

## Beszámoló a 2014-ben végzett tudományos munkáról

### Név:

#### 1. Tudományos eredmények:

##### a) a 2014-ben elért új tudományos eredmények (magyarul és angolul):

1. A nagyfelbontású optikai spektroszkópia bevezetése Magyarországon (Szabados et al., MNRAS; Csák et al. CoSka; Kovács et al. CoSka)

A szombathelyi echelle spektrográf két éves használata után az akadémiai infrastruktúra-támogatás, illetve a Mag Zrt-s Mobilitás projektünknek köszönhetően megújult a piszkéstetői 1 m-es RCC teleszkóp vezérlése és műszerezettsége. Az R~20,000-es spektrális felbontású ACE spektrográfunk tesztmérési 2014 nyarán készültek el, azóta pedig egyre többen alkalmazzák radiális sebességek mérésére, illetve csillagaktivitás tanulmányozására.

2012 és 2014 között az R~11,000-es felbontású szombathelyi műszert használtuk vendégspektrográfként az RCC-teleszkópon. A francia Shelyak Instruments által gyártott eShel rendszer rendkívül egyszerűen adaptálható volt a piszkéstetői távcsőre, így a két éves megfigyeléssorozat rendkívül meggyőző eredményekre vezetett a spektroszkópiai lehetőségek kapcsán. A legintenzívebb tesztelést a radiális sebesség-mérési pontosság területén folytattuk; az eredmények alapján a legjobb megfigyelési körülmények közepette akár +/-50 m/s-os relatív sebességmérési pontosság is elérhető több napos időskálájú stabilitás mellett. Hosszabb távon szezonális változásokat tapasztaltunk a műszer abszolút sebességskáláján, ezért IAU sebességstandardok folyamatos mérése mindenképpen szükséges a belső kalibrációk ellenőrzésére. 100-300 m/s-os pontosság rutinszerűen elérhető volt 9-10 magnitúdós látszó fényességű csillagokra 10-30 perces integrációs idővel.

Az alkalmazások között klasszikus pulzáló csillagok (nagy amplitúdójú delta Scutik és cefeidák) idősor-méréseit folytattuk, melyek első eredményei közül új kettős cefeidák felfedezését publikáltuk.

After having used the echelle spectrograph of the Gothard Astrophysical Observatory for two years as a guest instrument, the telescope system and instrumentation of the 1m RCC at the Piszkéstető Observatory were renewed from the infrastructure grant of the MTA and the Mobility project of the Mag Zrt. The ACE spectrograph with an R~20,000 resolving power was installed in mid-2014 and has been tested for radial velocities and stellar activity phenomena since then.

Between 2012 and 2014 we used the R~11,000 spectrograph from Szombathely as a visitor instrument on the RCC telescope. The eShel system of the French Shelyak Instruments company was easily adaptable in Piszkéstető and the two-years long campaign yielded very promising results in regards of the spectroscopic capabilities. The most intensive testing was done in relation with the achievable radial velocity precision: our results have demonstrated that +/-50 m/s velocity precision is within reach under the best observing conditions and on a time-scale of a few days. Over longer period we found seasonal variations in the absolute velocity scale of the instrument, so that observing IAU velocity standards is required to check the internal calibrations. We have achieved +/-100-300 m/s routinely for 9-10 mag stars using 10-30 min integration times.

As an application we have obtained time-series RV observations of classical pulsating stars

(high-amplitude delta Scuti, Cepheids), which resulted in the publication of the discovery of new spectroscopic binary Cepheids.

**Egyéni hozzájárulás: a szombathelyi spektrográf piszkéstetői vendégműszerként alkalmazásának logisztikai biztosítása az intézet műszaki csapatának segítségével (vezető CCD-k beszerzése, felszerelése; illesztőegységek legyártatása; a megújult RCC-vezérlés kidolgoztatása a Hopenix Kft-vel); a tudományos tesztek megtervezése, folyamatos konzultáció a helyszíni észlelőkkel; az optimális radiális sebesség-mérési eljárás kidolgozása a helyi specialitások figyelembe vételével; az akadémiai infrastruktúra-pályázat elkészítése, majd a projekt lebonyolításának menedzselése; a kéziratok szövegének javítása beküldés előtt.**

## 2. A Kepler-13 exobolygó szekuláris változásai (Szabó et al., MNRAS)

Analizáltuk a Kepler-13 bolygó teljes Kepler-adatsorát (928 nap), hogy megerősítsük a tranzit időtartamának graduális fejlődését, és azonosítsuk a csillagról származó forgási és aktivitási jeleket a tranzit fénygörbéjében. A standard tranzit-paraméterek hosszú távú fejlődésén túl vizsgáltuk az egyedi tranzit fénygörbék alakját, és ezek klasztereződését k-mean módszerrel, 3 osztály felállításával. Az aktivitás hosszú távú változásait a tranzit görbealakok autokorrelációs függvényén keresztül vizsgáltuk. Kimutattuk a tranzit időtartamának, mélységének és aszimmetriájának lassú változását, amely a pályaprecesszióra, végeredményben a gazdacsillag forgására vezethető vissza. Kontingencia-analízissel igazoltuk, hogy a fénygörbék klasztereződése 3 keringési periódussal erősen szignifikáns, lényegében nyilvánvaló. Ez azt bizonyítja, hogy minden harmadik tranzit nagyon hasonló vetületű csillagkorong előtt zajlik le, vagyis közvetlenül igazolja a pontos 5:3 rezonanciát a csillag forgása és a bolygó keringése között. Az autokorrelációs függvény 300-360 nap közötti periódusnál mutat csúcsot, amely hosszú periódusú változásokra, például aktivitási ciklusra utalhat.

