



# Csillagászati hírek

## Van új a Nap felett

A SOHO napkutató műhold segítségével úgy tűnik, sikerül megoldani a Nappal kapcsolatos egyik legrégebb és legfurcsább rejtélyt. Jól ismert ugyanis, hogy a Nap légkörének legfelső régiója, a korona, igen magas hőmérsékletű, összehasonlítva a légkör alsóbb régióival (néhány millió kontra néhány ezer fok). Azóta, hogy 55 évvel ezelőtt kimérték a korona kb. 2 millió fokos hőmérsékletét, még nem sikerült kielégítő magyarázatot találni arra, hogy miért melegebb ennnyivel a korona a kb. 6000 fokos fotoszféránál. Mivel termális energia továbbítása lehetetlen a hidegebb felszíntől a melegebb korona felé, ezért a megoldást az elméleti szakemberek általában a mágneses energia-továbbításban keresték. Mindenesetre megbízható mérés még nem történt.

Az Alan Title (Stanford-Lockheed Institute for Space Research, Lockheed Martin Advanced Technology Center, Palo Alto, CA, USA) által vezetett kutatócsoport közvetlen jeleit találta a mágneses energia terjedésének. Egyfajta mágneses körök formájában jut el az energia a koronáig. Ezek kölcsönhatása műntegy „rövidzárat” hoz létre a koronában, ahol a rövidzáron keresztül folyó hatalmas áramok felfűtik a koronát. A SOHO különböző műszereinek sikerült nyomon követni, ahogy a korona forró plazmája kölcsönhat az állandóan változó felszíni mágneses térrel. Természetesen a jelenség pontos megértéséhez további mérések szükségesek, de az eddigi eredmények is igen biztatók. (NASA PR 97-256, KSI)

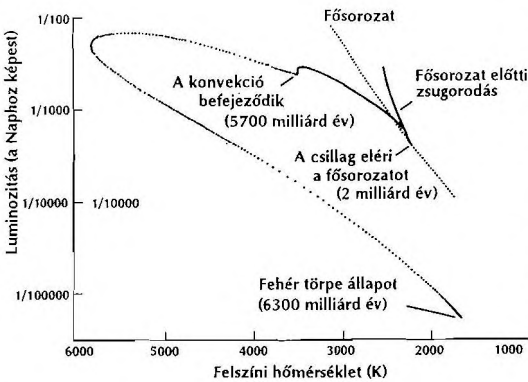
## Egy törpecsillag élete

Gyakran olvashatjuk ismeretterjesztő könyvekben, hogy Napunk átlagos csillag. A valóságban azonban a csillagok többsége a Napnál kisebb tömegű, halványan pislákoló törpe. Napunk — tömegét tekintve — a csillagok „felső” 5%-ába tartozik.

Gregory Laughlin (University of Michigan) és kollégái számítógépes szimulációval vizsgálták, miként fejlődnek a 0,1 naptömegű égitestek. Míg a nagyobb tömegű csillagok zsugorodásuk kezdete után néhányszor 10 millió, esetleg 100 millió évvel kerülnek a fősorozatra, az apró csillagoknak ez 2 milliárd évig tart. Miután belsejükben megindult a hidrogénfúzió, 5700 milliárd évet töltenek nyugodt állapotban a fősorozaton! Ez rendkívül hosszú idő a mi Napunk 10–15 milliárd éves teljes élettartamához képest.

Miközben egy ilyen matuzsálem pályafutása végéhez közelít, a látványos vörös óriás fázist kihagyva csak enyhén fényesedik fel, miközben zsugorodni kezd. Tömege nem elegendő a héliummagok fúziójához. A fősorozati élete kezdetétől számított 6300 milliárd év múlva éri csak el a fehér törpe állapotot. Héliumban gazdag, a korábbinál is sokkal kisebb égitest lesz belőle, mely maradék hőjét sugározza a világűrbe.

