

Balázs Lajos

Az MTA KTM Csillagászati Kutatóintézetének működése 2007-ben

Az MTA májusi közgyűléséhez kapcsolódva a csillagászati és űrfizikai bizottság tudományos ülészakot szervezett a magyar csillagászat részvételéről az Európai Unió 7. keretprogramjában (FP7). Az ülészakon intézetünk kutatói négy európai projektben történő részvételünkről tartottak előadást (ASTRONET, EAST, OPTICON EII, SOTERIA).

Tudományos eredmények

Csillagok belső szerkezete, pulzációja

RR Lyrae változók A V372 Ser kétmódusú RR Lyrae csillag (RRd) feldolgozott megfigyelési anyagából megállapítottuk, hogy 10 éves időskálán belül nem változtak a frekvenciák, amplitúdók, sőt a fázisok sem. A többszín-fotometriából kapott tömeg jól egyezik azzal, amit egy RRd csillagra várunk, a luminozitás a rövid extragalaktikus távolságskálával van összhangban (Barcza, Benkő).

Az Alard-féle optimális képlevonási technikát (ISM) kombinálva három különböző változókeresési módszerrel sikerült felfedezni 54 változócsillagot a Palomar 2 gömbhalmazban. Közülük mintegy 30 RR Lyrae típusú, a többi hosszú periódusú vörös változó. Ebben a halmazban eddig egyetlen változócsillagot sem ismertünk (Benkő).

Az intézet 60 cm-es automatizált távcsövével készült fotometriai mérések felhasználásával részletesen tanulmányoztuk a BS Comae galaktikus mezőbeli kétmódusú RR Lyrae csillag tulajdonságait. A megfigyelési anyag idősor-analízisével leírtuk a csillag pulzációs viselkedését, valamint a fenti eljárás alkalmazásával, lineáris pulzációs és fejlődési modelleket felhasználva meghatároztuk a csillag globális fizikai paramétereit (Dékány).

Az RR Gem Blazskó-modulációja jelenleg kis amplitúdójú. Publikálatlan archív fotometriai méréseink feldolgozásával kimutattuk, hogy a csillag

fényváltozása minden eddigi megfigyelési időszakban modulált volt. A moduláció amplitúdója azonban jelentős mértékben változott (Jurcsik, Szeidl).

Ellenőriztük és javítottuk az RV UMa korábban publikált fotometriai adatait. A javított, kiegészített adatsor Fourier-analízise során először mutattunk ki kvintuplett szerkezetet egy Blazskó-effektust mutató csillag frekvenciaspektrumában. Ennek jelentőségét az adja, hogy az effektus elméleti magyarázatai közül a rezonancia modellek a triplett, míg a mágneses ferde rotátor modellek a kvintuplett megoldást részesítik előnyben (Jurcsik, Szeidl).

A folytatódó megfigyeléseink tovább erősítették korábbi gyanúkat, miszerint az alapmódusban pulzáló RR Lyrae csillagoknak a korábban gondolt 25–30%-ánál sokkal nagyobb hányada mutat Blazskó-effektust. A 2004 óta Budapesten megfigyelt 15 ilyen típusú változócsillagból 8 egyértelműen modulált. Kiválasztási effektussal ez a magas arány nem magyarázható (Jurcsik, Sódor).

Kifejlesztettünk egy olyan eljárást, amely segítségével ritkán mintavételezett vagy/és zajos alapmódusú RR Lyrae csillagok fénygörbéinek pontos Fourier-analízise válik lehetővé (Kovács).

δ Cephei változók Az RS Puppis körüli reflexiós köd fényességváltozásait elemezzük – a jelenséget fényechóként értelmezve – figyelemre méltó pontossággal megállapítottuk az RS Pup hosszú periódusú cefeida távolságát: az 1992 ± 28 parszek érték az eddigi legpontosabb távolság, amelyet valaha is cefeidára meghatároztak. Az eredmény alapján várhatóan jelentősen pontosítható a cefeidák periódus-luminozitás összefüggésének kalibrálása (Szabados).

Az általunk összeállított, több száz klasszikus cefeidát tartalmazó, homogén adatbázis alapján megállapítottuk az adott pulzációs periódushoz tartozó amplitúdók és amplitúdóarányok függését a cefeidák légkörének nehézelem-tartalmától. Kisebb fémtartalom esetén nagyobb a pulzációs amplitúdó (Szabados).

Az XZ Ceti általunk észlelt valamint a BW Com és DT Gem szakirodalomból vett fotometriai megfigyelési adatai alapján arra a megállapításra jutottunk, hogy az anomális cefeidák fénygörbéje rövid (néhány napos) időskálán instabil (Szabados).

