

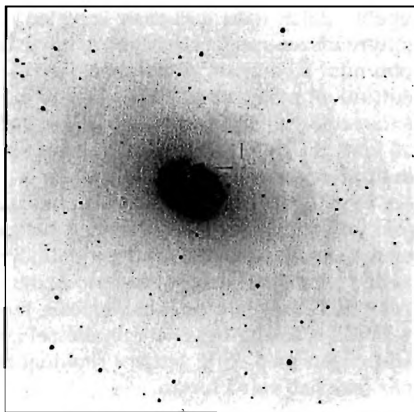


# Változócsillagok

Név	Nk.	Észl.	Műszer	Név	Nk.	Észl.	Műszer
Ambrus Ádám	Amb	17	10x30 B	Kovács István	Kvi	42	25 T
Asztalos Tibor	Azo	75	9x60 B	Kovács Sándor Ferenc	Ksf	249	20 T
Csörgei Tibor SK	Csg	57	36 T	Liziczai László	Lil	31	20x50 B
Csukás Mátyas RO	Ckm	316	20 T	Maros Szabolcs	Msz	13	16x50 B
Derekas Aliz AU	Der	5	20 T	Mizser Attila	Mzs	259	25,4 T
Dömény Gábor	Dom	9	11x80 B	Molnár M. Péter	Mpt	207	17 T
Erdei József	Erd	200	25 T	Papp Sándor	Pps	528	25 T
Fejes Attila RO	Fja	14	10x50 B	Poyner, Gary GB	Poy	1752	35 SC
Hadházi Csaba	Hdh	347	16 T	Rätz, Kerstin D	Rek	67	8x30 B
Jakabfi Tamás	Jat	10	sz	Reiczigel Zsófia	Rei	13	20x60 B
Józsa Sándor	Jzs	22	20 T	Reinhard, Peter A	Rep	109	12,7 T
Kereszty Zsolt	Kez	198	36 SC	Rezsabek Nándor	Rez	13	10x50 B
Keszthelyi Sándor	Ksz	65	20x80 B	Ricza Róbert	Ric	56	20x60 B
Kiss László AU	Ksl	389	20 T	Sonka A. Bruno RO	Son	275	24 T
Kósa-Kiss Attila RO	Kka	420	8 L	Szauer Ágoston	Szu	30	10x50 B
Kovács Adrián SK	Kvd	44	15x50 B	Székely Péter	Spe	110	20x80 B

2004 decemberében és 2005 januárjában 32 észlelő 5942 észlelést végzett. A két hónap időjárása és változós látnivalói is felemásan alakultak. December során a Míra listán szinte több szó esett a borult időről, az albán fügelevél-gyártásról, vagy a választási eredményekről, mint a változókról. Ez januárra alaposan megváltozott, hiszen az M31 nővéje, a KV UMa és az SS Cyg kitörése, vagy a Machholz-üstökös jelentette a megtárgyalni való témákat.

Nóva az M31-ben! Horváth Tibor CCD-felvétele január 12-én készült, 26 cm-es Makszutow-Cassegrain-távcsővel



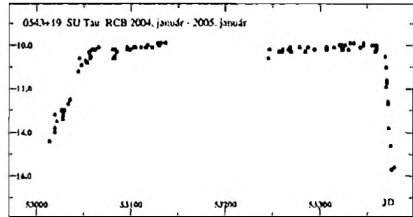
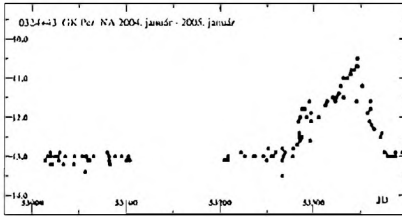
## Eruptív és katalizmikus változók

0058+40 RX And UGZ

Első észlelt maximuma: JD 342 11<sup>m</sup>,1, majd 13<sup>m</sup> körüli állandósulás következik, amit egy halványabb maximum színesít JD 380-kor 12<sup>m</sup>,0-nál.

0130+50 KT Per UGZ  
 0231+55 DY Per RCB  
 0324+43 GK Per NA

Maximumai: JD 342 11<sup>m</sup>,9, 371 12<sup>m</sup>,0, 384 12<sup>m</sup>,1.  
 „Félúton” bizonytalankodik 14<sup>m</sup>,1–14<sup>m</sup>,4 között.  
 Tavalyi kitörését fénygörbén mutatjuk be.



0349+30 X Per GCAS  
 0533+26a RR Tau INAS

0543+19 SU Tau RCB

0718–25 VY CMA \*

Fényes, 6<sup>m</sup>,0–5<sup>m</sup>,7 közötti becslések.

