star BL Camelopardalis

Wolf, M.; Harmanec, P.; Diethelm, R.; Hornoch, K.; Eenens, P., {2002A&A...383..533W}, Apsidal motion and light-time effect in eclipsing binaries HS Herculis and U Ophiuchi

Wolf, Marek; Sarounova, Lenka, {2002IBVS.5353....1W}, New Elements for the Eclipsing Binary GO Vul

Zejda, Miloslav, {2002IBVS.5287....1Z}, CCD Times of Minima of Faint Eclipsing Binaries in 2000



## Došlá pozorování

### New Observations

#### Databáze MEDÚZA - fyzické proměnné hvězdy

Michal Haltuf

Za období listopadu a prosince 2002 dorazilo do databáze skupiny MEDÚZA celkem **2056** vizuálních pozorování a **2331** CCD měření. Vizuálních pozorovatelů bylo tentokrát jen 10 a CCD pozorovatelů 5. K 31. prosinci 2002 obsahovala naše databáze celkem **84 448** vizuálních odhadů a **37 124** CCD měření. Celkový stav tedy byl **121 572** pozorování.

Statistiky jsou poněkud zkresleny, protože databázi Luboš Brát v uvedeném období doplnil pouze 17. a 18. listopadu. Nízký počet pozorování je kromě toho dán velmi špatným počasím, které u nás na podzim vládlo.

#### Žebříček vizuálních pozorovatelů

1	Pavol A. Dubovský (DPV)	Podbiel (SR)	835
2	Jerzy Speil (SP)	Walbrzych (PL)	551
3	Roman Maňák (RM)	Ždánice	281
4	Mario Checcucci (CC)	Barberino val d'elsa (I)	201
5	Petr Horálek (HOR)	Pardubice	90
6	Radek Dřevěný (RD)	Znojmo	26
7	Tomáš Dobrovodský (TD)	Malacky (SR)	26
8	Ondřej Pejcha (OP)	Brno	24
9	Jan Skalický (JS)	Lanškroun	21
10	Vladimír Světlošák (VSP)	Tvrdošín (SR)	1

#### Žebříček CCD pozorovatelů

1	Ladislav Šmelcer (SM)	Valašské Meziříčí	1324
2	Ondřej Pejcha (OP)	Brno	399
3	Petr Sobotka (P)	Kolín	369
4	František Lomoz (FL)	Sedlčany	219
5	P. Sobotka (P) + O. Pejcha (OP)	Brno	20


**Databáze BRNO - zákrytové proměnné hvězdy**

Miloslav Zejda

V následujícím přehledu jsou uvedena všechna pozorování doručená k publikaci na brněnskou hvězdárnu a předběžně zařazená k publikaci v období od 21. 1. 2003 do 5. 4. 2003. Podtržená jsou CCD pozorování.

<b>Csalová J., os. číslo 1144</b>	RX Her	19 7 2001	15058
RZ Cas	8 12 2002	15069	
<b>Dereník D., os. číslo 1047</b>	<b>Kuriščáková I., os. číslo 1137</b>	RZ Cas	7 12 2002 15071
CG Cyg	19 7 2001	15053	
<b>Ehrenberger R., os. číslo 986</b>	<b>Láclavová K., os. číslo 1141</b>	RZ Cas	7 12 2002 15072
<u>AA UMa</u>	27 2 2003	15076	
<u>AK CMi</u>	24 2 2003	15077	
<u>IU Per</u>	26 2 2003	15078	
<b>Gerboc T., os. číslo 1076</b>	<b>Lempelová I., os. číslo 1489</b>	RX Her	19 7 2001 15061
CG Cyg	19 7 2001	15052	
RZ Cas	8 12 2002	15067	
<b>Goždál J., os. číslo 987</b>	<b>Lomoz F., os. číslo 418</b>	AS Mon	27 2 2001 15075
RZ Cas	18 8 2002	15080	
AE Cyg	18 8 2002	15082	
<b>Hirjak M., os. číslo 1078</b>	<b>Mergová N., os. číslo 1139</b>	RZ Cas	8 12 2002 15073
RX Her	19 7 2001	15055	
<b>Hrivňák R., os. číslo 1077</b>	<b>Pčola J., os. číslo 1142</b>	RZ Cas	7 12 2002 15070
RX Her	19 7 2001	15056	
<b>Kačmár S., os. číslo 9471</b>	<b>Pindrochová E., os. číslo 1140</b>	RZ Cas	7 12 2002 15074
RX Her	19 7 2001	15057	
<b>Klučár M., os. číslo 1461</b>	<b>Sura F., os. číslo 945</b>	RX Her	19 7 2001 15062
		CG Cyg	19 7 2001 15063
	<b>Tokár T., os. číslo 1083</b>	RX Her	19 7 2001 15065





