

# Negyven felett

*avagy változócsillag-keresés a nagy robottávcsöves égboltfelmérő programok árnyékában*

Közel hat év eltelt már azóta, hogy beszámoltunk a Meteor 2013/3. számában a Vendécsillag-kereső program első eredményeiről. Bár néhány újabb felfedezésünkről (Vend10, Vend12, Vend47) született egy-egy rövidebb-hosszabb hír a „hónap változója” sorozatban, illetve a változós rovatban, a változós találkozókön is rendszeresen beszámoltunk a legújabb eredményeinkről, és néhány másodperc erejéig a Csillagnézők című filmben megemlégtünk néhány felfedezésünket, de az átfogó írásos beszámolóval már régóta adós voltam. Az alábbiakban az elmúlt hat év újabb eredményeit mutatom be.

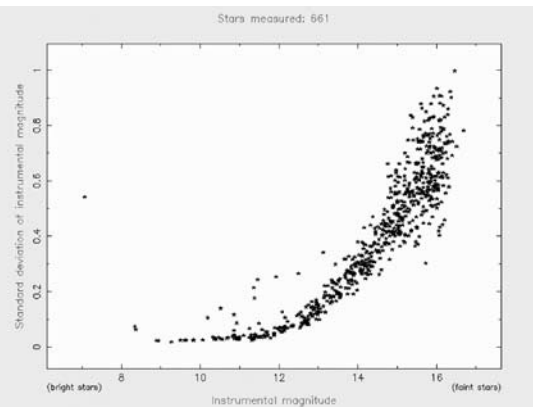
Az első másfél-két évben még a klasszikus blinkeléses módszerrel kerestük és fedeztük fel az első négy változócsillagunkat, az összes fotón minden egyes csillagot vizuálisan összevetve a referencia képekkel. Az új felfedezéseink közül a Vend272 félszabályos változócsillagot még így fedezte fel Németh László a GK Per környékéről 300 mm-es fókusszal készített fotóimon.

## Szoftveres segítség: VaST

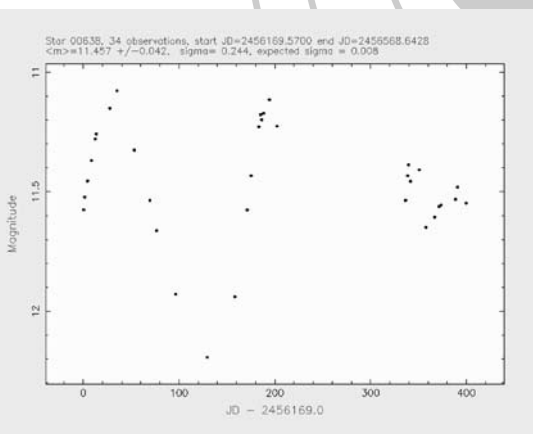
A blinkeléses módszer eléggé lassú és fárasztó, ezért nagyon megörültem, amikor 2013 tavaszán rábukkantam a Kirill Szokolovszkij orosz csillagász által írt VaST (Variability Search Toolkit) szoftverre. Ez a linuxos programcsomag valójában a SourceExtractor segítségével működik. Alapértelmezett módban ugyanarról az égtérületről készített több tucat felvételt érdemes megadni bemenetként, és a program kiméri a fotókon az összes csillag fényességét és pozícióját, és ezeket az adatokat felhasználva keres változócsillagokat a képeken. Első kimenetként a program az összes csillagot ábrázolja egyetlen összevont „fénygörbén” (2. ábra). Ezen a grafikonon a „fősorozatból” jelentősen kiugró pontok a változócsillag-jelöltek. Ha ezekre a pontokra rákattintunk, akkor a program kirajzolja az adott csillag tényleges fénygörbéjét (3. ábra). Ez alapján könnyen el lehet választani a tényleges változócsillagokat a hamis találatot eredményező szoros kettőscsillagoktól vagy más hibaforrásoktól. Ha valódi változót találtunk, akkor a program segít beazonosítani a jelöltet, s így azt is ki tudjuk deríteni, hogy már ismert változócsillagról van-e fénygörbénk vagy pedig



1. ábra. A GK Per közelében felfedezett Vend272 fénygörbéje ASAS-adatok alapján



2. ábra. A VaST változócsillag-kereső mód: az összes csillag minden fényességmérése egyetlen ábrán. A „fősorozatból” kilógó pontok a változócsillag-jelöltek



3. ábra. A VaST nyers fénygörbéje egy a 2. ábrán kilógó pontra kattintva, amikor egy valódi változót találunk.