Kepler-13b is a most intriguing exoplanet system due to the rapid precession rate, exhibiting several exotic phenomena. We analysed Kepler short cadence data up to Quarter 14, with a total time-span of 928 d, to reveal changes in transit duration, depth, asymmetry and identify the possible signals of stellar rotation and low-level activity. We investigated long-term variations of transit light curves testing for duration, peak depth and asymmetry. We also performed cluster analysis on Kepler quarters. We computed the autocorrelation function of the out-of-transit light variations. Transit duration, peak depth and asymmetry evolve slowly, due to the slowly drifting transit path through the stellar disc. The detected transit shapes will map the stellar surface on the time-scale of decades. We found a very significant clustering pattern with 3-orbit period. Its source is very probably the rotating stellar surface, in the 5:3 spin-orbit resonance reported in a previous study. The autocorrelation function of the out-of-transit light variations, filtered to 25.4 h and harmonics, shows slow variations and a peak around 300-360 d period, which could be related to the activity cycle of the host star.

**Egyéni hozzájárulás: az eredmények értelmezése és a szakcikk elkészítésében való szoros együttműködés a két társszerzővel (iteratív szövegszerkesztés).**

## 3. Bolygókeletkezés detektálása fiatal csillagkörüli korongokban (Regály et al., ApJ Letters)

Megvizsgáltuk a 0,5-2 Mo tömegű csillagok körüli fiatal (1-5 millió év) protoplanetáris korongok fundamentális sávjában kisugárzott, kettős csúcsú, aszimmetrikus CO vonalprofiljainak keletkezését. A vonalprofilok torzulását a korongba ágyazódott,  $q =$

$4,7 \times 10^{-3}$  csillag-bolygó tömegarányú óriásbolygók gravitációs perturbációi okozhatják. Lokálisan izoterm, kétdimenziós hidrodinamikai szimulációink szerint a korong globálisan excentrikussá válik a bolygópályán belül. Az állandósult excentricitás átlagos értéke 0,2-0,25 lesz 2000 keringési periódust követően. A bolygó 1-10 CSE keringési távolsága esetén a korongexcentricitás maximális értékét azon a tartományon belül veszi fel, ahol a CO-molekula termikusan gerjesztett. Ezért a CO-molekula vonalainak fluxus- és hullámhosszbeli aszimmetriái érzékenyek a korongba ágyazódott bolygó jelenlétére. A vonalprofil alakjának torzulása (pl. a csúcsok távolsága, centrális bemélyedés nagysága, aszimmetriája és pozíciói) a gerjesztési energiáktól (azaz az átmenet rotációs kvantumszámától,  $J$ ) függenek. A vonalaszimmetria mértéke növekszi/csökken  $J$ -vel, ha a bolygó a CO gerjesztési zónán kívül/belül kering ( $R_{CO} < 3, 5$  és  $7$  CSE esetén  $0,5, 1$  és  $2 M_{\odot}$  tömegű csillagot feltételezve). Azt találtuk, hogy az óriásbolygó keringési távolsága megbecsülhető a csúcsaszimmetria- $J$  profil meredeksége alapján. Arra a következtetésre jutottunk, hogy a bemutatott spektroszkópai jelenség segítségével vizsgálhatóak a bolygókeletkezési elméletek jóslatai, hiszen ezzel a módszerrel még fiatal bolygórendszerekről nyerhetők információk.

We investigate the formation of double-peaked asymmetric line profiles of CO in the fundamental band spectra emitted by young (1-5 Myr) protoplanetary disks hosted by a  $0.5$ - $2 M_{\odot}$  star. Distortions of the line profiles can be caused by the gravitational perturbation of an embedded giant planet with  $q=4.7 \times 10^{-3}$  stellar-to-planet mass ratio. Locally isothermal, two-dimensional hydrodynamic simulations show that the disk becomes globally eccentric inside the planetary orbit with stationary  $0.2$ - $0.25$  average eccentricity after  $\sim 2000$  orbital periods. For orbital distances  $1$ - $10$  AU, the disk eccentricity is peaked inside the region where the fundamental band of CO is thermally excited. Hence, these lines become sensitive indicators of the embedded planet via their asymmetries (both in flux and wavelength). We find that the line shape distortions (e.g., distance, central dip, asymmetry, and positions of peaks) of a given transition depend on the excitation energy (i.e., on the rotational quantum number  $J$ ). The magnitude of line asymmetry is increasing/decreasing with  $J$  if the planet orbits inside/outside the CO excitation zone ( $R_{CO} < 3, 5$  and  $7$  AU for a  $0.5, 1,$  and  $2 M_{\odot}$  star, respectively), thus one can constrain the orbital distance of a giant planet by determining the slope of the peak asymmetry- $J$  profile. We conclude that the presented spectroscopic phenomenon can be used to test the predictions of planet formation theories by pushing the age limits for detecting the youngest planetary systems.