A CoRoT űrtávcső méréseinek elemzésére numerikus modellsorozatok segítségével feltérképeztük a megfigyelések alapján használható periódus–effektív hőmérséklet síkon a normál és strange cefeidák elhelyezkedését. Mivel viszonylag kis átfedés van a két csoport között, ez a két paraméter jó becslést ad az esetleges strange módusok kiválasztására (Kolláth).

δ Scuti változók Régi és új észleléseinket kiegészítettük az irodalomban talált adatokkal, és az O-C diagram analíziséből kimutattuk, hogy az AD CMi

nagy amplitúdójú δ Scuti csillag kettős rendszer tagja. Az O-C diagram fejlődési periódusnövekedéssel és a fényidő-effektussal jól leírható volt (Szeidl).

Előzetesen feldolgoztuk a HD 50844 és a HD 44195 csillagok észlelési anyagát, melyekre a CoRoT tudományos előkészítő munkája keretében gyűjtöttünk fotometriai méréseket. A HD 50844 δ Scuti csillag frekvenciaspektrumában több mint 10 frekvencia található az 5–18 ciklus/nap tartományban, beleértve a radiális alapl módust 6,92 ciklus/napnál. Megerősítést nyert, hogy a HD 44195 csillag egyszerre mutatja a δ Scuti és a γ Doradus pulzáció jellemzőit (Paparó).

λ Bootis változók Az 1995–1996-os nemzetközi fotometriai kampány alapján vizsgáltuk a 29 Cygnit. 11 frekvenciát találtunk a 20,3–37,4 ciklus/nap tartományban, amelyek mindegyike alacsony l horizontális kvantumszámú módus, $n=2$ –5 radiális kvantumszámokkal. A domináns módust $f_1=37,425$ c/d frekvenciával $l=2$, $n=5$ kvantumszámokkal jellemezhető módusként azonosítottuk (Paparó).

Fehér törpék oszcillációja A PG 0122+200 csillagnál, amely definiálja a PG 1159 instabilitási sáv vörös szélét, 23 frekvenciát határoztunk meg nemzetközi kampány adatai alapján. Ezek között 7 triplettet és 2 egyedülálló frekvenciát találtunk. A triplettek magyarázata az $l=1$ módusok rotációs felhasadásával, az 1,55 napos forgási periódus meghatározásához vezetett. A periódusok elrendeződésében talált 22,5 másodperces szisztematikus különbség a csillag tömegének a korábbinál pontosabb meghatározására vezetett (Paparó).

2005 szeptemberében részt vettünk a PG 2303+243 jelű DAV csillag észlelésében. A kapott eredmények alapján a csillagnál nagy számú (69) pulzációs frekvencia azonosítható a $\sim 0,5$ –6 mHz-es tartományban, amelyek közül a legtöbb amplitúdója változik. A legstabilabb, 1,622 mHz körül talált pulzációs frekvencia segítségével becslést lehetett adni a csillag inklinációjára, melyre kisebb, mint 12° adódott (Bognár, Paparó).

Pulzáló változók modellezése A CASSINI (Cepheid Atmospheres and Structures by Spectroscopy Interferometry and Numerical Investigation) projekt célkitűzéseinek megfelelően vizsgáltuk, hogy a különböző hidrodinamikai kódokkal kapott modellek mennyire adnak eltérő eredményt egyedi csillagok fizikai paramétereire. A többek által használt radiatív modellekkel kapott hőmérséklet 200–300 K-nel, a luminozitás pedig akár 50%-kal eltérhet a Florida–Budapest-kód turbulens-konvektív eredményeitől (Kolláth).

A modellek összehasonlításához kapcsolódva vizsgáltuk a hidrodinamikai modellek numerikus konvergenciáját a térbeli felbontás, azaz a zónák száma szerint. A teszt érdekes mellékterméke, hogy a hosszú periódusú

(nagy luminozitású) cefeidák esetén a modellek csak több mint 100 000 ciklusnyi tranzienst után érik el a végső határciklust (Kolláth).

Modelleztük az AQ Leonis frekvenciáit. A kétmódusúnak ismert RR Lyrae csillagban a MOST műholddal egy harmadik periódust is kimutattak. A harmadik módus a modellek alapján lehet a harmadik felhang, azonban nem sikerült tökéletesen illeszkedő periódusú modellt találni (Kolláth).