újat találtunk. Ez utóbbi esetben a program segítségével az APASS katalógus V-szűrős adataival tudjuk kalibrálni a kimért instrumentális magnitúdókat, ill. a fénygörbéket.

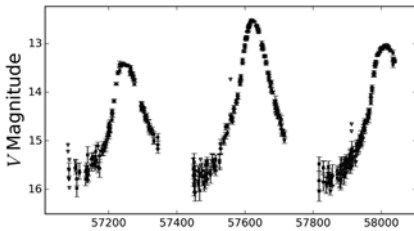
A Vendécsillag-kereső program keretében viszont elsősorban az égen újonnan feltűnő új változócsillagok, ún. „tranziensek” (nóvák, törpe nóvák, szupernóvák stb.) felfedezése a fő cél, ezért elsősorban „tranzien-kereső módban” használjuk a VaST-

ot. Ilyenkor csupán 2–2 referenciaképet ill. friss képet adunk meg a programnak bemenetként – természetesen ebben az esetben is FITS formátumú képekkel dolgozunk. Ekkor a program kimenetként egy html-fájlba gyűjti a tranzien-jelölteket, s ezek közül kell kiszűrni a hamis találatokat (forró pixelek, határmagnitúdó körüli, nagy szórást produkáló csillagok, kozmikus sugarak stb.). A html-kimenetben a VaST kiírja azt is, ha a talált változó-jelölt közvetlen közelében (kb. 20″-en belül) egy már ismert változócsillag, esetleg ismert kisbolygó található, ezzel jelentősen megkönnyíti a dolgunkat. (4. ábra) A hamis találatok kiszűréséhez azért a VaST alapértelmezett html-kimenete mellett sokszor hasznos ellenőrizni egyes jelölteket IRIS alatt a blinkeléses módszerrel. A tranzien-kereső módban a VaST a referencia-képekhez képest jelentős (legalább 1 magnitúdó) fényesedést produkáló jelölteket listázza ki. A VaST segítségével felfedezett első változócsillagunk – a  $\chi$  Cygni környékéről készített képen megtalált –, a Vend341 mira típusú változó esetében szerencsénk volt, ugyanis véletlenül felcseréltem a bemenetként megadott friss képeket és a referenciaképeket, így valójában egy halványodó változócsillag fényváltozását sikerült elkapni. A későbbiekben viszont már ezzel a módszerrel természetesen éppen fényesedő – többnyire felszabályos és mira típusú változócsillagokat sikerült felfedezni.

## Teichner Szilárd is színre lép

Teichner Szilárd először a Vend2-ről készített mérések a 80/600-as refraktorára szerelt DSLR kamerával, amelyeket fel is használtam a VSX-be feltöltött fénygörbéhez. Míután a Polaris Csillagvizsgáló fotometriai szakkörén beszámoltam róla, hogy a VaST segítségével milyen könnyen lehet változócsillagokat találni, észlelőtársam is kedvet kapott a változócsillag-kereséshez. A főként 2013 nyarán-őszén a 80/600-as távcsővel Budapestről készített képeim a VaST segítségével – normál változócsillag-kereső módban – felfedezett változócsillagai közül mintegy másfél tucat került már be a VSX





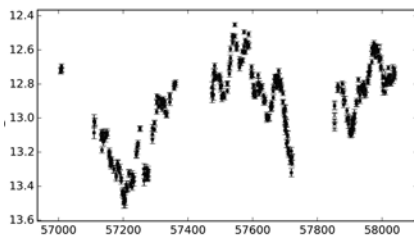
7. ábra. A Vend558 fénygörbéje ASAS-SN adatok alapján

katalógusba. Ezek közül az első, a Vend427 egy 12,95–13,2 közötti hullámzást produkáló ellipszodiális változócsillag, a  $\beta$  Cephei közelében.

