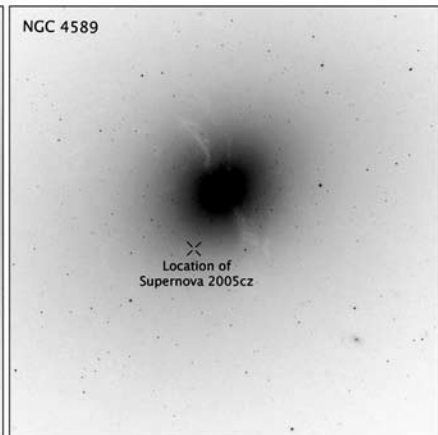
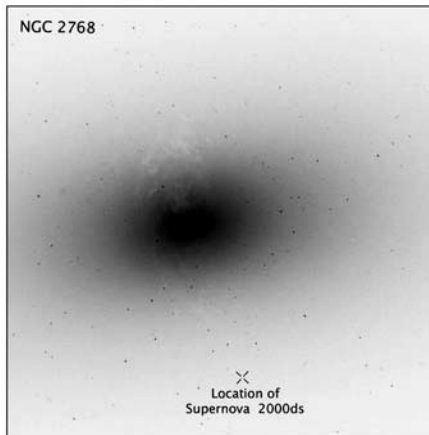


Csillagászati hírek

Szupernóvák rosszkor, rossz helyen?

A 2000-es évek elejétől a kutatók néhány furcsa szupernóvát találtak, amelyek szülőgalaxisaik meglehetősen szokatlan régióban robbantak. A jelenség megfejtéséhez a kettőscsillagok, összeolvadó galaxisok, kettős fekete lyukak rejtélyeit kellett megoldani: csupán annyi tűnt bizonyosnak, hogy ezek a szupernóva-robbanások a szülőcsillagok eredeti pozícióihoz képest meglehetősen távol következtek be. Az elképzelés megerősítéséhez Ryan Foley (University of Illinois) a Lick Observatórium, a W.M. Keck Observatórium, valamint a Subaru Teleszkóp adatait használta fel a csillagok sebességének meghatározásához. Az eredmények szerint a csillagok hasonlóan óriási sebességgel haladnak, mint a saját Tejútrendszerünkben a központi fekete lyukkal történt kölcsönhatás következtében kidobódó csillagok: több mint 7 millió km/óra sebességgel.

Tizenhárom ilyen furcsa szupernóva vizsgálata – részben a NASA Hubble-űrtávcsövének archív adatai segítségével – segíthet megérteni, hogyan kerülhettek a csillagok jelenlegi helyükre. Foley ezúttal idősebb galaxisok vizsgálatába fogott a Hubble-űrtávcső archív adatainak feldolgozásával, és megállapította, hogy a rendkívül nagy sebességgel mozgó szupernóvák nemrégiben összeolvadási folyamatokon átesett elliptikus galaxisokban voltak megtalálhatók. A szupernóvák útja pedig az összeolvadás során bekebelezett galaxissal állt kapcsolatban. A kutatások egyéb körülmények meglétét is kimutatták, mint például a galaxis magjában az összeolvadás következtében aktivizálódott aktív fekete lyukat. A galaxisok nagy része mindemellett nagy tömegű halmazok középső részében helyezkedett el, amelyben természetes módon gyakrabban zajlanak le galaxisok közötti kölcsönhatások – ezekre a számos galaxison áthúzódó porsávok is utaltak. Ugyanakkor az ősi galaxisokban megfigyelt, szupernóváként robbanó



A Hubble-űrtávcső eredeti felvételein jól megfigyelhetők a sötét porsávok (a negatív képeken fehér régiók), amelyek nemrégiben lezajlott galaxis-összeolvadások nyomai. Az x-ek a valószínűleg gravitációs kölcsönhatások révén kidobódott szupernóvák helyét jelzik. A 2000ds legalább 12000, míg a 2005cz legalább 7000 fényévre található galaxisától (NASA, ESA, R. Foley, University of Illinois)

csillagok maguk is igen idős csillagok voltak, ami azt jelenti, hogy valószínűleg kettős rendszerek egyik tagjaként megfelelő mennyiségű anyagot szívhattak el kísérőjüktől.

