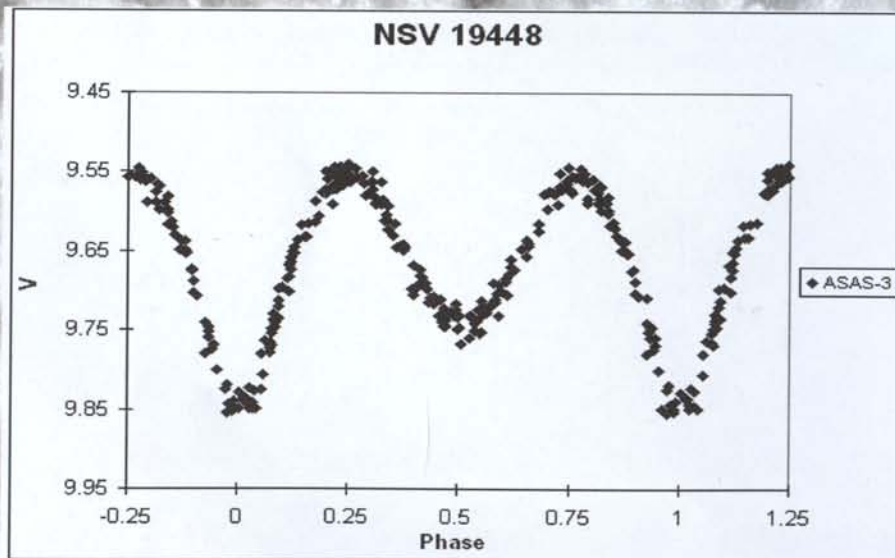


Obr. 1 Dlouhodobá světelná křivka z dat ASAS a Vello Tabur (Austrálie). Jsou zde patrná vzplanutí opakující se v cyklech dlouhých 360 dní.

Fig. 1 Long-term variations of NSV 19448 from ASAS data and Vello Tabur (Australia) observatory. Outbursts or peaks with period of 360 days can be clearly seen.



Obr. 2 Fázová křivka zákrytů pořízená z měření ASAS-3. Ze světelné křivky byla odstraněna všechna pozorování učiněná v době vzplanutí. (obrázky ke článku na str. 21)

Fig. 2 Phased light curve computed from ASAS-3 data. Measurements done during outbursts were deleted. (for description of figures see page 21)

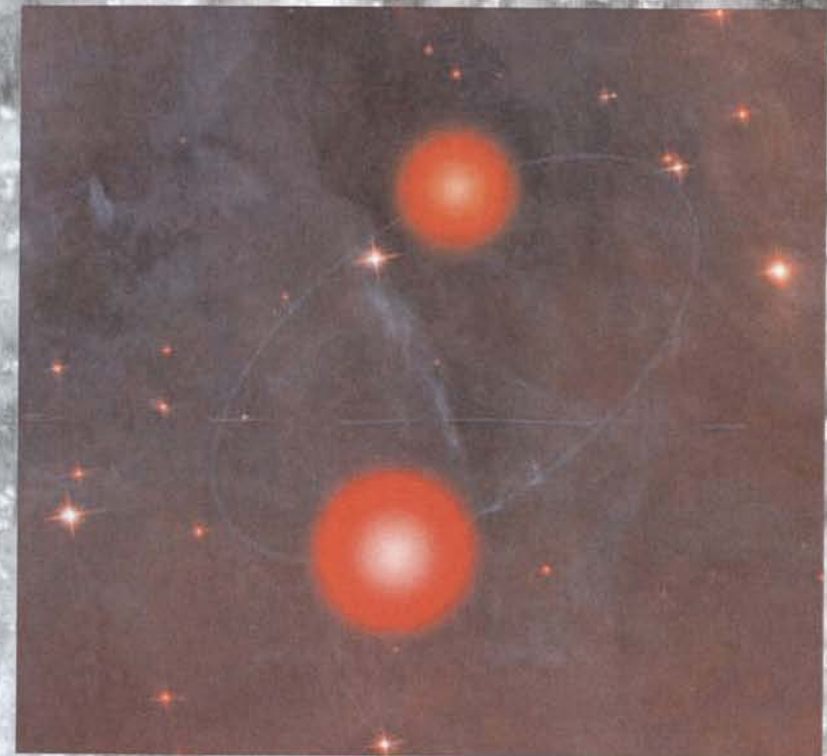
# PERSEVS

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



4/2005

ROČNÍK 15



LEVNÁ FOTOMETRIE WEBKAMEROU - STUDIUM UX UMA  
OPEN EUROPEAN JOURNAL ON VARIABLE STARS  
NOVÁ EXCENTRICKÁ DVOJHVĚZDA CzeV 109 Lac  
NSV19448 - ZÁKRYTOVÁ HVĚZDA S PŘEKVAPENÍM  
ZPRÁVA O ČINNOSTI SPPH ČAS ZA ROK 2005 - ČÁST I.  
SEKČNÍ PŘÍSTROJOVÝ SET VIXEN  
DOŠLÁ POZOROVÁNÍ

## Čtenářům

### To readers

Milí čtenáři,

od tohoto čísla Persea přešla funkce výkonného redaktora (nebo chcete-li šéfredaktora) z beder Miloše Zejdy na má a doufám, že nad naším časopisem strávíte příjemné chvílky vyplněné poučnými informacemi ze světa proměnných hvězd. Karel Prokeš pro náš časopis sepsal své cenné zkušenosti z CCD fotometrie UX UMa levnou web-kamerou. Luboš Brát vás seznámí s novým odborným žurnálem o proměnných hvězdách - Open European Journal on Variable stars a dále s novou silně excentrickou zákrytovou dvojhvězdou CzeV109 Lac, kterou objevil na své observatoři v Krkonoších. Krátká zmínka je věnována i NSV19448 z jižní oblohy, která se zdá být více než jen obyčejnou zákrytovou dvojhvězdou. Na stránkách Persea 4/2005 naleznete první část rozsáhlé zprávy o činnosti naší sekce v roce 2005 a dále informaci o našem sekčním přístrojovém setu Vixen+CCD, který byl v únoru 2006 zapůjčen prvnímu pozorovateli.

Práce šéfredaktora je pro mne nová a velmi uvítám vaše připomínky či náměty, které mi pomohou sestavit ještě lepší a zajímavější čísla příští.

Bc. Luboš Brát, v.r.  
předseda BRNO-SPPH

PERSEUS - časopis pro pozorovatele proměnných hvězd

Vydává B.R.N.O. - sekce pozorovatelů proměnných hvězd České astronomické společnosti

Adresa redakce: Redakce Persea, P.O.Box 23, 542 21 Pec pod Sněžkou  
Tel.: (420) - 776 323 365, e-mail: brat@pod.snezkou.cz

Výkonný redaktor: Bc. Luboš Brát  
Redakční rada: Petr Hejduk, Ondřej Pejcha,  
Dr. Vojtěch Šimon, PhD., RNDr. Miloslav Zejda,  
Spolupráce: Pavol A. Dubovský.

Vychází 4x ročně. Ročník 15. ISSN 1213-9300. MK ČR E14652.  
Číslo 4/2005 dáno do tisku 10. 04. 2006, náklad 120 kusů.

## Obsah

### Contents

Levná fotometrie webkamerou - studium UX UMa, K. Prokeš .....	2
Cheap webcam photometry - UX UMa study	
Open European Journal on Variable stars, L. Brát .....	10
Nová excentrická dvojhvězda CzeV109 Lac, L. Brát .....	14
A new excentric binary CzeV109 Lac	
NSV 19448 - zákrytová hvězda s překvapením, L. Brát .....	21
NSV 19448 - eclipsing binary with surprise	
Zpráva o činnosti Sekce PPH ČAS za rok 2005, L. Brát .....	23
SPPH - B.R.N.O. activities annual report of 2005	
Sekční přístrojový set Vixen, L. Brát .....	28
The telescope Vixen + CCD camera set	
Došlá pozorování, M. Zejda .....	30
New observations	
Databáze MEDÚZY - CCD pozorování, O. Pejcha .....	32
CCD observations in MEDUZA database	

Obrázky na obálce: 1 - Zákrytová dvojhvězda hnědých trpaslíků (umělecké pojetí)  
    podle snímku HST 15.3.2006  
2 - NSV19448 Dlouhodobá světelná křivka a Fázová křivka



## Levná fotometrie webkamerou - studium UX UMa Karel Prokeš

### Cheap webcam photometry - UX UMa study

*CCD kamery se staly poslední dobou téměř standardním vybavením pozorovatelů proměnných hvězd. Bohužel, jsou pořád poměrně drahé. Tento článek dokumentuje na příkladu pozorování UX UMa možnost stanovit poměrně věrohodně jasnost i okamžik minima pomocí upravené levné webkamery osazené CCD čipem.*

*Recently, CCD cameras became for eclipsing binary star observers almost a standard equipment. Unfortunately, they are still rather expensive. This contribution documents on the example of UX UMa observation possibility to determine rather precisely magnitude and time of the light minimum using a modified cheap webcam having a CCD chip.*

### Úvod

Ačkoliv astronomická pozorování, která splňují podmínky publikovatelnosti v prestižních vědeckých sbornících jsou z velké části produkována astronomy majícími přístup ke kvalitní (a často velmi drahé) pozorovací technice, hrají astronomové amatéři (alespoň v některých oblastech) stále velkou roli. Mimo jiné jde např. o pozorování meteorů, komet či proměnných hvězd. Zatímco v prvním příkladě astronom amatér vystačí s dobrým zrakem, trpělivostí, tmavou oblohou, teplým oblečením a horkým čajem (v zimě s rumem), potřebuje pro určování jasností komet a proměnných hvězd i něco techniky - minimálně vhodný dalekohled a dobrou mapu. Pro nevizuální pozorování je nezbytný i nějaký ten fotometrický přístroj. V posledním desetiletí se hojně za tímto účelem používají CCD kamery. Jejich cena ovšem byla v minulosti natolik vysoká, že CCD kamery byly pro většinu amatérských astronomů nedostupné. Jejich cena v poslední době sice výrazně poklesla, ale i tak stojí pořízení kompletního systému (CCD, filtry, počítač) nezanedbatelné částky. Pokud není člověk zrovna boháčem nebo svobodným nadšencem (manželky občas umí střežit rodinný rozpočet velmi dobře), rozmyslí si velmi dobře, jestli uvedenou investici uskuteční. Protože jsem již celou řadu let ženat, uvítal jsem v roce 2002 návod Steva Chambera na modifikaci webovských kamer firmy Philips [1]. I zakoupil jsem v obchodě za 35 EUR v té době již výběhový model USB webkamery VESTA 680K obsahující 1/4 palcový CCD čip ICX BL098BQ antibloomingového typu firmy Sony (parametry a technické údaje viz [2]) mající efektivně 640x480 pixelů o velikosti 5.6μm x 5.6μm a vestavěný RGB filtr (spekrální charakteristika je znázorněna spolu s charakteristikou klasického fotometrického V filtru na obr. 1, viz třetí strana obálky) a za tři večery za pomoci lupy, několika odporů a jednoho integrovaného obvodu modifikaci provedl. Není předmětem toho-



to příspěvku popsat modifikaci. Postačí konstatovat, že lze modifikovat webkamery několika výrobců a to v několika různých stupních, od té nejjednodušší, poskytující pouze možnost dlouhých expozic, až po nejsložitější, zahrnující možnost vypnutí integrovaného zesilovače, který způsobuje zesvětlení jednoho rohu obrazu, výměnu čipu za větší a stavbu chlazení Peltierovým článkem. V nejlepší verzi lze získat chlazenou CCD kameru s čipem 1/2 inch velkým (buď černobílým nebo s vestavěným RGB filtrem) schopnou dlouhých expozic (řízení vyčítání registrů se provádí pomocí tiskového portu za pomoci volně šiřitelného softwaru) s citlivostí, která si nezádá s citlivostí profesionálních kamer. Zde popíšu pozorování provedené kamerou s nejjednodušší úpravou. V následujícím textu se pokusím odpovědět na otázku, jestli lze získat s takovou kamerou smysluplné fotometrické údaje.