Időközben 2013 őszén és 2014 nyarán újabb változókat találtam a tranziens-kereső mód alkalmazásával: a Vend489 egy 10,7–11,7V között hullámzó félszabályos változócsillag az LX And törpe nóva közelében, kb. 1,2 foknyira az NGC 891 éléről látszó spirál-galaxistól. A Vend558 nevű mira változót a Nova Cygni 2014-től mindössze fél fok távolságra fedeztem fel. Meglepő, hogy egy ilyen fényes (kb. 12,7–16,0V között hullámzó) mira változót lehet találni egy galaktikus nóva közvetlen közelében.

### A Vend-nevezéktan módosítása

A 2014. őszi egri változós találkozón Kiss László vetette fel, hogy érdemes lenne módosítani a Vendécsillag-kereső program nevezéktanán, mert furcsa lenne, ha az AAVSO által működtetett VSX változócsillag-katalógusban esetleg nyolcadiként vagy kilencedikként bekerülő változócsillagunkat Vend123456-nak vagy esetleg Vend2456789-nek hívnák. Ezért úgy dön-



8. ábra. Az SS Cygnitól mindössze 20 ívpercre talált Vend4 fénygörbéje ASAS-SN adatok alapján

töttünk, hogy belső használatra az általunk talált jelöltek a Vend S770, Vend S771 stb. ideiglenes elnevezést kapják, míg a VSX-be beküldött változócsillagainkat Vend3, Vend4, Vend5 stb. néven fogjuk elnevezni. Így hát 2014 októberében a szintén a Nova Cyg 2014 közelében talált 12,35–12,9V között hullámzó félszabályos változó már Vend3 néven, míg pár hónappal később a SS Cyg-tól mindössze 20'-re (!) felfedezett 12,5–13,5 között hullámzó félszabályos változó Vend4 néven került be a VSX-be.

### Bővül a csapat

Időközben tovább bővült a csapat. Stickel János, Tordai Tamás, Horváth Zsolt elsősorban a jelöltek megerősítésében segít DSLR ill. CCD fényképeikkel. Ezen felül szintén jelentősen segítette a munkát Jakabfi Tamás az AutoObserver ill. ManualObserver program megírásával – e két szoftver a távcsövezérléshez, exponálás vezérléshez ill. IRISzkriptek legyártásához használtam.

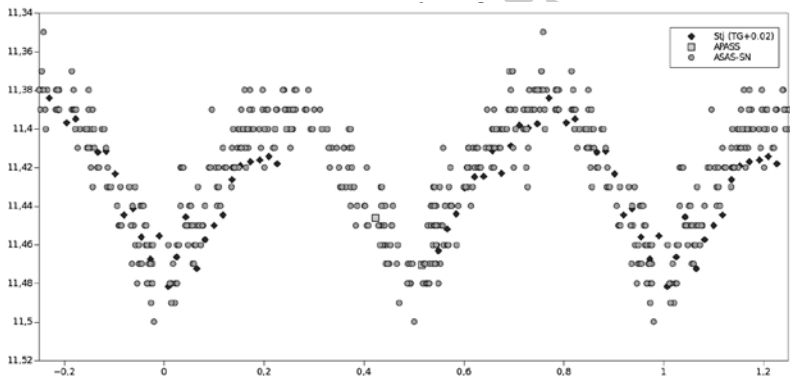
Stickel János az első változó-jelöltünkről (Vend S1) készített idősorokat még 2014 nyarán-őszén. Bár a Vend S1-ről a mai napig nem sikerült egyértelműen bizonyítanunk, hogy tényleg változócsillag, a Stickel János által a látómezőről készített képeken több új változócsillag-jelöltet is találtunk a VaST segítségével. Ezek közül a 11,37–11,49V között 9,57 óra periódussal hullámzó W Uma típusú változó Vend11 néven már be is került a VSX-be.

