

A bajai obszervatórium Ill Márton után

Eltökélt szándékkal, agilis személyiség szerepvállalásával, jó időzítéssel egy adott pillanatban létre lehet hozni a legkisebb településen is sok mindent: tudományos vagy művészeti műhelyt, oktatási intézményt. Megfelelő mecénások megnyerésével szinte bármit. Azonban azt, hogy hosszú távon mi marad életképes, mi marad fenn – a szűkebb vagy tágabb körű szakma, valamint a társadalom helyi vagy akár szélesebb körű érdekelt csoportjai fogják eldönteni. Ezek ellenében még „egyéb szempontok” alapján erőltetett formációk sem fognak tudni fennmaradni.

Egy kutatóintézet létét egy adott helyen három dolog indokolhatja: a hely természeti ill. egyéb infrastrukturális adottságai, a jelenlévő humán erőforrás, és a rendelkezésre álló műszeres háttér. A bajai obszervatórium történelme során ezek nem mindegyike teljesült minden időben, de minimum kettő mindig megvolt. Mint írásunkban bemutatjuk: jelenleg is *(és a közeli jövőben megvalósuló, már folyamatban lévő beruházások nyomán bővülő lehetőségek nyomán végképp)* teljes körűen indokolhatónak minősül egy bajai helyszínű csillagászati kutatóintézet fennmaradása.

A bajai obszervatóriumnak több világméretű krízis hullámveréseit kellett túlélnie az elmúlt 40 év alatt: ezek között volt egy olajválság-, egy politikai rendszer összeomlása-, valamint egy súlyos hitelválság is. Fennmaradása az erre méltóvá tevő értékek nélkül nem sikerülhetett volna – remélhetőleg cikkünk bizonyítani tudja, hogy Baján a kutatás-fejlesztés-, valamint az oktatási és ismeretterjesztési aktivitás eredményei vitán felül meghaladták mindenkoron azt a mércét, ami valamely potens társadalmi szervezetet meggyőzhetett, hogy felkarolja, és tovább működtesse.

Ill Márton fő műve: a Baja szegedi úti bázis létrehozása

A hatvanas-hetvenes éveket a két meghatározó világrend egymásnak feszülése jellemezte. A verseny az űrkutatás terén már-már eldőlni látszott az amerikaiak 1969-72 között lezajlott holdutazásai alapján. Ezt kompenzálандó a „szovjet blokk” számára kiemelt szempont volt, hogy a műszaki-, és természettudományok minél több területén sikereket tudjanak felmutatni, ezért volt egy politikai szándék, hogy a csatlós országokban is fejlődjenek a kutatási feltételek. Magyarországon ennek eredményeképpen gyarapodott az MTA Csillagászati Kutatóintézetének infrastruktúrája is: ezen időszak terméke hazánk mindmáig legnagyobb csillagászati távcsövének: az 1 m átmérőjű Zeiss RCC teleszkópnak beszerzése és munkába állítása is (1974-75), valamint az MTA-tól független penci Kozmikus Geodéziai Obszervatórium létrejötte is (1976).

Ill Márton jól látta, hogy az 1955-ben Baja belterületén, a Tóth Kálmán u. 19. alatt megnyílt csillagvizsgáló a hetvenes évek nagyvárosiasodó környezetében már nem teszi lehetővé a jelentősen továbbfejlődött nemzetközi színvonalnak megfelelő megfigyeléseket. Ez idő tájt még volt igény optikai műhold-követési észlelésekre a Szovjetunió részéről, de komolyabb műszerek telepítésére már alkalmas hely sem állt rendelkezésre a belterületi telken. Így a hetvenes évek közepének fejlesztési hullámaikat kihasználva, a helyi önkormányzat és az MTA segítségével az obszervatórium 70 éves történetének legnagyobb fejlesztési munkálataiba kezdett: egy új észlelőállomás kialakításába Baja külterületén. Ehhez a helyi vezetés *(az akkori Városi Tanács)* egy 4+1 hektáros területet biztosított. A tervek egy emeletes észlelőépület-, és mellette egy kisebb meteorológiai épület kialakítását tartalmazták. Az áramellátás nem volt gond, vizet a területen fúrt kút tudott biztosítani. Hamarosan

megkezdődhetnek az építkezések. A kornak megfelelően egy kétblokkos konténeres olajkazan távfűtő rendszer¹ szolgálta ki ezeket az új épületeket, a területtel átadott egykori iskolaépülettel és vendégházzal egyetemben. 1981. június 17-én átadták a városközponttól kb. 4,7 km-re található főépületet. Az épületek azonban még sok évig szinte üresen álltak, hisz az akkori kollektíva alapvetően továbbra is a belvárosi épületekben dolgozott, kinn csak az észlelések folytak. A hatalmas terület rendben tartása kertészt, az üres épületek fűtésének üzemeltetése pedig a téli időszakban vizsgázott kazánfűtőt igényelt – akár volt kinn hasznos tevékenység, akár nem.



Légi fotó az intézet területéről, épületeiről, és a meteorológiai állomásról (Bagócski Csanád)

Műszerezettség terén konkrét elképzelései voltak Ill Mártonnak: az új épület két, eltolható tetejű műszercsarnokának déli helyiségében, két betonoszlopon kapott helyet az akkor már meglévő AFU-75 fotografikus műhold-megfigyelő kamera (*Ny-i állás*), és az évek óta fejlesztés alatt álló DVT (*Digit-Vizuális Távcső*). Az egybehangzó állítások szerint hazánk egyik legelső digitális elektronikájú műszerét a felkért budapesti mérnökök évtizedes időskálájú fejlesztési folyamata jellemezte². Az AFU kamera napi használatra alkalmas lett volna, az új épületben helyet kapott egy akkoriban korszerűnek mondható kavicsos+gyantás vízlágyító berendezéssel ellátott fotolabor is. Azonban a Baján művelt vizuális és fotografikus műholdmegfigyeléseket ekkorra idejét múlttá tették az 1975-től kezdve elérhetővé vált in-situ mikro-akcelerométeres műholdas felsőlégköri sűrűségmérések (*San Marco 3-4, Castor*). Ezek nagy mintavételezési frekvenciával, közvetlenül a pályán tudták mérni a felsőlégkör sűrűségét az adott helyen, adott pillanatban, míg a földfelszíni optikai pályameghatározásokból csak egy hosszabb időszakra és a teljes pálya térbeli tartományára kiátlagolt-, ráadásul a pályaelemek meghatározási pontatlansága miatt legalább 1 nagyságrenddel pontatlanabb sűrűség-értékek származhatnak. Így az AFU kamera rendszeres működtetése 1983 után már a helyi kutatókat sem érdekelte, de a DVT fejlesztését egy befejezettnek nyilvánítható állapotig Ill Márton még

¹ Sajnos akkor még nem volt előre látható, hogy alig 10 év leforgása alatt ez a megoldás az egyik sírásójává is válik a bázisnak.

² Talán ha 1-2 éven belül elkészült volna, és kifogástalanul működött volna, akkor talán még értékelhető tudományos eredményeket is adhatott volna, a bajai intézmény pozícióit erősítő módon. Azonban a fejlesztés során újabb és újabb hibák derültek ki, ami hónapokig tartó, kívülről nézve átláthatatlan, elhúzódó javítások, újratervezések sorát eredményezték. A projekt egyre kilátástalanabb pénznyelő „Luca széke” lett, árnyékot vetve az intézet általános megítélésére szakmai körökben.

erőltette. Ez a kollektíva egyik tagja: Nuspl János segítségével kb. 1985 tavaszán végül megtörtént: az időközben piacra került, és az embargó ellenére Magyarországon is beszerezhetővé vált Z80 8 bites mikroprocesszorú ZX Spectrum mikroszámítógépekkel könnyedén kiolvashatóvá vált az elektronika, és letárolhatóak voltak a mért adatok. Néhány éjszaka több műhold-vonulást sikerült vele leészlelni, pusztán a működőképesség bizonyítása céljából (*az adatok már nem kerültek feldolgozásra, és publikálva sem lettek*), illetve a helyi amatőr csillagászok számára a Halley üstökös 1986-os visszatérésekor történtek pozíció-mérések a DVT-vel (*Hegedüs közreműködésével*). Ennyivel ez a történet be is fejeződött.



Korabeli kép az AFU kameráról (balra) és a DVT-ről a déli műszerteremben (fotó: Hegedüs)

Az AFU-75 kamera hattyúdala részben a hazai geodéziai háromszögelési hálózat utolsó optikai (*villogó ballonos*) pontosítására szervezett kampány volt, amire a bajai kollektíva GMK-t alakított, és a műszert Szegvárra kitelepítve fényképfelvételek készítésével vett részt (1986. nyarán)³. A legutolsó alkalom pedig, amikor rendeltetésének megfelelő célból működött, 1988. őszén történt. Október végén szovjet szakemberek érkeztek valamilyen „titkos feladattal”, és az akkor még a helyén álló, és működéskész állapotban lévő kamerát újra beüzemelték, letesztelték, és utána „ugrásra készen” vártak valamilyen információra az anyaországból. November 15-én nagy izgalommal észleltek, majd pár napon belül nagy gyorsasággal összekapoltak és elmentek. Mint utólag kiderült: az orosz úrsikló próbapülésének pályáját akarták követni minél több földfelszíni észlelőhelyről, ahol ismert (*és elismert*) műholdészlelő berendezések léteztek. Úgy tudni: Baján nem volt sikeres az észlelés – innen nézve túl alacsonyan volt látható a vonulás.

³ A kamera jól működött, értékelhető felvételek készültek vele a projekt során, több éjszaka.

Ill Márton az új észlelőépület északi platformját egy, a penci KGO-ban 1976 óta működő Zeiss SBG távcsőre méreteztette⁴. Sajnos erre a nagy értékű műszerre már nem sikerült pénzt előteremtenie, többek között a szakmának a földfelszínről történő műholdkövetés iránt a fentebb már említett okok miatt lecsökkent érdeklődése révén is⁵. Helyette 1984 körül még felmerült egy kisebb, kommersz Schmidt-Cassegrain távcső beszerzése (*az amerikai Celestron, ill. Meade cégektől*), amihez esetleg elkészülhetett volna egy műhold-követésre is alkalmas vezérlés. De ez soha nem valósult meg. Helyette új irányt vett az a tény, hogy a József Attila Tudományegyetem az odesszai csillagvizsgálóban számára elkészített 40 cm-es klasszikus Casssegrain távcsövének keresett Szegedhez minél közelebbi, jó észlelőhelyet. A távcső paraméterei (*legelsősorban fizikai méretei*) megfeleltek a bajai épület adottságainak, és lévén Ill Márton akkoriban évről évre vendég-előadó volt Szegeden, Szatmáry Károly, a pályáját a JATE-n 1982-ben kezdett csillagász számára kézenfekvő ötletnek tűnt a Bajára telepítés. Hamarosan meg is történt a megegyezés. A távcső közös üzemeltetése mindkét fél számára új távlatokat nyitott.



A szegedi 40 cm-es Cassegrain távcső az északi műszerteremben (fotó: Hegedüs)

⁴ Ez egy kb. 3 tonnás, 50 cm-es főtükörű, 42 cm-es korrekciós optikájú Schmidt távcső volt, amely egy lézeres feltétellel, és a hozzá tartozó elektronikával az adott kor színvonalán álló, az akkori lehető legpontosabb műholdpálya-meghatározást lehetővé tevő optikai műszer volt, amely az égi koordinátákon felül távolsági adatokat is szolgáltatott

⁵ A sors különös érdekessége, hogy az új évezred második évtizedének vége felé ismét jelentősége lett az optikai műhold-megfigyelésnek! Tehát egy ilyen műszernek ismét létjogosultsága lehet, az ESO és az Európai Unió egyes bizottságai számára kiemelt fontosságú ilyen állomások létrehozása, ill. működtetése. A cél viszont most nem a felső légkör tudományos vizsgálata, hanem a felderítés: a nem bejegyzett űreszközök pályaelemek alapján történő beazonosítása, ellenőrzése. Bajának van terve e területre történő visszatérésre.