### Testovací objekt

Jako vhodný zkušební objekt jsem vybral kvůli jasnosti i rychlosti změny jasnosti světelné křivky i velikosti zorného pole, které obsahuje srovnávací hvězdy zázrytovou proměnnou UX UMa ( $\alpha = 13^h 36^m 41.1s$ ,  $\delta = +51^\circ 54' 49''$ ). Jde o dostatečně studovaný objekt, u kterého se předpokládá, že jednou vybuchne jako nova. Předpovězená minima jsou známa s dostatečnou přesností a objekt byl mimo jiné již několikrát studován Hubbleovým dalekohledem [3]. Jasnost hvězdy se pohybuje mezi 12.6 a 14.2 (V) mag a předpověď okamžiky minima lze ze vztahu  $T_{\min} = \text{HJD } 2443904.87872 + 0.196671278 * E$  [3]. Pomocí on-line programu L. Krále na web stránce sekce jsem pro večerní datum pozorování 28.6.2005 získal předpověď okamžiku minima na 15 minut po 22. hodině UT.

### Experimentální uspořádání a podmínky

Kamera byla opatřena vysoustruženou redukcí ze závitu kamery na okulárový výtah 1.25 palce, opatřena UV/ IR blokujícím filtrem firmy BAADER a umístěna v primárním ohnisku dalekohledu firmy GSO newtonova typu o průměru 203 mm a ohniskové vzdálenosti 800 mm. Kamera byla připojena přes USB a tiskový port k notebooku, řídicím programem byl K3CCDTools [4] Petra Katreniaka. Délka jednotlivých expozic byla řízena softwarově.

Dalekohled byl ustaven pomocí driftové metody a korekce pointace byla prováděna manuálně. Bohužel, periodická chyba motorizovaného pohonu RA osy mého dalekohledu je natolik velká, že nelze v této konfiguraci exponovat déle než 15-20s, což ovšem v následujícím měření není omezujícím faktem. Teoretické rozlišení dalekohledu je 0.96arcsec a jednoho pixelu 1.44 arcsec. Velikost zorného pole soustavy byla 11.52 arcmin x 15.36 arcmin. Teoretický vizuální dosah za dobrých pod-





míněk je podle výrobce asi 14.1 mag. Nicméně pozorovací podmínky v noci z 28.6. na 29.6.2005 byly poměrně neideální: slabý proměnlivý vítr, teplota okolo 16°C, vysoká lehká oblačnost, blízkost velkoměsta, limitní vizuální magnituda asi 4.5 a navíc ve vzdálenosti 20m lampa pouličního osvětlení.

### Něco o smysluplnosti skládání snímků

Největší nevýhodou upravených webovských kamer je že, když člověk provede tu či onu modifikaci, registru o hloubce pouhých 8bit, se z principu nevyhne. Oněch 256 úrovní je opravdu dosti málo. Spolu s dalšími omezeními, která plynou z konstrukce kamery (antiblooming, velikost temného proudu, ...) se rozsah ještě dále zmenšuje, odhadem na 70% původního. Výsledný dynamický rozsah je tak velmi restriktivní. Jednotlivé snímky je tudíž nutno pro zvýšení počtu úrovní podle mého (a nejen mého názoru) skládat. Před časem vznikla na astronomickém fóru [5] poměrně živá diskuse jestli to má vůbec smysl a jestli nedojde vlastně jen k "převynásobení" signálu.

Klíčovou otázkou je poměr užitečného signálu k chybám, které mají několik zdrojů. Je to především **a)** náhodná statistická chyba v detekci počtu fotonů (fluktuační v atmosféře - čistě matematická statistická chyba) **b)** chyba z převodu na digitální údaj, **c)** chyba z důvodu existence termální aktivity elektronů a více méně systematická chyba plynoucí **d)** z různé efektivity jednotlivých oblastí čipu (mimo jiného kvůli nečistotám na povrchu čipu). Chyba **a)** klesá s druhou odmocninou délky expozice (která je ovšem omezena dobou saturace pixelů), chyba **b)** se objevuje vždy při vyčítání snímku a skládáním se sčítá, chybu **c)** lze více či méně eliminovat použitím temného snímku pořízeného za stejných podmínek a chybu **d)** použitím flat snímku. Jde o to, jestli nárůst chyby **b)** převyší po sečtení snímků úbytek chyby **a)**.

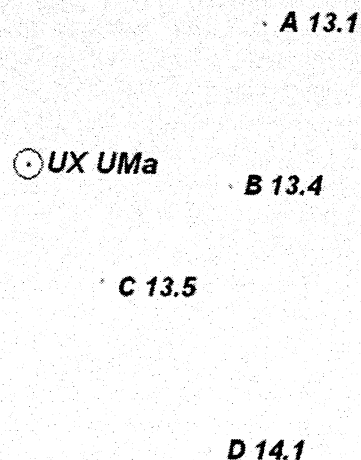
Na obr. 2 (viz třetí strana obálky) je znázorněna jasnost UX UMa určená z prvních 16-ti snímků 4s dlouhých (plné body) a z prvních n-kombinovaných snímků (prázdné body). Podrobnosti metody určení jasnosti jsou uvedeny dole. Je zřejmé, že zatímco jasnosti z jednotlivých snímků jsou zatíženy chybou mezi  $\pm 0.12$  a 0.21 mag, klesá chyba jasnosti z kompozitních snímků postupně až na  $\pm 0.05$  mag. Fluktuační černých bodů lze vysvětlit dvěma možnými způsoby. Buď jde o vliv fluktuační pozorovacích podmínek nebo jde o vliv chyb **b)** a **c)** (předpokládáme, že vliv chyby **d)** je zanedbatelný). Bohužel, nejsem v této chvíli schopen rozhodnout, který faktor hraje větší roli, ale kloním se ke vlivu atmosférických fluktuačních. Pro rozřešení této otázky by bylo třeba provést kalibrační měření v neměnném prostředí. Dále lze předpokládat, že skládáním snímků dochází mimo jiné k vyhlazení signálu "náhod-



ného" pozadí, podobně jako u pořízení temného a flat snímku. Uvedený příklad podle mého dokazuje, smysluplnost skládání jednotlivých expozic.

### Experimentální výsledky a zpracování pozorování

V době od 21.45 do 22.47 UT bylo pořízeno celkem 600 snímků v sériích po čtyřech, trvajících nominálně postupně 1, 2, 4, 8 a 16s, které byly zaznamenány do jedinného avi souboru. Údaje o okamžicích a délkách jednotlivých expozic byly uloženy v doprovodném textovém souboru. Snímky použité k analýze a ke konstrukci světelné křivky byly získány složením vždy čtyř expozic (opravených na flat a dark) programem K3CCDTools. V tomto programu je možno označit kliknutím myši (v našem případě na proměnnou hvězdu) pozici, podle které se snímky srovnají, t.j. vzájemně se posunou v X a Y ose tak, aby se sečetly signály pocházející ze stejné oblasti (předpokládáme, že během expozic nedochází k rotaci zorného pole). Následným sečtením dojde k ořezání okrajových částí snímků, které nejsou společné všem jednotlivým expozicím. To je také důvod proč nemají všechny složené snímky stejnou velikost a stejné souřadnice hvězd a proč je těžké použít automatizované vyhodnocovací programy. Následně lze sečtený kompozitní snímek exportovat do formátu fit a začít se skládáním dalšího kompozitního snímku. "Flat" a "dark" snímky byly získány zkombinováním deseti snímků s odpovídajícími expozicemi.



Obr. 3 Kompozitní snímek okolí UX UMa získaný sečtením čtyř 8s expozic s identifikací srovnávacích hvězd a udáním jejich jasnosti podle katalogu AAVSO.

Fig. 3 UX UMa composite frame taken from four 8s expositions, with comparison stars and its brightness according to AAVSO catalogue.

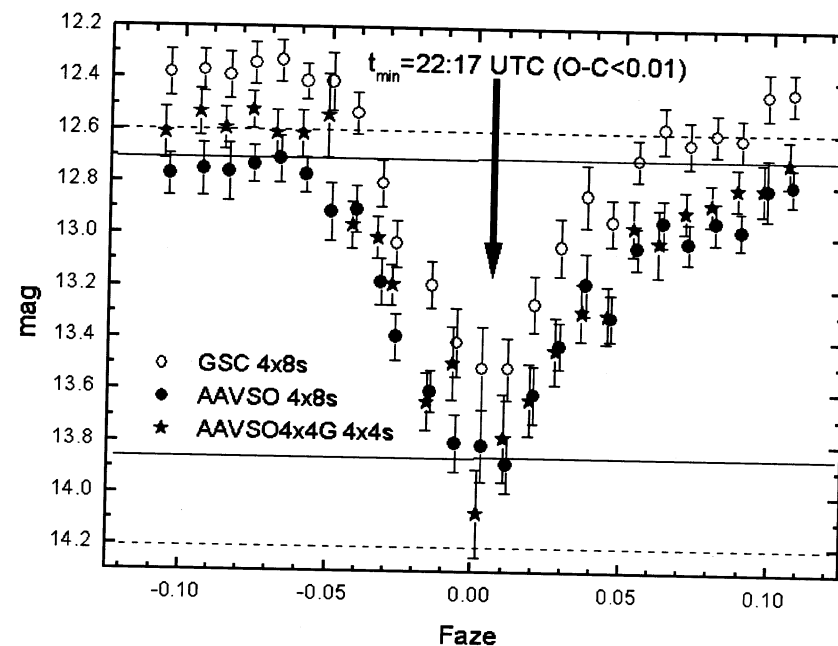


Typická kompozice čtyř snímků 8s dlouhých (G kanál, který se nejvíce podobá charakteristice standardního fotometrického V filtru) opravená na flat a dark snímky s identifikací proměnné i srovnávacích hvězd je uvedena na obr. 3. Ačkoliv neuvedeno, jsou na kompozitním obrázku vidět i hvězdy slabší než 15 mag.

Při první prohlídce kombinovaných snímků jsem vyloučil z dalšího zpracování všechny 1, 2 a 16s expozice. Ty první neposkytovaly dostatečně silný signál, poslední, 16s, obsahoval saturované pixely a navíc se již v některých případech projevila periodická chyba pohonu.

Pro určení velikosti integrovaného signálu a magnitudy zkoumaného objektu za pomoci čtyř srovnávacích hvězd ze zkombinovaných snímků metodou aperturní fotometrie byl použit volně šiřitelný program TeleAuto [6]. Plná šířka v polovině maxima činila u kompozitního snímku z 8s expozic pro signál UX UMa 2.8 pixelu, což odpovídá úhlové velikosti asi 4 arcsec. Podle mých zkušeností je to průměrné rozlišení dosažitelné s touto optickou soustavou na daném pozorovacím stanovišti v praxi (už jsem měl lepší i horší). Pro integraci byla zvolena velikost okolí hvězd s poloměrem 4 pixely. Na obrázku č. 4 jsou znázorněny tři zkonstruované světelné křivky: z 8s kompozic pomocí magnitud srovnávacích hvězd z katalogu GSC 1.1 [7] (nevyplněné body), z 8s kompozic pomocí katalogu AAVSO [8] (vyplněné body) a z 4s kompozic pomocí údajů z katalogu AAVSO (hvězdičky). Přerušovaná čára odpovídá mezním magnitudám z katalogu BRKA a údajům AAVSO, plná údajům, které jsem našel na jedné z mapek BRNO K65=I. Jasnosti srovnávacích hvězd z obou katalogů jsou uvedeny v tabulce 1. Je vidět, že použití GSC katalogu vede ve srovnání s výsledky pro katalog AAVSO k výrazně vyšší jasnosti UX UMa po celou dobu pozorování. Z toho lze usoudit, že jde o chybu systematickou vlivem posunu jasnosti srovnávacích hvězd. Světelná křivka s AAVSO srovnávacími hvězdami odpovídá celkem dobře limitním jasnostem UX UMa uvedeným v BRKA katalogu (staré údaje - viz. tab. 1). Ne, že bych nebyl rád, že to tak vychází, ale nešlo mi jaksí do hlavy, že by AAVSO uvádělo tak odlišné údaje. Rozhodl jsem se překontrolovat provedenou analýzu a podívat se i snímky s 4s expozicemi.

