



EÖTVÖS LORÁND TUDOMÁNYEGYETEM
Gothard Asztrofizikai Observatórium
Multidiszciplináris Kutatóközpont



H-9700 Szombathely, Szent Imre Herceg u. 112.

TEL +36 94/522870 ♦ FAX +36 94/509165 ♦ obs@gothard.hu ♦ www.gothard.hu

Dr. Bencsics Enikő osztályvezető
Szombathely MJV Polgármesteri Hivatala
Egészségügyi és Közszolgálati Osztály
Szombathely
Kossuth Lajos u. 1-3.
9700

Tisztelt Osztályvezető Asszony!

Kérésének megfelelően (Ikt. sz.: 67.068/2015) megküldöm a Szombathely Megyei Jogú Város Önkormányzata és az ELTE Gothard Asztrofizikai Observatórium és Multidiszciplináris Kutatóközpont között 61.360-22/2013 iktatószámom, 2013. október 24. napján megkötött Együttműködési Megállapodás tapasztalatairól és eredményeiről szóló beszámolót.

Szombathely, 2015. február 26.

Tisztelettel:

Dr. Szabó M. Gyula
igazgató



BESZÁMOLÓ

Az Eötvös Loránd Tudományegyetem Gothard Asztrofizikai Observatórium és Multidiszciplináris Kutatóközpont 2014. évi tevékenységéről

Bevezetés

Az ELTE GAO MKK 2014-ben is folytatta oktatási, kutatási és tehetséggondozási tevékenységét. A kutatási tevékenység eredményessége és **nemzetközi visszhangja nagyon kedvező**: ennek köszönhetően fontos tudományos vezető pozíciókban csatlakoztunk az Európai Űrügynökség két **űrtávcsöves programjához**. Sikeres **nemzetközi konferenciát szerveztünk Szombathelyen**.

Management Comitee tagság szintjén csatlakoztunk egy **EU COST Action pályázathoz**, Big Data adatok kezelésének témában, 2015-2020 között.

Az év második felétől **két kiváló posztdoktor** kutatót fogadhatunk az Observatóriumban. Dr. Derekas Aliz MTA posztdoktori ösztöndíjjal került az intézménybe, Dr. Mészáros Szabolcs pedig egyéni és csoportos pályázatok keretében szervezi kutatócsoportját. Fiatal kollégáink Szombathelyre költözését Szombathely Megyei Jogú Város bérlakások biztosításával segítette. Novemberben fogadtuk **Sebastien Charnozt a párizsi Diderot Egyetem asztrofizika-professzorát**, és a szakterület kiváló magyar kutatóit egy három napos, exobolygók, gyűrűk és holdak kialakulásával, fejlődésével és megfigyelésével foglalkozó **workshop** keretében.

Szakköri foglalkozásaink, nyári táborunk, észlelési programjaink és bemutatóink, kihelyezett iskolai előadásaink, planetáriumi bemutatóink sikerrel szólították meg az egyetem előtt álló, főleg Szombathelyi és Vas megyei fiatalokat. Az üzleti szférával kialakult együttműködések keretében fogadtuk több gazdasági tárgyú konferencia résztvevőit, és megkezdtük a **H2020-as tervezési időszak**, különösen az operatív programok és a magyar ESA-csatlakozás keretein belül megnyíló együttműködések lehetőségeit.

Kutatási tevékenység

Munkatársaink 2014-ben 25 cikket jelentettek meg (impakt faktor 63), amelyek még 2014-ben 151 (47 független) hivatkozást kaptak. Korábbi cikkeinkre 2014-ben több, mint 500 független hivatkozás érkezett.

- ***Spektroszkópiai kutatások***

A Gothard Observatóriumban folyó spektroszkópiai megfigyelések alapján elvégeztük az FN Aql és a V1344 Aql klasszikus cefeidák spektroszkópiáját és radiális sebességadatainak feldolgozását. Mindkét objektum esetében kimutattuk az eddig ismeretlen kísérő csillagot (Szabados et al., 2014, MNRAS, 442, 3155S – Csák, Cseh, Dózsa, Jankovics, Kovács, Szabó).