Minthogy a szegedi távcső mechanikája és elektronikája alkalmatlan volt műholdak követésére, csakis „klasszikus” csillagászati vizsgálatok céljaira készült – ezért Ill Márton döntő lépésre szánta el magát: maga kezdte el szorgalmazni, hogy a bajai kollektíva is álljon rá az ezzel a távcsővel végezhető megfigyelési munkára. Korábban ez elképzelhetetlen lett volna. Vezérelvként persze előírta, hogy valamiféle olyan témához kell illeszteni a távcső használatát, ami az MTA Csillagászati Kutatóintézete önálló osztályaként működő bajai intézmény profiljába illik: azaz „Égi mechanika és alkalmazásai” tárgykörbe. Épp ekkortájt vált a szakmai körökben ismertté, hogy néhány kettőscsillag rendszer nem a Newtoni mechanika és az általános relativitáselmélet által megjósolt sebességű pályavándorlást mutatja, hanem annál a mérési hibák nagyságrendjénél jóval lassabban. Nuspl a klasszikus mechanika keretein belüli magyarázatot talált a jelenségre, amelynek Hegedüs segítségével egy ilyen kategóriájú távcsővel is mérhető ellenőrzését tudták kidolgozni (*Hegedüs és Nuspl, 1986*). Ez elnyerte az igazgató tetszését is, így mire a szegedi távcső megérkezett (*1985. nyara*) már készen állt a konkrét bajai mérési program: apszismozgást mutató, a relativitáselmélet tesztje szempontjából kritikusnak tűnő kb. tucatnyi rendszer fotometriai követésének terve.



Közismertté vált kép a szegedi úti főépület 1984 évi állapotáról (fotó: Hegedüs, színes dia)

A bajai obszervatórium Ill Márton távozásának idején

Ill Mártonnak 1986 augusztusára le kellett mondania a Tóth Kálmán u. 19. alatti bázisról, így tavasztól folyamatosan megindult az intézet kiköltöztetése a szegedi útra, az új telephelyre. A pontos okokat, és a belvárosi központnak a Városi Tanács számára történő át-, ill. visszaadásának folyamatát nem igazán ismerjük, Ill saját kezűleg írt visszaemlékezéseiben

sem találunk erre vonatkozó leírást, ill. a tőle átvett hivatalos dokumentumok sem tartalmazznak erről szóló információkat⁶. Ám a későbbi események tükrében ez a kiköltözés csak az első sokk volt, ami a személyi állományt érte. Volt, aki ilyen feltételek mellett nem vállalta fel a folytatást, és más *(tegyük hozzá: sokkal jobban fizető)* intézményhez igazolt át. Az új érába lépve az igazgatón kívül már csak három kutató, két kalkulátor, egy elektroműszerész, egy gondnok és egy kazánfűtő/kertész dolgozott főállásban. Külső szemmel nézve, egyetlen működő távcsővel – amely méretét tekintve a hazai kutatási infrastruktúra palettáján is csupán éppen említhető szintet ért el – még ez is soknak ítéltetett... A szocializmus gazdasági hanyatlása ezekre az évekre gyorsult fel, és rövidesen elérte a kutatóintézeti szférát is. Egyre többet kellett harcolnia Ill Mártonnak a bajai státuszok megtartásáért, különösen az Interkozmosz státuszon lévő kutatók és egyéb alkalmazottak szerződéseinek meghosszabbításai kerültek veszélybe: a korábban évente automatikusan hosszabbítgatott szerződések előbb féléves időszakokra rövidültek, majd negyed évesekre. A létbizonytalanság fogalmát megismerte a kollektíva. A leépítés kérdése is napirendre került. Ez kezdetben relatíve „fájdalommentesen” zajlott, hisz volt, aki a súlyosbodó helyzet elől magától ment fel a budapesti központba *(az anyaintézmény igen korrektül, akinek tudott, felajánlott állást)*, volt aki stabilabb állás, és/vagy jobb fizetés reményében máshová került.



A bajai kollektíva csoportképe a kiköltözés előtt (feltehetőleg 1985. nyarán, fotó: Hegedüs)

⁶ Talán egyszerűbb a dolog, mintsem gondolnánk: az MTA-nak, és a bajai intézet finanszírozásában fontos szerepet játszó INTERKOZMOSZ program büdzséjének apadása kényszeríthette a magas fenntartási költségek ilyen módon történő csökkentésére. Ha emiatt került mérlegre a két telephely közül valamelyik feladása – egyértelműen egyet kell értsünk döntésével.

Talán belefáradva az egyre kilátástalanabb csatározásokba, az intézet fenntartása érdekében teendő folyamatos napi küzdelmekbe, Ill Márton 1991. január 1-től lemondott az intézet vezetéséről, utolsó bajai munkanapját 1990. szeptember 14-én töltötte a szegedi úton. Nyugdíjazásáig tudományos tanácsadó státuszba került Budapestre az MTA Csillagászati Kutatóintézetbe. Fizikailag is elköltözött Bajáról (*Balatonföldvára, korábbi nyaralójukba*).

Mélypont – Ill távozása után előállt krízis

A Csillagászati Kutatóintézet vezetői⁷ részéről egyre többször került szóba az intézményi hálózat „karcsúsítása”, ami elsősorban a bajai-, valamint a gyulai napfizikai észlelőállomás sorsára vetett árnyékot. Ill Márton határozott egyéniségével, nagydoktori címével, és Úrkutatói Tanács-beli tagságával védőernyőt biztosított a vezetése alatt álló kis intézménynek – távozásával ez a védőernyő szűnt meg. A Baján sikeresen üzemelő 40 cm-es távcső, a munka nyomán keletkező publikációk, és az MTA kutatóintézetnek a szegedi egyetemen Baján keresztül megvalósuló szakmai kapcsolata viszont pár évi hosszabbítást még megért. A szegedi egyetemről évente érkezett a távcső működtetésére, fenntartására dologi, sőt pénzügyi támogatás is. Számtalan sikeres OTDK dolgozat, doktori és kandidátusi disszertáció mérései készültek részben vagy teljes egészében Baján. Azonban a rendszerváltozást követő gazdasági mélyrepülés az ezt még relatíve jobb helyzetben átvészelt egyetemi szférát is költségei csökkentésére, vagy legalábbis racionalizálásra kényszerítette. Ez a szegedi egyetem részéről a Bajára telepített távcső „hazahozását” is jelentette, az időközben elkészült új épületbe. A Szegedi Csillagvizsgáló létrejötté Szatmáry Károly saját odaadó, személyes utánajárásának, szervezőmunkájának volt köszönhető⁸. Ennek ellenére nem szívesen bontotta volna meg, és telepítette volna át az odesszai távcsövet Bajáról – így Hegedűssel közösen komoly erőfeszítéseket tettek egy második távcső barterben történő beszerzésére, amit Baja finanszírozott volna, és a szegedi távcső helyben maradása fejében az került volna Szegedre⁹. Az egyre hosszabbra nyúló egyezkedésből végül nem született eredmény. Az elkészült új csillagda viszont távcső után áhítozott – végül Szatmáry rászánta magát a sok mindent eldöntő lépésre: 1991. őszére kitűzte a távcső leszerelését és elszállítását.

⁷ 1974-1996 között a kutatóintézet igazgatója Dr. Szeidl Béla (1938-2013), 1982-1992 között igazgatóhelyettese pedig Dr. Almár Iván (1932-...) volt.

⁸ Helyi támogatások segítségével az újszegedi fűvészkert Kertész utcai sarkából lecsípett telekrészen 1990-ben megépült egy kis csillagvizsgáló épület, amely egy mesterségesen kialakított domb tetején, az épülettől független betonoszlopon fogadni tudta a kb. 700 kg-os odesszai műszert.

⁹ A helyzetnek kedvezett, hogy 1989-re már könnyedén, és egyre olcsóbban beszerezhetőek voltak az egyre gyorsabb, egyre jobb IBM PC-k, míg az új Orosz Föderáció továbbra is a mikroelektronikai eszközök (*legalábbis részleges*) embargójának volt kitéve, így az odesszai egyetem és a csillagászok különösen örültek volna egy ilyen cserének. Azonban az árak gyorsabban csökkentek, mint amilyen sebességgel az intézmények közötti kommunikáció haladt, így a kezdeti 2 db PC után a következő tárgyalási körben már két gyors Epson nyomtató is felmerült igényként, majd egyre több minden – végül gyorsan elérték a teljesíthetőség korlátait.



A szegedi távcső elszállításához történő kiemelése az épületből (fotó: Hegedüs)

1991. októberében az elektronika leválasztása után egy daru egészben kiemelte az északi kupolateremből az orosz távcsövet, és egy Barkas kisteherautó platóján elhagyta 6 éves dicsőséges működésének színterét¹⁰. Ez után még egy évig létezhetett tovább távcső nélkül a bajai obszervatórium, havonként meghosszabbított szerződésekkel, sőt volt olyan hónap, amikor a hónap elején még nem lehetett tudni, hogy arra a hónapra lesz-e még szerződés? Ekkor már csak egy adminisztrátor és a takarító gondnok dolgozott az egy szem kutató mellett. Hegedüs próbált a fenntartásba részben vagy teljesen beszálló szponzort találni, és egy új távcső beszerzésének finanszírozását is megoldani. Végül ismét Baja Város vallott színt, és fejezte ki abbéli véleményét, hogy szüksége van a kis tudományos műhely fennmaradására. Polgármestere, Éber András állt a küzdelmek élére, és az akkori OMFB-hez¹¹ kapcsolatot találva, 1992. folyamán egy sikeres műszer-beszerzési pályázattal meg tudta indítani egy professzionális 50 cm-es amerikai távcső beszerzését. Az anyaintézet vezetése látva Hegedüs intézetmentő erőfeszítéseit és kutatási hajlandóságát (*sűrűn járt Pizskéstetőre az ottani 50 cm-es távcsővel méréseket végezni Baja távcső nélküli időszakában is*), próbált esélyt és időt biztosítani a számára a bezárás halogatásával. Végül nem lehetett tovább odázni a kérdést: 1992. december 31-én pont került a történet végére: az MTA Csillagászati Kutatóintézete bezárta intézményét, az utolsó két alkalmazott szerződését sem hosszabbították meg.

¹⁰ Sajnos, mint a Szegedre telepítés után hamar kiderült: Szatmáry korábbi aggodalmai nem voltak alaptalanok! Az 55-ös úton történt 100 km-es utaztatás minden óvatosság ellenére megviselte az orosz mechanikát, és ezután más soha nem működött olyan jól, mint korábbi helyén. Többszöri átalakítás után végül egy Dán András-féle új, villás mechanikát kellett készíteni helyette, sőt az optikát is új tubusba kellett áttenni. A főtükör egyébként a mai napig még szolgálja a csillagász-képzést, és a nagyközönségi bemutatásokat. Azóta még egy átalakítása is volt.

¹¹ Igazgatója 1990-94 között (*tárca nélküli miniszterként*) Dr. Pungor Ernő (1923-2007) volt.

