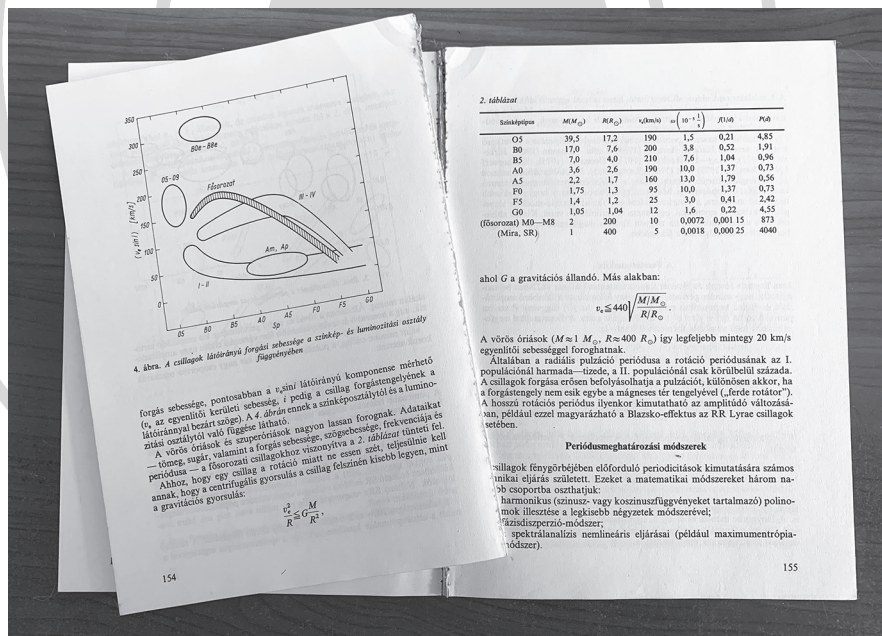


Hogyan lettem változócsillagász?

Ez az írás úgy született, hogy egy rövid személyes bevezetőt szerettem volna írni egy komolyabb tudományos cikkhez, és azon kaptam magam, hogy a mondatok és bekezdések szinte maguktól sorjáznak szépen egymás után. Már majdnem egy cikkre való karakterhalom megszületett a billentyűzemből, de a tudományos kérdések még elő sem kerültek. Nem baj, gondoltam, mivel tőlem ilyen személyes visszaemlékezés nem jelent még meg (legfeljebb egyes részletei), hátha érdekes lesz (amatőr)csillagászati kezdeti lépéseim bemutatása. Akár az idősebbeknek, akik egyes részekenél magukra ismerhetnek, akár a fiatalabbaknak, hogy kedvet kapjanak változózni, kihasználva a XXI. század harmadik évtizede adta technológiai lehetőségeket.

Jól emlékszem első változócsillagászati megfigyelésemmre: 1989 augusztusában egy 10×50-es Zeiss binokulárral becsültem a W Cygni fényességét, és le is jegyeztem a megfigyelést. Nem sokkal utána következett az R Coronae Borealis, a g Herculis, az AF Cygni, az U Cygni és a többiek. Valahol mélyen már ekkor megfogalmazódott bennem a vágy, hogy csillagász legyek. Azt szoktam mondani, hogy sok gyerek és fiatal szeretne csillagász lenni legalább élete egy szakaszában, majd a legtöbben tovább lépnek. Én pedig azon szerencsés kevesek közé tartozom, akik „így maradtak”. Voltak persze megingásaim is: előfordult például, hogy geológus vagy paleontológus akartam lenni. Édesapám, aki geológus-mérnökként mintegy 40 évig dolgozott az úrkúti man-



Az 1987-es Csillagászati Évkönyv ronggyá olvasott cikke előre jelezte (vagy éppen meghatározta?) későbbi szakmai érdeklődésemet

gánércbányánál, megőrzött egy egyetemi őslénytan tankönyvet, ami megfogta a fantáziámat. No persze, nem a ma oly' népszerű színes-szagos dinós könyvekre kell gondolni, hanem ízig-vérig klasszikus egyetemi szakkönyvre: sok szöveggel, kevés ábrával, rendszertannal és rengeteg latin kifejezéssel, fajnévvel. Nekem ennek ellenére – vagy tán épp ezért – tetszett. A matematika és a fizika viszont mindig is kedvenc tantárgyaim közé tartoztak. Ezekből általános és középiskolában országos szinten rendszeresen versenyeztem is.