Při kontrole jsem zjistil závažnou chybu analýzy. Signál UX UMa byl sice v 8s expozicích nesaturovaný, na úrovni 210-220 a tedy blízko saturační hodnotě 256 (8 bit). Když si člověk uvědomí, že byl odečten temný snímek (průměrný signál 5), dochází k hodnotě 215-225 v raw snímku, což je 84-88% rozsahu. Bohužel, v této oblasti je již charakteristika webkamery nelineární vlivem antibloomingu a křivka je hlavně v oblasti mimo minimum v absolutních hodnotách chybná. Světelná křivka



Obr. 4 Světelná křivka UX UMa sestavená z kompozitních snímků 8s dlouhých za použití údajů jasnosti z katalogu GSC a AAVSO (prázdné a plné body resp.) a snímků 4s dlouhých za použití katalogu AAVSO. Plné a přerušované vodorovné čáry vyznačují extrémální hodnoty jasnosti UX UMa podle BRKA katalogu a [8], resp. Čas minima je vyznačen šipkou.

Fig. 4 UX UMa light curve compiled from 8s composite frames with brightnesses according to GSC and AAVSO catalogues (empty and filled points resp.) and from 4s frames with AAVSO data. The solid and dashed lines signs the extreme values of UX UMa brightness according to BRKA catalogue and [8], resp. The arrow marks time of minimum.

sestavená z kompozitních snímků 4s expozic (na obr. 3 hvězdičky) tento nedostatek nemá. Signál byl zhruba na poloviční úrovni (píšu zhruba, neboť 4s expozice trvaly ve skutečnosti asi 4.3s a ty 8s ve skutečnosti 8.3s) a tedy daleko od saturace. Díky tomu leží všechny 4s body před zákrytem nad 8s body (AAVSO) a odpovídají téměř přesně předpovězené maximální jasnosti UX UMa. V oblasti minima je souhlas také lepší, i když musím po pravdě přiznat, že mi není úplně jasné proč. Jednoznačně ovšem je, že 4s body jsou zatíženy větší statistickou chybou, přičemž ta systema-



tická byla potlačena. Minimum mi vyšlo metodou překryvu sestupné a vzestupné větve na 22:17 UTC, tedy 2 minuty později, než bylo předpovězeno. O-C je tedy zcela jasně menší než 0.01.

Co je také z obr. č. 4 zřejmé je fakt, že je světelná křivka nezávisle na způsobu vyhodnocení a zdroji dat asymetrická. Můj první závěr byl, že jsem neměřil dostatečně dlouho a že se v průběhu pozorování něco stalo, protože jasnost UX UMa po minimu je nižší než před. Bylo poměrně pravděpodobné, že se jednalo o artefakt, ať už jakéhokoliv původu (např. smetl na čipu, které tam nebylo při pořizování dark a flat snímků). Uzavřel jsem tedy, že musím pozorovat ještě jednou. Za dlouhých večerů při jiném (pracovním) experimentu jsem si však přečetl něco bližšího o UX UMa [9] a zjistil, že jde o nova-like hvězdu s akrečním diskem a horkou skvrnou, která asymetrii způsobuje (viz např. obr. 2 v ref. [3]). Takže žádný artefakt, ale skutečnost. Nálada se mi tím podstatně zlepšila. Pokusil jsem se proto o hlubší analýzu - rozklad na komponentu disku a horké skvrny, podobné té v referenci [10]. Úspěch by mne velmi povzbudil. Na to však opravdu přesnost tohoto měření nestačí.

#### Co dál ?

Ačkoliv zde publikované pozorování jednoznačně potvrzuje, že lze levnou webkamerou provádět smysluplná pozorování, která poskytují přijatelný (a snad i užitečný) výsledek, který potěší, já osobně tento způsob nijak nepřeceňuji. Hlavním důvodem je zdlouhavé ruční zpracování. Vyzkoušel jsem již balíček Cmunipack [11], který se ovšem pro mé podmínky příliš nehodí. Jednak je třeba nejdříve vytvořit kompozity jednotlivých expozic, protože separátní snímky mají příliš malou hloubku signálu (navíc je vlivem periodické chyby pohonu nutné skládat "ručně") a jednak je třeba připravit soubor "okamžiků expozic" pro kompozice, většinou přepisování či metodou copy-paste. Obojí je časově náročné a ubíjející. Výsledná vstupní data nemají pozorovanou proměnnou na stejném místě a Cmunipack prostě spoustu snímků nezařadí do zpracování. Druhý nedostatek by se snad dal odstranit zlepšením pointace (aktivní pointaci pomocí nezávislé kamery připojené na motorky pohonu vyvinul např. Martin Myslivec), nicméně zpracování by bylo tak jako tak omezeno na jednotlivé 8bit hluboké snímky. Další nevýhodou současné kamery je malá velikost čipu (1/4 palce), ze které např. vyplynula nemožnost použití srovnávací hvězdy jasnější než UX UMa, absence chlazení a nemožnost vypnutí integrovaného zesilovače. Tyto nevýhody byly alespoň částečně eliminovány druhou webkamerou, kterou jsem před krátkou dobou zmodifikoval a osadil černobílým Sony čipem ICX424AL (1/3 palce) s možností vypnutí zesilovače. První testy sice



proběhly, ale je ještě co měnit a zlepšovat. Pokud všechny dětské nemoci vymizí, mám v plánu pozorování UX UMa opakovat a pokusit se o výše zmíněnou hlubší analýzu.

Druhou možností, kterou pro sebe vidím je sestavení CCD kamery, která bude mít větší hloubku (a taky je podstatně dražší). Před časem jsem již zakoupil kit na výrobu kamery ARTEMIS, která bude osazena čipem Sony ICX429ALK (1/2 palce) a bude mít rozsah 12bit. Realizace se ovšem nějak opožďuje ...

Údaje o jasnostech srovnávacích hvězd podle katalogu CGS a AAVSO a limitních hodnot jasnosti UX UMa podle katalogu BRKA a AAVSO.

Srovnávací hvězda	GSC (mag)	AAVSO (mag)	rozdíl (mag)
A	12.8	13.1	0.3
B	13.0	13.4	0.4
C	13.0	13.5	0.5
D	13.6	14.1	0.5
Katalog	Min. (mag)	Max. (mag)	rozdíl (mag)
BRKA starý (nový) údaj	13.85 (14.15)	12.7 (12.57)	1.15 (1.58)
AAVSO	14.2	12.6	1.6

#### Literatura/References

- [1] <http://www.pmdo.com/wintro.htm>
- [2] <http://www.sony.co.jp/~semicon/english/img/sony01/a6805849.pdf>
- [3] R. Baptista, K. Horne, R.W. Hilditch, K.O. Mason, J.E. Drew, *The Astrophysical Journal*, **448**, (1995) 395
- [4] <http://www.pk3.org/Astro/>
- [5] <http://www.astro-forum.cz/cgi-bin/yabb/YaBB.pl?board=astrofoto2;action=display;num=1104511523>
- [6] <http://www.teleauto.org/indexEn.php>
- [7] <http://cdsweb.u-strasbg.fr/viz-bin/ftp-index?ftp/cats/aliases/G/GSC1.1/GSC>
- [8] [http://www.aavso.org/cgi-bin/shrinkwrap.pl?path=/charts/UMA/UX\\_UMA/UXUMA-E.GIF](http://www.aavso.org/cgi-bin/shrinkwrap.pl?path=/charts/UMA/UX_UMA/UXUMA-E.GIF)
- [9] Ch. Knigge a spol. *The Astrophysical Journal* **499**, (1998) 414
- [10] J. Smak, *Acta Astronomica*, **44**, (1994) 59
- [11] <http://integral.sci.muni.cz/cmunicipack/>



## Open European Journal on Variable stars

Luboš Brát

*Představuje se nový elektronický časopis The new electronic journal is presented. It is OEJV. Jedná se o nerezencovaný časopis, non-refereed journal, where both CCD and visual observation can be published. The který přijímá práce založené na vizuálních pozorováních. Časopis je zrcadlen na ADS journal is included in ADS and in Simbad a v databázi Simbad.*

### Představení časopisu

Dovolte mi představit čtenářům Persea nový elektronický žurnál o proměnných hvězdách, který vznikl v průběhu roku 2005 a zároveň poodhalit i některé zákulisní informace, které provázely jeho vznik a následný vývoj.

*Open European Journal on Variable stars*, alias OEJV se nachází na adrese <http://var.astro.cz/oejv>. Je vybudován na technologii PHP+MySQL a jednotlivá čísla mají formát PDF (Portable Document Format). Jedná se o nerezencovaný časopis, což znamená, že za obsah publikovaných prací zodpovídají jejich autoři - editoři OEJV dohlíží jen na to, aby někdo přes internet anonymně nevkládal nesmysly. Jinak jsou všechny články publikovány "jak jsou", autorům není nijak diktována forma ani obsah práce. Případné poznámky oponentura či vzkazy autorům může kdokoli vkládat jako komentář přímo přes web portál OEJV.

Autoři vkládají své práce do OEJV on-line přes webový formulář. Každá práce musí být jeden samostatný PDF soubor - včetně všech obrázků, tabulek, dat a podobně. Není nutné, aby práce byla v angličtině - v současnosti jsou povolené jazyky angličtina, čeština, němčina, francouzština a španělština - ale je vyžadován abstrakt a popisky u obrázků v angličtině.

Proces publikování prací v OEJV probíhá tak, že po odeslání článku přes on-line formulář přijde editorovi upozornění na e-mail. Práce není ihned viditelná - k jejímu zveřejnění dojde až po schválení jejího obsahu editory OEJV. K práci s publikacemi slouží administrační centrum časopisu. Zde se objeví nově vložená práce v seznamu publikací čekajících na schválení. Je možné zde upravit název, abstrakt, jména autorů a práci přijmout. Tím je práce zveřejněna. Editor dále v administrační sekci vloží obsah práce do fulltextové databáze a odešle reference do databáze Simbad.

V časopise je samozřejmě možné vyhledávat a to buď fulltextem, podle autora nebo v abstraktu. Prohledávání OEJV bylo rovněž zařazeno do Univerzální vyhledávací brány na <http://var.astro.cz/gsg>.

### Historie a zákulisí vzniku

V průběhu práce na aplikaci O-C brána (<http://var.astro.cz/ocgate>) jsme s Antonem Paschkem několikrát řešili problém, že máme sice v databance nějaká nová minima, ale tato nejsou nikde publikována. Jednalo se například o vizuální pozorování zákrytových dvojhvězd od Kurta Lochera. Tonda mne požádal, abych tato minima vystavil ke stažení na nějaké jednoduché internetové stránce v rámci O-C brány. Tato elektronická publikace by sloužila jako reference pro data umístěná v naší O-C bráně.

Jakožto webovému programátorovi se mi přičilo vytvořit nějakou jednoduchou textovou stránku s pouhými odkazy na wordovské dokumenty. Sedl jsem tedy, zamyslel se nad konceptem a vytvořil současný design *Open European Journal on Variable stars* včetně názvu, který naznačuje, že se jedná o publikační médium otevřené i pro vizuální pozorovatele a astronomy amatéry. Takové tedy bylo zákulisí vzniku OEJV.