Napunk belsejében az anyag viszonylag átlátszó, így a magban keletkező fotonok sugárzással terjednek kifelé. A külső, 150–200 ezer km vastag réteg azonban „hűvösebb”, és így a sugárzás számára átlátszatlan. Itt a fotonok elnyelődnek, és az energia forró, emelkedő gázbuborékok formájában, konvekcióval



Egy 0,1 naptömegű csillag életútja a HRD-n

áramlik tovább. A mindössze 0,1–0,2 naptömegű csillagok gázanyaga viszonylag átlátszatlan, így teljes egészében konvektív a belsejük. Ez pedig átkeveri, homogenizálja a csillag anyagát, és elejét veszi a vörös óriás fel-füvődésnek. A keveredéssel gyakorlatilag az összes hidrogén lejut a 4 millió fokos magba, ahol lassan héliummá alakulhat. Így anyagának sokkal nagyobb részét hasznosítja, mint például a Nap — azt is mondhatjuk, „gazdaságosabban” működik. Ezek az „apró” csillagok még nehezebben vehetők észre, mivel kihagyják a vörös óriás állapotot. Nem csoda, hogy életútjukról kevés az információ. (*Sky and Tel.* 1997/11 — *Kru*)

## Anyag–antianyag: 1:0

A kozmológusok és a részecskefizikusok évtizedek óta töprengenek az anyag–antianyag problémakörén. A modellek alapján az általunk megszokott anyag és annak párja, antianyag is keletkezett a Világegyetem születésénél. Ma azonban csak „normál” anyagot látunk a közelünkben, antianyag nem mutatkozik. A hiányt magyarázó elméleteket két nagy csoportra lehet osztani. Az egyik szerint az ősi antianyag teljesen megsemmisült. Ha a két anyagtípus találkozik egymással, annihilálódnak, sugárzássá vál-

nak, azaz megsemmisülnek. Az Ősrobbanás után valamivel több anyag keletkezhetett, mint antianyag, ez a „felesleg” nem annihilálódott, és ma ez alkotja a galaxisokat, csillagokat és pl. a Meteor Olvasóit.

A másik teória alapján ugyanannyi anyag és antianyag jött létre, de ezek „foltokban”, egymástól elszigetelten találhatók. A kérdés eldöntését nehezíti, hogy az antianyag is ugyanolyan sugárzást bocsáthat ki, mint a „normál” anyag — messziről a kettőt nem lehet megkülön-

böztetni.

Andrew G. Cohen (Boston University), Alvaro De Rújula (CERN) és Sheldon L. Glasgow (Harvard University) a világegyetemben száguldozó gammasugárzás eloszlásában próbáltak megoldást találni. Ha az anyag és az antianyag a fent említett foltos szerkezetben, külön helyezkedne el, enyhe keveredés akkor is jelentkezne közöttük. Kölcsönhatásuk nagy energiájú fotonokat, gammasugárzást produkálna, ez pedig a sugárzás energiaeloszlásában észrevehető lenne. Ilyen jelenségnek azonban nyoma sincs. Első körben tehát a tiszta anyagi világ javára dől el a kérdés. (Korábban további lehetőségként felmerült, hogy az anyaggal és antianyaggal kitöltött zónákat hatalmas üres térségek választhatják el. Ezek szinte teljesen megakadályoznák az annihilációt, így nem lenne észrevehető sugárzás többlet. Ezt azonban kizárják a COBE mikrohullámú háttérsugárzást vizsgáló műhold adatai.) De még ezek után is számolhatunk egy további esettel. Egyes elméletek szerint a Világegyetem általunk belátható része teljes egészében anyaggal kitöltött térség. Az Univerzum antianyag alkotta részei a látható Világegyetem határán kívül esnek. Ilyen értelemben továbbra is nyitott a kérdés, és érthető okokból válasz jó ideig nem is várható. (*Sky and Tel.* 1997/11 — *Kru*)

## Új holdak az Uránusz körül

Az óriásbolygókat végiglátogató Voyager-2 és a Hubble Űrtávcső munkába állása után úgy tűnt, elmúltak azok az idők, amikor a Föld felszínén elhelyezett távcsövekkel új holdakat lehet felfedezni. Joggal hihettük, hogy a Naprendszer összes jelentősebb holdját ismerjük, legfeljebb a Szaturnusz gyűrűjében találhatunk még egy-két megbúvó holdacska. Erre a feltételezésre cáfolt rá Brett Gladman, aki október elején két, eddig ismeretlen holdat talált az Uránusz körül!

A legutolsó átfogó kutatást Gerard Kuiper végezte 1948–49-ben a McDonald Observatórium 208 cm-es reflektorával. Akkor  $B = 21^m$ -ig vizsgálták át az Uránusz és a Neptunusz környezetét, melynek eredményeként Kuiper fölfedezte az Uránusz körül keringő Mirandát és a Neptunusz távoli holdját, a Nereidát. A mostani kutatásokat az motiválta, hogy az összes óriásbolygónak vannak távoli, elnyúlt pályán keringő holdjai, kivéve az Uránuszt.