#### **Egyéni hozzájárulás: eredmények interpretálása, cikk szövege.**

#### 4. Vörös szuperóriások interferometriája (Baron et al., ApJ)

A Per OB1 asszociáció két vörös szuperóriásáról interferometriai méréseket végeztünk. Az RS Per és T Per H-sávban végzett észleléseihez a Michigan Infra-Red Combiner (MIRC) műszert használtuk a CHARA interferometriai távcsőhálózaton. Az adatokból egyértelműen kimutatható a körszimmetriától való eltérés. Vizsgálatunkhoz új technikákat fejlesztettünk ki, amelyek a legmodernebb statisztikai eszközökre építkeznek. A csillagok felszínét első közelítésben peremsötétített korongokkal modelleztük, majd Bayes-algoritmussal meghatároztuk a csillagfelszíneken található foltok legvalószínűbb számát. A számított effektív hőmérsékletek alátámasztják a vörös szuperóriásokra a közelmúltban kimutatott forróbb hőmérséklet-skálát. A csillagfelszín képét rekonstruáltuk a modellfüggetlen SQUEEZE képalkotó kódunkkal. Az eredmények kiváló összhangban állnak a Bayes-algoritmussal kapott modellekkel. Vizsgálataink alapján a közeli infravörösben a csillagfluxus  $3$ - $5\%$ -a forró foltok alakjában sugárzódik ki.

Two red supergiants of the Per OB1 association, RS Per and T Per, have been observed in the H band using the Michigan Infra-Red Combiner (MIRC) instrument at the CHARA array. The data show clear evidence of a departure from circular symmetry. We present here new techniques specially developed to analyze such cases, based on state-of-the-art statistical frameworks. The stellar surfaces are first modeled as limb-darkened disks based on SATLAS models that fit both MIRC interferometric data and publicly available spectrophotometric data. Bayesian model selection is then used to determine the most probable number of spots. The effective surface temperatures are also determined and give further support to the recently derived hotter temperature scales of RSGs. The stellar surfaces are reconstructed by our model-independent imaging code SQUEEZE, making use of its novel regularizer based on Compressed Sensing theory. We find excellent agreement between the model-selection results and the reconstructions. Our results provide evidence for the presence of near-infrared spots representing about 3%-5% of the stellar flux.

**Egyéni hozzájárulás: helyszíni mérések végzése a CHARA-val (Mt. Wilson, Kalifornia); a közelítő első korong- és foltmodellek illesztése; a csillagok effektív hőmérsékletének meghatározása a SED modellillesztése és az interferometriai korongátmérők alapján; az eredmények értelmezése, ábrakészítés és a cikk szövegének javítása beküldés előtt.**

5. Vörös óriáscsillagok nemradiális módusai a Kepler-adatok alapján (Stello et al., ApJ Letters)

Az asztroszeizmológia sikere nagy mértékben függ a csillagok rezgési állapotaihoz tartozó frekvenciamintázatok azonosításán. A Naphoz hasonló csillagokra ez viszonylag könnyű feladat, mivel a módusok frekvenciái a jól értett aszimptotikus relációkat követő szabályos eloszlásúak. Amikor egy csillag elfejlődik a fősorozatról a vörös óriáság felé, a belső szerkezete drámai változásokon esik keresztül, aminek eredményeként a módusok frekvenciamintázata is megváltozik. Kutatásunkban végigkövettük egy egész modellcsaládra az adiabatikus frekvenciamintázat fejlődését a fősorozattól egészen a vörös óriáság tetejéig. A legnagyobb luminozitású állapotokban szignifikáns eltérést találtunk az aszimptotikus relációtól, aminek eredményeként frekvenciatriplettek jelentek meg. Az elméleti vizsgálat ellenőrzéseként a Kepler-űrtávcső eredeti látómezejének legnagyobb luminozitású csillagairól (kései K és korai M színképtípusok) közel négy évnnyi adatsorokat elemeztünk. A frekvenciaanalízis dipól módusok tripllett szerkezetű csúcssorozatait mutatta ki, ami még a legnagyobb luminozitású csillagokra is dominálja a fénygörbét. A módusazonosításunk magyarázatot ad a periódus-fényesség relációkban és a Petersen-diagramokban korábban, földi bázisú mérésekből kimutatott másodlagos szerkezetekre. Végezetül olyan kisfrekvenciás módusokat is találtunk, melyek az alapmódusnál is kisebb frekvenciájúak, aminek jelenleg nem világos az oka; spekulációk szintjén az f-módusokhoz kapcsolódó jelenségnek véljük a megjelenésüket.

The success of asteroseismology relies heavily on our ability to identify the frequency patterns of stellar oscillation modes. For stars like the Sun this is relatively easy because the mode frequencies follow a regular pattern described by a well-founded asymptotic relation. When a solar-like star evolves off the main sequence and onto the red giant branch its structure changes dramatically, resulting in changes in the frequency pattern of the modes. We follow the evolution of the adiabatic frequency pattern from the main sequence to near the tip of the red giant branch for a series of models. We find a significant departure from the asymptotic relation for the non-radial modes near the red giant branch tip, resulting in a triplet frequency pattern. To support our investigation we analyze almost four years of Kepler data of the most luminous stars in the field (late K and early M type) and find that their frequency spectra indeed show a triplet pattern dominated by dipole modes even for

the most luminous stars in our sample. Our identification explains previous results from ground-based observations reporting fine structure in the Petersen diagram and sub-ridges in the period-luminosity diagram. Finally, we find "new ridges" of non-radial modes with frequencies below the fundamental mode in our model calculations, and we speculate they are related to f modes.