Decemberben 10<sup>m</sup>,0–11<sup>m</sup>,5 között hullámozott, januárban halványabb; 12<sup>m</sup>–13<sup>m</sup> között változott.

Alig hogy elérte maximumát – mintha falnak ment volna, nagyon gyors halványodásba kezdett.

8<sup>m</sup>,0–8<sup>m</sup>,2 közötti becslések. Január 1-jén Ksl sikeresen észlelte a csillag ködösségét (20 T, 170x) az ausztráliai Siding Spring Observatóriumból. „1”–1,5-es seeing, a csillag gyakorlatilag a zenitben van. Feltűnő narancssárga csillag. A fókusz tökéletes beállítása után előtűnik egy 3”–4”-es csóvaszerűség PA 270° felé. A közeli fényes csillagok képe teljesen pontszerű, a kép rezzenéstelen. A VY CMA képe időnként a bontás határán levő szoros kettőscsillagra emlékeztet, 2–3 magnitúdó fényességkülönbségű „komponensekkel”. A köd legnagyobb kiterjedése enyhén ÉNy felé talán eléri az 5”-et is. A szabad szemes hmg a Hold ellenére is 6<sup>m</sup>,0”.

0749+22 U Gem UG

Mindvégig minimumban, az észlelések alapján nem volt kitörésben, 14<sup>m</sup>,0–14<sup>m</sup>,4 közötti.

0958+68 CH UMa UG  
 1510+83 Z UMi RCB

Minimumban, 15<sup>m</sup> körüli becslések.

December közepén éri el 15<sup>m</sup>,5-s minimumát, majd lassan fényesedik 13<sup>m</sup>,0-ig.

1544+28a R CrB RCB  
 1555+26 T CrB NR  
 1601+67 AG Dra ZAND  
 1813+49 AM Her AM

Maximumban 5<sup>m</sup>,8–6<sup>m</sup>,0 körüli.

Tartja minimumát, 10<sup>m</sup>,0–10<sup>m</sup>,5 közötti becslések.

Minimumban, 10<sup>m</sup> körüli.

Továbbra is halvány fázisában, 15<sup>m</sup>,0–15<sup>m</sup>,5 közötti adatok.

1955+33 V482 Cyg RCB  
 2007+20b FG Sge RCB

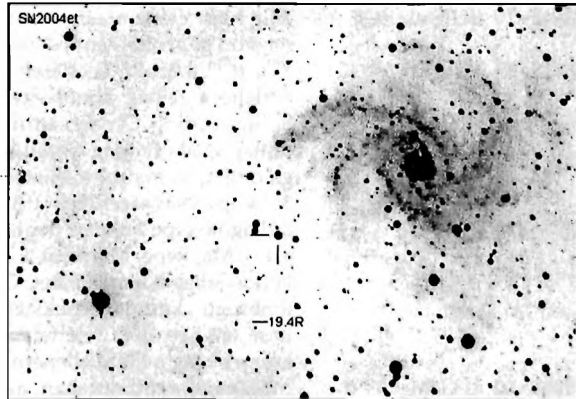
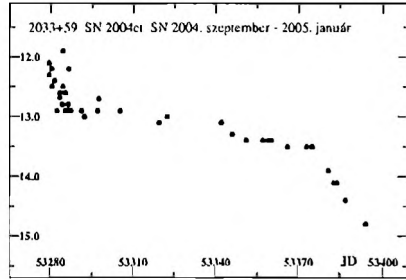
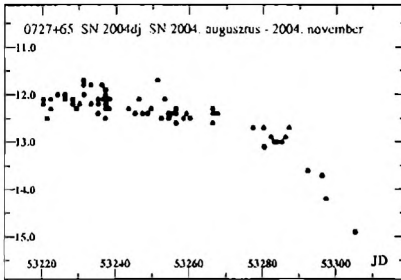
Mindvégig maximumban, 11<sup>m</sup>,0 körüli.

Decemberben 10<sup>m</sup>,9–11<sup>m</sup>,8 közötti halványodást észlel Poy, a további észleléseket azonban a láthatóság vége megszakítja.

2033+58 SN 2004et SN II

Az NGC 6946 legutóbbi szupernóvját továbbra is kényelmesen észlelhettük: január elejéig nagyon lassan halványodott, majd végképp eltűnt szemünk elől. Négy

és fél hónapon át lehetett a szupernóvát megfigyelni! Az alábbiakban bemutatjuk a múlt év mindkét fényes szupernóvájának fénygörbéjét.