Megmutattuk, hogy a cefeidák fáziskésése (a fénygörbéjük és a radiálissebesség-görbéjük közötti fáziseltolódás) felhasználható a radiális módusok azonosítására. Így kimutattuk, hogy az eddig első felhangban rezgőként klasszifikált V440 Persei kis amplitúdójú cefeida fáziskésése jobban összeegyeztethető a modellekkel, ha alaplómódusbeli pulzációt tételezünk fel (Szabó).

Kétmódusú RR Lyrae csillagok esetén vizsgáltuk a lineáris és nemlineáris periódusok, valamint periódusarányok közötti eltéréseket. Az átfogó vizsgálat kiterjedt a csillagok fizikai paramétereinek (tömeg, effektív hőmérséklet, luminozitás, fémtartalom), valamint numerikus paraméterek (zónaszám, alsó határfeltétel) okozta hatások vizsgálatára is. A sok modellszámításhoz és a hosszú idejű integráláshoz elengedhetetlen volt az NIIF szuperszámítógépének használata (Szabó).

Aktív jelenségek csillagok légkörében

Egy V színben 21,3 magnitúdós dM4 csillag B, V fotometriai észleléseit feldolgozva több flert sikerült kimutatni, amelyek közül a legnagyobb időtartama $t_{eq} = 19,5$ óra, bolometrikus energiája pedig a valaha észlelt legnagyobb flerekre jellemző 10^{36} erg nagyságrendű volt. A fénygörbe fler utáni viselkedésére a Nap-analógia segítségével alkottunk modellt (Kővári).

Továbbfejlesztettük a Doppler-leképezéshez használt programkörnyezetet, hogy a szoros kettőscsillagokban előforduló – a szferikustól eltérő torzult (ún. Roche) geometriát is kezelni tudjuk. Ennek segítségével modelleztük az RS CVn típusú mágneses aktivitást mutató ζ Andromedae kettőscsillagot. Lítiumspektruma alapján a csillag közel áll a lítiumban gazdag RGB csillagok csupán néhány tagot számláló csoportjához, ami a fejlődési állapottal van összefüggésben (Kővári, Oláh).

Idősoros Doppler-képek alapján egy (a Nap-képekre kidolgozott) kétdimenziós kereszt-korrelációs algoritmussal különböző csillagok (σ Gem, UZ Lib, LQ Hya) felszíni áramlásait kutattuk. Az új módszerrel kapott eredmények jó egyezést mutattak a korábban kapottakkal. A σ Gem RS CVn típusú óriáscsillag időszakos Doppler-képeinek segítségével antiszoláris differenciális rotációt találtunk (Kővári, Oláh).

Az LQ Hya H α spektrumait felhasználva részletes vizsgálatot folytattunk a kromoszféra feltérképezésére. Sikertől egyértelmű kapcsolatot találni a fotoszferikus foltok és a kromoszferikus fáklyamezők között, ezzel erősítve a Nap–aktív csillag analógiát (Kővári, Oláh).

Analizáltuk 12 aktív csillag hosszú időskálájú fotometriai adatait. Számos esetben találoztunk időben változó ciklushosszakkal, amelyek eredete ismeretlen, hiszen elméletileg még a 11 éves napciklust is nagyon nehezen állítják elő. A változó ciklushosszak mind fotometriai, mind pedig spektroszkópiai (Ca-index) adatok esetében jelentkeztek (Kolláth, Oláh).

Az SV Cam aktív kettőscsillagról készült fotoelektromos méréseink elemzése nem igazolja azt a szakirodalomban elterjedt nézetet, hogy a főkomponensen poláris foltok találhatók (Patkós).

A TT Ari kataklizmikus változó a közelmúltban – megfigyeléseink szerint – drasztikus változásokon ment keresztül. A korábbi pozitív szuperhump állapot bizonyosan megszűnt, viszont nem jött létre (legalábbis nem teljesen) a várt negatív szuperhump állapot. A még megerősítésre szoruló feltételezések szerint a másodkomponens fényességváltozásait a csillag mágneses aktivitásának 27,5 illetve esetleg 6,25 éves változásai okozhatják (Patkós).

Napaktivitás

Kidolgoztunk egy új modellt a koronakitöréseknek (CME) a napkoronában való fejlődésére. A mágneses átkötődések sorozata energiatranszferrel jár (kis flarek jelennek meg nyomában), ami a koronában egy táguló fényes gyűrűként jelenik meg. Ilyen gyűrűket valóban látunk a koronában, 1999-ben a SOHO/EIT műszer képein fedezték fel őket. Az általunk javasolt új modell ezekre a jelenségekre természetes magyarázatot szolgáltat. A fenti modellt sikeresen alkalmaztuk egy csillagfler leszálló ágában megjelenő kisebb flarek magyarázatára (Gesztelyi, Kővári).