Újjászervezés – és az intézeti adminisztráció változásai 1994-2015 között

A bajai polgármester a fenntartás biztosításának megoldása kérdésében Kötörő Miklóshoz, a Bács-Kiskun Megyei Közgyűlés Elnökéhez¹² fordult, aki megismerve a bajai intézet előtörténetét, és a kutatómunka folytathatóságát garantáló új távcső beszerzésének előrehaladottságát, felajánlotta segítségét az önkormányzati fenntartásba vétel formájában. Hegedüs tervei alapján elkezdődtek az egyeztetések az új intézmény induló költségvetésének kialakításáról, a szükséges minimális létszámú személyi állomány biztosításáról, és az időközben bekövetkezett épület-állagromlások kijavításáról. Ezzel egyidejűleg a megye részéről pedig elindultak a magas szintű tárgyalások az MTA-val az ingatlan átvételéről. Többszöri halogatás után, újra és újra átszövegezett előterjesztéssel végre az 1994. április végi közgyűlés elé került a javaslat. Az előterjesztést előkészítő megyei kollektíva szerint még ekkor is kétesélyes kimenetelű volt az ügy, hisz ekkorra már az önkormányzatok pénzügyi forrásai is elkezdtek apadozni – de végül az egyhangúlag megszavazott 54/1994. Kgy. határozat értelmében visszamenőlegesen, 1994. április 1-től megalapították a Bács-Kiskun Megyei Önkormányzat Csillagvizsgáló Intézetet¹³.

1994-2011: A Megyei Önkormányzati fenntartás egy relatíve hosszú és termékeny időszakot biztosított az intézménynek. A csillagvizsgáló „részben önálló” költségvetési intézményként működött, a kinevezett igazgató¹⁴ dönthetett költségvetési kérdésekben, munkáltatói jogokkal is bírt. A könyvelést és bérelszámolást az alapító döntése alapján a szintén bajai Speciális Szakiskola és Kollégium¹⁵ gazdasági hivatala látta el. Velük, és az intézmény mindenkorai igazgatójával mindvégig jó volt a kapcsolat, mindig megértést tanúsítottak a felmerült problémák kapcsán, és segítettek a csillagászokat. Kezdetben úgy tűnt, hogy örök életre szóló a kialakult rend. Utólag visszatekintve 2005-2006 körül volt a csúcspont, a bajai csillagvizsgáló legjobb évei ezek voltak. Több lényeges infrastrukturális fejlesztés és épületfelújítás is történt. Ez után azonban folyamatosan jelentkezni kezdtek a finanszírozási problémák. A feszültebbé váló helyzetben egyre többször merült fel a kérdés a megyei vezetők körében: mi szüksége a megyének természettudományos alaputatást végző intézményre, amikor apadnak a források? Némi „védelmet” jelentett, hogy a csillagvizsgáló egy több kulturális intézményt magába foglaló munkacsoporthoz: a „nem kötelező feladatokat ellátó intézmények”-hez tartozott (*ennek tagjai megyei fenntartású művészeti intézmények, a Forrás Kiadó, a Megyei Könyvtár, és a Megyei Levéltár voltak*), amelyek egy részének léte vitán felül állt. Az Önkormányzati Hivatalban dolgozó intézményi felelősök is rendszeresen kiálltak Bajáért. Ám a „nagy politika” és a 2008-ban elindult nemzetközi hitelválság következményeképpen máshogy alakultak a dolgok: 2011-ben a központi államhatalom elvette a megyei önkormányzatok teljes intézményrendszerét és központi irányítás alá vonta.

2012-13 során a KIM-hez (*Közigazgatási és Igazságügyi Minisztériumhoz*) rendelt Megyei Intézményfenntartó Központokhoz került az intézményi hálózat. Ezen belül erőteljes átalakítások is megindultak: intézményi összevonások, karcsúsítások, megszüntetések. Ha nem is napi szintű aggodás, de ismét létbizonytalansági időszak érkezett. Habár a Bács-

¹² Kötörő Miklós (1939-1994) Bács-Kiskun Megye rendszerváltozás utáni első elnöke. Autóbalesetben halt meg még ugyanabban az évben, decemberben. Egy másik híres megyei fejlesztés is nevéhez fűződik 1994-ben: februárban rakta le az új, korszerű megyei könyvtár épületének alapkövét is.

¹³ A munka beindulása ugyan nem volt zökkenőmentes, csak több lépcsőben sikerült a kívánt 6 fős létszámot feltölteni, de a munka a csillagvizsgáló helyi és országos szurkolótáborának, és valamennyi új alkalmazottjának maximális lelkesedésével találkozáva rövidesen újraindult.

¹⁴ Az önkormányzati időszak alatt mindvégig Hegedüs Tibor töltötte be ezt a posztot.

¹⁵ Neve az évek során sokszor változott. Baja megbecsült, nagy oktatási-nevelési intézménye, erős németországi támogatással, kapcsolattal. Címe: Barátság tér 18. Igazgatója ekkor Oberth Béláné, később (*máig*) Müller István.

Kiskun Megyei MIK vezetője¹⁶ fontosnak tartotta a csillagvizsgáló fennmaradását, azt nem rejtette véka alá, hogy más fenntartásba helyezését tekinti céljának. Ismét tárgyalások kezdődtek szóba jöhető partnerekkel: Baja Város Önkormányzatával, a Pécsi Tudományegyetemmel, a bajai Eötvös József Főiskolával, és a végül az MTA-val is. Ebben a sorban a legígéretesebb az MTA volt, amely intézményrendszerében 2013-ban amúgy is átalakítás ment végbe, és ennek lehetett volna része a bajai csillagvizsgáló átvétele. Időközben újabb fenntartóváltás következett be: 2013. márciusától a KIM-től az EMMI-hez (*Emberi Erőforrások Minisztériumához*), azon belül is a Szociális és Gyermekvédelmi Felügyelethez került az intézmény, néhány más ex-megyei intézménnyel¹⁷. Minden érintett fél igyekezett felgyorsítani az átadási próbálkozásokat. Sajnos a vagyoni helyzet rendezésének kérdésein megfeneklettek az MTA-val a tárgyalások, az elhúzódó ügyintézés beérte az intézményrendszer átalakításának lezárulása, ezzel teljesen kihátrált Baja átvételéből. Így év végére kilátástalanságba torkolt az intézmény helyzete, végül a Szegedi Tudományegyetem nyújtott segítő kezet: kifejezte az intézmény átvételének szándékát az EMMI-nél (2013.11.25.) így újraindulhattak az átvételi tárgyalások, és kicsit nyugodtabban vágott neki a kollektíva a 2014-es évnél. Végül bő 1 évbe került minden papírmunka elkészítése, és végül 2015. február 01-től került a Szegedi Tudományegyetemhez, az SzTE Bajai Obszervatóriuma megnevezéssel, közvetlen a Rectori Hivatal irányítása alá (*hasonlóan pl. a Fűvészkerthez és pár egyéb intézményi egységhez*). A nehéz, de sikeres újrászervezés emlékére az EMMI SzGyF igazgatója, Dr. Tóth Mária az intézetnek ajándékozott egy díszes, keretezett táblát 60 év fenntartóinak megörökítése céljából, amely a jövő generációk számára is emlékeztet majd:



Az EMMI SzGyF igazgatója által a Bajai Obszervatóriumnak ajándékozott emléktábla

¹⁶ Minda Imre László

¹⁷ Bár egy állatkert és a Fejér Megyei Művelődési Központ is ide került, így a bajai obszervatórium nem volt egyedüli kakukktójas a szociális intézményi körben – mégis teljes képtelenségnek tűnt mindenki számára a kialakult helyzet, és láthatóan már középtávon sem volt tartható állapot.

Tudományos kutatások III Márton távozásától napjainkig

A kutatóintézetek működésére vonatkozatható elmélet egyik alapkérdése a „kritikus tömeg” megléte. A pezsgő tudományos diszkussziókat, és a publikációkban megnyilvánuló produktumot serkentő belső együttműködések egy bizonyos minimális szellemi tömeg meglétét, azaz a kutatói közösség létszámának tekintetében valamilyen minimumot igényelnek. Igazából nem állapítható meg, hogy ez mennyi is, de nyilvánvalóan valahol öt és húsz között lehet. A Bajai Obszervatórium három-négy kutatója alkotta szellemi koncentráció bizonyosan nem tud úgy funkcionálni, mint egy ideális, a kritikus tömeget meghaladó kutatóintézet. Ennek ellenére *(különösen a relatíve nyugodt kutatómunkát biztosító önkormányzati kb. másfél évtizedes időszak elején)* a kollektíva igyekezett a standard mintáknak megfelelően intézeti megbeszéléseket, szemináriumokat is tartani, erre vendégkutatókat meghívni. Emellett fontos szempont volt a hosszú időt felölelő hagyományokra visszatekintő Konkoly Obszervatóriumi szemináriumok látogatása, sőt, legalább 1-2 évente egy alkalommal ezeken előadással történő szereplés, amelyen a bajai eredményekbe adhattak bepillantást a budapesti ill. más intézetbeli kutatók számára.

A bajai kutatók tudományos munkája során az III Márton utáni időszakban is megtartott rendező elv volt, hogy lehetőleg ne szerteágazó témákra hulljon szét a tevékenység, hanem valamilyen fő téma köré konvergáljon. A mindenkori mérőműszerek helyi kihasználása is kiemelt szempont volt – így ez a központi téma a **fedési kettőscsillagok fotometriája, és az ez alapján tanulmányozható jelenségek** *(periódusváltozások, egyéb fizikai jelenségek)* **mélyebb analízise lett.** Ennek főbb területei:

1. Hármás-, és többes csillagok rendszereinek periódusváltozásai, dinamikai vizsgálata

A téma vezetője **Borkovits Tamás**, az intézet 1994-es újraindulásától kezdve. A kutatási téma még egyetemi hallgató korában, Hegedüs Tibor témavezetésével kezdődött, 16 általa kiválasztot harmadik testes fedési kettős periódusváltozási (O-C) görbéjének vizsgálatával, a harmadik testek pályáinak és egyéb fizikai jellemzőinek meghatározásával. Később a fényidő-effektus elméletében egyre mélyebbre merülve a dinamikai probléma minél pontosabb modellezése következett *(mind analitikus mind numerikus módon)*, végül a dinamikai modellek alapján a létrejövő fénygörbék szintézisét *(és az inverz probléma megoldását is, azaz az analízist)* is megoldotta. Kezdetben földfelszíni *(ezen belül is akár bajai)* mérésekkel tanulmányozható rendszerekre történő alkalmazásokat célzott munkájával, de az időközben robbanásszerűen tömeges *(és pontos)* megfigyelési adatokat szállító Kepler Űrtávcső A témából készült fő dolgozatai:

A forgási-, illetve az árapálytorzultság hatása a hierarchikus hármás csillagrendszerek dinamikai evolúciójára (PhD dolgozat, 2002)

A fedési kettős és többes csillagrendszerek vizsgálatának járatlan útján (MTA doktori disszertáció, 2018)

2. Pulzáló komponensű fedési kettőscsillagok fénygörbe-szintézise és analízise

A téma vezetője **Bíró Imre Barna**, kb. 2000-től kezdve. Ezt megelőzően, 1995-től *(a diplomája megszerzése utáni bajai intézethez kerülésétől)* kataklizmikus változócsillagok akkréciós korongjainak fedési tomográfiáján dolgozott, maximum entrópia módszer alkalmazásával saját programot írt a probléma megoldására. Később, a korábbi bajai kutató, Nuspl János ötlete alapján ugyanazon matematikai módszer alapján a fedési kettősök fedési jelensége folytán lehetővé váló csillagfelszín-térképezéssel a pulzációs *(és folt)* mintázatok

rekonstruálása felé fordult, és a mai napig ezen dolgozik. Az előző témához hasonlóan először szintén földfelszíni mérési adatok feldolgozása volt a cél, de minthogy az általa kifejlesztett módszer (és az azt megvalósító szoftver) igen érzékeny a bemenő adatok minőségére (pontosság és kadencia) végül a Kepler Űrtávcső által mért fedési kettős anyagban lehetett találni kellő pontosságú adatsorokat, amelyek analízise igazi sikerrel kecsegtet. A témából írt dolgozata:

A fedési tomográfia alkalmazásai fedési kettős csillagrendszerek vizsgálatában (PhD dolgozat, 2005)

3. Apszismozgást mutató fedési kettősök analízise

A téma vezetője **Hegedüs Tibor**, kb. 1986-tól kezdve kb. 2000-ig. A munka során elkészült az azidőtájt ismert apszismozgásos ill. a jelenséggel gyanúsítható kettősök katalógusa, és a rendellenes apszismozgású rendszerek klasszikus fizikai jelenséggel történő magyarázatának méréses igazolása történt (*a normál effektust mutató kontroll csoport ugyanolyan típusú megfigyelésével egyetemben*). A téma még Ill Márton idejében, Nuspl Jánossal szoros együttműködésben indult el – a fizikai modell kidolgozása az ő eredménye, Hegedüsé a megfigyelhető effektus kidolgozása és a méréses bizonyítás. Az ezredfordulótól a téma jelentőségét és a szakma ez iránti érdeklődését lecsökkentnek ítélve, a téma leállt, ill. minimális aktivitásúra csökkent. 2010 után a Kepler Űrtávcső által ontott O-C görbe tömegben Borkovits talált apszismozgású rendszereket, és ezek egységes dinamikai analízisével tulajdonképpen a témát újraindította. Hegedüs e témából írt dolgozata:

Gravitációelméletek tesztelése fedési kettőscsillagok apszismozgásának vizsgálatával (egyetemi doktori, 1996, és PhD dolgozat, 1997)

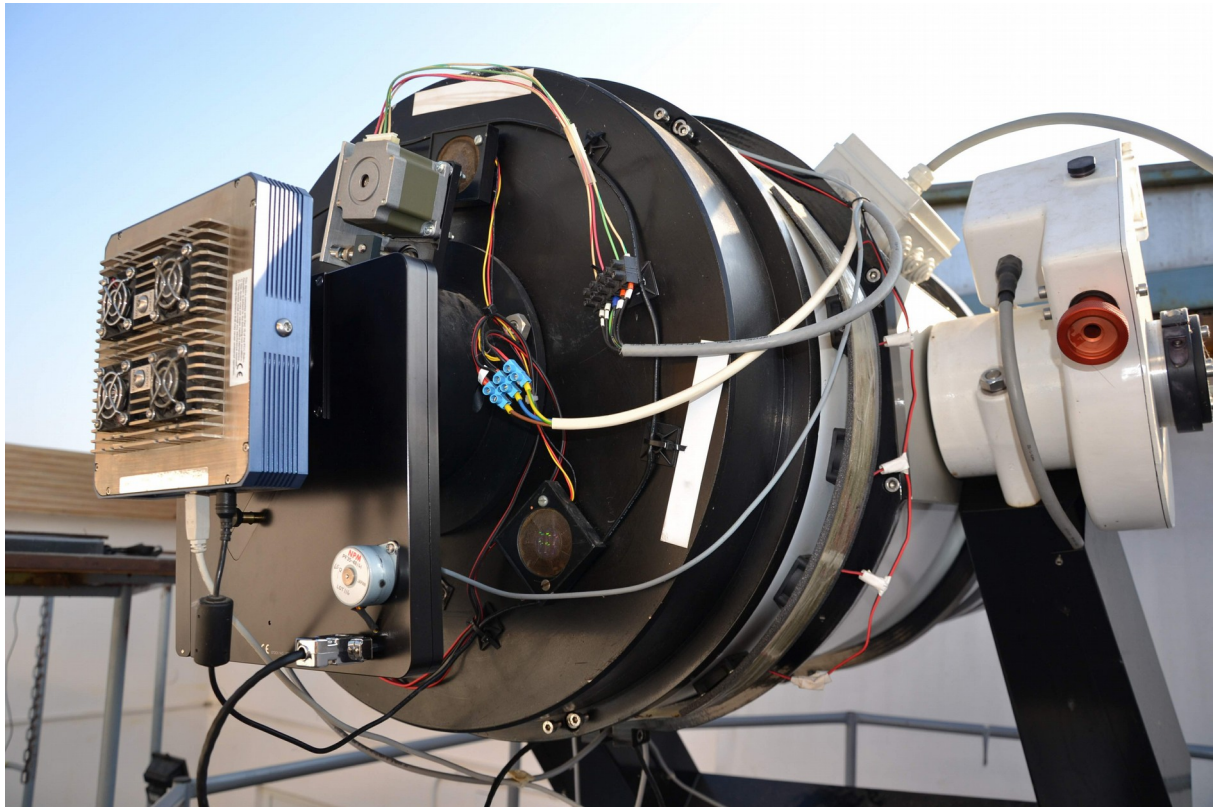
4. Megfigyelési program – többszín-fotometria

Mindvégig, szinte megszakítás nélkül működött legalább egy, az égi objektumok fényességmérésére használt 50 cm átmérőjű távcső. 1994-2009 között meghatározóan a fedési kettősök mérése folyt (*elsősorban minimum-időpontok meghatározása, fényidő-effektus és apszismozgás kimutatásához*), kisebb részben pedig egyéb programok, hallgatói szakdolgozati témák (*ezek között akár kisbolygó-, és üstökös észlelések is*). Fénygörbe-modellezéshez alkalmas lefedettségű, és pontosságú adatsor nagyon kevés született, de ilyenre is volt példa. A detektor 1994-1997 között még a szegedi 40 cm-es távcsővel használt Starlight-1 multiplieres fotométer volt, de a közben megkezdődött CCD kísérletek (*SBIG ST-4, ST-5, ST-7*) után hamarosan, 1998-tól kb. 2013-ig egy kiváló, hátsó megvilágítású chippel rendelkező Apogee kamera¹⁸ alkotta a műszerpark gerincét. Kezdetben szűrő nélkül¹⁹, majd a hamarosan beszerzett Optec MaxFilter lineáris szűrőváltóval, 5 cm-s méretű Bessell szűrőkkel végre újra

¹⁸ A SITe50 chip 512x512 pixeles, a pixelek mérete 24x24 μm . A nagy pixeleknek köszönhetően a telítődési elektronszám csaknem 300.000 volt, az elektronika beállított erősítése 4,6 e⁻/ADU volt. Az elvékonyított chip épségéről a beépített program gondoskodott: nagyon lassan hűtötte le, és melegítette fel, elkerülendő a hőtágulás okozta mechanika megrongálódást. Igazi „erőssége”: 570-780 nm közötti tartományban 80% fölötti volt a kvantumhatásfoka. Mindez a nagy képérzékelő felülettel (1,2x1,2 cm) párosulva észleléstechnikailag 40 év után ismét élvonalba küzdötte fel a bajai obszervatóriumot. Az AP7 kamera 15 év után is működőképes maradt, leszerelését, és az észlelési munkából történő kivonása a kiolvasási zaj rövid idő leforgása alatt történő erőteljes megnövekedése miatt történt, ami az elérhető fotometriai mérési pontosságát szinte a használhatatlanságig lerontotta. Orosz partnerünk kérésére adtuk oda használatra, kísérletezésre 2014-ben.

¹⁹ Egyes változócsillag-típusok minimum-, v. maximum időpontjainak meghatározásához nincs szükség standard sávszűrőkkel történő mérésre, ill. a „felfedezés” típusú monitorozások is elfogadhatóak szűrő nélkül. A szűrők elhagyásával egyébként a távcső+kamera rendszer érzékenységi küszöbe is a lehető legkisebbre csökkenthető.

teljes értékű, standard többszín-fotometria folyhatott (2000 őszétől, BVR színekben). 2005. július 30-tól egy második 50 cm-es távcső is megkezdte működését, a BART-1 (erről részletek lentebb), amely f/6 fényerejével, és a hozzá beszerzett nagy felületű CCD-vel új távlatokat, új észlelési program lehetőségeket nyitott meg. A szintén Apogee gyártású Alta U16 kamera 4x4 cm képfelvető felülete képátlábon 1 fok égi szöget tudott ábrázolni, ezzel működésbe lépésekor a legnagyobb látómezejű hazai kutató távcső volt. Egy rövid ideig ez a rendszer is szűrő nélkül üzemelt (lévén a nagy fényerő és a nagy chip méret miatt extrém méretű szűrőváltót kellett szerezni hozzá, ami nem ment könnyen). A hamarosan megvásárolt Optec IFW3 nagy méretű tárcsás szűrőváltó 5x5 cm méretű négyzetes szűrőket tudott fogadni. Kezdetben az Arne Hendentől²⁰ támogatásul kapott nagy felületű UBV szűrők kerültek a váltóba. 2012-től pedig újabb előremutató lépéssel hazánkban elsőként tért át az obszervatórium az SDSS fotometriai rendszerre: g'r'i'z'+clear szűrősorozat váltotta fel a korábbi Bessell-féle rendszert. Az új rendszerrel nagyon jók voltak már az első tapasztalatok, és sok éven keresztül nemzetközi érdeklődésre számot tartó észlelések készültek.



A BART-1 robottávcső hátsó felülete: a kékes színű Alta U16 kamerával és a nagy méretű, négyzetes fekete Optec IFW szűrőváltóval (fotó: Hegedüs)

2009-től 2012-ig a BART-1 távcső nagy látószögű képessége a szegedi kollektívával szoros együttműködésben szupernóva-keresést szolgált²¹, majd 2012-től, az SDSS szűrőkészlet munkába állása után a projekt a távcsővel elérhető fényességű szupernóvák fénygörbéjének végigmérésével folytatódott, amit a szegedi kutatók fizikai modellezésre használtak – ebből számtalan publikáció született 2018-ig. Ennek az időszaknak a kedvező

²⁰ Amerikai csillagász, az AAVSO vezetője. 2005-ben járt látogatóban Magyarországon.

²¹ A projekt fedőneve BASSUS volt, némi vidám szójátékként, ami utalt a program fejlesztési és lebonyolítási időszakában is előfordult számtalan problémára. A betűszó jelentése: BAja-Szeged-SUpernova-Search program.

tapasztalatai alapozták meg a projektvezető Vinkó József abbéli döntését, hogy a 2016-ban elnyert konzorciális GINOP pályázat²² egyik résztvevő intézményévé választotta a bajai obszervatóriumot, és egy új 80 cm-es robottávcső Bajára telepítését is célul tűzte ki. Ez a bajai helyszínű megfigyelések új korszakát fogja elindítani 2019. végétől.

2012-13 során, szintén a nagy látómező okán, kísérleti fotometriai programban vett részt Baja a Modrai Obszervatórium csillagászaival, amely egy bizonyos kisbolygó család tagjainak tengelyforgását hivatott tanulmányozni – ennek keretében kb. egy tucatnyi kisbolygó fázisfüggő fénygörbéinek mérése készült el Baján²³.

5. Egyéb kisebb témák, kísérleti próbálkozások

Az 1994. évi induló kollektívában kicsit kilógott **Paragi Zsolt** érdeklődési köre, aki az optikai interferometria iránt érdeklődött. Ez optikailag felbontható kettősök vizsgálata okán viszont némileg kapcsolódhatott is a fő irányvonallal. Már a legelső, ST-5 kamerával is kísérletezett „lucky imaging” technikával. Egy Baján töltött év után egy sikeres pályázat nyomán a rádiócsillagászat irányába fordult, és Hollandiába költözött. A mai napig sikeres csillagászként dolgozik, témájában Nature cikket is jegyző elismert nemzetközi szakemberként.

