

# Jak upéct novou proměnnou hvězdu

*Sekce SPHE ČAS, 4. 9. 2007, aktualizace 12. 8. 2014*

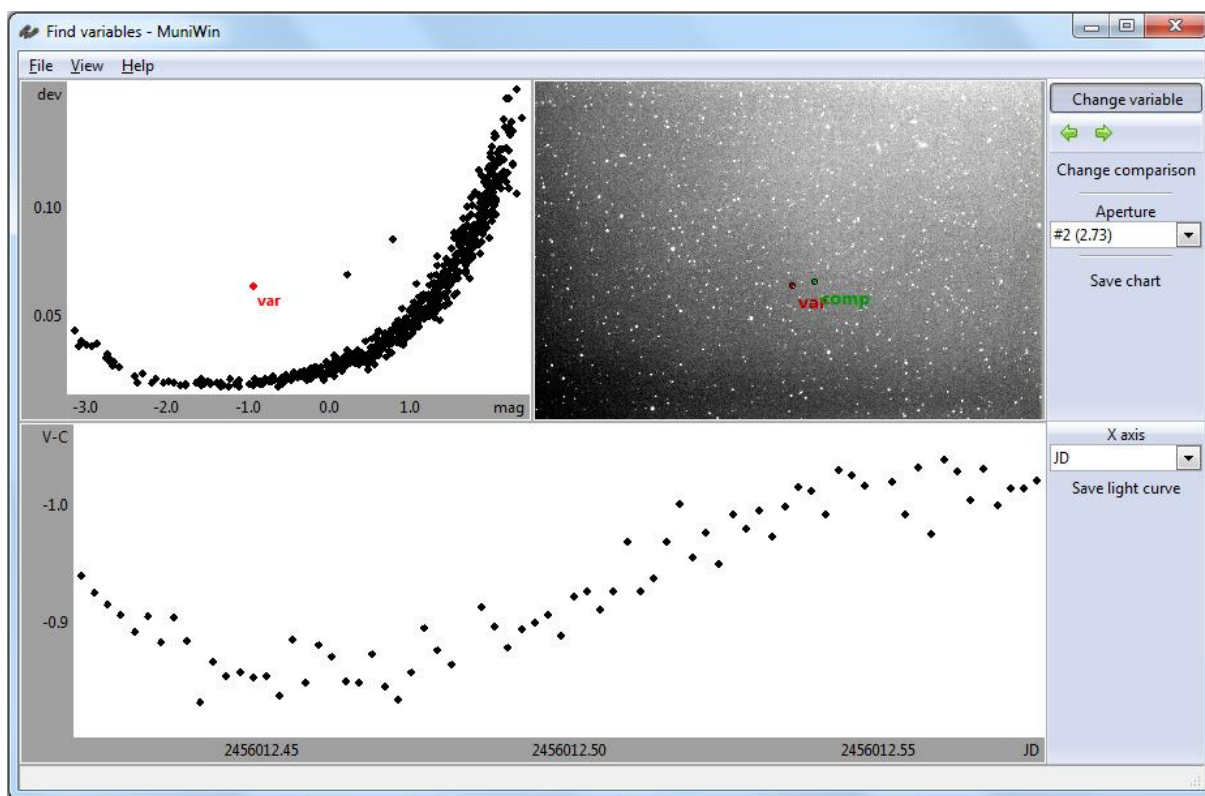
Aneb

*kuchařka pro pozorovatele, ve které se dozví co dělat při objevu nové proměnné hvězdy.*

**Abstrakt:** *Podrobný návod pro pozorovatele – objevitele nové proměnné hvězdy, jak postupovat při ověřování, zda nový objekt nebyl již někým jiným za proměnný objekt označen. Dále článek orientuje objevitele v katalozích s proměnnými hvězdami, použitelnými robotickými přehlídkami a způsobu publikace nové proměnné hvězdy.*

**Abstract:** *A detailed guide for observers – discoverers of new variable star. The way of how to check for known variables, getting data from robotic surveys and how to publish a discovery is described.*

V posledních několika letech došlo v naší Sekci k velkému nárůstu objevů nových proměnných hvězd. Tyto objevy jdou na vrub především pozorovatelům s CCD a DSLR technikou. Je to logický výsledek fotometrické práce s CCD a DSLR snímky. Při zpracování měření zákrytové dvojhvězdy nebo obecně dlouhých fotometrických řad, se provádí fotometrie všech hvězd v poli a měření sledované hvězdy je pouze výsledek dodatečné selekce dat. Program C-Munipack neboli Muniwin od Ing. Davida Motla, který většina českých pozorovatelů používá, má v sobě dokonce implementovanou speciální funkci na hledání nových proměnných hvězd (Find variables).