Gladman, P. Nicholson, J. Burns és J. Kavelaars szeptember 6-án és 7-én 11 darab, egyenként 6 perces CCD-felvételt készített a Palomar-hegyi 5 m-es teleszkópra szerelt COSMIC kamerával, és a képeken október elején Gladman megtalálta a két új holdat. Az S/1997 U 1 az Uránusztól 6'-re keletre mutatkozott, az S/1997 U 2 pedig nyugat-északnyugati irányban, 7-es távolságban látszott. Fényességük vörösben  $21^m,9$  ill.  $20^m,4$  volt, ami azt jelenti, hogy az S/1997 U 2-t már 1948-ban meg kellett volna találni, ám a későbbi észlelésekből kiderült, hogy kétkben alig  $22^m$ -s, így Kuipernek esélye sem volt a felfedezésre.

A fényesebb hold felfedezését egy amatőr csillagász, Warren Offutt erősítette meg október 9-én, egy 60 cm-es távcsőre szerelt CCD kamerával. A telehold elvonulta után Offutt tovább követte az S/1997 U 2-t, majd 26-a és 28-a között Gladman és Nicholson a halványabbik holdat is megpróbálta újraészlelni, ám a rossz légköri viszonyok miatt csak egy északán sikerült megörökíteniük az S/1997 U 1-et. A holdacska durván  $30''$ -

re volt attól a helytől, ahol — körpályát feltételezve — lennie kellett volna. A két új Uránusz-hold felfedezésének hírért D. Tholen október 29-ei (Mauna Kea, 224 cm-es reflektor) megfigyelései után kürtölte világgá az IAU.

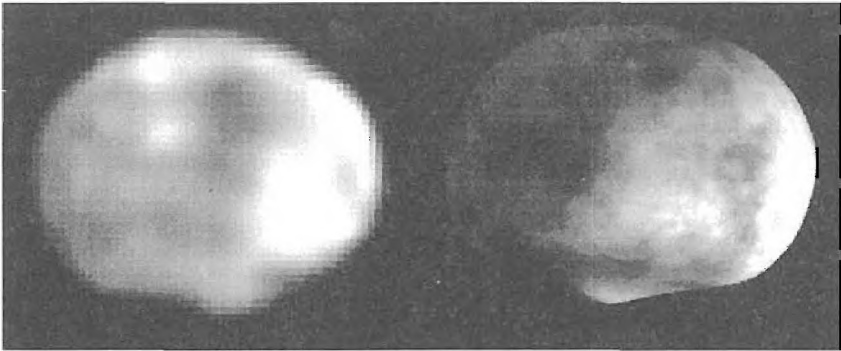
A pályaszámítás kényes feladata körünk két legtapasztaltabb pályaszámítójára, Brian Marsdenre és Gareth Williamsre várt. Az S/1997 U 2-ről összegyűlt megfigyelésekre nem lehetett heliocentrikus pályát illeszteni, sokkal jobb eredményt kaptak, ha Uránusz körül záródó, erősen excentrikus és retrográd irányú mozgást feltételeztek. A hold nagyon elnyúlt ( $e = 0,521$ ) pályáján 415 nap alatt kerül meg az Uránuszt, legközelebbi periuránéuma 1998. április 2-án fog bekövetkezni, amikor is 2,75 millió km-re megközelíti a bolygót, majd 207 nap múlva 8,73 millió km-re távolodik tőle.

A halványabb S/1997 U 1 pályáját a kevés észlelés miatt nem lehetett pontosan meghatározni, így az előzetes számításoknál úgy vették, mintha közepes távolsága megegyezne a másik hold közepes távolságával (5,74 millió km). Ezt feltételezve egy kevésbé elnyúlt pályát kaptak, melyen 4,82 és 6,66 millió km között változik a hold Uránusztól mért távolsága. A két hold pályahajlása 149 és 138 fok, ami jelentősen eltér az Uránusz egyenlítői síkjától!