Az űr-időjárás szempontjából igen fontos a CME-k által okozott geomágneses aktivitás előrejelzése (amely a déli irányú mágneses vektor erősségével és időtartamával van kapcsolatban). A CME forrásvidékének mágneses orientációját felhasználó előrejelzések nem mindig járnak sikerrel. Kimutattuk, hogy ennek oka az aktív vidékben felhalmozódott helicitás, amely a kitörés korai szakaszában a táguló fluxushurok jelentős megcsavarodásához, elfordulásához vezethet (Gesztelyi).

A Hinode EIS spektrométerének észleléseit felhasználva bizonyítékot szolgáltatunk arra, hogy a koronalyukakban megfigyelt forró kilövellések anyaga részben visszahullik a Napra (Gesztelyi).

Tovább folytattuk a napfoltcsoportok meridionális-azimutális elmozdulásainak korrelációvizsgálatát. A korrelációértékek a heliografikus szélességgel monoton csökkennek, az egyenlítőnél előjelet váltanak. A 22. napciklus maximuma körül korábban is találtunk váratlan viselkedést, ezt annyiban pontosítottuk, hogy a korrelációértékek szélességfüggését leíró függvény igen jól követi a ciklus foltterület-adatokkal felrajzolt profilját (Ludmány, Muraközy).

Vizsgáltuk a napfoltok tulajdonságainak szélességbeli eloszlását és a torziós oszcilláció kapcsolatát a Debrecen Photoheliographic Data (DPD) alapján. Eredményeink szerint a foltok az előre tartó sávok pólusok felőli részeit preferálják. A többi tulajdonság nem mutat összefüggést a torziós sávokkal (Muraközy).

A heliografikus koordináták meghatározásához szükséges ismerni a CCD-kamera irányát a Naphoz viszonyítva. Kidolgoztunk egy eljárást, amellyel ezt nagy pontossággal meg lehet határozni (Győri).

Folyamatosan bővítettük a Debrecen Photoheliographic Data (DPD) adatbázist. Az 1998-ra vonatkozó végleges adatokat és képeket ftp-re tettük. Folytattuk az archívum kiegészítését egész-korong fehér fényű mágneses észlelésekkel (Baranyi, Győri, Ludmány).

Folytattuk a SOHO/MDI-Debrecen Data katalógus (SDD) készítését. A kvázi-kontinuum egész-korong képeken elvégeztük a foltok meghatározását az 1998–2007-es időszakra, és publikáltuk a katalógusokat a kvázi-kontinuum és mágneses képekkel együtt (Baranyi, Győri, Ludmány).

Csillagkeletkezés és az intersztelláris anyag fizikája

Meghatároztuk a Lynds 1622-ben keletkezett kis tömegű fiatal csillagok spektráltípusát, luminozitását, tömegét és korát. Nagoyai szénmonoxid-adatokból elkészítettük a felhő eddigi legjobb szögfelbontású szénmonoxid-térképét, és meghatároztuk a felhő tömegét (Kun).

Az arizonai Whipple Observatory 1,5 m-es, valamint a Calar Alto Observatory 2,2 m-es teleszkópjaival spektrumokat vettünk fel a Lynds 1622 H α emissziós csillagairól. A piszkésetői 1 m-es RCC távcsővel megmértük VRI magnitúdóikat. A kapott HRD, fősorozat előtti fejlődési modellekkel összehasonlítva egyértelműen azt mutatja, hogy a L1622 sokkal közelebb van, mint az Orion-felhők (450 pc), tehát valószínűleg része a 160 pc távolságban azonosított extinkciós rétegnek (Kun).

Calar Alto-i és arizonai spektrumok, valamint piszkésetői BVRI magnitúdók alapján meghatároztuk a Cepheus flare területén közel 100 fősorozat előtti csillag effektív hőmérsékletét, luminozitását, tömegét és korát. A terü-

let egyes felhőire külön meghatároztuk a csillagkeletkezés időtartamát (Kun).

Feldolgoztuk a kettős T Tauri csillagok eddig publikálatlan ISOPHOT méréseit. Elkészítettük 16 fiatal kettős optikai, infravörös és szub-milliméteres spektrális energiaeloszlását (SED), és megvizsgáltuk, hogy a kettősök szeparációja egyértelműen meghatározza-e a csillagkörüli anyag geometriai eloszlását és így a SED alakját. Eredményeink szerint a rendszer fejlődése is fontos szerepet játszik. Az egyik kiválasztott csillag, a V4046 Sgr spektrális energiaeloszlását részletesen is modelleztük egy modern sugárzási transzfer kód segítségével (Ábrahám).