### Változók asztrofotókon?

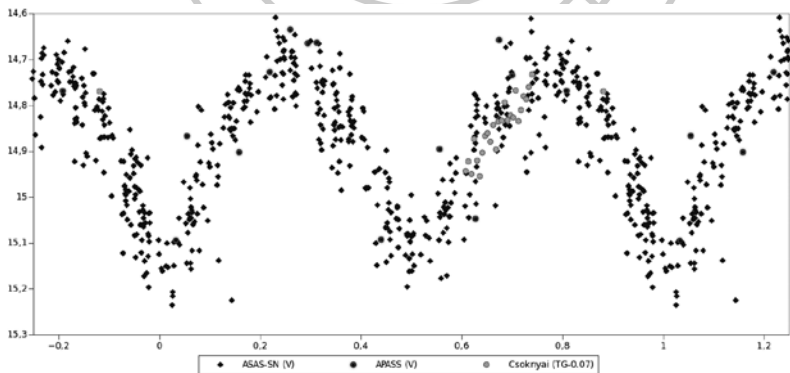
A 2014 karácsonya környéki borult/ködös időszakban Csoknyai Attilától kaptam egy adag fényképet, amelyeket egy nyári éjszakán készített az M52 és a Buborékköd környékéről. Mivel kíváncsiak voltunk, van-e esély asztrofotókon változócsillagokat találni, lefuttattam a 25 db 5 perces fényképre a VaST-ot klasszikus változócsillag-kereső módban. Az első találatok egyike a V399 Cas ismert fedési változó volt. A nyers fénygörbén szépen látszott, hogy a csillag fényesedett kb. 0,15 magnitúdót a mintegy két órás időszak alatt. Ezek szerint

asztrófotókhoz készített képeken is ki lehet mutatni egy-egy csillag fényváltozását, ha a például a sötétkép- és flat-korrigált DSLR felvételek három színre bontott változatai közül mondjuk a zöld csatornás egyedi, nem összegzett képeket adjuk meg bemenetként a szoftvernek. Ha a V399 Cas fényváltozása

hátha ki lehet mutatni rajtuk a Csoknyai Attila képein talált változó-jelöltek fényváltozását. Ez valamiért nem sikerült, viszont Zoltán képein is találtam egy új változó-csillag-jelöltet: ez lett a Vend S614. Ahhoz, hogy ezeket a jelölteket be lehessen küldeni új felfedezésként, további észlelésekre van



9. ábra. A Stickel János fotóin talált Vend11 fedési változó fázisgörbéje



10. ábra. A Csoknyai Attila képein talált Vend22 fázisgörbéje

ilyen szépen látszik a VaST által generált fénygörbén, akkor folytassuk a találatok átnézését, hátha lesz köztük ismert változócsillag is. Elsőre három új változó-jelöltet találtam észlelőtársunk fotóin (Vend S600, Vend S601, Vend S602).

Valamikor 2015 tavaszán értesültem arról, hogy Panik Zoltán Imre is lefotózta az M52 – Buborék-köd égerületet. Elkértem tőle a zöld csatornás képeket, hogy megnézzem,

szükség, hogy meg tudjuk erősíteni, tényleg változik az adott csillag, milyen típusú változót találtunk, és végül meg kell határozni a periódust, és készíteni kell egy fázisgörbét. Végül Vend S602 esetében az segített ki bennünket, hogy 2017 nyarán az ASAS-SN égboltfelmérő program közé tette az elmúlt évek során készített méréseiket tartalmazó adatbázist, amelyből le tudtuk kérni a Vend S602 fénygörbéjét és a fotometriai

adatokat. Ezek alapján egyértelművé vált, hogy a Vend S602 egy EW típusú fedési változó 15,6 óra periódussal. Így a csillagról a Csoknyai Attila által készített képek kimérésével nyert fényességértékeket kiegészítve az ASAS-SN adatokkal el tudtuk készíteni a változó fázisgörbéjét, és 2017 novemberében Vend22 néven be tudtuk küldeni a VSX-be.