**Egyéni hozzájárulás: a Kepler-űrtávcső M-óriás félszabályos változókból álló mintájának összegyűjtése és kiválogatása; adatelemzés és az eredmények értelmezése; a kézirat szövegének javítása beküldés előtt.**

#### 6. Infravörös RR Lyrae-adatok elemzése (Szabó et al., ApJ)

Egy modulálatlan RRab csillag, az SDSS J015450+001501 kiterjedt adatsorait dolgoztuk fel, melyek SDSS *ugriz* fénygörbéket és spektroszkópiai megfigyeléseket, LINEAR és Catalina Sky Survey szűrő nélküli optikai fényességadatokat, valamint 2MASS *JHKs* és WISE *W1* és *W2* fénygörbéket foglalnak magukba. Figyelemre méltó, hogy a 2MASS adatok 9000 fotometriai pontot tartalmaznak, és 3,3 évet fednek le, miközben különösen pontos képet adnak a közeli infravörös tartományban zajló fényességváltozásról. Ezek az adatok megmutatták, hogy a sztatikus atmoszféra-modellek nem képesek a többszín-fotometriai adatok magyarázatára, valamint erős megszorításokat adnak az RR Lyrae-k nemlineáris pulzációs modelljeire is. Az adatokat teljes egészében közzétettük.

We presented and discussed an extensive data set for the non-Blazhko ab-type RR Lyrae star SDSS J015450+001501, including optical Sloan Digital Sky Survey *ugriz* light curves and spectroscopic data, LINEAR and Catalina Sky Survey unfiltered optical light curves, and infrared Two Micron All Sky Survey (2MASS) *JHKs* and *Wide-field Infrared Survey Explorer W1* and *W2* light curves. Most notable is that light curves obtained by 2MASS include close to 9000 photometric measures collected over 3.3 yr and provide an exceedingly precise view of near-infrared variability. These data demonstrated that static atmosphere models are insufficient to explain multiband photometric light-curve behavior and present strong constraints for nonlinear pulsation models for RR Lyrae stars. It is a challenge to modelers to produce theoretical light curves that can explain data presented here, which we made publicly available.

**Egyéni hozzájárulás: eredmények interpretálása, kézirat javítása beküldés előtt.**

#### b) A tudományos eredményekről tartott meghívott előadások, előadások és poszterek:

1. *Egy felfedezés története*, Tudományos Újságírók Klubja "Év ismeretterjesztő tudósa" díjátadó, Budapest, 2014. február 19.
2. *Kisműholdas exobolygó kutatás a CHEOPS misszió tükrében*, meghívott előadás, "Kisműholdas missziók hazai lehetőségei" workshop, Miskolci Egyetem, 2014. április 9.
3. *Kepler investigations at the Konkoly Observatory: the micromagnitude revolution in variable star studies*, invited seminar talk, Univ. of Vienna, Ausztria, 2014. május 27.
4. *A pontosság bővületében: új fizikai felismerések ultraprecíz csillagászati megfigyelésekből*, meghívott szemináriumi előadás, Szegedi Tudományegyetem, Fizikus tanszékcsoport, 2014. május 29.
5. *Kepler investigations at the Konkoly Observatory: the micromagnitude revolution in variable star studies*, invited seminar talk, Univ. of Bern, Svájc, 2014. július 4.
6. *Űrcsillagászat: tudomány és fantázia találkozása*, Magyar Tudomány Ünnepe, plenáris előadás, MTA székház, 2014. november 13.

c) Az eredmények tervezett, vagy folyamatban lévő (közlésre beküldött, vagy elfogadott) publikálása:

1. Kepler K2 kisbolygók fotometriai hatása, Szabó et al., AJ, közlésre elfogadva
2. Tranzitgörbék biszektoros torzulásmérése, Simon et al., A&A, közlésre beküldve
3. CHEOPS és az exoholdak detektálási lehetősége, Simon et al., PASP, közlésre beküldve

2. Külföldi utazások - konferenciák:

a) Konferencia - részvétel:

1. "The Space Photometry Revolution", CoRoT-KASC joint meeting, Toulouse, Franciaország, 2014. július 6-11.
2. "VI EPS Forum Physics and Society - Improving the Image of Physics", meeting of the European Physical Society, Belgrád, Szerbia, 2014. október 2-3.

b) Egyéb külföldi utak, hosszabb külföldi tartózkodások:

1. A&A Board Executive Committee ülés, Párizsi Obszervatórium, Franciaország, 2014. február 26-27.
2. University of Kent H2020 Workshop, Canterbury, Nagy-Britannia, 2014. március 9-12.
3. A&A igazgatótanács éves találkozó, Helsinki, Finnország, 2014. április 30-május 2.
4. Meghívott szeminárium előadás, Bécsi Obszervatórium, Ausztria, 2014. május 26-27.
5. A&A Board Executive Committee ülés, Párizsi Obszervatórium, Franciaország, 2014. június 25-27.
6. Vendégprofesszori látogatás a Berni Egyetemen, Svájc, 2014. június 22-július 5.
7. A&A Board Executive Committee ülés, Párizsi Obszervatórium, Franciaország, 2014. szeptember 2-3.
8. Vendégprofesszori látogatás a Berni Egyetemen, Svájc, 2014. november 16-19.
9. A&A Board Executive Committee ülés, Párizsi Obszervatórium, Franciaország, 2014. november 26-27.