Az első változócillagok megtalálásáig is rögs és hosszú út vezetett. Kezdetben – az akkor még – ismeretlen csillagképekkel is meg kellett küzdenem, de kis kitartással nagyjából egy év alatt már ismerősként üdvözöltek a fizikailag nem feltétlenül, de az ókori kultúrák, a híres csillagászok, a képzelet és nem utolsósorban a Nemzetközi Csillagászati Unió által összetartozónak minősített csillagalakzatok. Másrészt távcsövem teljesítőképességét és az égbolt minősége és az időjárás által megszabott határokat is ki kellett ismernem. Mélyen belém vésődött az a kíváncsiság és kitarítás, amivel az Androméda-ködöt szerettem volna látni saját szememmel, kis binokulárral ajkai kertés házunk udvaráról. Hiszen jó esetben szabad szemmel is látszik, kis távcsövekkel pedig könnyű célpont! – olvastam több helyen. Azt, hogy a fényszennyezéssel terhelt nyugati égbolton ez teljesen reménytelen, csak sokszori próbálkozás után láttam be. De amikor először pillantottam meg a Balaton-felvidék egy fényszennyezésmentes helyéről egy hidegfront utáni holdtalan éjszakán, a látvány örökre a retinámba égett! Olyannyira, hogy bemutatások alkalmával azóta is igyekszem megmutatni mindenkinek a kis fénypamacsot – leginkább szabad szemmel –, hiszen a mi földrajzi szélességünkön szinte ez az egyetlen lehetőség, hogy „kilássunk” a Tejútrendszer nevű csillagvárosból, és gyakoroljuk a távolbalátás nevű sportot. Elvégre nem minden nap detektálunk 2 millió fényévről jövő fotonokat retinánkkal! Ilyen alkalmakkor

mindig eszembe jutnak Tóth Árpád Lélektől léleleg című versének sorai:

Billió mérföldről jött e fény,
Jött a jeges, fekete és kopár
Terek sötétjén lankadatlanul,
S ki tudja, mennyi ezredéve már.

Egy égi üzenet, mely végre most
Hozzám talált, s szememben célhoz ért,
S boldogan hal meg, amíg rácsukom
Fáradt pillám koporsófödélét.

Tanultam én, hogy általszűrve a
Tudósok finom kristályműszerén,
Bús földünkkel s bús testemmel rokon
Elemekről ád hírt az égi fény.

Magamba zárom, véremmé iszom,
És csöndben és tűnődve figyelem,
Mily ős bűt zokog a vérnek a fény,
Földnek az ég, elemnek az elem?

„Tanultam én”, természetesen, hiszen érettségi után matematika-fizika szakos tanárszakra jelentkeztem, amit „ugródeszkaként” használva a csillagász szakot is elvégeztem, amire akkor már nagyon tudatosan készültem. Tanári hivatásomat a gyakorló tanítást kivéve nem gyakoroltam, de magántanítványokat azért fogadtam. Ma pedig három kamaszgyermek apjaként látom hasznát, hiszen hol a középiskolai felvételire való felkészüléshez, hol a gimnáziumi matekdolgozatnál, hol pedig matematika versenyfeladatok megoldásánál kell némi segítség, amikor „jól jön az öreg a háznál”.

Egy másik meghatározó élményem, hogy egy esküvőről hazafelé tartva egy hideg novemberi éjszakán a családommal a Bakonyt keresztülszelve egy hózápor után megálltunk nézelődni. Alig ismertem rá a téli csillagképekre! Hihetetlenül sok csillag kavargott a téli Tejút örvénylő mélységeiben, ami szinte lehetetlenné tette a tájékozódást. Kozmikus élmény volt!