A Voyager-2 által fölfedezett apró holdak 7%-os fényvisszaverő képességével számolva az S/1997 U 1 átmérője 40 km, az S/1997 U 2-é pedig 80 km. A retrográd mozgás és az elnyúlt pálya pedig azt sugallja, hogy befogott holdakról van szó, melyek régen talán a Kuiper-övből kiszakadt, Kentaur típusú aszteroidák voltak. (Sry)

## Óriáskráter a Vestán

A Vesta Naprendszerünk harmadik legnagyobb kisbolygója, és az egyik legerősebb fényvisszaverő képességű aszteroida. Átmérője  $560 \times 544 \times 454$  km, tengelyforgási ideje 5,342 óra. Érdekesége, hogy felszíne megolvadt anyagok nyomait mutatja. Spektrális jellemzői az

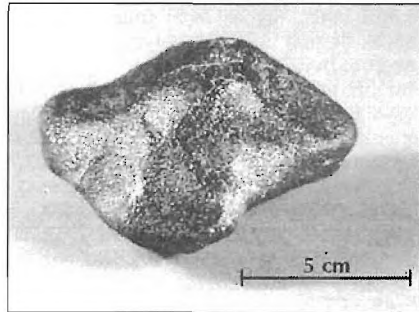


A Vesta a HST felvételén (balra) és a HST-képek alapján készült modell (jobbra)

egyszer már megolvadt bazaltos akondrit meteoritokhoz hasonló, valószínűleg azok szülőégitestje. Ebbe az osztályba tartozik a Földre hulló meteoritok 6%-a. A Vesta azonban igen messze található bolygónktól, így nehéz kérdés, hogyan juttathat ennyi meteoritot a Föld közelébe. Talán egy hatalmas becsapódás repítette ki anyagának egy részét nagy távolságra. Ha ez így van, a robbanásnak a Vesta felszínén és környezetében is megkereshető a nyoma.

Shui Xu és Richard P. Binzel (Massachusetts Institute of Technology) a Vesta közelében hasonló színképű kisbolygókat kerestek, amelyek a robbanás során kiszórt nagyobb darabok lehetnek. Nyolc olyan, közel 7 km-es aszteroidát találtak a térségben, melyek valószínűleg a Vesta egy-egy leszakadt darabját képviselik. Jelenlegi helyzetük és a vélt robbanás ereje alapján 500 m/s-os sebességgel repülhettek ki a felszínről. A Vesta családjába tartozó aszteroidák száma napjainkra mintegy két tucatra nőtt. Az 1 km-esnél kisebb darabok a robbanás nyomán akár 1000 m/s-os, vagy még nagyobb sebességre is szert tehetnek. A gyorsan kilökődött részecskék közül néhány elérhette a 3:1 arányú rezonancia pályát a kisbolygóövben. Az ide kerülő objektumok keringési ideje egyharmada a Jupiterének, és az ettől előálló gravitációs zavarok elnyújthatják az objektumok pályáját. A perturbációk

révén végül Földünk közelébe juthattak. A feltételezett becsapódás az utóbbi egymilliárd évben történhetett.



Egy darabka Vesta (meteorit)

Tavaly májusban a Vesta oppozíciója-  
kor készült HST képek kombinálásával Peter C. Thomas (Cornell University) és kollégái egy 460 km átmérőjű és kb. 12 km mély becsapódási képződményt azonosítottak a Vesta déli poláris vidékén. (A magasságadatok az átlagos felszín szintjéhez viszonyítva értendők.) A kráter térfogata egymillió köbkilométer lehet, központi csúcsa 12 km magas. Ez hatalmas képződmény, ha a Vesta 530 km-es átlagos átmérőjéhez viszonyítjuk. A robbanás során az égitest tömegének mintegy 1%-a repülhetett ki a világűrbe. (*Science News* 1992/10/24, 1997/9/6 — Kru)

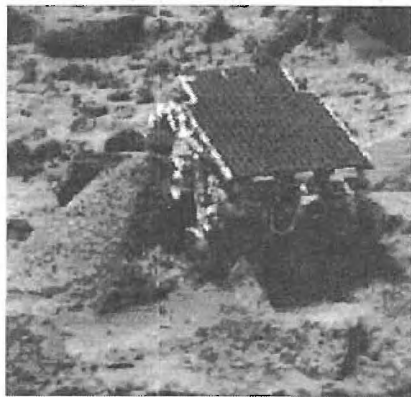
## Már csak a Ceres nagyobb!