Kiss Zoltánnal a későbbiekben egy másik téma is felkerült ideiglenesen a bajai obszervatórium palettájára: a csillagközi anyag és a fiatal csillagok (T Tau változók) vizsgálata, bár túl sok helyi mérés nem történt ezzel kapcsolatban 2006-ig. Az álláshelyen Kiss Zoltánt követő **Szakáts Róbert** közreműködésével viszont 2 évnyi időtartamban intenzívebb észlelési projekt is folyt, elsősorban az 50 cm-es RC távcsővel, a budapesti kutatóintézetben futó KONKOLYVAR projekthez csatlakozva. A témakörben Kiss Zoltán bajai időszaka alatt benyújtott dolgozata:

Spontán folyamat-e a csillagkeletkezés? (PhD dolgozat, 2008, cím szerzés: 2009)

Érdekes, nem várt esemény volt 2011-ben az intézetbe beszállított, Csátalja mellett talált 16 kg-os meteorit, amelynek vizsgálatába az intézet is beszállt. Hegedüs és Jäger közreműködésével így egy új téma indult, amely 2016-ban OTKA pályázat benyújtásáig is jutott, valamint azóta is számtalan publikációt és konferencia-szereplést eredményezett: a hullás-gyanús tűzgömbök pályaszámítása, légköri repülésének modellezése, terepi keresések. Ehhez némileg kapcsolódik Hegedüs és Jäger irányítása alatt Baján ugyanez időtájt elkezdett oktatási-utánpótlás biztosítási célú „közeli világűr” ballonos technika alkalmazása is.

A legújabb kori intézetközi együttműködések tárgyát képező két geofizikai és fizikai témakör is sikeres: 2013-ban egy éves intenzív projekt volt az ELTE Komplex Rendszerek Fizikája Tanszék kutatójának vezetésével (Dr. Horváth Gábor) lezajlott égbolt-polarizációs kampány. A témában elsőként készült el az éjszakai (*teliholdas*) égbolt polarizációs térképe. 2014. óta az MTA CSFK soproni Geofizikai Kutatóintézetének vörös lidérc kutatásainak fontos észlelőhelye Baja. Az épület tetejére zivatarszezonban kihelyezett távirányítású „red sprite kamera” minden évben sok száz használható lidérc felvételt eredményez. A feldolgozási folyamatban és a kamera üzemeltetésben Jäger és Hegedüs vesz részt. A soproni ill. egy cseh kamerával párba állítva, háromszögletes módszerrel lehetséges a sprite jelenségek pontos térbeli helyzetének, és a hagyományos villámokkal való összefüggéseinek vizsgálata, amit a világon még mindig csak alig pár helyen tudnak művelni.

²² GINOP-2.3.2-15-2016-00033

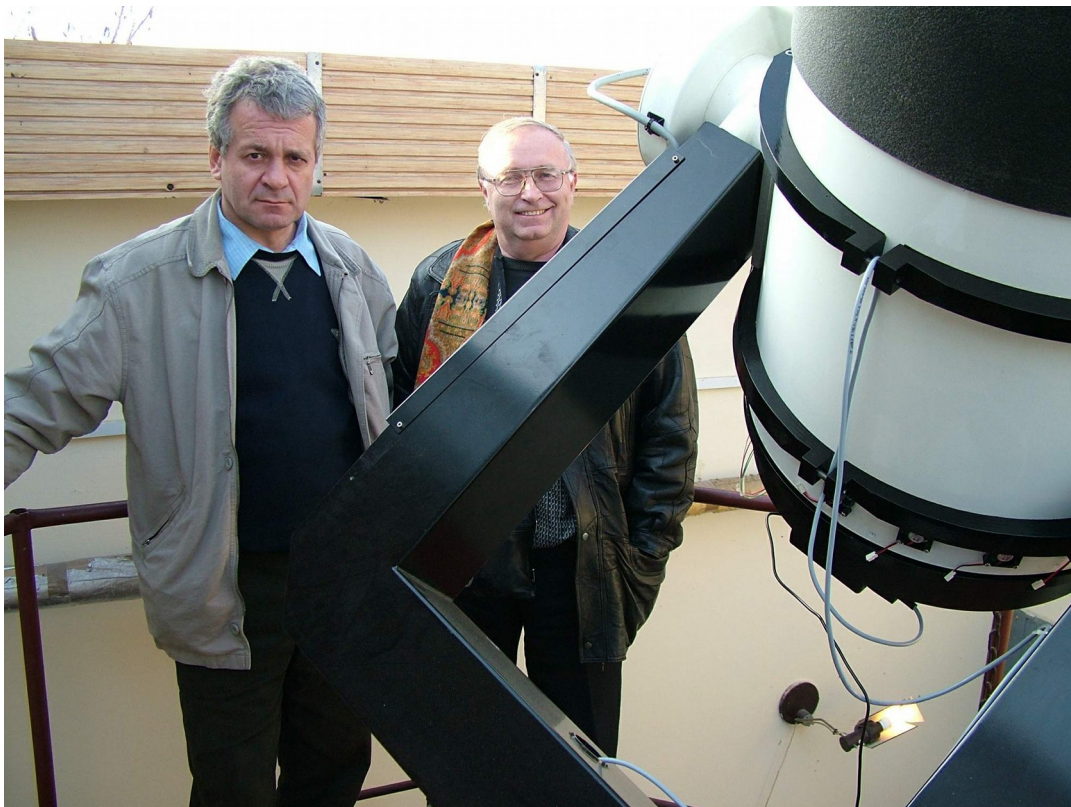
²³ A projekt szlovák vezetője Stefan Gajdos volt. Segítő közreműködők: Csörgei Tibor és Kürti István felvidéki amatőr csillagászok.

A tudományos tevékenység sikerességének egy másik hazai mércéje az elfogadott és sikerrel lezárt OTKA pályázatok. Az intézet kollektívájának részvételével, ill. vezetésével lezajlott projektek listáját a következő táblázat foglalja össze. A beadott de nem nyert pályázatokat nem tartalmazza, illetve számtalan más forrású pályázatra sem térünk ki itt.

OTKA szám	Cím	témavezető	Bajai résztvevők	futamidő	Össz támogatás
T4330	Változócsillagok periódusváltozás ainak vizsgálata	Szatmáry Károly	Hegedüs Tibor	1992-1995	1,2 MFt
F007318	Kettőscsillagok vizsgálata asztrofizikai problémák megoldása céljából	Vinkó József	Hegedüs Tibor	1993-1995	0,9 MFt
F030147	Többes csillag- és bolygórendszerek stabilitásának vizsgálata	Borkovits Tamás	-	1999-2001	0,825 MFt
T030743	Kettőscsillagok asztrofizikailag fontos jelenségeinek fotometriai és spektroszkópiai tanulmányozása	Hegedüs Tibor	Bíró Imre Barna, Borkovits Tamás	1999-2001	3,51 MFt
T034615	Nóva- és szupernóva robbanások asztrofizikája	Vinkó József	Bíró Imre Barna	2001-2003	7,3 MFt
F69039	Nemradiális pulzációk tanulmányozása fedési kettős csillagrendszerekben	Bíró Imre Barna	-	2007-2010 (-11)	4,119 MFt
K76816	A csillagfejlődés késői állapotai	Szatmáry Károly	Hegedüs Tibor	2008-2011 (2009-2013)	16,138 MFt
NN107637	A szupernóva robbanások asztrofizikája	Vinkó József	Hegedüs Tibor Bíró Imre Barna Szing Attila	2013-2014 (-15)	18,252 MFt
K113117	Többes csillag- és bolygórendszerek űrfotometrián alapuló komplex vizsgálata	Borkovits Tamás	Bíró Imre Barna, Marschalkó Gábor	2015-2018	32,082 MFt
KH130372	Különleges fedési változócsillagok keresése és vizsgálata a TESS űrtávcső mérési adatsorai alapján	Borkovits Tamás	Mitnyan Tibor	2018-2020	18,961 MFt

Külkapcsolatok, a bajai obszervatórium nemzetközi integrációja

A külföldi kapcsolatépítés a biztossá vált működési háttér alapján gyorsan haladt. Az apszismozgás tanulmányozása vonalán elsősorban Spanyolország (*INTA LAEFF, Madrid, és IAA, Granada*), valamint a kettősök periódusváltozásának tanulmányozása vonalán Lengyelország (*Pedagógiai Egyetem, Krakkó*), Oroszország (*Lomonoszov Egyetem, GAIS, Moszkva*), Törökország (*Onsekiz Mart Egyetem, Canakkale*), Japán (*Nishi-Harima Observatórium*), Csehország (*Masaryk Egyetem, Brno*), Görögország (*Athéni Egyetem és Krionerion Observatórium*), fénygörbe analízis terén USA (pl. *Floridai Egyetem*), Szerbia (*Belgrádi Observatórium*), Bulgária (*Rhozeni Observatórium*), egyéb kettősök, katalizmikus változók terén Szlovákia (*az akadémia tátralomnici observatóriuma*), Ukrajna (*OAA, valamint Tengerészeti Egyetem, Odessza*) domináltak. Ezen felül egyéneknél is épültek ki kapcsolatok. Bíró huzamosabb időn keresztül volt tanulmányúton a Kanári szigeteken, ahol az akkréciós korongok fotometriai térképezésére felépített programján dolgozott, Borkovits Floridában a fénygörbe analízis nemzetközi nagymestereitől tanult, Hegedüs Kínában próbált az épülő óriástávcső későbbi spektroszkópiai használatához kapcsolatot építeni (*Kínai Akadémia Yunnan Observatóriuma, Kunming*), majd pedig akadémiai közvetítéssel az egyiptomi csillagászoknak segített egy kisebb fotometriai távcsövön a CCD fotometriát elindítani, szakembereiket betanítani (*Helwan*). Mindezekon felül IAU workshopokon, és a környező országokban rendszeresen szervezett, kisebb szakmai konferenciákon is rendszeresen szerepeltek előadással, poszterekkel a bajaiak.