Statut časopisu nebyl zprvu jasný a nebylo ani jisté, jestli bude pozorovateli a výzkumníky přijat a budou zde chtít publikovat své výsledky a data. Společně s Tondou jsme rozeslali informaci o vzniku OEJV mezi známé pozorovatele, organizace a samozřejmě šlo upozornění i do VSNETu.

Na základě doporučení od Gabriela Szasze byla do struktury OEJV dodána možnost jednotlivé práce komentovat. Taková forma internetové sebekontroly se ukázala být jako nezbytná a to především z toho důvodu, že OEJV je nerezencovaný časopis. Obsahy prací garantují pouze autoři. Pokud bychom je zveřejňovali / publikovali bez komentářů a bez možnosti je hodnotit čtenáři, mohlo by dojít k publikaci zavádějících informací či studií.

V prosinci 2005 jsem zkušebně zabrouzдал na internetové stránky Státní technické knihovny a Českého národního střediska ISSN ([www.issn.cz](http://www.issn.cz)). Nalezl jsem tam pravidla a formulář pro přihlášení ISSN čísla on-line pokračujícím zdrojům. OEJV splňuje všechna nutná kritéria a po zaslání žádosti mu bylo do druhého dne přiděleno ISSN číslo 1801-5964 a náš žurnál se tím stal oficiálně vydávaným elektronickým časopisem.

Po rozeslání informace o OEJV do VSNETu se mi ozval Ivan L. Andronov, profesor z Odesa National University s gratulací k novému žurnálu a dotazem, zda budou práce publikované OEJV dohledatelné přes známou celosvětovou databázi abstraktů ADS, kterou spravují v NASA. Neváhal jsem tedy a napsal do ADS diplomatický



e-mail, ve kterém jsem jim nejprve pochválil databázi ADS a uctivě je požádal, jestli by bylo možné OEJV zahrnout do jejich databáze, případně jakým způsobem by to bylo možné technicky realizovat. Netrvalo dlouho a odpověděla mi Carolyn Stern Grantová z Harvard-Smithsonian Center for Astrophysics, že mají velký zájem o zahrnutí OEJV do ADS a že se pokusí naprogramovat svého internetového robota (program, který scanuje vzdálené webové stránky) tak, aby byla nová čísla OEJV automaticky načítána do databáze ADS. Takovou vstřícnost jsem opravdu nečekal a velmi za ní zde administrátorům ADS děkuji. Do týdne bylo prvních 10 čísel OEJV v ADS.

Zařazení OEJV do databází ADS bylo významným milníkem v naší práci na žurnálu, ale záhy jsem zjistil, že to není vše. Při vyhledávání v ADS totiž nefungovalo vyhledávání podle objektu - takzvaný "Object search". Napsal jsem Carolyn, co můžeme udělat pro to, abychom tuto funkci zprovoznili. Ještě než mi Carolyn odpověděla, řekl jsem si, že pokud má robot ADS rozpoznat jakých objektů se ta která práce týká, musí někde vidět jejich seznam. Doplnil jsem tedy strukturu OEJV o další tabulku - "Simbad objects", jako to mají v IBVS. Posléze mi Carolyn odpověděla, že tuto funkci zprostředkovává přímo databáze objektů Simbad, kterou provozují naši francouzští kolegové z CDS Strasbourg. Mám prý se obrátit přímo na tamního pracovníka Francoise Ochseneina.

Napsal jsem tedy další diplomatický e-mail, tentokrát do CDS Strasbourg. Odpověď přišla s větším prodlením než z NASA a rovněž její obsah nebyl tak radostný. Do databáze Simbad jsou vkládány reference jen na recenzované časopisy, mezi něž OEJV nespadá. Protože jsme ale do OEJV zahrnuli položku "Simbad objects" s odkazem přímo do databáze Simbad, rádi by udělali vstřícný krok i oni. Francoise mi nabídl, že do databáze Simbad budou vkládat reference na nově objevené proměnné hvězdy publikované v OEJV. Sice to nebylo úplně stoprocentní vyhovění mé žádosti, ale byl to dobrý začátek další spolupráce. Odepsal jsem tedy do CDS Strasbourg, že děkuji a po týdnu technických úprav na straně Simbadu i OEJV jsme rozběhli on-line vkládání nových proměnných hvězd z OEJV do Simbadu. Pokud tedy nyní publikujete objev nové proměnné hvězdy v OEJV, bude vaše práce nejen zařazena do ADS, ale i do databáze Simbad a de-facto tím máte jakožto objevitel zaručené prvenství, protože pokud další pozorovatel nezávisle zjistí proměnnost stejné hvězdy, v Simbadu již bude reference na vaši objevovou práci.

Tento krok ve vývoji OEJV náš žurnál posunul zase o trochu dále a po oznámení o spolupráci OEJV - Simbad, které jsem zaslal do VSNETu byl v OEJV



publikován během měsíce objev více než 50 (!) nových proměnných hvězd.

Během ledna a února 2006 se mi podařilo přesvědčit pracovníky CDS Strasbourg, aby do databáze Simbad přijímali reference na všechny objekty, o kterých je psáno v OEJV. OEJV je tedy nyní plně zrcadlen v databázi referencí Simbad i ADS!



ISSN: 1301-5954

P.O. Box 23  
54221 Pec pod Snezkou  
Czech republic, EU

OPEN EUROPEAN JOURNAL ON VARIABLE STARS  
http://var.astro.cz/oejv



Welcome to the Open European Journal on Variable stars!

- News / Announcements
- Introduction
- OEJV Publications
- Search...
- Contact
- Upload your publication



- Administration

Fulltext:  Search!

The latest news:

- 2006-01-18 OEJV was included to permanent archive of Czech National Library with web-gateway at [www.webarchiv.cz](http://www.webarchiv.cz). All papers published in OEJV will be now permanently archived by professional librarians of Czech National Library for next generations.
- 2006-01-05 In cooperation with [CDS Strasbourg](http://www.cds.strasbourg.fr) the new function has started. All newly discovered variable stars published in OEJV will be included in [Simbad](http://simbad.u-strasbg.fr) database with bibliographic reference to your paper in OEJV.
- 2006-01-03 The "Simbad object(s)" field was added to OEJV structure. The structure was modified to improve "object search" in ADS/Simbad databases.
- 2005-12-27 The OEJV was added to famous [Smithsonian/NASA Astrophysics Data System \(ADS\)](http://www.ads.cfa.harvard.edu)! All papers published in OEJV are now visible / searchable via this universal astrophysics gateway!

The *Open European Journal on Variable star*, alias OEJV is **on-line electronic journal** for any results / studies about variable stars. The OEJV is non-refereed journal and all received papers are published "as is".

All OEJV publications are included in [Smithsonian/NASA ADS](http://www.ads.cfa.harvard.edu) (Astrophysics Data System).

You will find here tables with extrema of brightness of variable stars - times of minima of eclipsing binaries, times of maxima of RR Lyr stars, results obtained using **both visual and CCD observation**, etc. Anybody can publish their visual or CCD observations, results or studies.

OEJV is supported by [Variable Star Section of Czech Astronomical Society](http://www.cas.cz)

### Současný stav

Nyní se dá říci, že se *Open European Journal on Variable stars* úspěšně ujal mezi pozorovateli. Každodenně zaznamenáváme 30 až 40 unikátních přístupů a během prvního čtvrt roku existence bylo v OEJV publikováno 20 prací. To představuje jed-





nu práci každý třetí až čtvrtý den. Nutno podotknout, že zde publikují převážně zahraniční autoři - české příspěvky jsou z prvních dvaceti jen tři.

V lednu 2006 jsem rovněž uzavřel smlouvu s Národní knihovnou ČR o trvalé archivaci všech čísel OEJV v jejich digitálním archivu [www.webarchiv.cz](http://www.webarchiv.cz). Odpadly tím i obavy z případné ztráty publikací, kdyby došlo k nějaké havárii serveru [var.astro.cz](http://var.astro.cz). V únoru 2006 byl v OEJV publikován i sborník z 37. konference o výzkumu proměnných hvězd. Možnosti, které nám OEJV dává jsou veliké a je třeba je jen využít a publikovat. Pokud máte doma v šuplíku nějaké zajímavé pozorování, opravené světelné elementy, pozorování, která se vám nepodařilo publikovat v IBVS, neváhejte a navedte prohlížeč na <http://var.astro.cz/oejv> !

## **Nová excentrická dvojhvězda CzeV109 Lac**

Luboš Brát

### **A new excentric binary CzeV109 Lac**

*Objev CzeV109 Lac(223304.32+540641.8, The story of discovery of CzeV109 Lac 12,0 - 12,4 mag v R pásmu). Proměnná je silně excentrická dlouhoperiodická zákrytová (223304.32+540641.8, 12,0 - 12,4 mag in R ně excentrická dlouhoperiodická zákrytová band). The variable is strongly eccentric long-algolida. Sekundární minimum se nachází ve period EA binary. Secondary minimum lies at fázi 0,336. phase 0,336.*

**K**dyž jsem na ALTAN.Observatory objevil svou 11. proměnnou hvězdu, měl jsem z toho velikou radost. Ale jak se ukázalo později, byl to jen počátek mnohem důležitějšího objevu. K tomu se však dostaneme - nejprve tedy zpět k mé 11. proměnce.

Jednalo se o hvězdu přibližně 12,5 mag v rohu CCD snímků ES Lac a bylo to v noci z 2. na 3. 9. 2005. Hned objevové pozorování mělo tvar minima (a později jsem jej i poslal do databáze minim B.R.N.O.) a dodatečně se ukázalo, že se jedná o zákrytovou dvojhvězdu typu W UMa. Ale než jsem si mohl být jistý, že jde o reálné změny jasnosti, musel jsem pořídit ještě jedno pozorování, které by je potvrdilo.



Naštěstí mi přálo počasí a za dva dny bylo opět jasno. Prioritou číslo jedna bylo samozřejmě pozorování LBvar011 Lac, jak jsem si tuto hvězdičku provizorně pojmenoval. Měřil jsem jí několik hodin a po zpracování snímků se ukázalo, že se hvězda opět měnila - napozoroval jsem minimum jasnosti a vzestup do maxima. Nejběžnějšími zákrytovými dvojhvězdami na obloze jsou těsné - dotykové systémy EW a tento objekt se zdál mít stejnou podstatu.