Legutóbb júniusban írtunk a bolygó-rendszerünk peremén elhelyezkedő kisbolygóövezetről, a Kuiper-övről. Akkor az addigi legnagyobb és legfurcsább pályán mozgó 1996 TL66-ról szóltunk részletesen, de a „legnagyobb” jelző már a hír megjelenésekor aktualitását veszítette! Június 18-án jelentették be, hogy Carl Hergenrother (Mt. Hopkins, 1,22 m-es reflektor) és Warren Offutt (Cloudfcroft, 60 cm-es reflektor) néhány nappal korábban sikeresen újraészlelte az 1996 TO66 jelű égitestet, melyet még 1996. október 12-én talált C. Trujillo, D. Jewitt és J. Luu a Hawaii-szigeteki 2,24 m-es teleszkóppal. Az R-ben  $21^m$ -s, V-ben pedig  $20^m$ ,5-s égitest majd' 46 Cs.E.-re, azaz 6,85 millió km-re van a Naptól, ami azt jelenti, hogy mérete 600–700 km körül lehet, így a Ceres után ez a második legnagyobb kisbolygó Naprendszerünkben! Az új égitest a Neptunusz-tól biztonságos távolságban, 38,3 Cs.E. és 48,9 Cs.E. között rója útját, 288 év alatt megkerülve Napunkat. Pályahajlása még az 1996 TL66-énál is nagyobb,  $27^{\circ}3$  (a rekorder az 1996 RQ20,  $31,6$  fokos inklinációval). Július közepén jelentették be, hogy február első napjaiban hét újabb Kuiper-objektumot talált a Jewitt vezette csoport, melyek között két 400–500 km átmérőjű aszteroida is van (1997 CS29 és 1997 CT29)!

Az eddigi kutatások szinte kizárólag az ekliptika közelébe összpontosultak, ám a 30 fok körüli inklinációk azt jelzik, hogy a Kuiper-objektumok a vártnál sokkal nagyobb térséget barangolnak be, és magas ekliptikai szélességeken is előfordulhatnak. Az elméleti számítások azt jósolták, hogy a Neptunuszon túl sokkal több anyagnak kell lennie, mint a Mars és a Jupiter között. A megfigyelések ezt tökéletesen igazolják, hiszen egy tucat négyzetfoknyi terület átvizsgálása után már 59 olyan Kuiper-objektumot ismerünk, melynek átmérője meghaladja a 100 km-t, míg a belső kisbolygóövegben csak 118-an vannak a „százasklubjában”. (Sry)

## Lelassult a Mars ostroma

A július 4-én Marsot ért Mars Pathfinder küldetése teljes sikerrel járt. A szonda 2,6 milliárd bit információt továbbított a Földre; a leszálló egység 16 ezer képet készített, míg a marsjáró 550 db-ot. Számos kőzetről készült részletes kémiai analízis, ugyanakkor a Mars Pathfinder meteorológiai állomásként is jelesre vizsgázott. Az egyedüli feladat, melyet nem tudott maradéktalanul teljesíteni, a nagyfelbontású,  $360^{\circ}$ -os panorámakép továbbítása volt, ami csak 83%-ban valósult meg. A Pathfinder jeleit utoljára szeptember 27-én sikerült maradéktalanul fogni, a nüsszió 83. marsi napján.



„Terepezés” a Marson — munkában a Sojourner marsjáró

Október 1-jén még sikerült venni a segédantenna adását, tehát a szonda működött, ezt követően azonban az MPF elnémult. Ennek oka minden bizonnyal az akkumulátorok kimerülése volt.

Az MPF így is mossa a „garanciális idejét” túl üzemelt, hiszen a leszállóegység majdnem háromszor, míg a marsjáró tizenkétszer hosszabb ideig működött a tervezettnél. (A leszállóegység tervezett élettartama 30 nap volt, míg a Sojourner marsjárónak mindössze egy hétig kellett volna működnie.)

Sajnos komoly problémák merültek fel a szeptember 11-én a bolygóhoz érkezett térképező Mars-szondánál, a Mars Global Surveyornál (l. Meteor 1997/11., 25. o.). Az MGS jelenleg igen elnyúlt pályán kering a Mars körül. A szonda minden egyes keringésekor a marsléggör sűrűbb részeibe merül, a légkör fékező hatásának eredményeként pedig kialakul a térképezéshez szükséges, 380 km magasan húzódó körpálya. A fékezéskor döntő fontosságú szerep jut a két nap-elemszámnyak, melyek közül az egyik nem nyílt ki teljesen. Emiatt csak sokkal óvatosabban fékezhető a szonda, vagyis a végső pályát jóval hosszabb idő alatt lehet kialakítani. Az MGS érdemi munkája a tervezetthez képest egy éves késséssel kezdődhet csak meg, 1999 márciusában.