Összeállítottuk az OO Serpentis csillag spektrális energiaeloszlását több különböző időpontra, és 10 különböző infravörös hullámhosszon elkészítettük a csillag fénygörbéjét. Az adatokból megállapítottuk, hogy (1) a kitörés az egész infravörös tartományban megnövelte az objektum fényességét; (2) a maximális fényességet egyre lassuló, hullámhossz-független halványodás követte; (3) a halványodás jelenleg is tart, és a mostani halványodási rátákból extrapolálva az OO Ser valószínűleg nem fog visszatérni a kitörés előtti állapotba 2011 előtt; (4) a kitörés időskálája rövidebb a fuorokénál, de hosszabb az exorokénál, leginkább a nemrég kitört V1647 Ori-ra hasonlít (Ábrahám, Kóspál).

A Parsamian 21 csillagról 2004-ben készültek direkt és polarimetriás mérések a VLT-n a NACO adaptív optikás műszerrel. Ezeket az adatokat kiegészítettük az irodalomban elérhető infravörös és optikai adatokkal (Hubble/WFPC2 képek, Hubble/NICMOS polarimetria, Spitzer/IRAC és MIPS képek, Spitzer/IRS spektrum, ISO fotometria). Vizsgálatunkban érveket hozunk fel az objektum fuor-természete mellett. Megállapítottuk, hogy a csillag nem része fiatal csillagok halmazának (fuoroknál szokatlan módon). A polarimetriás képeken jól megfigyelhető egy csillagkörüli burok, abban egy nyílás a pólusok irányában (Ábrahám, Kóspál, Moór).

A Spitzer infravörös műhold segítségével elvégeztük 78 F színképtípusú csillag fotometriai (24, 70 és 160 μm -en) és spektroszkópiai (6–35 μm) vizsgálatát. A mérések alapján 29 csillag esetében sikerült kimutatnunk – egy, vagy több hullámhosszon – infravörös többletet. A csillagok többségénél a talált por hőmérséklete alacsonyabb, mint 80 K (Moór).

Egyéb témák, interdiszciplináris kutatások

A Naprendszer kis égitestei Az ún. statisztikus kisbolygómodellre (Statistical Asteroid Model) alapozva kidolgoztunk egy olyan modellt, amely a kisbolygók pályaelemeit integrálva 2000 és 2013 közötti időpontok-

ra képes megadni kb. 2 millió kisbolygó helyzetét és fényességét az 5–1000 μm -es hullámhossztartományban. Ebből meghatározható a kisbolygókból származó zavaró hatás egy adott infravörös vagy szubmilliméteres mérésre (Kiss).

A Hubble-űrtávcső bolygókamerájával (PC2) 2007 október végén, november elején több alkalommal is megfigyeltük a 2007. október 23/24-én váratlanul szuperkitörésen átesett, a Jupiter-családhoz tartozó 17P/Holmes üstökösöt. A HST kitűnő optikája lehetővé tette a Holmes-üstökös magja kitörés utáni méretének meghatározását: ez 3,4 km effektív átmérőnek adódott (Tóth).

2006–2007-ben a Spitzer-űrtávcső SST MIPS (Multi-band Imaging Photometer for Spitzer) műszerével 24 mikrométeren, illetve az IRS PU műszerével (Infrared Spectrograph PeakUp Camera) 16 és 22 mikrométeren több mint száz, a Jupiter-családhoz tartozó üstökösöt figyeltünk meg. Majdnem mindegyik objektumot elegendően nagy, 4 CSE-nél nagyobb naptávolságban figyeltük meg azért, hogy az üstökös porkibocsátási aktivitásából származó zavaró porkóma minimális hatással legyen az üstökösrag fényére. Meghatároztuk a magok méretét és albedóját (Tóth).

A 67P/Churyumov-Gerasimenko, a Rosetta-űrszonda célüstököséről a Spitzer-űrteleszkóp MIPS műszerével a 24 mikrométeren végzett termális infravörös megfigyelésekre új kalibráció készült, amelynek felhasználásával tovább finomítottuk az üstökös magjának fizikai paramétereit. A mag alakját egy ellipszoiddal modellezve a tengelyek teljes hossza 4,40–5,20 km, 4,16–4,30 km, valamint 3,40–3,50 km (Tóth).