Az SN 2004et 2004. október 4-én, Kereszty Zsolt felvételén (35 cm-es Schmidt-Cassegrain, SBIG ST-7 CCD-kamera)

2138+43a SS Cyg UGSS December közepén  $8^m,2$ -s maximumban.

## Mirák

0110+55a VZ Cas *M*  
 0214-03 Mira Cet *M*  
 0320+43 Y Per *M*  
 0701+22a R Gem *M*  
 0942+11 R Leo *M*

1231+60 T UMa *M*  
 1517+31 S CrB *M*  
 1647+15 S Her *M*

1833+08 X Oph *M*

Egyenletesen halványodott  $11^m,0$  és  $13^m,0$  között.  
 Január közepén  $9^m,5$  körüli minimumban.  
 Tartja fényességét  $9^m,2$ - $9^m,5$  között.  
 December közepén fényes,  $6^m,7$  körüli maximumban.  
 Tovább halványodott, december közepén már  $10^m,4$ -s, minimum tájékán.  
 Lassú halványodás  $8^m,0$  és  $10^m,5$  között.  
 Január végén már  $10^m$  körüli, leszálló ágon.  
 December elején kevesek által észlelt  $7^m,0$  körüli maximumban, majd lassan  $9^m,0$ -ra halványodik.  
 Decemberben  $8^m,2$ -ra fényesedik, majd eltűnik a Nap fényzónében.

1934+49 R Cyg M	Úgy tűnik, január közepén jutott minimumba, 14 <sup>m</sup> ,3-nál.
1946+32 χ Cyg M	Úgyszintén január közepe táján érte el leghalványabb korszakát: 13 <sup>m</sup> ,8-s.
2108+68 T Cep M	A tavalyi ősz rekordere békés halványodást mutatott 7 <sup>m</sup> ,0 és 9 <sup>m</sup> ,0 között.
2338-15 R Aqr M	Tovább halványodott, január közepén már 10 <sup>m</sup> körüli, ezt követően egy időre lemondhattunk észleléséről.
2353+50 R Cas M	Januárban köszöntött be 12 <sup>m</sup> körüli minimuma. Hogy pontosan mikor, azt a csillag vörössége miatt nehéz megmondani (Purkinje-effektus).

## Félszabályos, L és RV Tau típusú változók

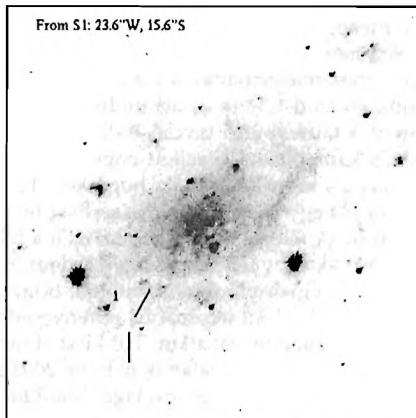
0014+44 VX And SRA	Mindvégig viszonylag fényes 8 <sup>m</sup> ,2-8 <sup>m</sup> ,4 közötti.
0421+64 RY Cam SRB	Míntha megállt volna 8 <sup>m</sup> ,2-8 <sup>m</sup> ,5 táján.
0726-09 U Mon RVB	6 <sup>m</sup> ,5-7 <sup>m</sup> ,0 közötti változások.
1151+58 Z UMa SRB	8 <sup>m</sup> ,0-8 <sup>m</sup> ,5 közötti változások.
1215+61 RY UMa SRB	Zömmel 7 <sup>m</sup> ,4-7 <sup>m</sup> ,6 közötti észlelések.
1425+39 V Boo SRA	Viszonylag fényes, 8 <sup>m</sup> ,6-8 <sup>m</sup> ,8 közötti.
2033+17b EU Del SRB	Szokásos fényességét mutatja: 6 <sup>m</sup> ,3-6 <sup>m</sup> ,5 körüli.
2040+17 U Del SRB	6 <sup>m</sup> ,8-7 <sup>m</sup> ,2 közötti észlelések.
2009+28 RS Cyg SRA	Januárban minimumba jutott 8 <sup>m</sup> ,6-8 <sup>m</sup> ,8 táján.
2356+59 WZ Cas SRB	Fényesedett, 7 <sup>m</sup> ,2-7 <sup>m</sup> ,4-s.

KISS LÁSZLÓ, KOVÁCS ISTVÁN, REICZIGEL ZSÓFIA, MIZSER ATTILA

## Ál-szupernóva az NGC 2403-ban

A 11 millió fényévnnyire lévő NGC 2403 jelű spirális galaxis az utóbbi hónapokban az SN 2004dj szupernóva kapcsán került az érdeklődés középpontjába. Egy nemrég megjelent tanulmány a galaxis egy másik érdekes objektumára hívja fel a figyelmet.