Az eddig közzétett MGS felvételek rendkívül ígéretesek (l. belső borítónkat), messze felülmúlják a Viking szondák által készített képek felbontását. (JPL Release 97-262 — Mzs)

## Haldoklik az $\eta$ Carinae?

Az  $\eta$  Carinae Tejútrendszerünk egyik legnagyobb tömegű csillaga, közel 100-szorosan múlja felül Napunk tömegét. A Fényes Kék Változók (LBV, Luminous Blue Variables) csoportjába tartozik, melynek még csak 35 képviselőjét ismerjük. Jellemző rájuk az erős változékonyság, az intenzív csillagszelek és a hatalmas mértékű anyagvesztés. Vizsgálatuk fontos, mivel távolság-indikátorokként is jól használhatók. (Egy Nap energiakibocsátású csillagot a HST közel

2 millió fényéves távolságig képes megfigyelni, míg egy LBV-t 2 milliárd fényévig.) Az LBV-k HRD-n leírt fejlődési útját bizonytalanul ismerjük, így keletkezésükről csak feltevéseink vannak. Heves életük során többször is kiterjedt gáz- és porburkot dobnak le magukról, ez leginkább a vörös szuperóriások levett anyagához hasonlít. Így többen arra következtetnek, hogy vörös szuperóriásokból keletkeznek. Felfűvódott állapotban elég rövid időt, mindössze 50 ezer évet tölthetnek. Ezért es talán az őket ekkor övező sűrű porburkok miatt nem sikerült még ezt a fázist elcsípni.

Kitöréseiknek két típusa ismeretes. A kisebbek alkalmával 5–10-szeresére nő az anyagkibocsátás, amely a nyugodt fázisban is elérheti a tízezred  $M_{\odot}$ /év mértékét. A nagyobb kitörések alkalmával azonban akár két naptömegnyi anyagot is megszabadulhat az égitest.

Egy heves kitörés hozta létre a 8000 fényévre található  $\eta$  Carinae közismert bipoláris ködösségét is. A felfényesedés miatt 1837-től tíz éven át az égbolt második legfényesebb csillaga volt. Több kutató szerint a heves robbanás is azt mutatja, hogy az  $\eta$  Carinae élete vége felé közelít. 1996. február elején az RXTE röntgenhold segítségével a csillag sugárzását vizsgálták. Kazunori Ishibashi (University of Minnesota) az észlelési adatokban periodicitást fedezett fel, mely szerint az  $\eta$  Carinae 85 naponként flereket, kitöréseket produkál a röntgen tartományban. Az előrejelzések a következő flet június-július fordulójára tettek. Valóban, az RXTE műszereivel július 4-én sikerült egy röntgen felfénylést megfigyelni. A periodikus röntgenkitörések mellett az elmúlt évben az átlagos röntgensugárzás is erősen növekedett. Michael Corcoran (Universities Space Research Association/NASA Goddard Space Flight Center) feltételezése szerint a kitörések már jó ideje jelentkezhetnek. Mindaddig nem volt rendszeres megfigyelés a röntgentartományban, ezért nem vettük észre az eseményeket. (Sky and Tel. 1997/11 — Kru)



Évkönyvünk a korábrinál gazdagabb tartalommal, közel 300 oldalon + 4 oldalnyi színes melléklettel jelenik meg, várhatóan december közepén. Azok a tagjaink, akik 1998-ra már befizették tagdíjukat, automatikusan megkapják kiadványunkat.

További példányok 750 Ft-ért rendelhetők (az összeg rózsaszín postautalványon küldhető az MCSE postacímére — 1461 Budapest, Pf. 219. — vagy szükség esetén a tagdíjfizetésre kiküldött sárga színű „késpénzfizetési megbízáson”).

Felhívjuk az iskolák, csillagászati szakkörök, bemutató csillagvizsgálók és a csillagászati szervezetek figyelmét, hogy legalább 10 példány megrendelése esetén 25%-os kedvezményt adunk! A Meteor csillagászati évkönyv 1998 a Magyar Csillagászati Egyesülettől rendelhető meg!

1461 Budapest, Pf. 219.

E-mail: mzs@mcse.hu, tel.: 186-2313

## PROXIMA

Továbbra is vállalom egyedi távcsőtubusok tervezését, kivitelezését, javítását, valamint egyedi távcsőalkatrészek (segédtükrőtartó, fókuszírozó, keresőtávcső, szátkeresztes okulár megvilágítással, különféle méretű közgyűrűk, objektívfoglatok, főtükrőtartók stb.) készítését. Ezenkívül vállalom hibás, elöregedett ragasztású akromátok kollimálását, újragasztását, binokulárok javítását, párhuzamosítását, tisztítását.