Nagyjából ekkoriban újra lefuttattam a VaST-ot Csoknyai Attila képeire, és találatom még egy fedési változót (Vend S833), amelyet Vend28 néven szerettem volna beküldeni a VSX-be, de sajnos nem tudtam használható fázisgörbét készíteni. Fontos lett volna ennek az Algol-típusú fedésnek legalább egy minimum időpontját meghatározni. Ezért közzé tettünk egy felhívást, hogy van-e valakinek fotósorozata az M52 – Buborék-köd környékéről, amelyet fel tudnánk használni. Így jutottak el hozzám Lőrincz Ádám fotói. Sajnos amikor Ádám fotózta ezt az égterületet, a Vend S833 nem volt minimumban, viszont találatom három új fedési változót (Vend S894, Vend S895, Vend S901).

A tanulság: asztrofotózási céllal készült fényképeken is lehet új változókat találni.

## Technikai fejlesztések

Amikor az első három felfedezésünkről megjelent a beszámoló a Meteorban, még egyszerű óragéppel ellátott Skywatcher EQ5 mechanikára szerelt Canon EOS 1000D kamerához csatlakoztatott 75–300 mm-es zoom teleobjektívet használtam, többnyire 300 mm-es fókusszal. Ezzel az összeállítással maximum 30 másodperces képeket tudtam készíteni. Később az egymotoros meghajtást GOTO meghajtásra cseréltem, amely megkönnyítette a célpontok megtalálását, s később az is kiderült, hogy ezzel a rendszerrel már 3 perces képeket is tudok készíteni bemozdulás nélkül.

A GOTO-ra váltás azt is lehetővé tette, hogy a mechanikát és a fényképezőgépet számítógéphez csatlakoztassam, és egy „észlelőszerver” közbeiktatásával a téli éjszakákon bentről, a szobából vezérelve tudjam fotózni a célterületeimet. A Jakabfi Tamás által írt

AutoObserver program pedig azt is lehetővé tette, hogy a programhoz írt saját szkriptjeim segítségével akár több tucat égterületet le tudjak fotózni éjszakánként, és ahogy elkészültek a friss képek, már fel is tudjam dolgozni őket, és miközben készülnek a képek a következő égterületről, már futhasson a képeken a változócsillag-kereső szoftver. Rádásul az AutoObserver nemcsak azt tette lehetővé, hogy egy-egy tesztkép elkészítése után lefutó asztrometria alapján a program szinkronizálja a mechanikát, így pontosabban rá tudjak állni az adott célpontra, hanem egy-egy adott célpontról készített képsorozat végén kiírja a szenzor hőmérsékletét, valamint előállít az adott célponthoz egy IRIS szkriptet. Ez viszont lehetővé teszi az adott expozíció időhöz és hőmérséklethez tartozó „konzerv” sötétképek felhasználásával. Az SS Cygniről készített képek feldolgozásához csupán ennyit kelljen beírnom az IRIS parancssorába: `run sscfg`.

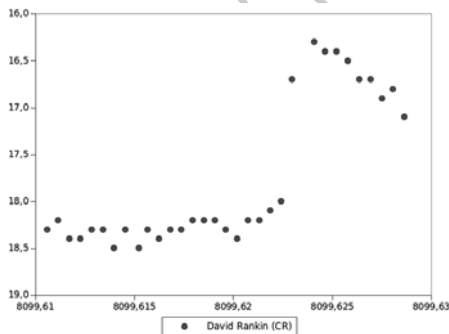
A következő előrelépés az volt, amikor a 75–300 mm-es zoom teleobjektívet, amely 300 mm-es fókusznál csupán  $f/5,6$ -os fényerőt biztosított, 2017 márciusában lecseréltem egy használt, 180 mm fókuszú  $f/2,8$ -as Zeiss Sonnar teleobjektívre. Ezzel a látómező kb.  $4,6 \times 7$  fokra nőtt, ami növakeresési cél esetén határozott előny. A nagyobb fényerő pedig lehetővé tette, hogy rövidebb záridővel el tudjam érni ugyanazt a határfényességet. Így a 180-as teleobjektívvel vidéki égről általában általában  $4 \times 60$  s-os, Pestszenterzsébetről pedig  $4 \times 45$  s-os képet szoktam készíteni egy-egy égterületről (nagyon jó átlátszóság esetén vagy a Tejútól távolabb néha  $6 \times 75$  s, illetve Pestszenterzsébetről  $6 \times 60$  s-os képsorozatok is előfordulnak). Holdfényes vagy párás égen Pestszenterzsébetről előfordul, hogy csak 30 másodperces, illetve néha csak 20 másodperces záridőkkel vagyok kénytelen dolgozni, mert különben beégnek a képek. Ilyenkor általában kicsivel több képet készítek egy-egy célpontról.