A Belgrádi Observatórium korábbi és későbbi igazgatójának látogatása Baján (balra: Gojko Djurasevic, jelenlegi igazgató, jobbra: Vince István; 2005. novemberi fotó: Hegedüs)

Konferencia-szervezési aktivitás

Említésre méltó igyekezetet fejtett ki a bajai kollektíva saját konferenciák szervezése terén is – ez tovább öregbítette hírnevét, szélesítette ismertségét. Ezek sorát az amatőr és

professzionális fotometriai kutatások közötti hídverés jegyében megszervezett regionális IAPPP szimpóziumok nyitották meg (1994, 1995, 1996), a délszláv háború befejeződése után újraéledő tudományos élet mentén létrehívott magyar-szerb csillagászati konferencia folytatta (1995), mindegyik bajai helyszíneken zajlott. Ez utóbbi, a hazai és szerb szakcsillagászok széles köre által látogatott, és magas szintű előadásokkal jellemzett konferencia az MTA Konkoly Obszervatóriumával közös szervezés volt – és ezzel azt is hivatott alátámasztani, hogy a kis bajai intézet újra teljes jogú, egyenrangú részévé vált a hazai szakmának. Mindmáig a legnagyobb (és *legpozitívabb*) nemzetközi visszhangot két nagy látogatottságú PhD konferencia megszervezése jelentette, amelyet ismét a korábbi bajai kolléga, Nuspl ötlete alapján és közreműködésével szerveztek meg. Az elsőt Kecskemétre szervezték meg (1999. augusztus 16-19), és célja, fő koncepciója egyfajta hiánypótlás volt: fiatal, pályájuk elején álló diplomás csillagászok ismerkedjenek meg saját pályatársaik körében a konferenciázás módszertanával, mutassák be PhD doktori munkájukat, első eredményeiket, és nemzetközi porondon előadási gyakorlatot is szerezzenek. Elsősorban a nyugathoz képest még ekkor is hátrányból induló keleti blokk fiataljainak kívánt segíteni, de örvendetes módon nagyon sok nyugati, sőt amerikai résztvevő is volt. Egy a magyarországi napfogyatkozáshoz (1999. augusztus 11.) időzített, akadémiai szervezésű IAU szimpóziumot rögtön követő „szatellit-konferencia” mivolta alapján sikerült megnyerni a részvételre több szakterület számtalan kiemelkedő nagy személyiségét is. Költségnövekedés nélkül, vagy csak minimális plusz kiadás árán, pár nap további tartózkodást szívesen vállaltak, hogy előadást tartsanak a fiatalok számára is egy ilyen jó ügy érdekében (*a konferencia alcíme is ezt a koncepciót sugallta: „A bridge between generations of variable star observers”*). A konferencia anyagát saját szerkesztésű könyvben is kiadta a bajai intézet. Az explicite is kifejezett szándék egy sorozat elindítása volt, a jelenlévő szeniorok, és a doktoranduszok is egyként állapodtak meg abban, hogy ilyen típusú rendezvényre nagy szükség lenne folyamatosan. Azonban az elkövetkező években senki nem vette át a stafétát. Így végül, egy jó pillanatban ismét a bajai obszervatórium kollektívája szánta el magát a „duplázásra”, és újfent meghirdette a PhD konferencia koncepciót, ez alkalommal a Pécsi Tudományegyetem TTK helyszínein (2005. szeptember 5-10.). Ezen egy új elemmel is kiegészült a PhD konferencia jelleg: a felkért tudományos bizottság értékelte, pontozta is a résztvevő fiatalok előadási és poszter produktumát, és személyes elbeszélgetések során tanácsokat is adtak a számukra. Ennek a konferenciának az anyagát még szélesebb körben sikerült kiadni, C. Sterken szerkesztésében, nagy nyugat-európai könyvkiadó égisze alatt.



A 2005. évi nemzetközi PhD konferencia hivatalos csoportképe Pécsen (szept. 5. fotó: Jäger)

Egyetemi oktatás

Ill Márton éveken át óraadó volt mind a József Attila Tudományegyetemen (JATE), mind valamikori Alma Materénél, a pécsi Janus Pannonius Tudományegyetemen (JPTE). Bajáról történt távozásával ezt is leadta. A JPTE igényt tartott a folytatásra, így 1992-től Minden őszi szemeszterben Hegedüs Tibor járt át Pécsre a *(többnyire fizika szakosok számára tartandó)* „Kozmikus fizika” tárgy oktatását ellátni. Az önkormányzati fenntartásba került bajai obszervatórium kapcsolatát a JPTE-vel a megyei vezetők nagyon is jó szemmel nézték, és a kapcsolatot hivatalos rangra is igyekeztek emeltetni. Evégett 1996-ban együttműködési megállapodást kötött az obszervatórium a JPTE Fizika Tanszékével. Ettől kezdve más bajai csillagász kollégák is bekapcsolódtak az oktatásba, és a különböző években más-más tartotta az órákat. A fokozódó érdeklődés és a hallgatói kreditekért folyó küzdelemben kívánatos volt újabb kurzusokat is indítani – különösen más karokról volt érdemes átcsábítani hallgatókat. E téren született az „Univerzum mélységei” műveltségi speciálkollégium *(Hegedüs kidolgozásában)*, amely bevezetésének évében (1999) a második legnépszerűbb spec. kol. volt a JPTE-n²⁴. A „Kozmikus fizika” kurzus nevét is megváltoztattuk: „Bevezetés az asztrofizikába” néven más tematikával a korábinál nagyobb látogatottságot értünk el vele. Hegedüsnek a JPTE rektori tanácsa 2000-ben tiszteletbeli docensi címet adományozott. 2002-től meghirdetésre került az „Univerzum mélységei 2.” spec. kol. is, amely ismét kiemelkedő érdeklődést váltott ki – habár nem más karok, hanem a TTK hallgatói körében. Emellett „Csillagászati Gyakorlatok” gyakorlatot is meghirdetett a bajai kollektíva – ez mérsékelt

²⁴ Az Általános fizika és lézerspektroszkópia tanszék vezetőjének egyetemi felmérés alapján történt közlése.

érdeklődést váltott ki, de néhány évig működött a kurzus. A pécsi kapcsolat csúcsát 2001. jelentette, amikor Endre Sándor, a BKKM-i Közgyűlés Elnöke és Dr. Tóth József, a PTE Rectora aláírta a Bajai Observatóriumot a PTE Külső Csillagászati Tanszékévé minősítő együttműködési megállapodást. Így 2011-ig az intézmény teljes neve „Bács-Kiskun Megyei Önkormányzat Csillagvizsgáló Intézete, és a Pécsi Tudományegyetem Fizikai Intézetének Csillagászati Külső Tanszéke” lett, ezzel együtt az alapító okirat ezen felül azzal is módosult, hogy kötelező feladatok közé került az egyetemi oktatás és felsőfokú továbbképzés. 2016. óta kizárólag Bíró Imre Barna vette át a PTE asztrofizika kurzusát, és tartja a mai napig. 2017-től ugyanez angol nyelvű változatban is meghirdetésre került, a mai napig számottevő látogatottsággal megy mindkét kurzus. A speciálkollégiumokat 2011 óta nem tartjuk.



PTE hallgatók a szegedi úti intézet társalgójában, csillagászati gyakorlaton (2004)

Az ELTE Csillagászati Tanszékének oktatási rendjébe Borkovits tagozódott be: az Égi Mechanika kötelező kurzust több szemeszter során is ő tartotta meg, Dr. Érdi Bálint külföldi útjai alkalmával. Későbbiekben kettőscsillagokról speciálkollégiumot is tartott.

Az observatórium mindhárom PhD minősítésű csillagásza a megyei rendszer 2011. évi megrázkódtatásakor-, és intézményrendszerének átalakításakor a bajai Eötvös József Főiskola (EJF) alkalmazottai lett 1 teljes éven keresztül – részben az EJF felé történő közeledés jegyében, részben a főiskola akkori minősített oktatók iránti alapvető igényét kielégítve. Itt valószínűsítés számítás, informatikát és műholdak mérnöki alkalmazásairól szóló speciálkollégiumot tartottak. Mindhárman főiskolai docensi kinevezést kaptak.

2015. fentebb már említett jelentős változása a Szegedi Tudományegyetemhez kerülés volt, azonban az intézet csillagászai és matematikusa nem „oktatói” állományba kerültek, hanem „tanszéki kutató” ill. „kutató mérnök” státuszba. Ettől függetlenül a Fizikai Intézet csillagászai nagy örömmel integrálták a bajaiakat az MSc képzésbe. Írásunk idején is aktuális rend szerint az őszi szemeszterben Hegedüs a „Műszertechnika” előadást és gyakorlatot, Borkovits „Égi Mechanika” előadást, a tavaszi szemeszterben Bíró pedig „Kettőscsillag rendszerek” előadást tart. A kurzusok tényleges meghirdetése 2 főnél nagyobb létszám esetén

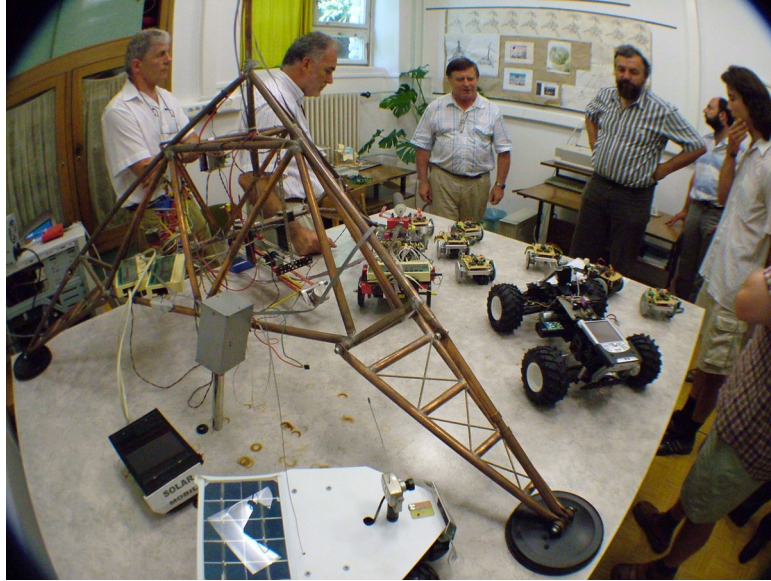
történik meg. Így 2018. őszén nem került sor ezekre az előadásokra, de 2019-ben ismét indulnak.

Az egyetemi oktatási feladatoknak csak egy részét tették ki a tényleges óraadások, az intézmény mindenkor állománya váltakozó intenzitással, és változó számú diákkal, de szinte minden évben fogadott nyári szakmai gyakorlatra hallgatókat (*túlnyomó részt ELTE és SzTE csillagász hallgatókat, de PTE és BME hallgatók is előfordultak*). Ezek egy része később szakdolgozati, diplomamunka, vagy akár OTDK munka kapcsán is visszatértek.

Szakdolgozati-, diplomamunka-, és TDK dolgozati témakiírások is szinte folyamatosan voltak, és ezekből átlagosan évente 1-2 sikerrel el is készült, és szerzői megvédték. Ezen írás keretein messze túlmutatna mindazoknak az elkészült, és sikerrel megvédett dolgozatoknak az összeszedése és kilistázása, amelyek bajai témavezetéssel-, vagy külső konzulensi közreműködéssel-, illetve teljesen vagy legalábbis részben Baján készült megfigyelési anyag alapján készültek el! A ma csúcson lévő csillagász generációnak legalább fele így vagy úgy, de tanult, észlelt, gyakorlatot szerzett, dolgozott Baján. Ha semmi mással, de ezzel önmagában is letett a hazai csillagászat asztalára annyit a Bajai Observatórium gárdája, ami létjogosultságát indokolhatja.

Szakmai közéletben történő részvétel

A csillagász szakma alapvető elvárásai közé tartozik az is, hogy a kvalifikált szakemberek részt vegyenek a szakmai színvonal fenntartásában, és a szakma respektjének, társadalmi megbecsültségének növelésén is ügyködjenek – ez különféle szakmai szervezetekben kifejtett aktivitásban nyilvánulhat meg, valamint cikkek, pályázatok és doktori dolgozatok elbírálását jelenti. A szakmai utánpótlás biztosítását pedig PhD témavezetés. A bajai kollektíva tagjainak nemzetközi szervezeti tagságát Ill Márton utáni időszakban egy jó ideig csak Hegedüs IAPPP (*amerikai központú Nemzetközi Fotometriai Szervezet*) tagsága, majd a legnagyobb nemzetközi csillagászati szervezetbe, az IAU-ba (*International Astronomical Union*) Dr. Szeidl Béla ajánlásával 2000-ben történt bekerülése jelentette. A jelenlegi 83 magyar IAU tag között immáron másik bajait, Borkovits Tamást is megtaláljuk. Mindketten MTA köztestületi tagok is. Az MTA Pécsi Területi Bizottságában 2001 óta minden bajai kutató aktív munkával vesz részt, a PAB XI. sz. Csillagászati és Fizikai Szakbizottságának Csillagászati Albizottságának tagjaként. Az albizottság elnöke 2005-ig Hegedüs volt.