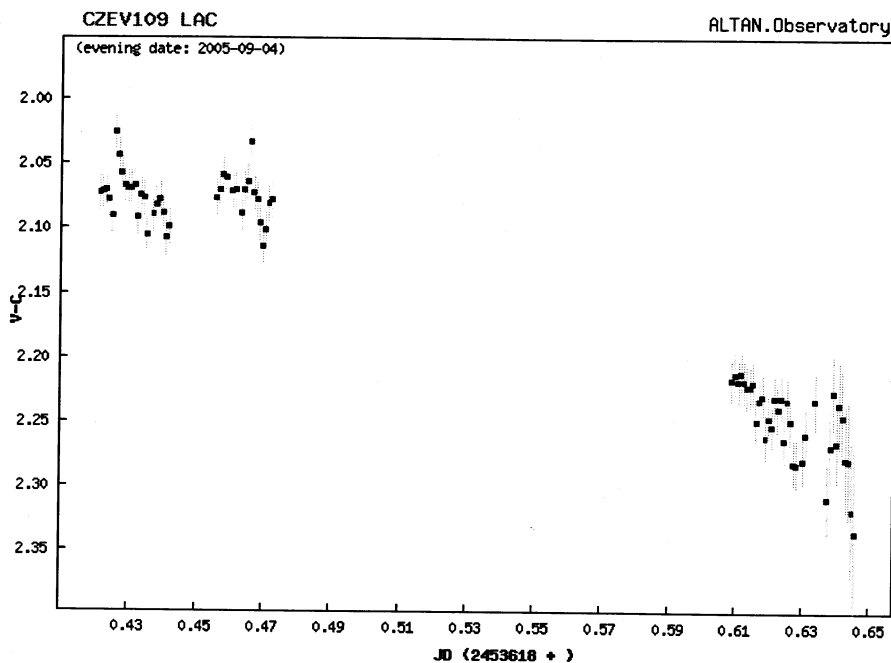
Abych neplýtvat krásnou jasnou nocí, otočil jsem tedy po potvrzení proměnnosti LBvar011 Lac, dalekohled na V799 Cas a několik hodin měřil ji. Mezitím, hned při pozorování jsem neváhal a vložil novou - potvrzenou proměnnou hvězdu do CzeV katalogu a dostala tak označení CzeV108 Lac. Potom jsem šel spát a nechal dalekohled automaticky snímkovat V799 Cas. Jak se mi ale stává poměrně často, tak mě v potřebný čas budík nezbudil a já jsem zaspal asi hodinu pozorování - kdy jsem zbytečně měřil vzestup V799 Cas do maxima. Normálně by mi stačila k určení minima tak hodina ze vzestupné části světelné křivky, ale takhle jsem měl téměř tři. No samozřejmě už jsem potom nestihnul přetočit dalekohled na další naplánovanou zákrytovku a tak mi zbyla asi hodina a půl do rozednění. Za tak krátký čas už se žádné minimum většinou naměřit nedá, tak jsem tento "plonkový" pozorovací čas věnoval opět LBvar011 Lac = CzeV108 Lac.

Když jsem poté ráno zpracovával měření, zjistil jsem, že můj osud vedla ruka štěstěny! Hned vedle CzeV108 Lac začala další hvězdička nad ránem klesat do minima!

Poznamenejme ještě, že tato druhá proměnná dostala označení CzeV109 Lac. A právě tato hvězdička je hlavním tématem mého článku. CzeV108 Lac se při dalším pozorování ukázala být jen další "tuctovou" dvojhvězdou typu W UMa, na jejíž prostudování a určení světelných elementů stačilo několik pozorovacích nocí. Ale zato CzeV109 Lac byla tvrdší oříšek.

Postup při objevu nových proměnných hvězd už mám poměrně dobře zaběhlý:

1. Objev
2. Zjištění, zda již tento objekt nebyl někým objeven jako proměnná hvězda
3. Potvrzení reálnosti změn
4. Žádost o spolupráci při pozorování
5. Určení typu proměnnosti a periody, případně i základního minima
6. Publikace objevu v IBVS Reports on New Discoveries



Obr. 1 Objevové pozorování CzeV109 Lac.

Fig. 1 First ever observed light changes of excentric binary CzeV109 Lac.

A tak následovala žádost o pomoc při pozorování těchto dvou hvězdiček. Měl jsem veliké štěstí, neboť se tohoto dvojnásobně zajímavého pole ujali dva nesmírně pilní pozorovatelé. Ladislav Šmelcer z hvězdárny ve Valašském Meziříčí a Petr Svoboda z Brna. Oba mají CCD kamery ST-7 s barevnými VRI filtry a začali pole intenzivně monitorovat. Poté se přidali i Ondřej Pejcha z brněnské hvězdárny a Radek Kocián z projektu Eridanus hvězdárny J. Palisy v Ostravě.

V krátké době pořídili tyto pozorovatelé tak kvalitní fotometrická data, že já sám už jsem tyto dvě hvězdy vůbec nepozoroval - zbytečně bych dublovali práci jiných. Soustředil jsem se tedy již jen na analýzu naměřených dat.

Všem pozorovatelům se podařilo nashromáždit úctyhodné množství dat, jak je uvedeno v tabulce.

Tab. 1 CCD měření ve filtrech V, R a I pořizovaná jednotlivými pozorovateli /  
Statistics of obtained CCD measurements

Pozorovatel	Instituce	V	R	I
Ladislav Šmelcer	Hvězdárna Valašské Meziříčí	197	186	2427
Petr Svoboda	Brno	438	254	421
Ondřej Pejcha	HaP M.Koperníka, Brno	76	77	70
Luboš Brát	ALTAN.Observatory, Pec pod Sněžkou	0	178	0
Radek Kocián	Projekt Eridanus, HaP J.Palisy, Ostrava	0	137	0
CELKEM		711	832	2918

Čili ve všech filtrech dohromady je to přes čtyři tisíce přesných fotometrických měření a to v rozmezí necelého 100 dní! A nyní se podívejme co tato data ukazovala. Na obrázku 2 je vidět celková CCD světelná křivka od všech pozorovatelů. Data pořizovaná v jednotlivých filtrech byla horizontálním posunem sesazena na sebe, aby v nich bylo možné lépe hledat periodu.

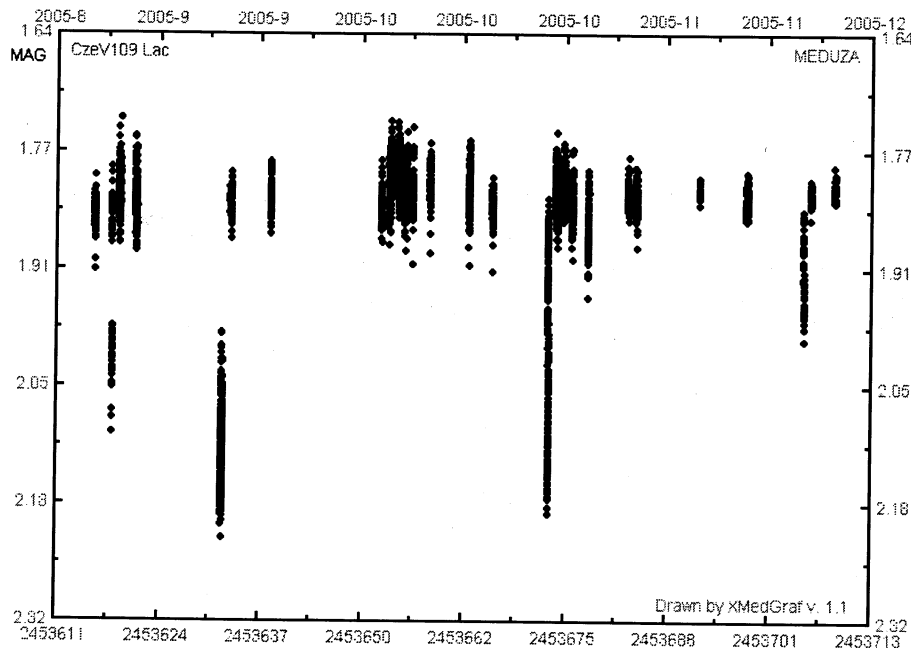
Jak je vidět z obrázku, tak CzeV109 Lac rozhodně není snadný objekt ke studiu. Na první pohled můžeme říci, že se jedná o zákrytovou dvojhvězdu typu EA. Tedy o oddělený systém s poměrně dlouhou periodou. Za sto dnů intenzivního pozorování se nám podařilo "chytit" jen 4 minima a to ještě ne celá. Změna hvězdné velikosti ve všech filtrech odpovídá navíc jen 0.4 mag a tak jde o hvězdu předurčenou prakticky jen CCD pozorovatelům. Ti jí naštěstí věnovali dostatek pozornosti!

Jak se mi postupně scházela data od pozorovatelů, zkoušel jsem hledat periody v signálu. Nejdříve programem Period98 (Reference) a poté i programem PerSea (Reference). Ale žádná z metod - Discrete Fourier Transform (Period98), ani Schwarzenberg-Czerny (PerSea) nevedly k jednoznačnému určení frekvence. Signál připomínal v rozmezí period 5 - 30 dní spíše vysokofrekvenční modulovanou sinusoidu, než aby ukazoval cokoli průkazného. Ale jednoho dne, když jsem měl k dispozici již tři minima a počátek sestupu do dalšího se ukázala silnější perioda 6,856 dne. Do fázové křivky seděla všechna minima a vypadalo to, že sekundární minima nejsou pozorovatelná.

Rozeslal jsem tedy všem pozorovatelům zprávu, že se již podařilo určit periodu, že jim děkuji za data a že již další nepotřebuji. Už jsem připravoval report do IBVS. Na to se mi ozval Petr Svoboda, že má ještě několik nezpracovaných nocí a jestli ta data má tedy vyhodit nebo je ještě upotřebím. Sice jsem si říkal, že s dalšími daty budu mít jen práci navíc (ono zkombinovat data od 4 pozorovatelů ve třech filtrech



není jen tak - zvlášť, když každý používá jinou srovnávací hvězdu), ale i teď vedla mou ruku štěstěna, neboť jsem Petrovi napsal, ať mi ta data pošle - že je přidám do IBVS, ať jsou všechna pohromadě.



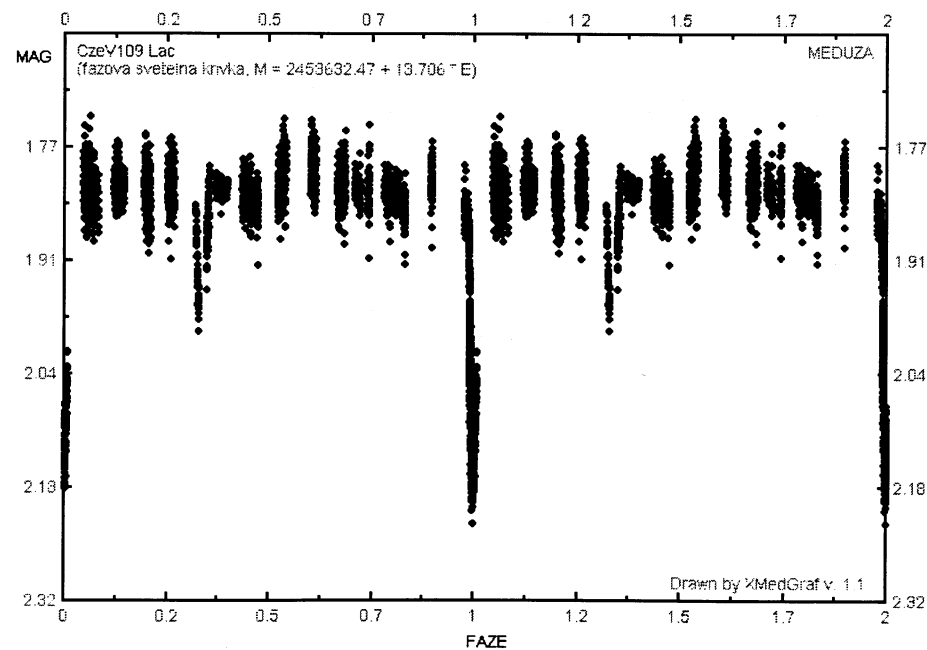
Obr. 2 Celková světelná křivka CzeV109 Lac od všech pozorovatelů a ve všech filtrech.

Fig. 2 Whole light curve of CzeV109 Lac based on data in table 1. The data in different filters were recomputed to fit each other.