3. A 2014-ben megjelent tudományos közlemények:

1. Szabados, L., Cseh, B., Kovács, J., Csák, B., Dózsa, Á., Szabó, Gy. M., Simon, A. E., Borkovits, T., **Kiss, L. L.**, Jankovics, I., and Mező, Gy., "Discovery of the spectroscopic binary nature of the classical Cepheids FN Aql and V1344 Aql", Monthly Notices of the Royal Astronomical Society, 442, pp. 3155-3161, (2014) [IF:5.226]
2. Stello, Dennis, Compton, Douglas L., Bedding, Timothy R., Christensen-Dalsgaard, Jørgen, **Kiss, Laszlo L.**, Kjeldsen, Hans, Bellamy, Beau, García, Rafael A., and Mathur, Savita, "Non-radial Oscillations in M-giant Semi-regular Variables: Stellar Models and Kepler Observations", The Astrophysical Journal Letters, 788, pp. LL10- (2014) [IF:5.602]
3. Evans, Nancy Ramage, Szabo, Robert, Szabados, Laszlo, Derekas, Aliz, **Kiss, Laszlo**, Matthews, Jaymie, and Cameron, Chris, "The MOST Accurate Photometry for Cepheid Modes", American Astronomical Society Meeting Abstracts #224, 224, pp. #219.06- (2014)
4. Regály, Zs., Király, S., and **Kiss, L. L.**, "Asymmetric Fundamental Band CO Lines as a Sign of an Embedded Giant Planet", The Astrophysical Journal Letters, 785, pp. LL31- (2014) [IF:5.602]

5. Baron, F., Monnier, J. D., **Kiss, L. L.**, Neilson, H. R., Zhao, M., Anderson, M., Aarnio, A., Pedretti, E., Thureau, N., ten Brummelaar, T. A., Ridgway, S. T., McAlister, H. A., Sturmman, J., Sturmman, L., and Turner, N., "CHARA/MIRC Observations of Two M Supergiants in Perseus OB1: Temperature, Bayesian Modeling, and Compressed Sensing Imaging", *The Astrophysical Journal*, 785, pp. 46- (2014) [IF:6.280]
6. Freeman, K., Ness, M., Wylie-de-Boer, E., Athanassoula, E., Bland-Hawthorn, J., Asplund, M., Lewis, G., Yong, D., Lane, R., **Kiss, L.**, and Ibata, R., "VizieR Online Data Catalog: ARGOS line list  $\lambda$ 8395-8830Å (Freeman+, 2013)", *VizieR Online Data Catalog*, 742, pp. 83660- (2014)
7. Kovács, J., Csák, B., Cseh, B., Szabados, L., Szabó, Gy. M., Dózsa, Á., **Kiss, L. L.**, and Jankovics, I., "Medium-resolution echelle spectroscopy of pulsating variables and exoplanet host stars with sub-meter telescopes", *Contributions of the Astronomical Observatory Skalnaté Pleso*, 43, pp. 451-453, (2014) [IF:0.312]
8. Csák, B., Kovács, J., Szabó, Gy. M., **Kiss, L. L.**, Dózsa, Á., Sódor, Á., and Jankovics, I., "Affordable spectroscopy for 1m-class telescopes: recent developments and applications", *Contributions of the Astronomical Observatory Skalnaté Pleso*, 43, pp. 183-189, (2014) [IF:0.312]
9. Bányai, E. and **Kiss, L. L.**, "Variability of M giant stars based on Kepler photometry: general characteristics", *IAU Symposium*, 301, pp. 381-382, (2014)
10. Borkovits, T., Derekas, A., **Kiss, L. L.**, Kiraly, A., Forgacs-Dajka, E., Biro, I. B., Bedding, T. R., Bryson, S. T., Huber, D., and Szabo, R., "VizieR Online Data Catalog: Time of minima of HD 181068 (Borkovits+, 2013)", *VizieR Online Data Catalog*, 742, pp. 81656- (2014)
11. Szabó, Gy. M., Simon, A., and **Kiss, L. L.**, "Mapping a star with transits: orbit precession effects in the Kepler-13 system", *Monthly Notices of the Royal Astronomical Society*, 437, pp. 1045-1050, (2014) [IF:5.226]
12. Szabó, Róbert, Ivezić, Željko, **Kiss, László L.**, Kolláth, Zoltán, Jones, Lynne, Sesar, Branimir, Becker, Andrew C., Davenport, James R. A., and Cutri, Roc M., "High-precision 2MASS JHKs Light Curves and Other Data for RR Lyrae Star SDSS J015450 + 001501: Strong Constraints for Nonlinear Pulsation Models", *The Astrophysical Journal*, 780, pp. 92- (2014) [IF:6.280]

Összesített impakt faktor: 34,84.