Pro pozorovatele je tedy dnes poměrně snadné objevit novou proměnnou hvězdu a tak celosvětově počet známých proměnných hvězd rychle roste a to nejen díky celooblohovým přehlídkám. Vydavatelé katalogu GCVS (General Catalogue of Variable Stars), který přiděluje proměnným hvězdám jejich definitivní označení, nejsou schopni stíhat nárůst nových proměnných hvězd a vydávat nové verze katalogu v reálném čase. To s sebou přináší i problém s identifikací nových proměnných hvězd a pochyby pozorovatele – objevitele, zda je jím objevená proměnná skutečně objekt s neodhalenou proměnností.

Množí se tak emailové dotazy od pozorovatelů, jak mají postupovat, když zjistili, že na jejich snímcích nějaká neznámá hvězdička mění svou jasnost. V okamžiku, kdy se mi během jednoho týdne sešly stejné dotazy od tří různých pozorovatelů ala „Co teď?“, jsem se rozhodl sepsat tuto kuchařku, která budiž zdrojem informací pro budoucí i současné objevitele nových proměnných hvězd.

Následuje doporučený plán postupu činností, který by měl objevitel sledovat až k oficiální publikaci objevu.

## **POSTUP PRÁCE S NOVĚ OBJEVENOU PROMĚNNOU HVĚZDOU**

- 1) V Muniwinu zjistíte, že na vašich snímcích nějaká hvězdička mění svou jasnost a není to primárně sledovaná proměnná hvězda.
- 2) Zidentifikujte nalezenou proměnnou hvězdu v nějakém hvězdném katalogu (GSC, USNO, UCAC apod.). Ideálně k tomu použijte některé PC planetárium (Cartes du Ciel, Guide9, Stellarium...), nebo online mapu <http://www.sky-map.org/> Tam zjistíte přesné souřadnice objektu. Požadovaná přesnost je zlomek úhlové vteřiny – např. 21 11 47.39 +44 51 23.01. Samozřejmě potřebujete souřadnice pro ekvinokcium J2000.
- 3) Naveďte internetový prohlížeč do databáze Simbad na <http://simbad.u-strasbg.fr/simbad/sim-fcoo> a do políčka Coordinates zadejte nalezené souřadnice a odešlete. Pokud se v okolí nachází jediný známý objekt, Simbad pro něj rovnou vypíše všechny údaje. Pokud je to známá = publikovaná proměnná hvězda, bude to pro ni napsáno v sekci „basic data“. Pokud se v okolí nachází více objektů, Simbad vypíše jejich seznam řazený podle vzdálenosti od zadaných souřadnic.  
Pokud je objekt již znám, zobrazí se na prvním místě a v kolonce „Otype“ bude mít napsáno „V“ nebo přímo typ proměnnosti (viz <http://simbad.u-strasbg.fr/simbad/sim-display?data=otypes>)
- 4) Pokud výše uvedeným postupem zjistíte, že objekt nebyl dosud jako proměnná hvězda oznámen (publikován), můžete postupovat podle dalších bodů. V posledních letech vznikl portál o proměnných hvězdách – Variable Star Index (VSX), který naleznete na <http://www.aavso.org/vsx>. Tento portál shromažďuje informace i o nových proměnných hvězdách, jejichž objevy pozorovatelé nepublikovali v žádném odborném žurnálu a tudíž nejsou v databázi Simbadu. Je třeba se tedy ještě podívat sem

<http://www.aavso.org/vsx/index.php?view=search.top&ql=1>. Zde zadejte do kolonky „Position“ souřadnice objektu a odešlete. Pozor, VSX může vrátit podrobné informace o objektu, který je jediný známý (pro VSX) v blízkém okolí, ale nemusí to být ten váš objekt. Je třeba výstup překontrolovat podle souřadnic. Pokud ani zde není žádný záznam o vámi objevené proměnné hvězdě, pokračujte dalšími kroky.

5) Nyní, když je jasné, že objekt ještě nebyl objeven jakožto proměnná hvězda, je třeba dalším pozorováním potvrdit proměnnost. Na potvrzení proměnnosti lze též použít volně dostupná data z robotických přehlídek (pokud jsou dostupná pro Váš objekt), např. NSVS, ASAS-3, SuperWASP, Catalina apod.

6) Až si budete jisti, že se hvězda skutečně mění (více pozorování, případně data z přehlídek), je možné vložit hvězdu do CzeV katalogu - <http://var2.astro.cz/czev.php> („Přidat nový objekt“). Vložit hvězdu může pouze zaregistrovaný uživatel po zalogování na server. Každý vklad je kontrolován a schvalován administrátorem katalogu.