Jaké pak bylo mé zděšení, když jsem si zanesl tato nová pozorování mezi ostatní a spočítal fázovou křivku... Někde ve fázi 0.8 se mi objevilo nové minimum, které Petr napozoroval. To je samozřejmě nesmysl - v těchto "místech" na fázové křivce nemá žádné minimum co dělat! Takže nová pozorování zbourala mou - ne snad teorii, ale orbitální periodu - jako domeček z karet a bylo nutné začít nanovo. Bohužel se ukázalo, že nová data umí jen ničit, ale k zesílení správného signálu ve hledacích period vůbec nepřispěla. Stále se nejsilnější signál ukazoval na periodě 6,856 dne. Tak jsem zahodil všechny hledače periody a začal od základů. V datech máme dvě dobře určená minima. Proměnné tedy nezbyvá nic jiného než za dobu,



kteřá mezi nimi uplynula, prodělat konečné (a pravděpodobně malé) množství oběhů. Změřil jsem si tedy vzdálenost mezi dvěma zákryty - odpovídala 41,12 dne a začal jsem dělit. Pokud by dvojhvězda za toto období prodělala dva oběhy, byla by orbitální perioda poloviční. Fázová křivka pro 20,06 dne však nevypadala reálně. Vydělíme-li však 41,12 dne třemi, dostaneme periodu 13,706 dne. Pro tu fázová křivka vypadala poměrně dobře a hlavně velice zajímavě. Objevilo se zde totiž sekundární minimum ve fázi 0,336! Jednalo by se tedy o vysoce excentrickou dvojhvězdu. A skutečně, další periody již neodpovídaly realitě - a jedna šestina z období 41,12 dne byla právě ta falešná perioda 6,85d.



Obr. 3 Fázová křivka pro periodu 13,706 dne.

Fig. 3 Phase light curve for period of 13,706 days.

Takže po mnoha peripetiích a kotrmelcích se z CzeV109 Lac vyklubal astrofyzikálně velice zajímavý objekt. Takto vysoce excentrických zákrytových dvojhvězd mnoho není a zcela jistě je jen pro malý zlomek z nich k dispozici tolik kvalitního fotometrického materiálu. Aby toho ještě nebylo dost, tak jde o systém



s dlouhou oběžnou periodou, jehož objevení je velice vzácné. Pokud si pozorně prohlédnete fázovou křivku na obrázku 3, můžete si všimnout i náznaku modulace světelné křivky v maximu. Ale tyto změny zatím nelze považovat za průkazné. Lze předpokládat, že dlouhodobým monitorováním okamžiků minim zjistíme v O-C diagramu projev stáčení přímky apsid. Ale to se již pouštím do spekulací.

Světelné elementy pro CzeV109 Lac jsou následující:

$$Mp = 53632.47 + 13.706 * E$$

$$Ms = 53637.08 + 13.706 * E$$

Tyto světelné elementy je třeba pozorováním potvrdit a zpřesnit. Za tím účelem zde uvádím tabulku předpovědí, podle kterých se mohou pozorovatelé pokusit o zachycení minima. Zde jsou pozorovatelná minima, která nastanou v roce 2006.

Tab. 2: *Tabulka pozorovatelných minim CzeV109 Lac v roce 2006 / List of visible eclipses in 2006.*

Min	JDmin	Datum	Čas (UT)	Min	JDmin	Datum	Čas (UT)
S	53842.673	16/17.04.	04,0	S	53993.433	14/15.09	22,5
S	53856.379	00/01.05.	21,0	P	54002.529	23/24.09	00,5
P	53865.475	09/10.05.	23,5	P	54016.235	07/08.10	17,5
S	53897.495	10/11.06.	24,0	S	54034.551	25/26.10	01,0
P	53906.591	19/20.06.	02,0	P	54043.647	03/04.11	03,5
P	53920.296	03/04.07.	19,0	S	54048.257	08/09.11	18,0
S	53938.611	21/22.07.	02,5	P	54057.354	17/18.11	20,5
P	53947.707	30/31.07.	05,0	S	54075.670	05/06.12	04,0
S	53952.316	04/05.08.	19,5	S	54089.377	19/20.12	21,0
P	53961.412	13/14.08.	22,0	P	54098.474	28/29.12	23,5
S	53979.727	00/01.09.	05,5				

Je třeba počítat s tím, že minima mají hloubku 0,4 mag (P) respektive 0,3 mag (S) a tak je tento tip na pozorování určen hlavně pro pozorovatele s CCD technikou nebo pro velmi zkušené vizuální pozorovatele. Délka zákrytu je  $D = 9$  hodin.

Po důkladném proměření obou minim - primárního i sekundárního - ve více barvách (nejlépe BVRI) bude možné pro tuto hvězdičku spočítat model. Bude to určitě oříšek, ale až se to podaří, neopomenu jej v nějakém krátkém příspěvku čtenářům Persea představit.



## NSV 19448 - zákrytová hvězda s překvapením

Luboš Brát

### NSV 19448 - eclipsing binary with surprise

*NSV 19448 v souhvězdí Kentaura na jižní obloze NSV 19448 is a southern star (in byla objevena z dat ASAS3 jako pekulární Centaurus) found to have double - type objekt. Jedná se o zákrytovou dvojhvězdu typu variability. It is an eclipsing binary and EB + Mira / kataklyzmická proměnná. Je možné, mira or cataclysmic type. There is a possibility, that another object is projected behind the binary.*

**H**vězda NSV 19448 (= HD 109962 = GSC 8232-1689) je objekt 10. hvězdné velikosti, který je k naší velké smůle hluboko na jižní obloze v souhvězdí Kentaura (12h39m07.89s -45o33'44.2", J2000.0). Proč o této hvězdě piší do Persea, když se na ní pravděpodobně nikdo z čtenářů nepodívá? Jednoduše proto, že i přesto stojí tento astrofyzikálně zajímavý objekt za naši pozornost.

Hvězda byla nalezena jako proměnná v katalogu ASAS (Pojmanski 2002) a zařazena jako typ MISC (čili různý). Světelná křivka z dat ASAS je vidět na obrázku 1 (viz čtvrtá strana obálky). Hvězda podstupuje každých 360 dní vzplanutí o délce cca 40 dní.

Povšimněte si velkého rozptylu dat v minimu jasnosti. Vzhledem k tomu, že se jedná o CCD pozorování, lze jen těžko předpokládat, že se jedná o chyby měření. V lednu 2005 právě v těchto pozorováních pořízených mimo vzplanutí našel Sebastian Otero cyklické změny hvězdy typu EB s periodou 0.893025 dne. Signál je velice čistý a o typu proměnnosti není žádných pochyb. Fázová světelná křivka je ukázána na obrázku 2 (viz čtvrtá strana obálky).

Sebastian Otero navrhuje model, kdy se náhodou zobrazuje v pozadí za zákrytovou dvojhvězdu proměnná typu Mira Ceti. Maxima mají tvar odpovídající tomuto typu proměnnosti a perioda je rovněž typická pro tyto hvězdy. Všechny podrobné fotografické přehlídky a katalogy (DSS, 2MASS, USNO) však na těchto souřadnicích ukazují jen jeden symetrický objekt - hvězdu jasnou 9,7 mag.

Proti této domněnce však hovoří fakt, že světelná křivka zákrytové dvojhvězdy není žádným způsobem deformovaná. Pokud by docházelo k pozvolným změnám jasnosti typu Mira Ceti, tak by se změny projevovaly i v období mimo maximum.

V lednu 2006 - v době, kdy objekt opět začal zjasňovat do svého maxima pořídili Howard E. Bond a kol. spektrum NSV 19448 na SMARTS 1.5m teleskopu v Cero



Tololo. Spektrum ukázalo emisní čáru neutrálního helia He II na 468,6nm s ekvivalentní šířkou -0,29nm překrývající spektrum objektu typu F2V (to je katalogové spektrum HD 109962). Autoři uvádějí, že tento fakt vylučuje předchozí domněnku o objektu typu Mira Ceti promítaného do stejného směru. Naopak to vypovídá, že ve směru tohoto objektu se nachází proměnný zdroj ionizovaného záření a je možné, že "horký zdroj" se nachází přímo v soustavě - jde o třetí těleso s akrečním diskem, které obíhá po excentrickém orbitu kolem hvězd spektrálního typu F2V.

Pokud se skutečně jedná o jeden gravitačně vázaný objekt znamená to, že proměnná hvězda NSV 19448 je jedinečnou astrofyzikální laboratoří. Měřením zákrytů a radiálních rychlostí lze přesně určit hmotnosti, velikosti, povrchové teploty a další charakteristiky systému. Případným projevem light-time efektu lze odhadnout i hmotnost a poloměr orbitu třetího tělesa. Výzkum kataklyzmických projevů je pak možné normalizovat na známé parametry celého systému.

Nám na severní polokouli bohužel nezbývá než našim jižním kolegům závidět, že mohou pozorovat a studovat tento nesmírně zajímavý a přitom jasný astrofyzikální objekt.

#### Reference:

- Pojmanski, G., 2002, Acta Astronomica, 52, 397, The All Sky Automated Survey  
 Otero, S., 2005, [http://ar.geocities.com/varsao/NSV\\_19448.htm](http://ar.geocities.com/varsao/NSV_19448.htm)  
 Otero, S., 2005, vsnet-alert 8407, vsnet-alert 8794  
 Otero, S., 2006, private communication  
 Bond, H. E., 2006, vsnet-alert 8797  
 Bond, H. E., 2006, Central Bureau for Astronomical Telegrams 370



## Zpráva o činnosti Sekce PPH ČAS za rok 2005

Luboš Brát

### SPPH - B.R.N.O. activities annual report of 2005

1. Pozorování proměnných hvězd
  - A. Zákrytové dvojhvězdy - B.R.N.O.
  - B. Zanedbané a nové zákrytové dvojhvězdy - Prosper
  - C. Fyzické proměnné hvězdy - MEDÚZA
2. Publikace
3. Software & Internet
4. Ze společnosti
5. Závěrečné shrnutí
6. Poděkování

Sekce pozorovatelů proměnných hvězd má za sebou další rok existence, rok dvou předsedů, rok ve znamení dalšího nárůstu aktivit v internetovém světě (především na serveru <http://var.astro.cz>), ale také rok, ve kterém pokračovala nesmyslná organizační schizofrenie způsobená vznikem nové občanskoprávní "Společnosti pro studium proměnných hvězd - B.R.N.O.". Téměř všechna pozorování zákrytových dvojhvězd byla pořizována moderní CCD technikou, fyzické proměnné i nadále hojně sledují vizuální pozorovatelé.

#### 1. Pozorování proměnných hvězd

Za nejdůležitější kritérium aktivity naší sekce lze bez pochyby považovat množství a kvalitu uskutečněných pozorování proměnných hvězd, ať už se jedná o zákrytové dvojhvězdy nebo o fyzické proměnné hvězdy. Je proto na místě začít naši zprávu právě pozorováním, bez něhož všechny ostatní aktivity postrádají smysl.

##### 1.A. Zákrytové dvojhvězdy - B.R.N.O.

Databanku B.R.N.O., kde se uchovávají okamžiky extrémů (minim u zákrytových dvojhvězd, maxim u hvězd typu RR Lyr) spravoval i v roce 2005 M. Zejda. Databáze je uložena ve formátu DBF.

V roce 2005 zaslalo napozorovaná minima **25 pozorovatelů**, z toho ale 10 kolegů ze Slovenska dodalo data v nevhodném formátu a tato pozorování zatím nejsou zahrnuta do databáze a nefigurují ani v níže uvedené statistice (jedná se o 28 minim).





Celkem se do databáze B.R.N.O. sešlo **448 pozorování** ve složení 420x CCD a 28x vizuální. Tato data obsahují 47986 měření / odhadů použitých k určení okamžiku extrému. Ve skutečnosti je však jednotlivých měření mnohem více - nepočítávají se ta, která neslouží k určení minima.