#### 4. Egyéb közlemények:

1. **Kiss L.**, "A változócsillagászat újdonságai", *Meteor csillagászati évkönyv 2015*, pp. 227-241 (2014)
2. **Kiss L.**, "Az MTA CSFK Csillagászati Intézetének 2013. évi tevékenysége", *Meteor csillagászati évkönyv 2015*, pp. 333-345 (2014)
3. **Kiss L.**, "Egy felfedezés története", *Természet Világa*, 145, pp. 166-167, 2014. április 4.
4. **Kiss L.**, "Változós hírek", *Meteor*, 2014/3, pp. 48-49

5. **Kiss L.**, "Lezárult a Prométheusz 2014 verseny jelentkezési időszaka", www.csillagaszat.hu, 2014. június 3.
6. **Kiss L.**, "Új típusú röntgenpulzár", www.csillagaszat.hu, 2014. június 5.
7. **Kiss L.**, "Megtalálták a közeli univerzum legfurcsább csillagát?", www.csillagaszat.hu, 2014. június 8.
8. **Kiss L.**, "Így fog majd a mi Napunk is rezegni ötmilliárd év múlva", www.csillagaszat.hu, 2014. június 9.
9. **Kiss L.**, "Kistávcsöves üstökös vadászat: kertek alatt a PANSTARRS", www.csillagaszat.hu, 2014. június 12.
10. **Kiss L.**, "Látogasson el Ön is az Európai Déli Obszervatóriumba!", www.csillagaszat.hu, 2014. június 30.
11. **Kiss L.**, "Exobolygók és asztroszeizmológia: konferenciablog Franciaországból", www.csillagaszat.hu, 2014. július 8.
12. **Kiss L.**, "Toulouse, második nap: az ördög a részletekben bújik meg", www.csillagaszat.hu, 2014. július 9.
13. **Kiss L.**, "Úrfotometriai forradalom: mi jön a CoRoT és a Kepler után?", www.csillagaszat.hu, 2014. július 14.
14. **Kiss L.**, "Prométheusz 2014: pályázati eredményhirdetés", www.csillagaszat.hu, 2014. július 15.
15. **Kiss L.**, "Ég és Föld titkai: nyílt nap az MTA Csillagászati és Földtudományi Kutatóközpontjában", www.csillagaszat.hu, 2014. november 3.
16. **Kiss L.**, "Úrfotometriai forradalom", Élet és Tudomány, 69, pp. 948-949, 2014. júl. 25.
17. **Kiss L.**, "Egy európai űrtávcső magyar hozzájárulással", Élet és Tudomány, 69, pp. 790-791, 2014. június 20.
18. **Kiss L.**, "Piszkéstetői fejlesztések", Élet és Tudomány, 69, pp. 750-751, 2014. június 13.
19. **Kiss L.**, "Prométheusz 2014", Élet és Tudomány, 69, pp. 726-727, 2014. június 6.
20. Jankovics I., **Kiss L.**, Simon Z., "Ég és Föld vonzásában: a természet titkai", Élet és Tudomány, 69, pp. 308-309, 2014. március 7.
21. **Kiss L.**, "Egri változócsillagok", Meteor, 2014/12, pp. 34-38

5. 2014-as idézettségek:

**350 független hivatkozás 2014-ben**, a lista külön csatolva (kiss\_laszlo.pdf).

6. Egyéb tevékenység (magyarul és angolul):

a) Hazai (egyetemi) kapcsolatok

ELTE:

- „Bevezetés a csillagászatba IV”, alapszakos kurzus

Szegedi Tudományegyetemen:

- Közös kutatások a Kepler Asztroszeizmológiai Tudományos Konzorciumon belül

ELTE Gothard Asztrofizikai Obszervatórium:

- folytattuk az ELTE Gothard-Lendület Kutatócsoport munkáját. Közös kutatások a Keplerrel; a spektroszkópia hazai bevezetése a szombathelyi 50 cm-es teleszkóppal, illetve a piszkéstetői 1m-es RCC-vel.



#### Pályázati tevékenység:

- 2014-ben nagy erővel zajlott a tudományos eredmények disszeminációjára irányuló TÁMOP projektünk ("Ég és Föld vonzásában - a természet titkai") az ELTE Gothard Asztrofizikai Observatóriummal és a Vas Megyei TIT Egyesülettel hármaskonzorciumban.
- Sikertelen pályázás után újra beadtunk egy NN OTKA pályázatot az ELTE GAO-val közösen.

#### Eötvös University:

- „Introduction to astronomy IV”, BSc course

#### University of Szeged:

- Joint research within the Kepler Asteroseismic Science Consortium

#### ELTE Gothard Astrophysical Observatory:

- we continued our joint research work with the ELTE Gothard-Lendület Research Group. Coordinated investigations with Kepler; introducing astronomical spectroscopy with the new 50 cm telescope and spectrograph in Szombathely and the 1m RCC telescope at Piskésetető.

#### Joint grants:

- In 2014 we were intensively engaged in the execution of the consortial TÁMOP project, working in collaboration with the ELTE Gothard Astrophysical Observatory and the Vas Megyei TIT Egyesület. The project ("Ég és Föld vonzásában - a természet titkai") aims at scientific dissemination and popularization.
- Following an unsuccessful grant application we have re-submitted an NN OTKA Grant with the ELTE GAO.

#### b) Nemzetközi kapcsolatok

##### University of Bern (Svájc):

- Együttműködés a CHEOPS konzorciummal.

##### University of Washington (USA):

- Együttműködés Prof. Željko Ivezić kutatócsoportjával. Téma: csatlakozás az LSST programjához.

##### University of Sydney (Ausztrália):

- Együttműködés a Prof. Tim Bedding által vezetett asztroszeizmológus csoporttal. Kutatási témák: Kepler-űrtávcső.