Amatőrcsillagászként persze érdekelték a szupernóvák is, például alapvető olvasmányélményem volt Isaac Asimov Robbanó

meteor

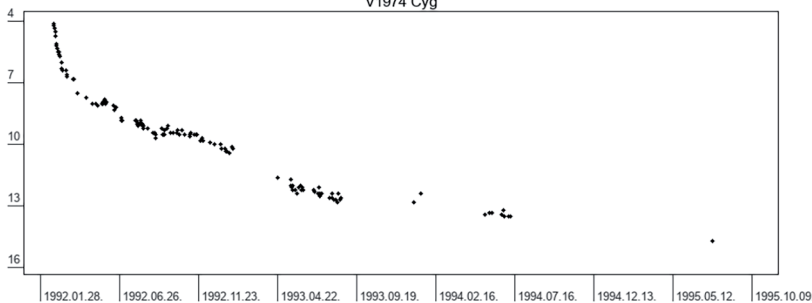
napok c. könyve, nem csupán az SN 1987A akkori aktualitása kapcsán, de a szupernóvák változatossága, meghökkentő volta és asztrofizikai fontosságuk miatt is. Szívesen nézegettem galaxisokat, planetáris ködöket is (észlelésnek nem hívnám ezeket, mert szinte soha nem rajzoltam le őket). Azonban ami legjobban megragadta a fantáziámat, az az, hogy a változócsillagok megfigyelésével – habár a kimenet „mindössze” egy számoszlop, vagy grafikon – részese lehetek a Nagy Tudománynak. Az adataim szépen belesimulnak a mások által beküldött megfigyelések közé, és így felhasználhatók a kutatásban. Az igazsághoz hozzátartozik, hogy rajzkészségem viszonylag gyenge – és akkor még nagyon finoman fogalmaztam –, az asztrofotók pedig abban az időben

a JAAVSO-t jelentette, de különféle prospektusokat, előrejelzéseket, meghívókat is beletettek a tengerentúlról küldött postai küldeményekbe. Milyen büszke voltam, hogy egy amerikai szervezet küld nekem levelet! Az utolsó betűig kiolvastam mind-egyiket! Ezzel is csiszoltam az akkor már ugrásszerűen fejlődő angoltudásomat. Hej, de szerettem volna elutazni az első európai AAVSO-találkozóra, Belgiumba 1990-ben! Persze erre 15 évesen akkor még nem is gondolhattam.

Egy Commodore-64 számítógéppel olyan BASIC programokat írtam, amivel fénygörbéket tudtam kirajzoltatni, köztük a saját megfigyeléseimmel. A legbüszkébb egy több mint 130 saját megfigyelési pontot tartalmazó fénymenetre voltam, amit az

(típus: NA+E, 4.2 - 17.5, periódus: 0.08126 nap)

MCSE Változócsillag Szakcsoport
V1974 Cyg



A V1974 Cygni (Nova Cygni 1992) fénygörbéje saját észleléseim alapján

(kilencvenes évek elején vagyunk) még a hagyományos filmes technikával készültek, a ma elérhető műszer- és detektorarzenál nem létezett még. Így maradtam a változócsillagoknál. 1989 és 2007 között több mint 6400 vizuális megfigyelést végeztem, 660 csillagról. Ez utóbbi jelenleg a 10. legmagasabb szám a VCSSZ archívumában, ami azt is mutatja, hogy soha nem voltam teljesen elégedett, mindig újabb és újabb csillagokat vettem be a megfigyelési programomba.

Vettem Amerikai Változócsillag Észlelők Társasága, ismertebb nevén az AAVSO, a beküldött megfigyelések fejében ellátta az észlelőket mindenféle nyomtatott anyaggal, ami nem csak az AAVSO folyóiratát,

1992 februárjában felrobbant Nova Cygniről (V1974 Cygni) készítettem. Ebben voltak szabadszemes, binokuláros, kistávcsöves, majd nagyobb műszerrel készített vizuális megfigyelések is. Később, az ELTE-n, egy egyetemi informatika labor keretében is ezt az ábrát készítettem el, és nagy sikert arattam vele: a laborgyakorlat vezetője érdeklődve és meglepődve hallgatta, hogy honnan is származnak ezek az adatok.

Szatmáry Károly Pulzáló változócsillagok periódusmeghatározása c. kiváló írását, amely az 1987-es Csillagászati évkönyvben jelent meg, még a középiskolában rongyosra olvastam. Az a kötet bizony most is ennél a cikknél nyílik ki... Bepötyögtem és

reprodukáltam az ott közölt számítógépes programot, ami Fourier-analízist végzett, programozási tudásom is fejlődött ezzel. Itt csodálkoztam rá a tudomány ízére, hiszen teljesen más dimenzióba vitt engem, mint amiről valaha is hallottam. (Szó szerint is, hiszen a Fourier-transzformációval az idődimenzió helyett a frekvenciaterbe helyezték át a vizsgálatainkat). Itt láttam először konkrét példát arra, hogy mit lehet kezdeni amatőr csillagászok által évtizedeken