A 180-as teleobjektív által megnőtt látómezővel sorra születtek az új felfedezések,

a Vend10-zel és a Vend12-vel a hónap változója rovatban a Meteor olvasói is találkozhattak, a többi felfedezésről a 2017 júliusában elindított Vendécsillag-kereső blogon, valamint a MIRA listán, illetve a közösségi médiában számoltam be rendszeresen.

### Nemzetközivé válik a csapat

Annak köszönhetően, hogy az új felfedezéseink hírét angol nyelvű változós fórumokon is közzétettem, 2017 augusztusában felvette velem a kapcsolatot David Rankin utahi kisbolygóvadász amatőr, aki elsősorban földszűrő kisbolygók megfigyelésével és felfedezésével foglalkozik, viszont ennek melléktermékeként időnként változócsillaggyanús objektumokat is talál. A kisbolygóvadászat mellett viszont Davidnek nincs energiája arra, hogy a talált változó-jelöltekkel is foglalkozzon, ezért amikor talál valami gyanúsát, szól nekem, hogy nézzek utána, vajon amit talált, az tényleg változócsillag-e?



11. ábra. A David Rankin által felfedezett Vend29 kitörésének fénygörbéje 2017. december 12-én

Ennek az együttműködésnek köszönhetően először sikerült „újrafelfedezni” az M. Chapelet francia amatőr által még az 1990-es években felfedezett CTM4 nevű félszabályos változót, amelyről ugyan vannak régi észlelések az AAVSO adatbázisban, a VSX adatbázisban viszont nem szerepelt. Pontosabban a csillag rekordja nem volt aktiválva, mert ez a csillag nem szerepelt a VSX eredeti feltöltésekor az akkor elérhe-

tő változócsillag-katalógusokban, és eddig hivatalosan nem sorolta be senki semmilyen változócsillag-típusba. Nekünk köszönhetően viszont az ASAS-SN adatok és Tordai Tamás V-szűrős észlelései alapján a CTM4 végre hivatalosan is megkapta a típusbesorolást, és most már hivatalosan is változócsillagnak lett nyilvánítva.

Ezt követően viszont már négy, David Rankin által felfedezett új változócsillag is bekerült a VSX-be: Vend17, Vend29, Vend49 és a 2MASS J22485596+0011206 (= Vend S775). A Vend17 egy rövid periódusú félszabályos változó (SRS), a másik három pedig flercsillag. Van még néhány jelölt David csillagai között, amelyek nagyon halványak (15 magnitúdó körüliek, esetleg 17 magnitúdónál is halványabbak) – ezekről több észlelésre lenne szükség.

### iTelescope: táv-csöves segítség

2017 decemberében a kedvesemtől a születésnapomra kaptam egy előfizetést az iTelescope.net hálózatra, amelynek segítségével hozzáférésem lett a hálózat új-mexikói, ausztráliai és spanyolországi távcsöveihez. Az elsődleges cél az volt, hogy amikor találok a 180-as teleobjektívvel készített fényképeimen egy tranzien-jelöltet, rövid időn belül le tudjam ellenőrizni, hogy tényleg van-e az adott pozíción valami fényes csillag. A másik hasznos lehetőség, amire használni tudtam ezeket a távoli elérési műszereket, hogy az általunk újonnan felfedezett klasszikus változócsillagokhoz legyenek saját méréseink is. Úgy gondoltam, hogy az nem igazán elegáns, ha csak az ASAS-SN adatokat felhasználva készített fénygörbék vagy fázisgörbék alapján küldöm be a felfedezéseinket a VSX-be.