Látható fényben végzett földi bázisú, illetve a Rosetta OSIRIS kamerája által nagy távolságról készített 26 fénygörbe felhasználásával meghatároztuk a (2867) Steins kisbolygó méretét, közelítő alakját, tengely körüli forgási idejét, valamint forgástengelyének térbeli irányát. A kisbolygó alakját közelítő elnyújtott ellipszoid méreteit a Spitzer-űrtávcső termális infravörösben végzett megfigyelései segítségével határoztuk meg (Tóth).

A beszámolási időszakban több száz üstökös és kisbolygó fotometriai és asztrometriai pozíciómérését végeztük el (Kelemen).

Naprendszer A Cassini-szonda felvételein a Szaturnusz déli poláris vidékén a földi trópusi viharokhoz hasonló óriási ciklon látható. Feltételezésünk szerint a poláris örvények a bolygóval együtt, de nem merev testként forgó légkör poláris szélnyírásának következtében létrejövő képződmények (Illés).

A Mars déli sarkvidékén felfedezett, téli-tavaszi sötét dűnefoltok (DDS) további vizsgálatára a Mars Express és Mars Global Surveyor (MGS) szonda adatait összekapcsoltuk a Mars Reconnaissance Orbiter-szonda (MRO) új

adataival. A DDS-ek fejlődése során két fázist sikerült elkülöníteni. Az első fázisban a szén-dioxid jégtakaró alól kitörő anyag hozhatja létre az alakzatokat, az amerikai kutatók által kifejlesztett gejzírmodellnek megfelelően – míg a második fázisban csak, vagy elsősorban vízjég lehet a felszínen (Horváth).

Exobolygók Az elmúlt év leglényegesebb eredménye a 6+1 exobolygó felfedezése (6 objektum a HAT projekt keretében, egy pedig a TrES-sel együttműködve). A nagylátómezejű (fényes objektumokat feltérképező) projektek által (2007 decemberig) felfedezett bolygók számát tekintve a HAT projekt a legsikeresebb (Kovács).

A 236-os számú WHAT mezőn végeztünk általános periodikus változókra vonatkozó keresést. Összesen 13 360 objektumot analizáltunk $V=15$ magnitúdóig. Ebből a mintából 152 objektumnál találtunk szignifikáns periodikus jelet. Fontos megjegyezni, hogy a 152 változóból 133 új felfedezés. A változócsillagok periódusa 0,09 és 31 nap között van. Találtunk 14 nem periodikus változót is, amiből 10 új felfedezést (Kovács).

A HRD extrém horizontális ágán héliumot égető, pulzáló SdB csillag, a V391 Peg nemzetközi összefogás keretében történt megfigyelése alapján részesei lehettünk a V391 Peg b exobolygó felfedezésének. A felfedezés új területet nyit az exobolygók kutatásában. Az a számítás, amely szerint a V392 Peg b pályája 0,7 CSE sugarú volt központi csillaga vörös óriás fázisában, és a bolygó a csillag fősorozati fázisában 1 CSE távolságban keringett, azt mutatja, hogy kétszeres Nap–Föld távolságnál közelebb lévő bolygók is túl tudják élni központi csillaguk vörös óriás fázisát (Paparó).

Fedési kettőscsillagok Kettőscsillagok fejlődési útvonalait számító kód fejlesztésének első fázisa lezárult. A kóddal megvizsgáltuk, hogy milyen kettőscsillagokból alakulhatnak ki W UMa típusú érintkező kettőscsillagok. Az első eredmények szerint bármilyen színeképosztályú komponensekből álló kettőscsillagból kialakulhat érintkező kettőscsillag a fősorozaton. Rámutatunk arra az ellentmondásra, hogy bár kialakulhatnak, nem léteznek 10 000 – 16 000 K közötti átlaghőmérsékletű érintkező kettőscsillagok (Csizmadia).

Gammakitörések A Swift mesterséges hold a detektált gammakitörések többségénél nem észlelt optikai utófényt. Ezekben az esetekben az optikai fényességre csak felső korlátot lehet megadni. Tanulmányoztuk az optikai fényesség függését a kitörés gammatartományban észlelt tulajdonságaitól. Azt találtuk, hogy az optikai fényesség 99,7% szignifikanciaszinten függ a gammatartományban mért csúcscsúszintitástól (Balázs).

A többváltozós statisztika diszkriminancia-analízisének használatával összehasonlítottuk az optikailag fényes és optikailag sötét kitöréseket. A SWIFT műhold felhasznált megfigyeléseiben 7 változóból kettő mutatott

szignifikáns eltérést. Az optikai tranzienszt produkáló kitöréseknek nagyobb volt a csúcsfluxusuk, és a hidrogén oszlopsűrűsége átlagban alacsonyabb volt (Balázs).