Foley elmélete szerint a nagy tömegű fekete lyukakból álló kettősök az összeolvadó galaxisokban megfelelő gravitációs kölcsönhatások révén lendítik ki ezeket a kettős rendszereket az intergalaktikus térbe. Mivel szinte minden galaxis középpontjában található nagy tömegű fekete lyuk, méghozzá közelükben igen nagy számú csillaggal, a galaxisok összeolvadásakor megzavart pályák eredményeképpen a kettősök egyik tagja túl közel kerülhet a fekete lyukhoz, míg a másik nagy sebességgel repül ki a galaxis központi vidékéről. Hasonló jelenség magányos galaxisokban is előfordul, de a két galaxis összeolvadásakor jóval több csillag kerülhet veszélyes közelségbe a két fekete lyuk egyikéhez, ami óriási mértékben megemeli a kidobódó csillagok lehetséges számát. Míg saját Tejútrendszerünkben nagyságrendileg évszázadonként egy csillag dobódik ki ilyen módon, egy kettős fekete lyuk akár ennek százszorosát is kivetheti.

A kidobódás után a kettőscsillagok egyre közelebb kerülnek egymáshoz, ahogyan keringési sebességük is felgyorsul a kettőscsillag egyre idősebbé válásával. A kettőscsillagok mindkét tagja valószínűleg fehér törpe, amelyek végül olyan közel kerülhetnek egymáshoz, hogy egyiküket az árapályerők széttepi. Ez az anyag ezt követően viszonylag gyorsan a társcsillagra hullik, ahol végül bekövetkezik a szupernóva-robbanás. A szupernóva-robbanás bekövetkeztéhez szükséges idő viszonylag rövid, körülbelül 50 millió év, szemben az általában várható összeolvadási idővel, amely a modellek szerint akár meg is haladhatja az Univerzum jelenlegi 13,7 milliárd éves korát. Végeredményben a fekete lyukkal történő kölcsönhatás rövidíti le ezt az időt.

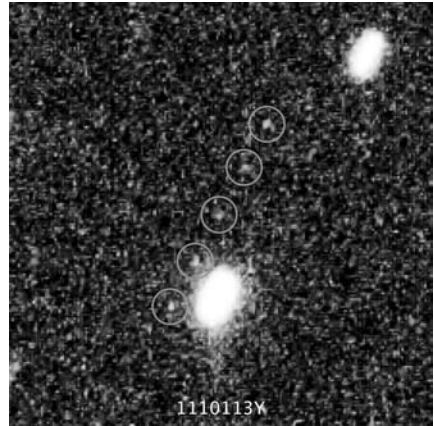
A fenti folyamat megmagyarázhatja az intergalaktikus térben megfigyelt szupernóvák kialakulásának folyamatát. Ugyanakkor néhány kérdés még tisztázásra vár: például az, hogy miért tűnnek ezek a szupernóvák szokatlanul „gyengének”, ezzel együtt

milyen folyamat révén termelnek a szokásosnál körülbelül ötször több kalciumot. A „szokványos” szupernóvák a kisebb kalciummennyiséggel szemben sokkal nagyobb mennyiségben állítanak elő nehezebb elemeket, például nikkelt és vasat.

HubbleSite.org, 2015. augusztus 13. – Mpt

A New Horizons új célpontja

A NASA New Horizons szondája 9 év utazás után, júliusban haladt el a (134340) Pluto mellett. Az űreszköz nem állt pályára az égitest körül, jelenleg is tovább halad a Naprendszer külső térségei felé. Mivel továbbra is működőképes állapotban van, lehetőségessé vált egy, a külső kisbolygóövben elhelyezkedő, megközelíthető célpont kiválasztása.



A 2014 MU69 felfedező képei a Hubble-űrtávcső WFC3 kamerájával készültek (a képeken az objektum jobb fentről bal lefelé haladt)

A nemrégiben kijelölt célpont a 2014 MU69, amely egy feltehetően 25 és 45 kilométer közötti átmérőjű objektum (a pontos méret az égitest később pontosabban megállapítandó fényvisszaverő képességétől függ). A remények szerint a kiválasztott égitest felszíne a külső Naprendszer legősibb anyagát őrizte meg, kis mérete miatt nem zajlottak felszínén geológiai folyamatok, nagy távolsága miatt pedig a Nap sugárzása sem befolyásolta a

felszín anyagát, így bepillantást engedhet a Kuiper-öv korai történetébe.