Már rögtön 2017 karácsonya előtt sikerült is kihasználnom a „táv-csövekhez” való hozzáférése lehetőségét, és az RW Cep közelében talált Vend32 félszabályos változót már úgy küldtem be, hogy az egyik új-mexikói távcsövel készített V-szűrős méréseimet is felhasználtam a fénygörbéhez.

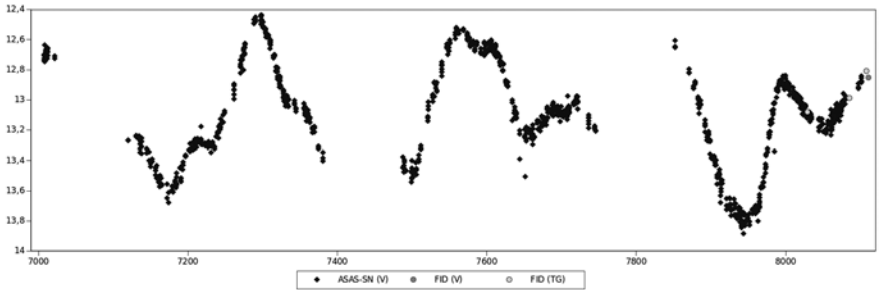
A 2018. januári több hetes itthoni borult időszakban pedig az akkor mások által fel-

fedezett galaktikus nívák megerősítésére használtam az ausztráliai távcsövek valamelyikét.

### Változók Horváth Zsolt képein

Horváth Zsolt, aki addig elsősorban asztrófotózással foglalkozott, 2017 júliusában keresett meg azzal, hogy a szép képek készítése mellett szeretne valami hasznosat is alkotni a műszerével, és érdeklő a digitális fotometria. Július végén sikerült is elkap-

részletben kb. 60 ezer új változócsillagot jelentett be, ezek túlnyomó része azonnal bekerült az AAVSO által működtetett, eddigi legátfogóbb változócsillag-katalógusba, a VSX-be is. Márciusban az ATLAS csapata kb. 150 ezer új változócsillag felfedezéséről tett közzé bejelentést. Áprilisban pedig közzétették a Gaia DR2 katalógust, amely 550 ezer változócsillagot tartalmaz, ebből kb. 250 ezer ismert változó. Ez utóbbi két katalógus adatai viszont egyelőre még nem lettek



12. ábra. A Lacerta csillagképben található Vend32 félszabályos változó fénygörbéje

nia az akkoriban felfedezett Vend23 fedési változóm egyik fedését, így az ő mérései is segítettek abban, hogy később új felfedezésként beküldhessük ezt a rendszert.

Több hónappal később, a tavaly januári borult időszakban végre volt időm elővenni a Vend23 fedéséről Horváth Zsolt által készített képeket, hogy megnézzem, vajon talál-e új változócsillagokat a több órát átölelő felvételsorozaton a VaST. Én magam is meglepődtem, hogy a képeken kb. 15 új változót/változó-jelöltet találtam a VaST segítségével. Ezek közül a Vend39 és Vend40 már be is került a VSX-be, a Vend45-ön (flerszilag) még dolgozni kell. A többi jelölt közül is 2+2 ígéretes csillag esetén még van rá esély, hogy bekerüljenek a VSX-be.

### 2018: a nagy égboltfelmérő programok változóinak százezrei

2018 első felében a már éve óta működő nagy égboltfelmérő programok több száz-ezer új változócsillagot jelentettek be. Az ASAS-SN program január-februárban két

beimportálva a VSX-be, és mivel időben egymáshoz elég közel tették őket közzé, ezért nehéz megmondani, mekkora átfedés lehet ez utóbbi három katalógus által felfedezett új változócsillag-katalógus között.

Augusztusban a WISE csapata tette közzé 50 ezer változócsillag tartalmazó katalógusát, amelyből 34 769 az új változó (69%). A WISE csapata által felfedezett új változócsillagok 2018 decemberében bekerültek a VSX-be is, amely jelenleg 602 ezer változócsillagot tartalmaz.