Egy korábbi PAB albizottsági ülés programja: látogatás a PTE marsjáró-laborjában (2007)

Bajai csillagászok tagjai több országos tudományos szervezetnek: pl. az Eötvös Loránd Fizikai Társulatnak, a Magyar Csillagászati Egyesületnek (MCSE, 2005-2009 között ennek alelnökét is adta Baja), a Magyar Asztronautikai Társulatnak, és a TIT-nek. Két határon túli csillagászati szervezet megalakulásánál is bábáskodtak: az „M24” Astronomsko Društvo (Szabadka, 2008) és az Erdélyi Magyar Csillagászati Egyesület (EMCSE, Csíkszereda, 2009) létrehozásánál, valamint szoros együttműködésben segíti a Corvus (Bős, Szlovákia) és az UMa (Sárrét, Szlovákia) egyesületeket. Az egyesületi élet szervezése jegyében 2000-ben a bajai kollektíva rendezte meg az MCSE Helyi Csoportok Országos Találkozóját, 2009-ben az MCSE közgyűlését, 2010-ben és 2015-ben az összes magyar csillagászati alapítvány és egyesület közös találkozóját – ezekkel a mai napig egyedülálló módon segítette a hazai szakmai szerveződések.

A minősített bajai kutatók a magyar Doktori Tanács tagjai is, az ELTE és az SZTE doktori programjaiban választható témavezetők. Írásunk elkészülése idején 4 doktorandusz dolgozik bajai kutató vezetésével. Bíró Imre Barna külföldi PhD hallgató (Olivera Latkovic) konzulense is volt a korábbi években. Évente több PhD és MTA doktori dolgozat bírálatával, ill. a védések bizottsági tagjaként vesznek részt új minősítések megítélésében.

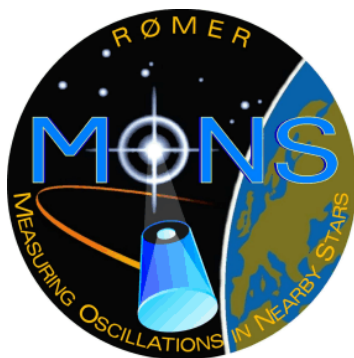
A szakmai közélet fontos területe a tudományos publikációk referálása, szakfordítások és mások munkáinak lektorálása. E területen is kivették a részüket a bajaiak: évtizedek óta rendszeresen felkért lektorai a nagy nemzetközi (elsősorban az *Astronomy and Astrophysics*, *Monthly Notices of RAS*, *Astronomische Nachrichten*, *Astrophysics and Space Science*, stb.) szakfolyóiratoknak, és a hazai szerkesztésű IBVS-nek (*Information Bulletin of Variable Stars*). Az intézet két teljesen saját kiadású könyvet jegyez (*Proc. of IAPPP Symp. 1995*, ISBN 963 04 6936 7 / 1996; *Csillagászat Baján*, ISBN: 0609001346089 / 2000), Hegedüs két csillagászati könyv magyarra fordítását, és kettő lektorálását készítette el – köztük a hazánkban megjelent első „kiterjesztett valóság” könyvét: az *iBolygók* –at. Bíró, Borkovits és Hegedüs közösen készítették el egy tervezett új középiskolai függvénytábla csillagászati és űrfizikai anyagát (2012) – ami azonban egyelőre még nem került kiadásra (*Mozaik Kiadó*).

Innováció, fejlesztési tevékenység

Az ezredforduló környékén az alapkutatásokon felül már egyre fontosabb szemponttá emelkedett a háttérparhoz történő a kapcsolódás, a fejlesztések fontossága (*K+F*). A bajai kutatócsoport ezeknek a kihívásoknak is igyekezett megfelelni. Az első említésre méltó szerepvállalás e téren a digitális képalkotás forradalmának, a CCD kameráknak a hazai csillagászatban történő használatba vétele, a technika elterjesztése. A bajai kollektíva kulcsszerepet vállalt a hazai amatőr csillagászok és a profik közötti együttműködésnek a CCD technika területére történő kiterjesztésében. Az első csillagászati célú CCD kamera behozatala és működésének széleskörű bemutatása 1992-ben történt meg. A nagy érdeklődésre való tekintettel a bajai obszervatórium létre hívott, majd a siker nyomán 1997-től 10 éven át rendszeresen (*összesen 23 alkalommal*) megrendezett egy tanfolyami-, ill. találkozó sorozatot (BANACAT), amelyen profi csillagászok és mérnökök tanították meg az újabb és újabb érdeklődőket a kamerák használatára, tudományos alkalmazásuk korrekt fogásaira, sőt: több saját gyártású kamera is készült ezek nyomán. Mint kézzelfogható innovációs eredmény: a találkozók és az általuk képviselt szellemiség nyomán született meg az első sorozatgyártású, magyar tervezésű és építésű hűtött CCD kamera: az AMA-KAM (*megalkotója. Papp István*). Az évek során több tucat készült el belőle, némelyik a mai szakcsillagász generáció akkor pályakezdő tagjainak első munkaeszközévé vált. Később még néhány példányban ennek komolyabb változatai is elkészültek (MIDI-KAM és PRO-KAM). A BANACAT-ok korszakát az azokon résztvevők a mai napig igen inspiratív, termékeny időszaknak értékelik!

Az első tényleges bajai innovációs próbálkozás a T030743 OTKA keretében tett vállalás volt: egy saját reflexiós rácsos spektroszkóp megtervezése és megépítése (*alvállalkozóként a PTE Fizikai Intézete, Sánta Imre közreműködésével*). Bíró tervei alapján készült el, sőt, a fényt becsatoló üvegszál-optikát is az ő tervei szerint készítették el Amerikában. A berendezés működésképes volt, több alkalommal készültek vele spektrumok, mind a bajai 50 cm-es távcsövön-, mind a piszkéstetői 1 m-es távcsövön keresztül, ami az első konkrét hazai kísérlet volt radiális sebesség itthoni műszerrel történő mérésére²⁵.

A kollektíva két tervezett csillagászati műhold projektjének előkészítésében vett részt (*Romer-MONS: 2000, Hegedüs és Nuspl; Eddington: 2003, Borkovits és Hegedüs*), Bíró és Borkovits a Kepler Űrtávcső egyes szakmai bizottsági munkájában vett (*és jelenleg is vesz*) részt értékes adatfeldolgozási és elemzési tevékenységgel, Borkovits 2017-től pedig a TESS űrtávcső programjában vesz részt aktívan.



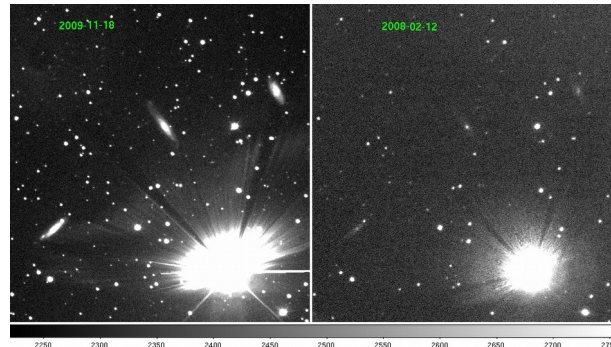
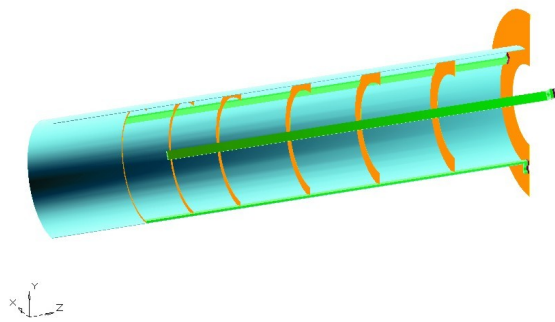
A MONS projekt logoja (balra), és magyarok a 2. Eddington workshopon (2003, Szicília)

²⁵ Sajnos, mint a próbamérések megmutatták: „túl jó” lett a felbontás – így még a legjobb CCD detektorokkal is 10-15 perces expozíciós idők kellettek volna 8 mg-nál halványabb csillagok spektrumvonalai kiméréséhez. A követési pontosság egyik távcsővel sem tett lehetővé akkor még ilyet. Azóta Shelyak gyártmányú gyári spektrográffal, a felújított vezérlésű 1 m-es RCC távcsővel rutinszerűen mérnek csillagászaink radiális sebességeket. Így, bár a T030743 OTKA pályázat záró beszámolójának értékelői nem marasztalták el a csoportot, de a mindössze részeredménnyel zárult innovációs próbálkozás némi árnyékot vetett a projektre.

A Bajai Observatórium történetének eddigi legsikeresebb műszerfejlesztési projektje egy MFC (*Műszaki Fejlesztési Célleírányzat*) pályázat keretében, megyei önkormányzati segítséggel zajlott le 2004-2005 során (MFC 03 05 01 04), "Csillagászati robottávcső kifejlesztése" címmel, 18,6 millió Ft összeggel. A pályázat keretében **Hegedüs** témavezetésével és tervei alapján elkészült és munkába állt Baján hazánk első itthoni telepítésű robottávcsöve, amely a BART-1 nevet kapta. Az 50 cm-es főtükrrű módosított Cassegrain elrendezést egy orosz űrtávcsőhöz tervezték²⁶ f/6-os eredő fényerejű, fókuszsíkja kb. 8 cm átmérőjű, ezen ~3 fokos korrigált látómezővel rendelkezik. Ebből a pályázat részeként beszerzett nagy képalkotó felületű (kb. 4x4 cm) CCD kamera átlóban 1 fokos égterületet tudott leképezni. Az igazán precíz jusztirozást soha nem sikerült kivitelezni, lévén súlymegtakarítás céljából a segédtükör közepe „ki volt könnyítve”, azaz egy központi furatot tartalmazott. Ez persze megkönnyítette a mechanikai befoglalást, de ugyanakkor az optikai beállítás szokványos (*lézeres*) módszerét lehetetlenné tette, csak „szemmel” tudták a felkért optikusok beállítani. Fotometriára azonban még így is alkalmasnak bizonyult, így hamarosan meg is kezdődött az intenzív használata. Lévén Linux alól akár egész éjszakára felprogramozható objektumlista is készíthető volt, ami a csillagász távcső mellett ülése nélkül is végig tudta vinni az észlelést – illetve Interneten keresztül is szépen vezérelhető volt távolról távcső, kamera, szűrőváltó, ezért hamar ingen kedvelt lett a kollektíva számára. Ami akkor még nem volt megvalósítható a régebbi távcsőnél, az itt már megvalósult: akár otthonról is lehetett észlelni. Hazánk első ilyen távcsöve lett (*ezt csak a külföldi telepítésű HAT rendszer előzte meg, amelynek az első teszt modellje egy ideig a svábhegyi obszervatórium tetőteraszán volt felszerelve, de végül az is kikerült a végleges helyszínre*²⁷).

²⁶ Ez később állítólag repült is, de keveset sikerült kideríteni róla, valószínűleg katonai alkalmazású volt, tehát nem az Univerzumot kutatta, hanem a Földet...