**RÓZSA FERENC**

**2600 Vác, Munkácsy u. 4.**

**Tel.: (27) 307-152**

**E-mail: rozsika@optotrans.hu**

## Az UNIOPTIK BT ajánlata:

### Kör vetületű segédtükrök:

25x35 mm-es	2500 Ft
30x42 mm-es	3000 Ft
40x56 mm-es	4000 Ft
50x70 mm-es	5000 Ft
60x84 mm-es	6000 Ft

A tükröket alumíniumozva, kvarc védőréteggel szállítjuk (+ postaköltség). Ezen méretektől eltérő, ill. nagyobb síktükröket felár ellenében vállaljuk.

**Almás Csaba, 1173 Budapest,**

**Vasút sor 44.**

**Tel.: 257-2850**

## Egy három évszázados intézmény megszüntetése

Nemrégiben nagy megdöbbenést okozott a csillagászok körében, hogy a svájci Szövetségi Csillagvizsgáló (Zürich) végleg beszünteti működését. Ennél is nagyobb feltűnést keltett azonban, hogy Nagy-Britannia kormánya bejelentette: megszünteti a híres, immár 322 esztendeje fennálló Greenwich-i Királyi Csillagvizsgálót (Royal Greenwich Observatory, RGO).

A jelenleg Cambridge-ben székelő még működő tudományos részlegét az edinburghi Skót Királyi Csillagvizsgáló veszi át, a hatalmas könyvtár és irattár a cambridge-i egyetemen marad, míg a 120 főnyi szakmai munkatársi gárdából 20 kutatót és műszaki, valamint könyvtári szakértőt tartanak állományban. Az RGO megszüntetésével azonban nemcsak egy tudományos intézmény fejezi be működését, hanem Anglia egyik világszerte ismert nemzeti jelképe is eltűnik.

A Greenwich-i Observatóriumot Britannia tengeri hatalmának felemelkedése hívta életre. A 17. sz. tengerhajózásának egyik legsúlyosabb problémája a földrajzi hosszúság pontos mérése volt. Ugyanez a kérdés okozott sok gondot a szárazföldi térképészet számára is, és nem utolsósorban ennek a feladatnak a megoldására alapították 1666-ban Párizsban a francia Királyi Observatóriumot. A tengeri navigáció, és talán a francia példa vezette II. Károlyt, amikor — tanácsadói javaslatára — 1675. június 22-én kelt dekrétumában elrendelte egy observatórium alapítását „a navigáció és a csillagászat tökéletesítésére, a helyek pontos földrajzi hosszúságának megállapítása céljából”. A London melletti Greenwich városka feletti dombon, a királyi parkban, Sir Christopher Wren építész és természettudós tervei szerint épült fel a Royal Observatory.

A Greenwich-i Observatórium fő feladata az égitestek pozíciójának pontos meghatározása, és ennek alapján a földrajzi hosszúság méréséhez szükséges táblázatok, elsősorban a Hold helyzetére vonatkozó adatok kidolgozása volt. A gyakorlati igények figyelembe vételével állította össze Sir Nevil Maskelyne (1732–1811) az 1767-től folyamatosan megjelenő Nautical Almanach-ot, amely minden további korszerű csillagászati évkönyv mintájául szolgált. A múlt században a Királyi Csillagvizsgáló indította meg a nyilvános pontos déljelzést (1833), majd az elektromos jelzéssel szabályozott pontosidő-szolgálatot (1855). Az observatórium munkaköréhez tartozott a földmágneses és meteorológiai észlelések végzése is.

Az observatórium tevékenységének legnagyobb elismerése az 1884. évi washingtoni nemzetközi meridián-egyezmény volt. Ennek értelmében a földrajzi hosszúság számozásának kiinduló köre a greenwich-i délkör-távcsövön áthaladó meridiánkör; az időszámítás alapja pedig a greenwich-i idő. Az 1851-ben felszerelt ún. Airy-féle meridiántávcsövön rendszeres használatának 103 éve alatt háromnegyed milliónál több délkör-átmenetet észleltek, maga a műszer — korszerűsített formában — ma is pontosan működik.

A hagyományos asztrometriai tevékenység mellett a 19. sz. utolsó negyedében George B. Airy (1801–1892), a hetedik királyi csillagász és utóda, William Christie (1845–1922) igazgatósága alatt a Greenwich-i Observatórium jelentős munkát végzett a modern asztrofizika terén is. Elsőként a világon, 1873-ban, itt kezdődött meg a Nap rendszeres fotografiai megfigyelése, 1890-ben állították fel a 33 cm-es fényképező távcsövet az égbolt térképezésére. 1894-ben helyezték üzembe a 72 cm nyílású, Grubb gyártmányú lencsés távcsövet, amely mindmáig Európa egyik legnagyobb refraktora; 1898-ban, az épületegyüttes déli szárnyán felépült az „Új fizikai ob-

szervatórium”, ahol egy 66 cm-es lencsés és egy 76 cm átmérőjű tükrös távcsőből álló ikerműszer kapott helyet.