tam két éven keresztül. Hazatérve figyelmem az űrfotometriai missziók felé fordult, bekapcsolódtam a CoRoT-űrtávcső RR Lyrae vizsgálataiba, majd a Kepler/K2 és TESS űrtávcsövek RR Lyrae és cefeida változócsillagokkal kapcsolatos nemzetközi munkacsoportjait vezettem és vezetem a mai napig is. A változócsillagoktól sosem szakadtam el. Akkor sem, ha naprendszerbeli objektumokkal, exobolygókkal vagy éppen galaktikus archeológiával foglalkoztam.



A 2015 októberében szervezett visegrádi RR Lyrae konferencia résztvevői

keresztül összegyűjtött változócsillagászati megfigyelésekkel, hogyan lehet az említett programmal meghatározni a bennük rejtőző periodicitásokat. Ez nagyon megtetszett – és nem mellesleg évtizedek óta használom az ott megismert technikát.

Szakkoloztatotam az MTA Csillagászati Kutatóintézetének Piskéstetői Observatóriumában gyűjtött saját adatok feldolgozásából írtam: változócsillagokat kerestem nyílthalmazokban. Egyetem után pedig egyből az Intézetbe kerültem, és pulzáló változócsillagok hidrodinamikai modellezésével foglalkozhattam Kolláth Zoltán témavezetésével. Ebből a témából írtam a doktori dolgozatomat, majd a témát a Floridai Egyetem Fizika Tanszékén folytattam

Ezekre a vizsgálatokra alapozva új kutatócsoportot alapítottam, 2018-ban pedig Lendület-pályázatot nyertem galaktikus archeológiai vizsgálatokra, nagy égbolt-felmérő programok és pulzáló változócsillagok felhasználásával. A Vera C. Rubin Observatórium LSST (Legacy Survey of Space and Time) felméréséhez kapcsolódva gépi tanulásra épülő, képalapú klasszifikációs eljárást dolgoztunk ki – de ezek már egy másik írás témái lesznek.

Különösen büszke vagyok arra, hogy 2015-ben egy kimondottan RR Lyrae csillagokkal foglalkozó konferencia ötletgazdája voltam. A rendezvényt sikeresen meg is szerveztük Visegrádon lelkes kollégáimmal. Az esemény 2017 őszén Niepolomicse

meteor

(Lengyelország), 2019 októberében Cloudcroft (Új-Mexikó, USA), 2022 szeptemberében pedig La Palma (Kanári-szigetek, Spanyolország) helyszínékké a szűkebb téma legrangosabb nemzetközi konferenciasorozatává vált. 2023 áprilisára pedig a csillagászokat tömörítő legfőbb nemzetközi szervezet, a Nemzetközi Csillagászati Unió

ugyanarról az égterületről, a Cygnus és Lyra csillagokban gazdag vidékéről származnak? Valószínűtlen. Vagy hogy ő maga fog tudományos konferenciákat szervezni, amire a világ minden részéről jönnek majd csillagászok? Nem hinném. Netán, hogy 2021-ben az IAU G4 (Pulzáló csillagok) Kommisszió elnökének választják, ami az



„Minden követ megmozgatok” Chilében 2019 júliusában, hogy az ESO 39,5 méter főtükörméretű Extrém Nagy Távcsove (ELT) megépülhessen. A felvétel pár nappal az emlékezetes teljes napfogyatkozás után készült

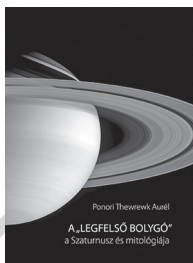
(IAU) rangos szimpóziumát kollégáival sikerült Budapestre hozni (IAU Symposium No. 376, At the crossroads of astrophysics and cosmology: Period-luminosity relations in the 2020s).

Vajon gondolta volna a nyári Tejutat binokulárral pásztázó 14 éves kamasz, hogy két évtizeddel később a NASA Kepler-űrtávcsövének azon mikromagnitúdós pontosságú adatait fogja analizálni, melyek pontosan

adott tudományterület egyik csúcstestülete, és önmagában hatalmas szakmai elismerés? Aligha. A kezdeti lelkesedés, kitarás és a segítő impulzusok híján talán minden másképp alakul. Ezt már soha nem tudjuk meg. Egy dolog azonban biztos: ezt az életutat az a bizonyos kamasz fiú nem cserélné el semmiért.