##### University of Aarhus (Dánia):

- Kepler Asteroseismic Science Consortium (KASC).

Kisebbségi közös projektek kanadai, brit, amerikai és ausztrál csillagászokkal. 2014 tavaszán elfogadták egy 16 országból 32 intézményt felvonultató COST Actions pályázatunkat (COST-BIG-SKY-EARTH).

##### University of Bern (Switzerland):

- Collaboration with the CHEOPS consortium

##### University of Washington (USA):

- Collaboration with Prof. Željko Ivezić and his group. Topic: joining the program of the LSST.

##### University of Sydney (Australia):

- Collaboration with Prof. Tim Bedding and his asteroseismology group. Topic: Kepler space telescope.

University of Aarhus (Denmark):

- Kepler Asteroseismic Science Consortium (KASC)

A few minor projects with Canadian, British, American and Australian astronomers. In early 2014 a COST Actions application was funded, jointly with 32 institutes from 16 countries (COST-BIG-SKY-EARTH).

#### c) Fogadott külföldi vendégkutatók

Az A&A Board reprezentatív tagjai, illetve az A&A több szerkesztője (a TÁMOP-projekt keretében szervezett Scientific Writing for Young Astronomers augusztusi eseményén)

Representative members of the A&A Board and several editors of A&A (during the TÁMOP-supported August event of the Scientific Writing for Young Astronomers).

#### d) Kutatásfinanszírozás

2014-ben futott nagypályázatok: Lendület-2009 (állandósult), 42MFt/év; TÁMOP "Ég és Föld vonzásában", 20MFt/év.

A fentiekén túl nevesített kutató vagyok a Szabó Róbert által vezetett, évi 10MFt költségvetésű OTKA-projektben, illetve a Kiss Csaba által vezetett, évi kb. 8MFt költségvetésű OTKA-projektben. Társtémavezető vagyok a KTIA-Kepler projektben (8MFt).

Új sikeres pályázatok:

2014-ben indult témavezetésemmel az ESA PECS No. 4000110889 jelzésű, módosított szerződésszámú és átütemezett futamidejű projekt "Feasibility Studies for the proposed 'CHEOPS' ESA S-Mission" címmel, 49 946 EUR/16 hónap költségvetéssel

SciEx Fellowship (Simon Attilával közösen)

Sikertelen pályázatok:

OTKA NN

H2020 NEO-PROTEC2

Large grants ongoing in 2014: Lendület-2009 (permanent), 42MHUF/year, TÁMOP "Ég és Föld vonzásában", 20MHUF/year.

In addition I am a Co-Investigator in the 10MHUF/year worth OTKA grant led by Róbert Szabó and the OTKA grant led by Csaba Kiss (approx. 8MHUF/year). I am also Co-PI of the KTIA-Kepler project (8MHUF).

New successful grant applications:

The ESA PECS No. 4000110889 project started in 2014, with modified contract number and duration, under the title "Feasibility Studies for the proposed 'CHEOPS' ESA S-Mission", with a total budget of 49 946 EUR/16 months.

SciEx Fellowship (together with Attila Simon)

Unsuccessful grant applications:

OTKA NN

H2020 NEO-PROTEC2

## e) Egyéb

### Bizottsági/társasági tagságok:

- MTA Fény Éve 2015 bizottság
- MTA levelező tagja
- Astronomy and Astrophysics Board of Directors, Executive Committee
- OPTICON WG13, Board Member
- Academia Europaea, tag
- CHEOPS Science Board, tag
- BIGSKYEARTH Cost Action, Management Committee, tag
- MTA Csillagászati és Űrfizikai Bizottság, tag
- ELFT Csillagászati Csoport, vezető
- Magyar Csillagászati Egyesület, elnökségi tag

### Bíráló szakfolyóiratnak:

- New Astronomy (1 cikk)
- Monthly Notices of the Royal Astronomical Society (1 cikk)
- Astronomy and Astrophysics (2 cikk)
- Astronomical Journal (1 cikk)

### Pályázati bíráló:

- MTA Lendület (1 pályázat)
- FWO (Belgium, 1 pályázat)
- A&A, szerkesztői álláspályázatok (3 állás betöltésére 13 pályázat)

### Konferencia- és workshop szervezés:

- "New challenges in Earth- and environmental sciences in the Big Data era", nemzetközi konferencia, Szombathely, 2014. május 16-17., (tudományos szervezőbizottsági tag)
- "The Space Photometry Revolution", CoRoT-KASC joint meeting, Toulouse, Franciaország, 2014. július 6-11. (tudományos szervezőbizottsági tag)
- "Scientific Writing for Young Astronomers", Tihany, 2014. augusztus 24-28. (fő szervező)
- OPTICON "Space awareness conference", Szófia/Rozhen, 2014. szeptember (szervezőbizottsági tag)
- A tudományos közlés művészete, Tokaj, 2014. április 25-27. (fő szervező)
- A tudományos közlés művészete, Szombathely, 2014. szeptember 26-28. (fő szervező)

### BSc témavezetés:

- Vigh Lajos (Eszterházy Károly Főiskola, Eger, matematika szak)

### Szakértői tevékenység MSc/PhD eljárásban:

- MSc bizottsági tag (ELTE asztrofizika, 2014. június)
- PhD védés bizottsági tag (Kovács András, ELTE)