Elkészítettük a Palomar-hegyi P60 automata teleszkóppal 2005–2006-ban végzett GRB OT optikai megfigyelések fotometriai kiértékelését (Kelemen).

Herschel űrprojekt A PECS program keretében több tesztmérés kiértékelésében is részt vettünk: 1) a Herschel PACS ún. „frequency switching” mérési módjának tesztelése; 2) szaturációs szintek meghatározása a PACS spektrométerének kék és vörös detektoránál; 3) „noise-equivalent power” meghatározása a PACS spektrométerének kék és vörös detektoránál (Csizmadia, Kiss, Moór).

Csillagásztörténet Eddig jóformán semmi adatunk nem volt Kövesligethy Radó 1866 és 1873 között eltöltött időszakáról és anyjának Renz Josephinnek családjáról és születési körülményeiről. Egy altenstadti levéltáros, Dieter Imminger segítségével szinte mindent sikerült megtudnunk Kövesligethy Radó elemi iskolás esztendeiről (Vargha).

Kövesligethy Radó spektroszkópiai munkásságát tanulmányoztuk, különös tekintettel nemzetközi elfogadottságára. Megmutattuk, hogy a német fizikusoknak ismerniük kellett eredményeit (Zsoldos).

Archaeoasztrolómia Basatanya nagy rézkori temetőjének feldolgozása befejeződött. Régészetileg meghatározott két korszakának különbségét (etnikai, életformabeli) a sírok Nap szerinti tájolásának erőteljes megváltozása is világosan mutatja (Barlai).

Hazai és nemzetközi kapcsolatok

Hazai kapcsolatok

Együttműködünk a soproni GGKI-vel (felsőlégköri kutatások, planetológia); az ELTE Gyógypedagógiai Főiskolai Karával (hallásvizsgálat); a Budapesti Műszaki Főiskolával (egyedi előadás a fényszennyezésről); valamint az MTA SZTAKI Analogikai és Neurális számítások Laboratóriumával (új hullámfront-érzékelő fejlesztése).

A beszámolási időszakban is részt vettünk az egyetemi oktatásban előadások, gyakorlatok tartásával, valamint szakdolgozati és doktori témavezetéssel. Kutatóink az alábbi előadásokat, illetve gyakorlatokat tartották:

ELTE-n: (előadás) Szeminárium a csillagközi anyag és a csillagkeletkezés témaköréből, Asztrofizika, Csillagászat és kultúra, Csillagpulzáció, Csillagok világa, A csillagkeletkezés alapjai, Obszervációs csillagászat, Csillagá-

szat a fizikatanár továbbképzőn, Csillagaktivitás – aktív csillagok I-II., Asztrofizikai megfigyelési módszerek, Asztrostatisztika I-II., Csillagrendszerek dinamikája, (gyakorlat) Mérési gyakorlat IV. éves fizikus hallgatók számára.

DTE-n: (előadás) Bevezetés a csillagászatba, A Nap és a csillagok fizikája.

SZTE-n: (előadás) A csillagközi anyag és csillagkeletkezés, Űrcsillagászat.

Nemzetközi kapcsolatok

Együttműködés a Nemzetközi Csillagászati Unióval (IBVS szerkesztés, IAU Comm. 27., Comm. 42 és Div. V., webszolgáltatások karbantartása). Részvétel nemzetközi szakbizottságokban (ASTRONET, SCOSTEP, SEAC). TéT együttműködés az IAC-vel (Tenerife, Spanyolország) Naphoz hasonló csillagok keletkezésének vizsgálatában. Együttműködés az amerikai Spitzer infravörös mesterséges holdra és az európai VLT teleszkópra benyújtandó pályázatok közös kidolgozásáról (MPIA Heidelberg, STScI Baltimore, Steward Observatory Arizona). Részvétel az ESA Herschel-űrtávcső előkészítő munkálataiban, hivatalos tagság a PACS műszer Instrument Control Centre-ben (ESA/PECS által támogatott projekt). Részvétel a CoRoT mesterséges hold előkészítő munkálataiban és az Additional Program-ban (ESA/PECS által támogatott projekt); a GAIA asztrometriai űrmisszió adatfeldolgozó és -elemző konzorciumának Variability Processing koordinációs egységében; folyamatos részvétel a Nemzetközi Asztronautikai Akadémia munkájában. Együttműködés a Princeton University Observatory-val, automatizált változócsillagászati megfigyelésekben. Szoros együttműködés a Harvard Smithsonian Center for Astrophysics intézettel (HATNet adatanalízis). Közös munka a Wise Observatory-val, Izrael (Wise Hungarian-made Automated Telescope).