Szombathelyi spektroszkópiai mérésekkel kiegészítve a Kepler-űrtávcső adatait, elvégeztük a HD 183648 fedési kettőscsillag komplex vizsgálatát. Meghatároztuk a spektroszkópiai paramétereket és rámutattunk a csillag fényváltozásának hibrid jellegére, ahol a dinamikai perturbációk gerjesztenek komplex pulzációs viselkedést (Borkovits et al., 2014, MNRAS, 443, 3068B – Csák, Derekas, Jankovics, Kovács, Szabó).

- **Stellárasztronómia**

Kepler űrtávcső látómezejében 18 excentrikus kettőscsillagot vizsgáltunk. A KIC5006817 rendszert részletesen vizsgáltuk a Kepler fotometriai adatok és nagy felbontású spektrumok felhasználásával. Az asztroszeizmikus analízis kimutatta, hogy a csillaghéj forgási sebessége közel 165 nap, amely kétszerese a keringési periódusnak, míg a mag 13-szor gyorsabban forog. A gravitációs szélsőtévedés sokkal nagyobb, mint a várt érték (Beck et al., 2014, A&A, 564, 36 – Derekas).

Több ezer olyan fősorozati, szubóriás és óriás csillag található, amely ún. szoláris oszcillációt mutat. Ezek közül 42 csillag esetén részletes modellezést végeztünk az Asteroseismic Modeling Portal (AMP) segítségével (Métcalfe et al., 2014, ApJS, 214, 27 – Derekas).

Részletes analitikus égi mechanikai modellt fejlesztettünk ki a szoros hierarchikus hármas csillagrendszerekben keringő excentrikus fedési kettős csillagok fedési minimum időpont változásainak leírására. A modellt nemzetközi együttműködésben 26, a Kepler űrtávcső által felfedezett szoros hármas rendszerre alkalmaztuk (Borkovits et al. 2015).

Elvégeztük a **CoRoT űrtávcső** által fotometrált HD 51844 delta Scuti pulzáló komponens tartalmú heart-beat kettőscsillag fénygörbe analízisét (Borkovits et al., 2014, A&A, 567, 124).

- **Exobolygók**

Részt vettünk három exobolygó felfedezésében (HATS-4b, 5b, 6b).

Exobolygó és stellárstatisztikai vizsgálatokhoz csatlakozva felügyeltük a HAT-South robottávcső-hálózat namíbiai állomását (Jordan et al., 2014, AJ, 148, 29J; Zhou et al., 2014, AJ, 147, 144Z; Hartman et al., 2014, MNRAS, 437, 2831Z – Csák).

Részt vettünk az **ESA PLATO űrtávcsővének tervezésében** és a küldetés első publikálásában (Rauer et al., Experimental Astronomy, 38, 49 – Szabó).

A Kepler-13Ab (KOI-13.01) a tranzitos forró Jupiterek különleges példája, amely az egyik legforróbb ismert bolygó. Keck, Kepler és a Spitzer űrtávcső adatainak analízisével elvégeztük a rendszer komplex analízisét. A Kepler űrtávcső adataiban közvetlenül kimutattuk a csillag forgásának és a bolygó keringésének egzakt rezonanciáját, és következtettünk a csillag aktivitási ciklusára is (Shporer et al, 2014, – Szabó; Szabó et al. 2014).

- **Multidiszciplináris kutatások**

Szombathelyi mérések alapján megmutattuk, hogy a Nap vagy csak a Hold által megvilágított **ég polarizációs mintázata** eltér a holdfényes szürkületi égboltétól, a polarizációs tengely köztes helyzetet vesz föl. Ez az állapot azonban csak rövid ideig (10-20 percig) tart, utána beáll a beköszöntő napszakra jellemző polarizáció (Barta et al., 2014, – Csák, Jankovics, Kovács, Szabó).

- **Konferencia, workshop és irányítótestületi részvételek**

Részt vettünk a **CoRoT Symposium 3, Kepler KASC-7** együttes konferenciáján, Toulouse-

ban (Derekas), valamint az aarhus-i spektroszkópiai workshopon (Derekas).

Posztert mutattunk be és előadást tartottunk Velencében, a **2. CHEOPS tudományos konferencián** (Kovács, Szabó).

Előadást tartottunk az **European Planetary Society** 2014-es konferenciáján Lisszabonban (Szabó), valamint a **PLATO 2.0** első tudományos konferenciáján Taorminában (Szabó).