### PhD témavezetés, konzulens:

- Bányai Evelin, Dobos Vera

Kb. 20 sajtónyilatkozat, részvétel rádió és tévéműsorokban: M1 Ma reggel, TV2 Mokka, Gazdasági rádió, Lánchíd rádió, Klub rádió, Hír TV, Ozone Network; hosszabb interjúk a Természet Világában, Magyar Nemzetben, Magyar Nemzet Magazinban, Élet és Tudományban, Magyar Krónikában. Rendszeres ismeretterjesztő előadások az ország és környezete különböző pontjain:

1. 2014. március 12., Polaris Csillagvizsgáló, Budapest: *Planets around other stars: science fiction meets science*
2. 2014. március 20., Tudományos Újságírók Klubja beszélgetés, Hadik kávézó, Budapest:

*Lélekben amatőr csillagász maradtam*

3. 2014. március 21., Budai Középiskola, Diáknapi tudományos előadás, Budapest: *Az élet lehetőségei az Univerzumban*
4. 2014. április 25., TÁMOP - A tudományos közlés művészete, Tokaj: *Tudományos publikálás: Mit, hogyan és miért?*
5. 2014. április 26., TÁMOP - A tudományos közlés művészete, Tokaj: *Bibliográfia és szcientometria - Mérjük meg egy tudóst!*
6. 2014. április 26., TÁMOP - A tudományos közlés művészete, Tokaj: *Speciális közlések: pályázatírás*
7. 2014. április 29., Polaris Csillagvizsgáló, Budapest: *Galaktikus archeológia*
8. 2014. augusztus 11., Szefantor tábor, Szeged: *Napfogyatkozások közel és távol*
9. 2014. augusztus 12., XVII. Szabadkai Nyári Akadémia, Szabadka: *Idegen világok nyomában - bolygók más csillagok körül*
10. 2014. augusztus 12., XVII. Szabadkai Nyári Akadémia, Szabadka: *Égi színeképek bővületében*
11. 2014. szeptember 26., TÁMOP - A tudományos közlés művészete, Szombathely: *Tudományos publikálás: Mit, hogyan és miért?*
12. 2014. szeptember 27., TÁMOP - A tudományos közlés művészete, Szombathely: *Egy tudományos cikk: felépítés, publikálás, utóélet*
13. 2014. szeptember 27., TÁMOP - A tudományos közlés művészete, Szombathely: *Ismeretterjesztés és a felfedező tudományok*
14. 2014. szeptember 27., TÁMOP - A tudományos közlés művészete, Szombathely: *Speciális közlések: pályázatírás*
15. 2014. október 4., TÁMOP - Mini-Mindentudás Egyeteme/MCSE Változós találkozó, Eger: *A változócsillagászat legújabb eredményeiből*
16. 2014. november 6., MTA CSFK Nyílt nap, Budapest: *A változócsillagászat legújabb eredményeiből*
17. 2014. november 14., Vecsési könyvtár: *Az élet lehetőségei az Univerzumban*
18. 2014. december 2., Petőfi Sándor Gimnázium pályaeorientációs nap, Aszód: *Találkozás egy csillagással*
19. 2014. december 9., Polaris Csillagvizsgáló, Budapest: *A változócsillagászat legújabb eredményeiből*

Approximately 20 press appearances, including interviews for radio and television broadcasts and detailed interviews in print. Regular popular talks in various places in the country (see the list above).

Membership in committees/organizations:

- International Year of Light Program Committee of the MTA, member
- MTA, corresponding member
- Astronomy and Astrophysics Board of Directors, Executive Committee, Vice-Chair
- OPTICON WG13, Board Member
- Academia Europaea, member
- CHEOPS Science Board, member
- BIGSKYEARTH Cost Action, Management Committee, member
- MTA Astronomy and Space Physics Committee, member

- ELFT Astronomy Group, leader
- Hungarian Astronomical Association, presidential board, member

Referee for journals:

- New Astronomy (1 paper)
- Monthly Notices of the Royal Astronomical Society (1 paper)
- Astronomy and Astrophysics (2 papers)
- Astronomical Journal (1 paper)

Grant reviewer:

- MTA Lendület (1 application)
- FWO (Belgium, 1 application)
- A&A, editorial positions (13 applications for 3 positions)

Conference and workshop organization:

- "New challenges in Earth- and environmental sciences in the Big Data era", international conference in Szombathely, 16-17 May 2014, (SOC member)
- "The Space Photometry Revolution", CoRoT-KASC joint meeting, Toulouse, France, 6-11 July 2014 (SOC member)
- "Scientific Writing for Young Astronomers", Tihany, 24-28 August 2014 (Director)
- OPTICON "Space awareness conference", Sofia/Rozhen, September 2014 (SOC member)
- A tudományos közlés művészete, Tokaj, 25-27 April 2014 (Chair)
- A tudományos közlés művészete, Szombathely, 26-28 September 2014 (Chair)

BSc supervision:

- Vigh Lajos (Eszterházy Károly Főiskola, Eger, matematika szak)

Expert role in MSc/PhD procedure:

- MSc committee member (ELTE Astrophysics, June 2014)
- PhD committee member (András Kovács, ELTE)

PhD supervision:

- Evelin Bányai, Vera Dobos

Budapest, 2015. január 19-én

---