## Nový správce databáze skupiny MEDÚZA

Petr Sobotka

### New MEDUZA Database Administrator

**D**atabáze svých pozorování je snad to nejcennější, co každá pozorovatelská skupina má. Neustálé doplňování databáze je nutnou podmínkou, aby poskytovala stále aktuální informace pro všechny zájemce. Ve skupině MEDÚZA se správě databáze věnoval od jejího převodu do elektronické podoby Luboš Brát. Jako spoluzakladatel skupiny se také velkou měrou podílel na vytváření formátu databáze a přepsání prvních několika tisíc pozorování z papírové podoby.

Nezůstal u pouhého přidávání nových záznamů na konec databáze, ale staral se také o zveřejnění a aktualizaci databáze na internetových stránkách skupiny MEDÚZA. Pro tyto účely naprogramoval *Plotter světelných křivek*, který dokáže zobrazovat světelné křivky všech proměnných hvězd v databázi. Obdařil www stránky několika skripty, které umožňovaly vypisovat si z databáze údaje podle uživatelem zvoleného zadání.

Pro snadnou a komplexní práci s databází naprogramoval XMedGraf obsahující velké množství nástrojů pro vykreslení světelných křivek, dělení statistik a provádění různých operací s daty... (výčet by byl dlouhý).

Databázi spravoval od roku 1997 po dobu 4,5 let (od ledna 1999 do září 2000 jej vystřídal Petr Sobotka) a všichni jsme si zvykli dostávat od něj mailem větu „Potvrzuji příjem pozorování“, hned jak se připojil k síti. V posledních měsících intenzita jeho práce poklesla, a tak se rozhodl předat otěže svému nástupci.

Od 29. března 2003 má tedy skupina MEDÚZA nového správce databáze. Tuto důležitou funkci přijal Michal Haltuf. Michal je členem skupiny od října 1998 a za tu dobu se s prací správce velmi dobře seznámil. Vše nasvědčuje tomu, že přechod správy databáze na jinou osobu proběhl hladce.

Nezbývá než Lubošovi poděkovat za všechno, co ve své funkci udělal a Michalovi popřát, ať se mu daří také tak.





### Ocenění pozorovatelů proměnných hvězd

Dva pozorovatelé proměnných hvězd ze skupiny MEDÚZA překonali významné hranice v počtu provedených pozorování. Pavol A. Dubovský (Slovensko) překonal hranici 20 000 vizuálních odhadů a to teprve rok a čtvrt poté, co získal Zlatou Medúzu za 10 000 pozorování! Jerzy Speil (Polsko) překonal hranici 10 000 odhadů a stává se tak historicky druhým držitelem ocenění Zlatá MEDÚZA.

### Nabídka starších čísel Persea

Po delší době připomínáme možnost zakoupit si starší čísla časopisu Perseus. Formát A5 20,- Kč/ks (vychází od konce roku 1993), formát A4 5,- Kč/ks (vycházel 1990-1993). Všechna čísla jsou také naskenována a k dispozici na stránkách Sekce, kompletně na Proměňářském CD.

## Navštivte proměňářské akce

### 9. setkání skupiny MEDÚZA

KDE: Valašské Meziříčí

KDY: 23. až 25. května 2003

KONTAKT: Petr Sobotka (sobotka@physics.muni.cz)  
Ladislav Šmelcer (lsmelcer@astrovm.cz)