A DPD katalógushoz nemzetközi együttműködések keretében kapunk észleléseket a következő obszervatóriumokból: Kiszlovodszk (Oroszország), Kanzelhöhe (Ausztria), Mount Wilson (USA), Abastumani (Grúzia), Ebro (Spanyolország), Heluán (Egyiptom), Kijev, Lvov (Ukrajna), Kodaikanal (India), Ondřejov, Vassilicke Mezirici (Cseho.) és Taskent (Üzbegisztán). Együttműködés a stanfordi SOHO/MDI kutatócsoporttal közös katalógus készítése céljából (ESA/PECS által támogatott projekt). Részvétel az ESO VLTI új generációs közép-infravörös interferométerének fejlesztésében (EU 6 FP OPTICON/JRA4 által támogatott projekt). Munkakapcsolat az AIP Potsdammal; francia–magyar együttműködés a Naprendszer kutatásában MTA–CNRS egyezmény keretében. Japán–magyar együttműködés a csillagközi anyag kutatására (Nagoya Egyetem). Kezdeményező szerep és

szervezőmunka a támogatásra elfogadott SOTERIA (Solar Terrestrial Investigations and Archives, 11 európai ország 16 kutatóintézete) projekt előkészítésében. Együttműködés a Bolgár Akadémiával, a Virtual Observatory fejlesztésével kapcsolatban; részvétel az Euro-VO Data Centre Alliance-ban. A 24"-es távcsőhöz kiegészítő méréseket kapunk (Michigan State Univ., AAVSO, ESO). Munkakapcsolat a Penn State University-vel gammakitörések vizsgálatára. Kapcsolat a NASA PDS-SBN-nel, együttműködés a Max-Planck-Institut für extraterrestrische Physik (Garching) intézettel egy aszteroida konfúziós zajt becslő rutin kifejlesztése céljából. Részvétel a Herschel-űrtávcső „TNOs are cool: A Survey of the Transneptunian Region” című Open Time Key Program-ja köré szerveződött konzorciumban.

Részvétel a CASSINI (Cepheid Atmospheres and Structures by Spectroscopy Interferometry and Numerical Investigation) projektben. Részvétel az EAST (European Association for Solar Telescopes) konzorcium munkájában. Rendszeres megfigyelések a Teide Observatóriumban az EU FP6 Opticon programja támogatásával. Szoros együttműködés és megfigyelések a Whole Earth Telescope network (WET) számára.

Fontosabb nemzetközi pályázatok

Az ESA-val történt szerződés alapján három PECS pályázat fut az intézetben. Ezek közül kettő (CoRoT, Herschel) újonnan létrehozandó űreszközök előkészítésében, illetve programjának a lebonyolításában teszi lehetővé részvételüket. A harmadik pályázat keretében egy ESA adatbázis (SOHO/MIDI), illetve földi bázisú megfigyelések egybevetése a feladat. Mindhárom pályázat fontos kapcsolódást jelent élvonalbeli európai projektekhez. Az EU 6-os keretprogramjában az OPTICON projekt keretében veszünk részt. Ennek során bekapcsolódtunk az ESO négy 8 m-es távcsövéből álló interferometriai rendszere (VLTI) számára fejlesztett második generációs optikai képalkotó eszköz, a MATISSE fejlesztésébe.

Műszaki fejlesztés, számítástechnika

2007-ben a szűkös anyagi források nem tettek lehetővé jelentősebb számítástechnikai fejlesztést. A Hamburgi Egyetem vákuumkamrája segítségével a mátrai Schmidt-távcső 90 cm-es tükrét új reflexiós felülettel láttuk el.

Személyi állomány

A beszámolási időszakban intézetünk személyi állományában a következő változások történtek. Állományba került: Békeffi Istvánné, Ribárik Orsolya (Budapest), Kiss Marica (Debrecen), Bakos Róbertné, Kiss Ferenc (Piszkéstető). Intézetünkől távozott: Barlai Katalin, Csizmadia Szilárd, Illés Erzsébet, Iváncsik Miklósné, Kiss Csaba, Körmendi Jenő, Krébecz Attiláné, Moór Attila, Pazonyi Béláné, Pócs Mihály (Budapest), Kálmán Béla, Kiss Józsefné (Debrecen), Sulyok József (Piszkéstető).