Ezekben az években a greenwich-i Királyi Csillagvizsgáló úttörő munkát végzett a spektroszkopikus csillagpárok, a csillagok sajátmozgásának és a Nap bonyolult tengelyforgásának kutatása terén. London terjeszkedése, a fényszennyezés növekedése azonban egyre inkább akadályozta a megfigyeléseket. Ezért már a század elején felmerült a csillagvizsgáló áttelepítésének lehetősége valamely kedvezőbb helyzetű vidékre. A második világháború idején a légítamadások súlyos károkat okoztak az obszervatórium épületeiben, és ez a körülmény is sietette az intézet áttelepítését.

1948-ban megindult az új obszervatórium építése a dél-angliai Herstmonceux-kastélyban és annak parkjában. Tíz év alatt készült el a herstmonceux-i csillagvizsgáló, amely a folyamatosság fenntartásának jelzésére a Királyi Greenwich-i Obszervatórium elnevezést kapta. Itt helyezték üzembe Anglia (és az európai kontinens) akkori legnagyobb reflektorát 1967-ben: a 2,5 m átmérőjű Isaac Newton Teleszkópot. Hamarosan kitudt azonban, hogy az RGO új elhelyezése nem váltotta be a hozzá fűzött reményeket. Az 1960-as évektől Európa és Észak-Amerika nagyobb intézményei egyre inkább arra törekedtek, hogy az új, nagy teljesítményű műszereket a sűrűn lakott vidékektől távol, lehetőleg magas hegyeken állítsák fel.

A brit csillagászok a dán, spanyol és svéd együttműködéssel épült La Palma-i (Kanári-szigetek) 2370 m magas Roque de Los Muchachoson rendezték be az új észlelőállomást. Ide telepítették át 1979-ben az Isaac Newton Teleszkópot, míg a 4,2 m nyílású William Herschel Teleszkópot már eleve ide tervezték. A tudományos észlelőmunka zöme az 1970-es évektől már La Palmán, valamint a Hawaii-szigeteki Mauna Kea Obszervatóriumban történik.

Az RGO tevékenysége így egyre inkább adminisztratívává vált. Amikor az RGO fenntartása az angol Admúralitástól átkerült a Tudományos és Műszaki Fejlesztési Tanácshoz (SERC), a bizottság feleslegesnek ítélte a Herstmonceux Obszervatórium fenntartását. A 72 cm-es óriásrefraktort, mint tudományos-műszaki „műemléket”, visszaszállították Greenwich-be, míg a helyben maradt műszerparkot egy kanadai-angol egyetemi intézmény vette át. Végül is magát az RGO-t 1989-ben áttelepítették Cambridge-be. A cambridge-i elhelyezés egésze már azt sugallta, hogy az RGO napjai meg vannak számolva. A meglehetősen barakkszerű panel-épületek az ideiglenesség légkörét árasztották. Cambridge-ben voltaképpen a könyvtár, a feldolgozó laboratórium és a műszerfejlesztési részleg működött. A tudományos munka a La Palmán végzett észlelések feldolgozásából állt.

Maga a greenwich-i csillagvizsgáló azonban nem szűnt meg. Már 1953-ban megindult a régi — háborús károkat szenvedett — épületek helyreállítása, a Flamsteed, Halley, Maskelyne és utódaik korában emelt obszervatórium-építményeket pedig eredeti állapotukban restaurálták. Az egykori Greenwich-i Királyi Csillagvizsgálóban nagyszabású csillagászati és navigációs múzeumot rendeztek be, amelyet 1954-ben nyitottak meg. 1981-ben ide került a 72 cm-es refraktor is, amelyet teljesen felújítva a tudomány-népszerűsítés és az amatőrcsillagász észlelések céljaira adtak át. Az eredeti greenwich-i csillagvizsgáló ma „Régi Királyi Obszervatórium” (Old Royal Observatory) elnevezéssel páratlan tudománytörténeti kiállítás, és újabban működvelő csillagászok észlelőhelye. Így hát, ha az RGO meg is szűnik (ill. összeolvad az edinburghi csillagvizsgálóval), a greenwich-i obszervatórium megújulva tovább él és működik.

*Bartha Lajos*