Ještě před začátkem vyplňování formuláře k přidání nového objektu, nahrajte své objevové pozorování (textový výstup z Muniwinu + identifikační mapka) do svého pozorovacího deníku (<http://var2.astro.cz/obslog.php>). Při vkládání do pozorovacího deníku je doporučeno vložit za název hvězdy z vybraného katalogu i zkratku souhvězdí (je pak možné ukládat uživatelské nastavení, např. elementy). Při nahrávání měření zaškrtněte políčko „Zobrazovat“, aby změnu jasnosti viděli i ostatní pozorovatelé.

Je vyžadováno pozorování alespoň ze dvou nocí, ze kterých bude zřejmé, že se hvězda skutečně mění. Místo druhého (potvrzovacího) pozorování je možné využít data z robotických přehlídek (též možné vložit do deníku). Bez zobrazených pozorovacích dat v deníku nebude hvězda v CzeV katalogu schválena.

U zadávání nového objektu je potřebné vyplnit náležité údaje. Ne všechny jsou povinné. Krátce po objevení není předpokládáno, že budou známy přesné elementy dané hvězdy. Za povinné údaje jsou tedy považovány: souřadnice, souhvězdí, cross-identifikace (název hvězdy v nějakém jiném katalogu než CzeV), rok objevu, objevitel a typ proměnnosti, pokud lze z pozorování stanovit.

Další údaje, které se objeviteli podaří určit, jsou vítány. Údaje lze dodatečně editovat. Editovat může každý zaregistrovaný uživatel serveru (všechny změny jsou logovány a archivovány!). Na určování či zpřesňování elementů se tedy může podílet i ten, kdo danou proměnnou hvězdu neobjevil.

7) Nyní je třeba přejít k dalšímu výzkumu objektu. Nejlépe je využít známé robotické přehlídky a pokusit se získat zde fotometrická data z minulosti, která vám pomohou při hledání periody a zjišťování typu proměnnosti.

Nejběžnější dostupné robotické přehlídky:

ASAS (All Sky Automated Survey): <http://www.astrouw.edu.pl/asas/?page=aasc&catsrc=asas3>

SuperWasp: <http://wasp.cerit-sc.cz/form>

CRTS (Catalina): <http://nesssi.cacr.caltech.edu/DataRelease/>

Hipparcos: <http://www.rssd.esa.int/index.php?project=HIPPARCOS&page=hipsearch>

Pi of the Sky: <http://heplx40.fuw.edu.pl/pi/index.html#databases>

OMC: [https://sdc.cab.inta-csic.es/omc/secure/form\\_busqueda.jsp?resetForm=true](https://sdc.cab.inta-csic.es/omc/secure/form_busqueda.jsp?resetForm=true)

NSVS (Northern Sky Variability Survey): <http://skydot.lanl.gov/nsvs/nsvs.php>

TASS (The Amateur Sky Survey): <http://www.tass-survey.org/>

Pokud není objekt vůbec nebo dostatečně proměřen v robotických přehlídkách, je třeba tak dlouho pozorovat, dokud nebude dostatek dat ke spolehlivému určení periody, základního minima (v případě zákrytové dvojhvězdy) či maxima (u fyzických proměnných), typu proměnnosti a amplitudy změn jasnosti.

K určování elementů existuje mnoho programů (např. PERIOD04, Peranso, PerSea aj.). Relativně jednoduchý, nenáročný prográmeček PerSea lze stáhnout zde: <http://uloz.to/xbxyZiPv/persea-zip> (vyžaduje formát dat ve třech sloupcích - JD, Mag, error).

**8)** Až budete mít určené výše uvedené parametry nové proměnné hvězdy, je možné publikovat objev v odborném časopise. Doporučuji publikovat objev v Open European Journal on Variable stars (OEJV) na <http://var.astro.cz/oejv>

Před zasláním práce si prohlédněte nějaké dříve publikované objevové práce a použijte je jako vzor.

Pokud nejste sami schopni sepsat odbornou publikaci, můžete oslovit nějakého zkušenějšího kolegu (např. správce CzeV katalogu), nebo publikovat objev jako krátkou objevitelskou zprávu na pár řádků přes časopis IBVS <http://www.konkoly.hu/IBVS/instr.html>.

Dále je možné objev zveřejnit na VSX (<http://www.aavso.org/vsx/>) – stačí se zaregistrovat a vyplnit příslušný formulář.

V každém případě se jednou za čas bude připravovat publikace CzeV katalogu (hvězdy, které budou mít určené elementy). Spoluautoři publikace budou všichni, kteří určili elementy alespoň u jedné hvězdy. Spoluautorem této publikace se tedy může stát i ten, kdo žádnou proměnnou hvězdu neobjevil (ale podílel se na určení elementů). Naopak spoluautorem nemusí být objevitel proměnných hvězd (pokud neurčí elementy ani u jedné hvězdy z CzeV katalogu).

**9)** Po vydání publikace bude vaše hvězda zanesena do databáze Simbad a pak může obdržet konečné označení při dalším vydání GCVS.

Luboš Brát, revize: Martin Mašek