A **NASA LPI** konferenciaszériájában jelent meg BSc diplomázónk munkája a KOI-1152 rendszerről, amelyben stroboszkopikus csillagfoltok segítségével határozta meg a bolygópálya térbeli helyzetét (Varga et al., LPI No 11770 – Varga, Szabó).

Posztert állítottunk ki az **Asteroids, Comet, Meteors 2014** konferencián (Helsinki – Szabó). Részt vettünk a **CHEOPS Science Team találkozón** (Genf, Stockholm, Catania – Szabó).

- **Vendégkutatói látogatások, nemzetközi kapcsolatok**

Két hetes vendégkutatói látogatáson, és két éjszakányi mérés elvégzésében vett részt munkatársunk a **sydney-i egyetemen**, illetve a Siding Spring Observatóriumban (Derekas).

2014. szeptemberében két munkatársunk 1 hetes tanulmányúton vett részt a heidelbergi **Max Planck Institut für Astronomie**-ban; törmelékörong-statisztika nyílthalmazokban, spektroszkópia és fotometriai mérések értelmezése tárgyában (Csák, Cseh).

A **szombathelyi Pelikán hotelben** tartottuk májusban **nemzetközi konferenciánkat** „Big Data alkalmazások a csillagászatban és a környezettudományokban” témával. A konferencián 60 résztvevő regisztrált, a 18 külföldi résztvevő közt találjuk a konferencia 6 meghívott előadóját, míg másik 4 meghívott előadást magyar kutatók tartottak (ELTE GAO, ELTE TTK, SZTE). A konferencián kaptunk hírt a pozitív döntésről az ELTE GAO MKK és további 24 intézet részvételével beadott, a konferencia címével egyező című **COST Action** pályázatunk ügyében. 2015. január 13-án Brüsszelben hivatalosan is elindítottuk az Akciót, **Szabó M. Gyula a Management Comitee tagja**.

Novemberben intézetünkben egy három napos, exobolygók, gyűrűk és holdak kialakulásával, fejlődésével és megfigyelésével foglalkozó workshop keretében fogadtuk **Prof. Dr. Sebastien Charnozt** a párizsi Diderot Egyetem asztrofizikusát, és a szakterület kiváló magyar kutatóit. A látogatás eredményeképp Charnoz professzor az ELTE GAO MKK igazgatója, Szabó M. Gyula támogatásával és ajánlásával nyert el a Core Science Team tagságot a CHEOPS űrtávcső irányítótestületében.

- **Hazai kapcsolatok**

Az év folyamán összesen 6 héten át mérést végeztünk az **MTA CSFK CSI Piszkéstetői Observatóriumának** 1 m-es RCC távcsövén, pulzáló és kettőscsillagok spektroszkópiai mérése programjában (Csák, Cseh, Kovács).

Az MTA CSFK-val együttműködésben, a **Gothard-Lendület kutatócsoport** keretei között vettünk részt az CSFK új ACE echelle-spektrográfjának beüzemelésében, tesztelésében, dokumentálásában (Csák, Kovács).

Tehetséggondozás és ismeretterjesztés

A szombathelyi és a régióhoz kötődő közönség részére számos különböző programot kínált a 2014. december 31-én zárult „Ég és Föld vonzásában” TÁMOP-pályázatunk. Az Obszervatóriumban tartott bemutatóinkon **több, mint 6000 érdeklődő** vett részt, az óvodástól a nyugdíjas korosztályig.

Éjszakai bemutásainkon (Csillagászat napja, Múzeumok éjszakája, Kutatók éjszakája, csillagászati eseményekhez kötődő további 4 éjszakai bemutató) több százan nézhetek csillagászati távcsőbe. A látogatóktól érkezett pozitív visszhang megerősítette döntésünket, hogy a nyári, turisztikailag kiemelkedő időszakban is folyamatosan fogadtunk látogatókat.

883 szombathelyi és vas megyei általános iskolás gyereket és 61 kísérő tanárt fogadtunk a csillagvizsgálóban a **Klebsberg Intézményfenntartó Központ** Szombathelyi Tankerületével együttműködésben.

Számos bemutatót tartottunk célzott megkeresésre is. Kulturális programot kínáltunk a **Szombathelyi Egyházmegyei Karitás RÉV Szenvedélybeteg-segítő Szolgálat** gondozásában hozzánk látogató fiataloknak, fogadtuk a **Magyar Nephrologiai Társaság** konferenciájának résztvevőit, és a Pannon Business Networktel együttműködésben az **InCompass Interreg Projekt** magyarországi konferenciájának keretében a projekt vezető képviselőit.