Ke konci roku 2005 obsahovala databáze B.R.N.O. **celkem 16316 minim, respektive 385940 odhadů / měření.**

Tabulka 1.: *Pozorování došlá do B.R.N.O. v roce 2005*

Pozorovatel	minima	měření/odh.	Pozorovatel	minima	měření/odh.
Zejda M.	226	22311	Machoň M.	3	40
Šmelcer L.	98	12779	Motl D., Koss K.	3	277
Brát L.	77	11545	Motl D., Hájek P.	3	223
Hejduk	13	186	Čermák M.	2	26
Motl D.	11	234	Svoboda P.	1	43
Novotný V.	3	46	Ehrenberger R.	1	100
Polster J.	3	49	Lehký M.	1	76
Žampachová E.	3	51			

Tabulka 2: *Prvních 15 pozorovatelů v celkové statistice za roky 1960 - 2005. Jsou započtena vizuální i CCD / fotoelektrická měření.*

Pozorovatel	minima	měření/odh.	Pozorovatel	minima	měření/odh.
Zejda M.	2169	78670	Koss K.	272	5592
Šafař J.	735	19029	Svoboda P.	271	6060
Dědoch A.	519	7520	Luřcha P.	266	4367
Hájek P.	459	7830	Polloczek R.	228	3907
Šilhán J.	412	9444	Větrovcová M.	218	3523
Borovička J.	380	5238	Sobotka P.	215	3961
Wagner V.	368	6922	Rottenborn M.	215	3491
Brát L.	274	17051			

### 1.B. Zanedbané a nové zákrytové dvojhvězdy - Prosper

Projekt Prosper se zaměřuje na určování neznámých nebo zpřesňování orbitálních elementů zákrytových dvojhvězd (přesný okamžik základního minima a délka oběžné periody). Databáze je skladována ve formátu MySQL a správcem je D.Motl.



V roce 2005 přibylo do databáze projektu **26670 CCD měření a 73 vizuálních odhadů. Celkem 26743 pozorování.**

Ke konci roku 2005 obsahoval projekt **61136 pozorování celkem, z toho 59909 CCD a 1227 vizuálních, a to od 12 pozorovatelů a pro 24 objektů.**

Tabulka 3: *Celková tabulka pozorovatelů podle počtu pozorování zaslanych do projektu Prosper.*

Pozorovatel	Zkratka	Vizuálních	CCD	Celkem
L. Šmelcer	SM	0	35621	35621
CCD Vyškov	VYS	0	19030	19030
M. Zejda	ZEJDA	0	2483	2483
O. Pejcha	OP	70	1928	1998
P.A. Dubovský	DPV	1022	0	1022
P. Sobotka	P	0	438	438
L. Brát	L	0	439	409
V. Novotný	NOVOTNY	51	0	51
J. Skalický	JS	46	0	46
P. Hejduk	HU	24	0	24
J. Speil	SP	11	0	11
L. Urbančok	URB	3	0	3

### 1.C. Fyzické proměnné hvězdy - MEDÚZA

Databáze skupiny MEDÚZA sbírá veškerá pozorování fyzických proměnných hvězd všech typů, a kvůli obrovskému množství dat byla rozdělena na databázi vizuálních a CCD pozorování. Databázi vizuálních dat spravuje P. Sobotka a databázi CCD dat O. Pejcha. Obě mají formát DBF.

V roce 2005 poslalo do databáze MEDÚZY svá pozorování celkem **15 vizuálních pozorovatelů a 5 pozorovatelů CCD.** Obě skupiny se neprotínají, takže to je **20 pozorovatelů celkem.**

Tito pozorovatelé zaslali v roce 2005 do databáze MEDÚZY **12235 vizuálních odhadů a 46509 CCD měření, čili 58744 pozorování celkem.**

K 31.12.2005 obsahovala databáze MEDÚZY **122928 vizuálních odhadů a 125227 CCD měření.**



Následuje seznam pozorování došlých do databáze MEDÚZY v roce 2005.

Tabulka 4: *Vizuální pozorování*

P.A. Dubovský	6698
J. Speil	2665
L. Urbančok	1404
M. Checcucci	1264
L. Pilarčík	55
P. Fidler	48
P. Horálek	31
J. Zahajský	25
A. Manna	19
L. Šindelář	10
(SIC)	6
P. Hejduk	4
(ZUZ)	3
T. Zanovít	2
R. Jánov	1

Tabulka 5: *CCD pozorování*

L. Šmelcer	40597
O. Pejcha	2643
L. Brát	2532
Zejsda, Pejcha	638
P. Marek	99

Celkový žebříček prvních 15 pozorovatelů MEDÚZY.

Tabulka 6: *Vizuální*

P.A. Dubovský	41712
J. Speil	16903
L. Brát	9589
O. Pejcha	6565
P. Sobotka	5322
M. Checcucci	4948
R. Maňák	4341
P. Fidler	3513
M. Brhel	3383
M. Haltuf	2381
J. Skalický	2150
J. Zahajský	1676
M. Lehký	1499
L. Urbančok	1404
V. Němcová	1342

Tabulka 7: *CCD*

L. Šmelcer	82432
O. Pejcha	25363
P. Sobotka	6695
P. Šulc	3334
L. Brát	2602
F. Lomoz	1557
Sobotka, Pejcha	1294
Zejsda, Pejcha	638
M. Kolasa	343
Sobotka, Pejcha, Skalický	290
L. Král	207
Zejsda, Brát	150
P. Marek	99
K. Hornoch	86
A. Henden	10



## 2. Publikace

### 2A. Perseus

V roce 2005 jsme pokračovali ve vydávání našeho sekčního věstníku Perseus. Šéfredaktorem Persea byl v roce 2005 M. Zejsda, sazbu prováděl P. Luřcha. Nutno podotknout, že jsme ve vydávání Persea neustále ve skluzu. Po odstoupení minulého šéfredaktora P. Sobotky v polovině roku 2004 bylo nutné sáhnout ke snížení počtu vydaných čísel za rok, a tak ročník 2005 bude sestaven již jen ze čtyř čísel.

Vlivem skluzu se polovina ročníku 2004 přehoupla do roku 2005 a na druhé straně se nepodařilo vydat všechna čísla ročníku 2005 do konce roku. V roce 2005 tak naši členové dostali do schránek čísla 4, 5 a 6 / 2004 a 1 a 2 / 2005. Číslo 3/2005 se podařilo ještě vytisknout do konce roku, ale rozesláno bylo až na začátku roku 2006.

Ročník 2005 byl ve vydávání Persea přelomový v tom, že začal vycházet s barevnou obálkou. Během let co Perseus vychází, došlo ke značnému vývoji v technologii tisku, a tím i v kvalitě časopisu. Od cyklostylované podoby, přes nekvalitní černobílý tisk, až po kvalitní černý tisk obsahu a kvalitní barevný tisk obálky.

### 2A. Odborné publikace

Mnoho členů naší sekce publikovalo v roce 2005 v Information Bulletin on Variable Stars (IBVS), jak v samostatných člancích, tak v rubrice "Reports on New Discoveries", kde pozorovatelé publikují objevy nových proměnných hvězd. Zde byl v roce 2005 publikován objev 20ti "českých" proměnných hvězd!

Přehled o pracích publikovaných v renomovaných vědeckých časopisech jako sekce příliš nemáme, ale pokud některé takové články vznikly, tak se jedná spíše o činnost jednotlivých profesionálních astronomů nesouvisejících s naší sekcí.

Co ale úzce souvisí s naší sekcí, tak to je vydání sborníku z mezinárodní konference v Litomyšli Zdeněk Kopal's Binary Star Legacy konané 31. 3. - 3. 4. 2004. Autoři jsou M. Zejsda a H. Drechsel. Sborník vyšel jako speciální číslo Astrophysics and Space Science (Vol. 296, No. 1-4).

Během roku 2005 se rovněž podařilo publikovat nebo spíše zveřejnit databázi minim B.R.N.O. na internetu. Zveřejnění dat je realizováno v rámci aplikace O-C brána na našem serveru var.astro.cz a to formou grafickou - vykreslování O-C diagramů - a pro již publikovaná data (např. v Pracích hvězdárny Brno) jsou tato



vypsána i jako datový výpis. Více o nové aplikaci O-C brána viz kapitola "Software & Internet".

M. Zejda rovněž zařídil provedení kompletní kontroly databáze minim B.R.N.O. a chystá se revidované vydání celé databáze na CD.

---

Pokračování v příštím čísle.

### Sekční přístrojový set Vixen + CCD poprvé zapůjčen   Luboš Brát

#### The telescope Vixen + CCD camera set borrowed

*Náš sekční přístrojový set dalekohled Vixen GP 80M + CCD kamera SBIG ST-7 + SBIG ST-7 + BVRI filters owned by Variable GP 80M + CCD kamera SBIG ST-7 + SBIG ST-7 + BVRI filters owned by Variable BVRI filtry byl na rok zapůjčen Radku Star Section of Czech Astronomical Society was borrowed to observer Radek Dreveny in Znojmo, Czech republic for a year.*

**V** minulém čísle Persea dostali všichni odběratelé přílohu, ve které byl "po uzavěrce" vyhlášen jakýsi minikonkurz na zapůjčení našeho nového sekčního přístrojového setu - dalekohledu Vixen GP 80M + CCD kamera SBIG ST-7 + BVRI filtry. Pokud nemáte k dispozici minulé číslo Persea, uvádím zde ve stručnosti, jak naše sekce "ke kameře přišla".

Během podzimu a zimy roku 2005 se Sekci pozorovatelů proměnných hvězd naskytla možnost zakoupit starší CCD kameru od Santa Barbara Instrumental Group (SBIG) typ ST-7 s výměnným karuselem a fotometrickými filtry B, V, R a I. Tento přístroj jsme za výhodných podmínek zakoupili od našeho člena, RNDr. Petra Svobody z Brna, který i v rámci sponoringu naší sekce slevil z ceny 18 tisíc korun a stal se tak jedním z našich nejštedřejších sponzorů. Kameru i s uvedeným



příslušenstvím jsme od P. Svobody odkoupili za 50.000,- Kč a to ve dvou splátkách po 25.000,- Kč. Tento výdaj si naše sekce mohla dovolit z důvodu snížení počtu vydávaných čísel Persea ročně (z šesti na čtyři čísla) a rovněž kvůli pochopení a dotaci od České astronomické společnosti.

Shodou okolností jsem ke konci roku 2006 mohl vrátit naší sekci dalekohled Vixen na paralaktické montáži, neboť jsem si za něj opatřil náhradu. T ento dalekohled jsem měl zapůjčený od podzimu 2004. Tímto krokem vyvstala možnost zapůjčovat oba dva přístroje dohromady, jako "set" vždy na rok některému členu sekce k pozorování. Vyšli jsme tak vstříc těm pozorovatelům, kteří by rádi pozorovali s naší novou CCD kamerou, ale nemají dalekohled na paralaktické montáži, který by to umožňoval.

Nyní je asi na místě popsat celý systém. Jedná se o 80/910mm refraktor na kvalitní japonské paralaktické montáži s hodinovým pohonem a dvou-čipová CCD kamera SBIG ST-7 se standardními fotometrickými filtry B, V, R a I. Snímky jsou vyčítány přes paralelní LPT kabel. Velikost zorného pole zobrazeného na CCD čipu v této konfiguraci je 18'x27' a dosah (např. ve filtru R) je až 14 mag při 60s expozici a chybě měření 0,1 mag.

Ve výzvě zájemcům o zapůjčení byly stanoveny tyto podmínky zapůjčení

1. Pozorovatel musí být členem Sekce pozorovatelů proměnných hvězd a České astronomické společnosti.
2. Zájemce musí přístroj používat k fotometrii proměnných hvězd.
3. Přístroj musí být aktivně využíván.
4. Publikace získaných výsledků musí být pod hlavičkou "Sekce pozorovatelů proměnných hvězd ČAS".
5. Pozorovatel napíše o svém využívání přístroje článek do časopisu Perseus.
6. Celý přístroj musí být pojištěn.