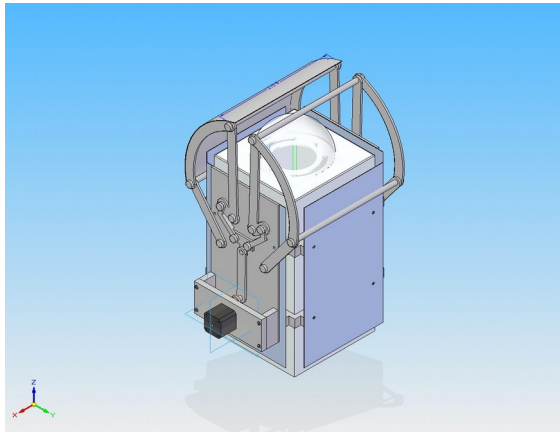
²⁷ Az is megjegyzendő, hogy a mechanika, valamint az elektronikus vezérlés és a meghajtó alap-szoftver ugyanannak a mérnökcsoporthoz tartoztak a munkája, akik a HAT rendszert is készítették: Sári Pál (*mechanika*), Papp István (*elektronika*), és Lázár József (*volt bajai, szoftver felprogramozás*). Az észlelési program sokáig használatban volt grafikus felületét az egyik bajai fiatal kolléga, Kiss Zoltán készítette.



A Bíró-tervezte apertúra-stop egyik CAD 3D rajza, ill. a szórt fény csökkenés demonstrálása (jobb oldalon, a bal szélső kép ugyanazt az égitestet mutatja a gyűrű sor beszerelése után)

A térség egyik kiemelkedő műszerfejlesztésében is részt vettek a bajai csillagászok: a hagyományosan jó Baja-Belgrád csillagászati kapcsolatok mentén megfogalmazódott megtisztelő felkérésnek eleget téve a szerb csillagászatot megújító EU-s projekt: a BELISSIMA (2010-2015) tudományos tanácsadóiként működtek közre. A projekt legfőbb eredménye egy új 1,4 m átmérőjű távcső beszerzése és működésbe helyezése volt, valamint speciális észlelési programok és műszerek kidolgozása, amellyel versenyképes kutatások végezhetőek.

Külső, „ipari” megrendeléseken is dolgozott a kollektíva, három ilyen említésre méltó eset volt az elmúlt 10 évben. Előbb egy inzulin adagoló szerkezet speciális lencséjének megtervezése (Bíró, 2007), később napelemek Nap-szinkron mozgásának egész éves modellezése, és a hatékonyságának gazdasági elemzéséhez számítások és tanulmány készítése (Bíró, Borkovits, Hegedüs, 2008), mindkét munka az akkor még létezett DDKKK Zrt megbízásából. A harmadik pedig 2018-ban, egy EFOP pályázat megrendelésének köszönhetően (*Dr. Kolláth Zoltán megbízásából*): időjárás-álló all-sky kamera házak mechanikai és elektronikai konstrukciójának kifejlesztése (Jäger és Hegedüs), amelynek közvetlen előzményeinek az intézet saját teljes-égboltú éjszakai kamerájának 2005-ben történt kifejlesztése tekinthető. A tervek szerint külföldi piacra is kerülne a termék.



Terv és a késztermék: az ideiglenesen ATKA névvel illetett kameraházak (2019)

Megemlítendő egy széles körben nem igazán közismert tény: egy egészen új technológia: a digitális planetárium magyarországi meghonosítása, és elterjesztése szintén bajai munka eredményének tekinthető: a napjainkban működő, népszerű épített és mobil digitális planetáriumok egy kivétellel mind Hegedüs szaktanácsadása, aktív közreműködése mellett valósultak meg (csak néhány a legismertebbek közül: Pannon Csillagda és Látogatóközpont, Bakonybél; Zselici Csillagvár; Zsolnay Kulturális Központ planetárium, Pécs; Futura Természettudományi Élményközpont, Mosonmagyaróvár; Utazó Planetárium, Csillagszekér Planetárium). Ezt a vonalat az elmúlt években kifejlesztett, és immáron 10 darabot is meghaladó számban megépített saját projektor modell (*Antares*) is fémjelzi, amely már Lengyelországban is terjeszti a bajai innováció eredményeit. Mindemellett több természettudományos és műszaki (úrkutatási) kiállítási koncepció kidolgozása és megvalósítása is említésre méltó, és országos hatású.

Ismeretterjesztési és egyéb kulturális-közművelődési tevékenység

A kollektíva több tagjának személyes elhivatottsága is a megszerzett ismeretek látványos, szórakoztató formában történő széleskörű átadása. Ill Márton maga is népszerű és jó ismeretterjesztő előadó volt. A bajai obszervatórium hagyományos osztálykirándulási célpontja volt sok tucatnyi hazai középiskolának, így az ezredfordulóig tartó időszak tavaszi hónapjaiban alig győzte a csapat az érdeklődő osztályok rohamát. Derült időben nappal a Nap színképének, látható jelenségeinek élő bemutatása, este az aktuális bolygók és mélyég-objektumok távcsöves megismerése volt a csúcspont – de szinte mindig kértek a kísérő tanárok valamilyen aktuális témáról vetítéses előadást is. Az ezredforduló után az oktatási rendszer változásai miatt gyorsan megcsappant az osztálykirándulások száma, így más formákra tevődött át a bajai csillagászok ismeretterjesztési aktivitása: meghívásos alapon a Kárpát-medence egész területén (*művelődési házakban, könyvtárakban, iskolákban*) vendéglőadóként szerepelnek rendszeresen. Nyári csillagász táborokon, általános célú kisiskolás napközis táborokon és falunapokon, valamint jelentősebb eseményeknél komolyabb távcsövekkel-, sőt 2011 után már saját mobil planetáriummal is felszerelve, akár egész (sőt több) napos programokat is bevállaltak! Említésre méltó ilyen jelentősebb programok voltak: egy komplex, sok témát felölelő Jászládányi Csillagászati Nap (2012. június 1.), a topolyai TOPEXPO 3 napos rendezvényei (Szerbia, 2011-2014 között minden évben), a Marosvásárhelyi Kulturális és Tudományos Szabadegyetem meghívására 2 napos magaslégköri ballon indítás és planetárium bemutatás (2014. május 27-28.), szintén két napos,

sok helyszínes Békéscsaba-környéki Nap-bemutató turné, a 2015. március 20-i részleges napfogyatkozáshoz kapcsolódóan (a békéscsabai városi könyvtár szervezésében).



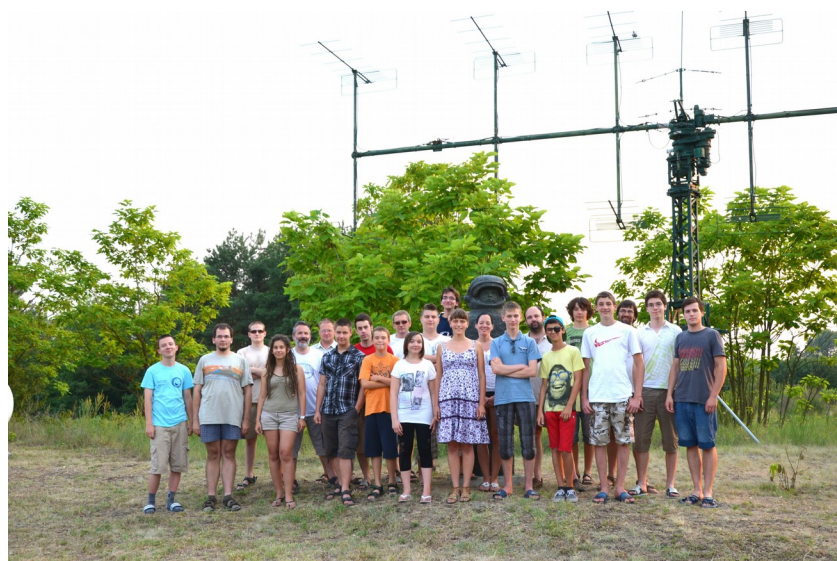
Planetáriumi bemutatónap Marosvásárhelyen (Románia, 2014. május 28.)

A legnagyobb lélegzetű ilyen program 2010. tavaszán, a PTE felkérésére, egy TÁMOP projekt részeként egész Bács-Kiskun megyét felölelő, több hetes „asztró-fizikai roadshow” program. Ennek keretében egy komplex csillagászati-űrkutató-fizikai-műszaki élő bemutatóval járta be a kollektíva a megye összes középiskolájának kb. felét (*mintegy 32 iskolába eljutva, volt, ahol egyidejűleg 300 feletti létszámú diák-közönség előtt szerepelve*). A diákok érdeklődésének természettudományos irányba történő orientálása, és esetleges ilyen irányú egyetemi felvételijének elhatározását segítve a Nap protuberanciáit, különféle speciális fizikai eszközöket: infra kamerákat, működő robotot, digitális mikroszkópot nézhetek meg és próbálhattak ki a diákok, a fizika, űrtechnika és csillagászat fejlesztéseinek gazdasági hasznait és az ilyen területek szakmáinak szépségeit bemutató prezentációk keretbe foglalásával.



A 2010. évi roadshow egyik pillanata: Kiskunfélegyháza, iskolai sportcsarnok – többszáz diák

A kollektíva legkellemesebb közös emlékei közé tartoznak az egészen 1986-ig visszanyúló hagyományok alapján megszervezett nyári csillagászati táborok, amelyek sokáig csak a környékbeli amatőr csillagászok észlelőtáborai voltak, majd 1996-tól kifejezetten középiskolás tehetségkutató-, és tehetséggondozó jellegűekké váltak. 2011-től kezdve a diákolimpiai versenyekre történő felkészítés irányába kanyarodott a tematika, és 2014. után már vándor-jelleggel az ország különböző helyein megtartott elméleti és gyakorlati képzéssé alakult át. Az utolsó, a szegedi úti kutatóintézet területén megrendezett ilyen nyári tábor 2014. június 30-július 5 között zajlott le. Sajnos ezzel egy korszak is lezárult, amit sajnál is a közösség – azonban a társadalmi igények által determinált új feladatokat mindannyian fontosabbnak értékelték, és ezek mellett nem marad sem idő, sem energia a hagyományos táborok folytatására.



A 2012. évi nyári csillagászati tábor csoportképe a csillagvizsgáló területén (2012. július 08.)

Baja városának és vonzaskörzetének a természettudományos és műszaki műveltség terjesztésében, népszerűsítésében meghatározó szerepet játszó központja a bajai obszervatórium. A sok év alatt kikristályosodott módszerek, és jól beváltan időzített program formák több ezer érdeklődő művelődési vágyát elégítik ki, jelentősen túlterhelve a csekély számú főállású kollektívát. Havonta egy péntek estén távcsöves bemutatóval, a Csillagászat napján, a Múzeumok Éjszakáján és a Kutatók Éjszakáján pedig komplexebb programmal, bemutatókkal, kvíz játékokkal várják a látogatókat részben a régi Tóth Kálmán utcai bázison, de egyes programokon külső helyszínekre is kitelepülve. Szerencsére legalább egy tucatszámú lelkes helyi amatőr csillagász vállal rendszeresen önkéntes munkát ezeken a programokon, nélkülük nem lenne a mai napig országosan is jegyzett aktív ismeretterjesztési központ Baján. Azonban az új évezred második évtizedének végére jól láthatóan kinőtte magát ez a feladatkör, és a továbbfejlődés megkerülhetetlen lépése a kutatóintézet és az ismeretterjesztés szétválasztása. Ezt az elképzelést szolgálja az Interreg IPA HUSRB/1602/31/0197 pályázati terv részeként elkészülő látogatóközpont, amely egy kis 5 m-es planetáriumi kupolával bővíti a régi csillagvizsgáló Tóth Kálmán utcai előadótermének lehetőségeit 2020-tól, de a humán erőforrások bővítésének lehetőségeit és forrásait még meg kell találni mindehhez.



A Tóth Kálmán u. 19. felújítási munkái utáni állapotot mutató planetárium látványterv

Hegedüs Tibor