K. Weis és D.J. Bomans (Astronomisches Institut, Bochum) az Astronomy and Astrophysics folyóirat 2005. januári kötetében megjelent cikkükben az SN 2002kg jelzésű szupernóvával kapcsolatban végzett vizsgálataikat taglalják. A kutatók a fotometriai és spektroszkópiai elemzések, valamint az archív felvételek összehasonlítása alapján arra a következtetésre jutottak, hogy a kérdéses objektum valójában nem is szupernóva, hanem egy



Az „SN 2002kg” felfedező CCD képe

hirtelen felfényesedő, nagy luminozitású kék változó (Luminous Blue Variable, LBV).

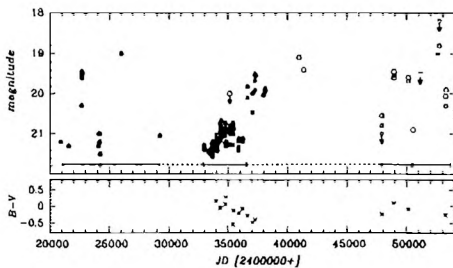
Az LBV-k igen nagy tömegű (>50 naptömeg) és luminozitású, instabil csillagok, melyek rendszertelen időközönként kitöréseket produkálnak. Egy tipikus kitörés során a csillag fotoszférája kitágul, hőmérséklete 15–30 000 K-ről 7–8000 K-re csökken. A bolometrikus fényesség (azaz a teljes hullámhossz-tartományban kibocsátott összenergia) végig állandó marad, viszont a csillag vizuális fényessége 1–2 magnitúdót növekszik; ennek oka a kitágult atmoszféra miatti vörösödés (az ultrabolya tartomány helyett ilyenkor látható fényben bocsátódik ki a legnagyobb energia). Ezek az ún. normál kitörések szabálytalan időközönként, kb. 10–40 évenként következnek be. Előfordulhatnak azonban – jóval ritkábban – ún. óriási kitörések is, melyek során az LBV-k bolometrikus luminozitása 1–2 magnitúdóval, vizuális fényességük pedig akár több magnitúdóval is megnöhet (a legismertebb példa az  $\eta$  Carinae esete: az addig +2 és +4 magnitúdó között változó csillag az 1840-es évek elejére csaknem olyan fényességűvé vált, mint a Sirius, és közel két évtizeden át az égbolt egyik legfényesebb csillagaként ragyogott). A felszabaduló energia vetekedik egy szupernóva-robbanásával, a csillag pedig akár 1 naptömegnyi anyagot is veszíthet; a ledobódott anyagból gyűrűs köd, cirkumsztelláris burok vagy lebenyszerű porfelhő jön létre (ez utóbbira például az  $\eta$  Car körüli Homonculus-köd).

A cikk szerzői által vizsgált SN 2002kg jelű objektumot M. Schwartz és munkatársai fedezték fel 2002 októberében a kaliforniai Lick Observatórium KAIT (Katzman Automatic Imaging Telescope) távcsövével, egy szűrő nélküli CCD-felvételen (koordináták: RA= 07<sup>h</sup>37<sup>m</sup>1<sup>s</sup>.83, D= +65°34'29,3"). A csillag vizuális fényessége a felfedezés idején 19,0 magnitúdó volt, ami már felkeltette a szakemberek gyanúját; ez ugyanis csupán –9 magnitúdónyi abszolút fényességet jelent, ami halványabb egy átlagos szupernóva-robbanásnál. A spektrum elemzése során további érdekességekre derült fény: a hidrogén Balmer-vonalai jóval keskenyebbek voltak az átlagosnál, valamint megjelentek a szupernóvákra egyáltalán nem jellemző N II emissziós vonalak is. Az objektumot végül egy különleges IIn típusú SN-ként kategorizálták, de néhány kutató nem elégedett meg az eredménnyel.