Zájemci se měli přihlásit do poloviny února 2006 a celkem se sešly dvě žádosti. Jedna od R. Dřevěného a druhá od V. Novotného. Vzhledem k tomu, že v minulosti se vždy o dalekohled Vixen hlásil jen jediný zájemce, tak rozhodování o zapůjčitelu bylo pro výbor sekce premiérové. Myslím, že všichni jsme cítili lítost, že oba pozorovatele, kteří mají zájem aktivně pozorovat nemůžeme uspokojit a přístroj může dostat jen jeden. Protože R. Dřevěný je členem výboru s hlasovacím právem,



tak se jej pro tento případ sám vzdal a hlasování se zdržel. Výbor nakonec rozhodl v hlasování tak, že protentokrát musíme zklamat V. Novotného a přístroj dostane zapůjčen na rok R. Dřevěný. Členové výboru se při hlasování rozhodovali podle žádostí, které oba žadatelé sepsali. Žádosti byly velice vyrovnané a tak o tom, kdo přístrojový set dostane rozhodlo mimo jiné i to, že Radek již má zkušenosti s prací se CCD technikou. Pro budoucí žadatele o náš set však dodávám, že toto kritérium není vůbec závazné.

Nyní, od konce února 2006 až do konce března 2007 je dalekohled i CCD kamera ve Znojmě u Radka Dřevěného a jistě se v některém z příštích čísel Persea dozvíme jak se Radkovi daří. Výsledky jím dosažené se sekčním přístrojem budou prezentovány on-line na adrese [http://var.astro.cz/sekni\\_set](http://var.astro.cz/sekni_set).

## Došlá pozorování

Miloslav Zejda

### New observations

V následujícím přehledu jsou uvedena všechna pozorování doručená k publikaci na brněnskou hvězdárnu a předběžně zařazená k publikaci v období od 2. 12. 2005 do 1. 2. 2006. Pozorování pořízená pomocí CCD jsou podtržena.

Jsou uvedena opravdu jen pozorování připravená k publikaci, neúplná pozorování v přehledu uvedena nejsou. Detailní přehled všech zapsaných pozorování daného pozorovatele je k dispozici na vyžádání na [zejda@physics.muni.cz](mailto:zejda@physics.muni.cz).

### Ehrenberger R., os. číslo 986

<u>V456 Cyg</u>	28	5	2005	16515
<u>V404 Lyr</u>	20	5	2005	16516
<u>V839 Oph</u>	17	7	2005	16517
<u>V836 Cyg</u>	28	6	2005	16518
<u>V346 Aql</u>	6	7	2005	16519
<u>YY Del</u>	29	7	2005	16520
<u>WZ Cyg</u>	24	6	2005	16521

<u>VX Lac</u>	27	7	2005	16522
<u>TZ Lyr</u>	3	6	2005	16523
<u>YY Gem</u>	31	3	2005	16524
<u>WY Cnc</u>	4	4	2005	16525
<u>T LMi</u>	24	3	2005	16526
<u>T LMi</u>	2	4	2005	16527
<u>FG Gem</u>	30	3	2005	16528
<u>CT Tau</u>	28	2	2005	16529



<u>CT Tau</u>	1	4	2005	16530
<u>CC Com</u>	19	3	2005	16531
<u>CC Com</u>	21	3	2005	16532
<u>CC Com</u>	1	4	2005	16533
<u>AK Her</u>	26	5	2005	16534
<u>AH Lyr</u>	1	6	2005	16535
<u>TY Del</u>	26	8	2005	16536
<u>TT Her</u>	28	7	2005	16537
<u>RW CrB</u>	28	4	2005	16538
<u>RW CrB</u>	27	5	2005	16539
<u>CV Boo</u>	23	4	2005	16540
<u>BS Vul</u>	23	7	2005	16541
<u>BS Vul</u>	2	8	2005	16542
<u>BO CVn</u>	24	4	2005	16543
<u>BB Peg</u>	8	8	2005	16544
<u>AZ Vir</u>	24	5	2005	16545

### Lehký M., os. číslo 1088

<u>QT Aur</u>	8	9	2005	16514
<u>RT Per</u>	29	10	2005	16546
<u>V374 Cas</u>	28	10	2005	16547
<u>AW Vul</u>	29	7	2005	16549

### Svoboda P., os. číslo 699

<u>GW Cep</u>	29	10	2005	16551
<u>CzeV106 Cep</u>	26	12	2005	16552
<u>CzeV106 Cep</u>	25	12	2005	16553
<u>CzeV106 Cep</u>	26	12	2005	16554
<u>CzeV106 Cep</u>	26	12	2005	16555
<u>CzeV106 Cep</u>	25	12	2005	16556
<u>CzeV106 Cep</u>	25	12	2005	16557
<u>CzeV106 Cep</u>	25	12	2005	16558
<u>CzeV106 Cep</u>	26	12	2005	16559
<u>CzeV079 Cep</u>	26	12	2005	16560
<u>CzeV079 Cep</u>	26	12	2005	16561
<u>CzeV079 Cep</u>	26	12	2005	16562
<u>CzeV079 Cep</u>	26	12	2005	16563

<u>CzeV079 Cep</u>	10	12	2005	16564
<u>CzeV079 Cep</u>	10	12	2005	16565
<u>GW Cep</u>	29	10	2005	16566

### Šmelcer L., os. číslo 938

<u>KR Per</u>	10	1	2006	16496
<u>KR Per</u>	23	1	2006	16498
<u>DO Cas</u>	27	1	2006	16499
<u>IU Aur</u>	28	1	2006	16500
<u>GZ And</u>	30	11	2005	16501
<u>XY Boo</u>	25	1	2006	16502
<u>GZ And</u>	4	12	2005	16503
<u>RZ Tau</u>	24	1	2006	16504
<u>45020138 Cep</u>	8	1	2006	16505
<u>FF Ori</u>	27	1	2006	16508
<u>PV Cas</u>	4	12	2005	16509
<u>CW Cas</u>	28	1	2006	16510
<u>V781 Tau</u>	25	1	2006	16512
<u>V364 Aur</u>	10	1	2006	16513

### Zejda M., os. číslo 891

<u>V456 Cyg</u>	26	8	2005	16464
<u>V787 Cyg</u>	27	8	2005	16465
<u>V541 Cas</u>	27	8	2005	16466
<u>HP Aur</u>	27	8	2005	16467
<u>BY Peg</u>	27	8	2005	16468
<u>RV Psc</u>	8	10	2005	16469
<u>HD350731 Vul</u>	9	10	2005	16470
<u>V432 Per</u>	9	10	2005	16471
<u>RW Lac</u>	10	10	2005	16472
<u>V364 Lac</u>	12	10	2005	16473



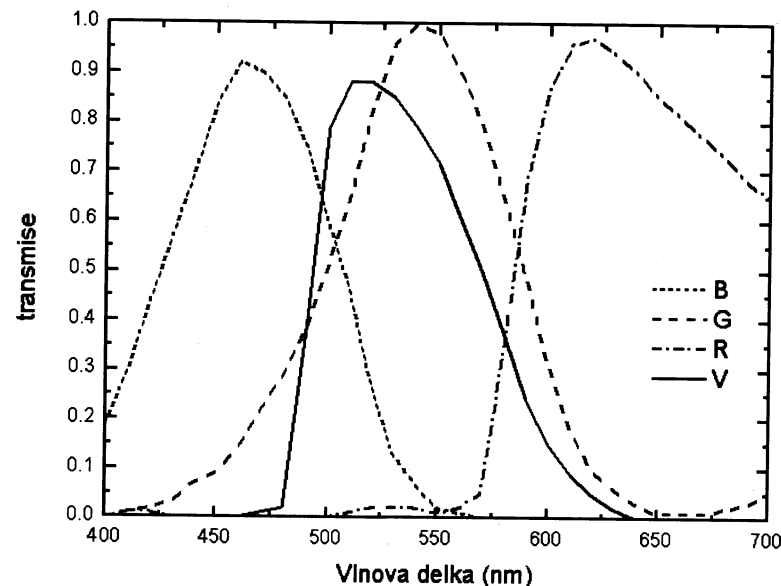
<u>CX Aqr</u>	12 10 2005	16474	<u>V Tri</u>	9 11 2005	16493
<u>PS Per</u>	12 10 2005	16475	<u>FL Lyr</u>	9 11 2005	16494
<u>Y Psc</u>	12 10 2005	16476	<u>LR Cam</u>	9 11 2005	16495
<u>TW Lac</u>	13 10 2005	16477	<u>RV Psc</u>	30 11 2005	16567
<u>AB Cas</u>	27 10 2005	16478	<u>AL Tau</u>	30 11 2005	16568
<u>WY Cep</u>	29 8 2005	16479	<u>HR Gem</u>	30 11 2005	16569
<u>Y Psc</u>	27 10 2005	16480	<u>QT Aur</u>	30 11 2005	16570
<u>V1633 Ori</u>	28 10 2005	16481	<u>RW Tri</u>	30 11 2005	16571
<u>IV Cas</u>	28 10 2005	16482	<u>MM Cas</u>	30 11 2005	16572
<u>V501 Mon</u>	28 10 2005	16483	<u>ST Tri</u>	8 12 2005	16573
<u>RW Tri</u>	28 10 2005	16484	<u>ST Tri</u>	8 12 2005	16574
<u>PP Lac</u>	30 10 2005	16485	<u>23360281 Tri</u>	8 12 2005	16575
<u>V711 Cyg</u>	30 10 2005	16486	<u>23360281 Tri</u>	8 12 2005	16576
<u>DO And</u>	30 10 2005	16487	<u>KV Gem</u>	10 12 2005	16577
<u>GU Ori</u>	31 10 2005	16488	<u>KV Gem</u>	11 12 2005	16578
<u>V392 Ori</u>	31 10 2005	16489	<u>KQ Gem</u>	10 12 2005	16579
<u>V645 Ori</u>	31 10 2005	16490	<u>V392 Ori</u>	10 12 2005	16580
<u>V775 Cas</u>	31 10 2005	16491	<u>KO Aur</u>	11 12 2005	16581
<u>V698 Cep</u>	9 11 2005	16492			

### Databáze MEDÚZA - CCD pozorování

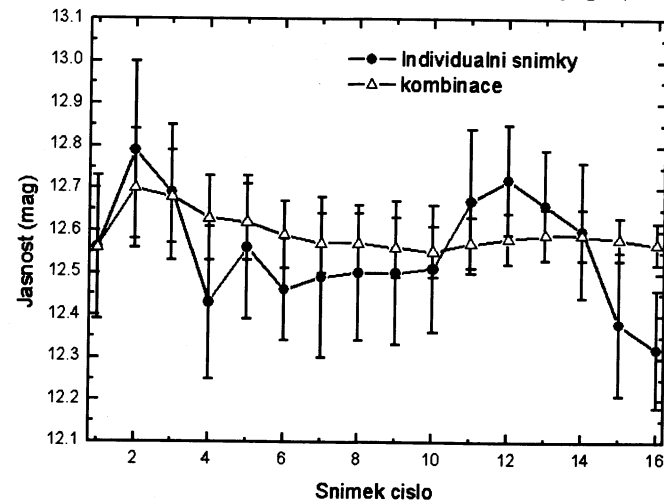
Ondřej Pejcha

Celkem bylo do CCD databáze MEDÚZY v období 1.1. 2006 až 28.3. 2006 zasláno 508 CCD měření a to od 2 pozorovatelů.

Luboš Brát (L) 496  
Ladislav Šmelcer (SM) 12



Obr. 1 Závislost propustnosti B, G, R filtru integrovaného na čipu BL098BQ firmy Sony (podle [2]) v porovnání se standardním fotometrickým filtrem V. (ke článku na str. 2)  
Fig. 1 The transmissions of B, G, R filters integrated on BL098BQ chip made by Sony (acc. to [2]) in comparison with standard V filtre. (see article on page 2)



Obr. 2 Jasnost UX UMa určená postupně analýzou jednotlivých 4s expozic (plné body) a analýzou kompozitních snímků (prázdné trojúhelníky). (ke článku na str. 2)  
Fig. 2 UX UMa brightness from analysis of 4s frames sequences (solid points) and from composite frames analysis (empty triangles). (see article on page 2)