Kérdés, hogy ezek után marad-e még nekünk, amatőröknek felfedezni valót? E nagy égboltfelmérő program bejelentéseit követő ellenőrzés során azt tapasztaltam, hogy a még be nem küldött változóink egy része ugyan „elesett” – köztük a Csoknyai Attila képein talált fedési változó is, amelyet Vend28 néven szerettem volna beküldeni, így most majd valószínűleg egy másik csillag fogja megkapni a Vend28 nevet –, de még mindig több mint egy tucatnyi változónk/jelöltünk állva maradt. Egyébként

az utóbbi fél évben sokszor beszélgettem Gabriel Murawski lengyel amatőrrel, aki még e több százezer új változó bejelentése után is, az elmúlt hónapokban több tucat új változócsillagot talált adatbányászati módszerrel.

### **Tranziens-keresés az égboltfelmérő programok árnyékában**

Ahol még napjainkban is biztosan labdába rúghatunk az amatőrök, az a hirtelen felfényesedő új galaktikus nóvák, törpenóvák, szupernóvák és más tranziensek világa. A tavaly felfedezett 15 galaktikus nóvából például csupán kettőt fedezett fel az ASAS-SN égboltfelmérő program csapata, a többit nagyrészt japán, illetve ausztrál amatőrök találták.

Ráadásul az ASAS-SN csapat által felfedezett galaktikus nóvák, illetve a Nagy Magellán-felhőben talált nóvák vagy pl. az ASASS-19abj törpe nóva esetén is a felfedezés előtti utolsó kép az adott égterületről több hetes. Ez alapján akár korábban is észre lehetett volna venni őket. Bőven van még keresnivalója az amatőröknek!

### **A „nagy durranás”: a Vend47**

Azt, hogy a tranziens-keresés során is van esélye az amatőröknek, mutatja a Vend47 szimbiotikus változócsillag augusztusi „forró típusú” kitörésének felfedezése. Erről a szeptemberi Meteorban olvashattunk részletesen. A lap nyomdába adása után jött hír, hogy augusztus végén holland csillagászok észlelték a Vend47-et a NASA Swift ultraibolya- és röntgenműholdjával! (ATel #11997) A rendszer az augusztusi kitörés óta folyamatosan halványodott, AAVSO-észlelések szerint jelen sorok írásakor a Vend47 fényessége már 12,2V magnitúdó környékén volt.

### **Összegzés**

Eddig 969 jelöltet találtunk, ebből több mint 500 ismert változócsillag, több mint egy tucatnyi az ismert kisbolygó, és egy ismert üstökös is horogra akadt. 49 új változónk már bekerült a VSX-be – jelen cikkünk címében erre utalunk.

Van még további 2–3 tucat ígéretes jelöltünk, amelyek beküldésre, feldolgozásra várnak, illetve több adat szükséges, hogy eldöntsük, tényleg változócsillagok-e.

A Vendégcsillag-kereső program hivatalosan elfogadott változócsillagainak aktuális listája az MCSE Változócsillag Szakcsoport oldalán (<https://www.mcse.hu/vcssz/>), a hírek között található meg.

### **Kérés az amatőrcsillagászokhoz**

Akár a hagyományos vizuális technikával észlelő, akár a digitális fotometriával dolgozó változók részéről egyaránt fontos lenne, ha folyamatosan nyomon tudnák követni az eddig jóváhagyott Vend-változókat. Szükség esetén térképet, öh-sorozatot készíthetünk bármelyik Vend-változóhoz.

Az átalakítatlan DSLR kamerával vagy CCD-vel dolgozók besegíthetnek az ígéretes jelöltek észlelésébe, hogy minél hamarabb beküldhessük őket mint új felfedezést. Ezen felül be lehet segíteni a frissen elkészült képek feldolgozásában, átnézésében, a változócsillag-keresésben is. Aki ez utóbbi két terület valamelyikében részt kíván vállalni, keresse meg a szerzőt!

*Fidrich Róbert*

### **Hasznos linkek:**

VaST: <http://scan.sai.msu.ru/vast/>

Vendégcsillag-kereső blog:

<http://vendegcsillagkereso.blogspot.com/>

VSX: <https://www.aavso.org/vsx/>