Weis és Bomans arra gyanakodott, hogy az SN 2002kg-nek köze lehet a galaxis kérdéses részében lévő, V37 jelű LBV-hez, melyet Tammann és Sandage katalogizált 1968-ban. A szerzők részletes asztrometriai és fotometriai vizsgálatokat végeztek, melyhez felhasználták a 2,5 m-es Isaac Newton távcső, a Tautenburgi Observatóriumban lévő 1,34 m-es Schmidt-távcső és az 1 m-es Kapteyn távcső 2002 előtti, valamint a tautenburgi távcső 2002 utáni felvételeit. Az eredményt összehasonlították a HST ACS kamerájával készített nagylátómezejű (WFC), ill. nagyérzékenységű (HRC) képekkel, s megállapították, hogy két objektum jöhet szóba az SN 2002kg forrásaként: az egyik egy fényes, kék óriáscsillag (ez a V37), valamint egy halványabb, diffúz objektum. A fényes csillag koordinátái a hibahatáron belül egyeznek az SN 2002kg pozíciójával; ez, valamint az a tény, hogy mindkét forrás jelen van a 2002 utáni felvételeken is, egyértelműen bizonyítja, hogy jelen esetben nem szupernóva-robbanásról, hanem a V37 kitöréséről és felfényesedéséről van szó. A diffúz objektum eredete egyelőre még tisztázatlan. Túl kicsi ahhoz, hogy egy friss szupernóva-maradvány legyen, ráadásul megtalálták néhány 2002 előtti felvételen is. Ahhoz pedig túl halvány, hogy egy nagytömegű csillagokból álló szoros halmaz legyen, melynek egyik tagja egy IIn típusú SN szülőobjektuma lehetne. Kizárhatjuk azt a lehetőséget is, hogy egy

jóval messzebb lévő háttérgalaxisban történt szupernóva-robbanás, mivel ez esetben az emissziós vonalak alapján kapott sebességprofil teljesen különböző lenne.

**A V37 jelű fényes kék változó fénygörbéje az NGC 2403-ban**



A V37 fénygörbéjét vizsgálva nem találtak korábbi óriás kitérésre utaló jelet; ugyanakkor az adatok között van egy-két nagyobb időbeli hézag, melyek során – elméletileg – a múltban is bekövetkezhetett hasonló felfényesedés. A színképben található erős H $\alpha$ , ill. NII emisszió legvalószínűbb magyarázata egy, a csillagról ledobódott anyagfelhő jelenléte. Azt, hogy a cirkumsztelláris anyag a mostani kitérés során alakult-e ki, vagy esetleg korábbi eruptív folyamatok során keletkezett, még nem sikerült tisztázni. A V37 pontos fejlődési állapotának meghatározása révén közelebb kerülhetnénk az LBV-k tulajdonságainak és a kitérés mechanizmusok megértéséhez, valamint általában a nagytömegű csillagok evolúciós folyamatainak egzaktabb megismeréséhez.

SZALAI TAMÁS

## Arne Henden az AAVSO új igazgatója

Március elsejétől Arne Henden, a flagstaff-i US Naval Observatory eddigi munkatársa vezeti az Amerikai Változócsillag-észlelők Társaságát (AAVSO). Közel egy évvel Janet Mattei halála után veszi át az egyik legnagyobb amatőr szervezet irányítását, ami 20 évvel doktori fokozata megszerzése után szakmai karrierjének egyik csúcspontja.

Henden sok tapasztalattal rendelkező, igen produktív szakcsillagász, aki a csillagászati problémák mellett sokat foglalkozott műszerfejlesztéssel és mérés technikával. Ronald Kaitchukkal közösen jelentették meg az *Astronomical Photometry* című könyvkötet 1982-ben, ami mind a mai napig az egyik legfontosabb alapmű a csillagászati fotometriában elmélyülni szándékozók számára. Doktori fokozatát a bloomingtoni University of Indianán szerezte 1985-ben, ami után több egyetemen és kutatóintézetben is dolgozott műszerfejlesztési munkákon. A keze alól kikerült műszerek között találunk CCD kamerát, spektrográfot, Fabry–Perot interferométeres leképező műszert, ill. közeli infravörös kamerát és spektrográfot. 1993 óta munkatársa a flagstaffi US Naval Observatory-nak, ahol több tudományos programban is részt vett.

Arne Henden különösen sokat segített a változócsillagok, valamint a kisbolygok asztrometriája iránt érdeklődő amatőröknek. Az utóbbi nyolc évben már AAVSO-tagként és észlelőként is gazdagította az AAVSO nemzetközi adatbázisát. Emellett több tízezer CCD-képet is készített különböző változókról, szupernóvákról, gammavillanások utófényeiről és egyéb különleges objektumokról. Az elmúlt hat évben már az AAVSO igazgatótanácsának tagjaként közvetlen közelről figyelte az AAVSO működését, így Arne Henden várhatóan az AAVSO eredményes és az amatőr-profi együttműködést továbbra is a szíven viselő igazgatója lesz. ([www.aavso.org](http://www.aavso.org) – Ksl)