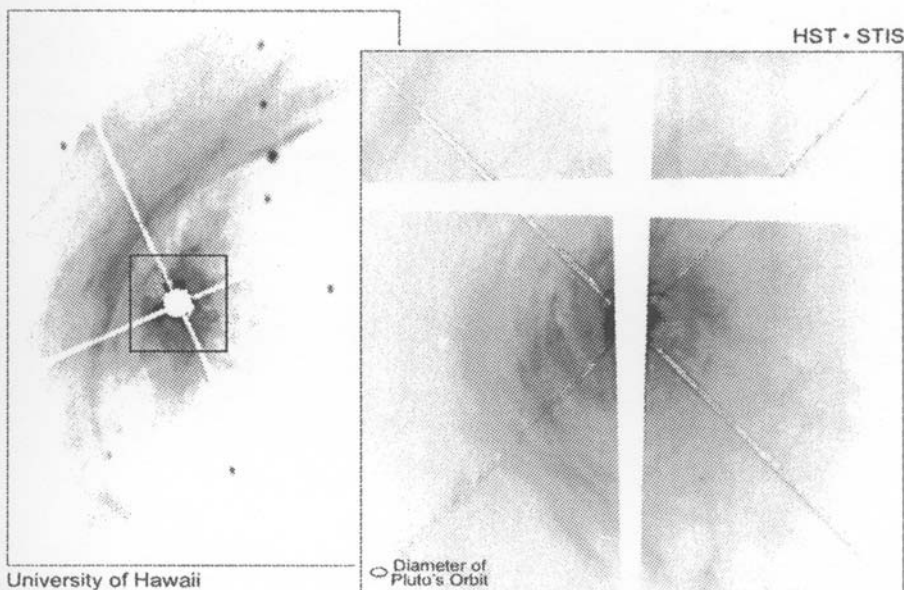
INFO: Přihlášky, program: [www.meduza.info](http://www.meduza.info)

### Bezovec 2003

KDE: Bezovec (Slovensko)

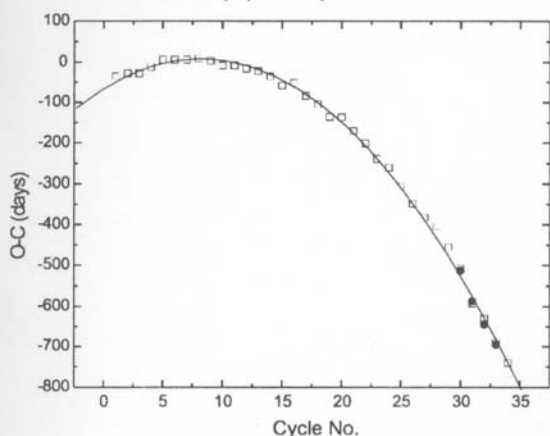
KDY: 30. května až 1. června 2003

KONTAKT: Ladislav Hric (hric@ta3.sk)



### AB Aurigae Disk

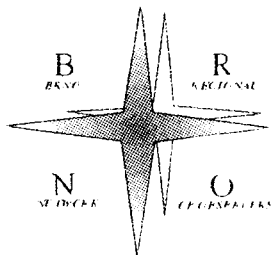
Obrázek k článku P. Šobotky v rubrice *Proměňářské novinky* - *Kolem AB Aur vznikají planety* na straně 33.



Obrázek ke článku L. Šmelcera *CCD fotometrie T UMi* na straně 21.

Obr. 2 - O-C diagram okamžiků maxim T UMi sestavený z vizuálních dat AFOEV (maxima 1-34 znázorněna prázdnými čtverečky) a CCD pozorování autora (maxima 30-33, plná kolečka).

Figure 2 - O-C diagram of maxima timings of T UMi based on data from the AFOEV database (maxima 1-34; open squares) and from observations from this paper (maxima 30-33; solid circles). The solid curve is a quadratic fit to the data.



<http://var.astro.cz/brno/>



[www.meduza.info](http://www.meduza.info)

PERSEUS, časopis pro pozorovatele proměnných hvězd. Ročník 13.

Vydává B.R.N.O. - sekce pozorovatelů proměnných hvězd České astronomické společnosti a Hvězdárna a planetárium Mikuláše Koperníka v Brně za podpory nadace Český literární fond.

Adresa redakce: Redakce Persea, Hvězdárna a planetárium Mikuláše Koperníka, Kraví hora 2, 616 00 Brno. Tel. a fax: 541 321 287, e-mail: [sobotka@physics.muni.cz](mailto:sobotka@physics.muni.cz)

Šéfredaktor: Bc. Petr Sobotka

Recenzent: Dr. Vojtěch Šimon, PhD.

Redakční rada: Petr Hejduk, RNDr. Miloslav Zejda

Redakční okruh: Pavol A. Dubovský, Karel Koss

Vychází 6x ročně. ISSN 1213-9300

Číslo 1/2003 dáno do tisku 30. 4. 2003, náklad 160 kusů.

Sazba: Bc. Petr Sobotka, tisk: DAL Tisk s.r.o., Brno