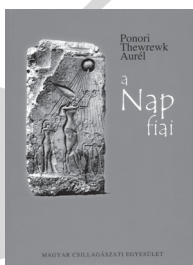
*Szabó Róbert igazgató,
CSFK Csillagászati Intézet*

Ponori Thewrewk Aurél műveiből



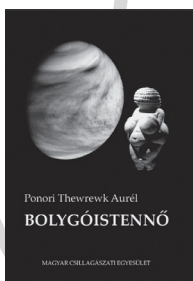
Ponori Thewrewk Aurél (1921–2014) nemcsak a csillagászat és a kronológia tudományához értett, kultúrtörténeti ismeretei is könyvekbe kívánczoltak. A Naprendszer legfontosabb égitestjeiről szóló műveinek száma most tovább nőtt – de immár posztumusz kiadásban. A „legfelső bolygóval”, a Szaturnusszal foglalkozó könyve kéziratát már nem tudta befejezni, azt a csillagászat népszerűsítése iránt elkötelezett tanítványai és szellemi örökösei végezték el. A Magyar Csillagászati Egyesület által Ponori Thewrewk Aurél születése centenáriuma évében kiadott mű függelékeket is tartalmaz, ezek mindegyike jelképes tisztelgés a szerző emléke előtt.

Ára 3000 Ft + postaköltség



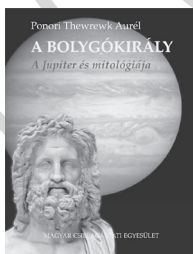
A Napról, a Föld és rajta az élet létrehozójáról és fenntartójáról nemcsak érdekes szakmai tények közölhetők. A szerző ebben a művében az egykor istennek vélt Nap színes mítoszaiból mutat be néhányat. A könyvben sorra kerülnek a Mezopotámiában, Egyiptomban, Görögországban, a közép- és dél-amerikai indián, majd a közel-keleti kultúrák bölcsőjében született, Nappal kapcsolatos mítoszok és szertartások. Közben sok vonzó vagy taszító, vallási és világi szöveget ismerhet meg az olvasó. A szakmai és művelődéstörténeti szempontból elengedhetetlenül fontos ábraanyag még azt is világossá teheti, hogy miért alapvetően tévesek az „ősi tudomány”, az asztrológia állításai.

Ára: 1200 Ft + postaköltség



A régi népek legtöbbje a Vénuszt rendszerint a szépség és szerelem istennőjének tekintette. Ez a kötet az utóbbi években igen meglepő ismeretekkel szolgáló Vénuszról szól. Nem csupán fizikai-csillagászati-űrutasítási ismereteket nyújt, hanem a képzeletet megmozgató, szép bolygóhoz kapcsolt gazdag mitológiát, a vele kapcsolatos mondákat, meséket és legendákat is. Ilyeneket a Föld minden táján élt népek alkottak, de így összegyűjtve még sehol sem voltak olvashatók. Ezért nemcsak a csillagászat, hanem a régi mítoszok kedvelőinek is sok érdekességet, az egész emberiség számára pedig megszívlelendő tudnivalókat kínál a Bolygóistennő.

A kötet ára 1500 Ft + postaköltség



A régi európai és közel-keleti kultúrnépeknél a főistent jelképező égitest legendaköre szinte gazdagabb, mint a Napé, a Holdé és a Vénuszé együttvéve. Az utóbbi évtizedek bolygószondái mintha igazolnák a régi megkülönböztetett tiszteletet a királyi bolygó iránt: az űrkutatási eredmények meglepő, olykor elképesztő tulajdonságokat tártak fel a Jupiterről és családja tagjairól. Bizonyos például, hogy a négy legnagyobb holdja egy korban és egy kozmikus anyagból alakult ki, mégis mindegyik sok tekintetben erősen különbözik a társaitól. Egyik-másik talán a Világegyetem olyan ritka helye, amely képes volt életet szülni és fenntartani.

A kötet ára 2000 Ft + postaköltség

Kiadványaink megvásárolhatók a **Polaris Csillagvizsgálóban**, továbbá megrendelhetők az mcse@mcse.hu címen, illetve az **MCSE Égbolt webshopjában** (<https://egbolt.mcse.hu/>).