Szombathelyen és a megye számos pontján tartottunk csillagászati **előadásokat**, iskolákban (pl. Körmend, Kőszeg, Szombathelyen a Bolyai Gimnázium, Savaria Szakközépiskola, NYME SEK) és művelődési intézményekben (Vas megyei TIT székház, hegyhátsáli csillagvizsgáló). **Utazó planetárium** programjaink is a fiatal korosztályt célozták meg (Vármúzeum, Sárovar; Gothard Iskola, Kanizsai Dorottya Gimnázium, Savaria Szakközépiskola). A múzeumok éjszakáján a **népi csillagképekről** tartottunk bemutatót a Vasi Múzeumfaluban.

2014 folyamán **két kiadványt szerkesztettünk és jelentettünk meg** az MTA CSFK-val és a TIT Vas Megyei Szervezetével együttműködve: a **Gothard Obszervatórium 130 éves történetét** bemutató „Ég és Föld vonzásában – a természet titkai” – ELTE Gothard Asztrofizikai Obszervatórium (ISBN 978-963-284-496-1) kiadványfüzetet, valamint a **konferenciánk kiadványát**, „New challenges in astro- and environmental informatics in the Big Data era” (ISBN 978-615-5288-07-4) címmel.

A Geobook Hungary Kiadó gondozásában **magyarra fordítottuk és megjelentettük** az évtizedek óta széles körben elismert kiváló szerzőpáros, Ostriker, Jeremiah P. – Mitton, Simon: „Heart of Darkness – Unraveling the Mysteries of the Invisible Universe” / „Sötét hatalom – Kutatás a láthatatlan univerzum titkai után” című, legújabb könyvét (ford. Kovács József). Ez a munka a kozmológiai ismeretterjesztés egyik alapműve lehet a jövőben, és kvalitásaira tekintettel sikerrel hasznosítható a kozmológia alapozó szintű oktatásában is.

Szerkesztőként és szerzőként is részt vettünk a Meteor Csillagászati Évkönyv 2015 szerkesztésében, és közel 100 cikket jelentettünk meg a csillagaszat.hu hírportálon.

A konferenciához kapcsolódva **megismételtük Gothard Jenő és Kuncz Adolf tudománytörténeti jelentőségű Foucault-inga kísérletét**, az eredeti helyszínen az eredeti eszközökkel. A szombathelyi katedrálisban tartott kísérletre 8000 látogató regisztrált.

Nagy számú előadást tartottunk iskolákban, könyvtárakban, a NYME SEK auditoriumában, melyek közül kiemelkedik a Societas Scientiarum Savariensis rendezvényein 5 előadás megtartása.

Töretlenül népszerű a csillagász szakkör és nyári tábor, amely „telt házzal” zajlik az Obszervatórium területén.

Részt vettünk a sikeres **8. asztrofizikai és csillagászati diákolimpia** magyar versenyzőinek kiválogatásában és felkészítésében. Rendszeresen szerepelünk a helyi és az országos médiában.

Intenzíven veszünk részt a régió kulturális életében. Kovács József a **Societas Scientiarum Savariensis** elnöke, Szabó M. Gyula a **Vas Megyei TIT** alelnöke, az **Eötvös Loránd Fizikai Társulat** Csillagász csoportjának titkára, az **MTA Csillagászati és Űrfizikai Bizottságának** tagja.

Munkatársaink **2014-ben 6 kredit csillagászati kurzust tartottak az ELTE** fizikus és csillagász képzéseinek keretében (Csillagászati nagyprojektek, Digitális képfeldolgozás és színeképelemzés, Emisziós csillagok nagy felbontású spektroszkópiája). A kurzusok alkalmával alkalmazás/gyakorlatorientált módon adtuk át a legújabb szakmai gyakorlati ismereteket. 2 ELTE BSc és 2 ELTE MSc hallgató témavezetését végeztük, valamint egy első éves BSc-hallgató témavezetését kezdtük el.

Bírálként 3 PhD-védésben vettünk részt, melyeken a bíráló kolléga mellett rendszeresen egy másik kollégánk is tagja volt a bizottságnak. Munkatársaink részt vesznek a NYME SEK fizikus képzésében is, fizika kurzusok tartásával.