A szabad szemmel láthatónál mintegy kétszázmilliószor halványabb égitest megtalálásához kéthetes megfigyelési periódusra volt szükség a Hubble-űrtávcső segítségével az elmúlt év júniusában. A megfigyelés során végül két lehetséges célpontot találtak, amelyek közül végül a kutatók 2014 MU69-et választották.

Amennyiben a célpontot végleg elfogadják, a szonda október és november folyamán üzemanyagának felhasználásával megfelelő pályamódosításokat hajt végre, így várhatóan 2019. január 1-jén halad majd el az apró égitest mellett. Ezt követően folytatja útját a Naprendszer egyre távolabbi térségei felé, miközben radioizotópos generátora valószínűleg 2030-ig biztosítja majd a szonda energiaellátását.

New Scientist Space, 2015. augusztus 28. – Mpt

Vörös pólus a Pluto legnagyobb holdján

A Pluto mellett nemrégiben elhaladt New Horizons folyamatosan sugározza a Földre felvételeit és mérési adatait. Itt bemutatott felvételünkön a nevezetes törpebolygó Charon nevű holdja látható. A felvételt a szonda július 13-án, mintegy 470 ezer km-es távolságból készítette. A kép felső részén látható sötét terület, az eredeti felvételen határozottan vöröses színű poláris régió.

Az első elgondolások szerint a területen – feltehetőleg egy becsapódási medence területén – lerakódott vékony, sötét anyagot láthatunk. Az anyag pontos mibenléte egyelőre ismeretlen, de a legelfogadottabb elképzelés szerint a Pluto légköréből származó anyag csapódik ki a hold poláris régiójában, ahol a hőmérséklet alig haladja meg az abszolút zérust (értéke -258 és -213 Celsius-fok között változik). A hőmérséklet ráadásul folyamatosan eléggé alacsony, így a pólus anyaga évszakos változásoknak sincs kitéve. Mivel a Pluto légkörének fő összetevői a nitrogén, a metán és a szén-monoxid, valószínűleg a vöröses színű anyag is ezek-

ből az összetevőkből áll. Ezek a különféle jegek elszublimálhatnának, amikor a hold pólusa ismét napfényt kap – azonban a napsugárzás hatására ezek a jegek másfajta, magasabb szublimációs pontú anyagokká alakulnak át, így nem szökhetnek el a Charon felszínéről.



A Charon és a sötét (az eredeti képen vöröses) pólusvidéke (NASA/Johns Hopkins University, Applied Physics Laboratory)

Egyelőre nem bizonyos, mi lehet ez az új anyag. Egyes elképzelések szerint a laboratóriumokban elsőként az 1970-es években Carl Sagan és kutatócsoportja által előállított, „tholin” nevű anyag lehet. Sagan és társai a kozmikus környezetben jelentős mennyiségben előforduló gázokat keverték össze, majd tették ki különféle energiájú sugárzásoknak. Az eredmény egy barna, néha ragadós anyag volt. Az anyagnak a tholin nevet adták, és modelljük szerint az ősi Föld óceánjaiban is jelentős mennyiségben fordult elő, mint az élet kialakulásának egyik alapvető anyaga. Az azóta elvégzett kísérletek és vizsgálatok alapján a kátrány, kerogén, bitumen, petróleum, aszfalt mind olyan anyagok, amelyek bizonyos szempontból hasonlítanak a tholinra, bár mind biológiai eredetűek.

A Charon északi pólusának anyagösszetétele természetesen a Pluto vöröses-barnás színű területeinek vizsgálata szempontjából

is fontos. A New Horizons LEISA nevű műszere ebben fontos szerepet játszik, mivel 250-féle hullámhosszon (1,25 mikron és 2,5 mikron között) dolgozik, így az anyagösszetétel vizsgálata szempontjából kiváló műszer. A LEISA adatainak érkezése hamarosan várható, így a titokzatos vörös anyag mibenlétére remélhetőleg rövidesen választ adhatnak a kutatók.

Universe Today, 2015. szeptember 10. – Mpt

A jövő űrtávcsöve

Bár az idén 25 esztendőős Hubble-űrtávcső továbbra is végzi munkáját, az űreszköz élete vége felé jár. A megszámlálhatatlan tudományos felfedezés mellett rengeteg, a nagyközönség érdeklődését is felkeltő látványos fotót készítő űreszközt a tervek szerint a James Webb-űrtávcső követi majd. Milyen lehet azonban az ezt követő, még távolabbi jövő űrtávcsöve?

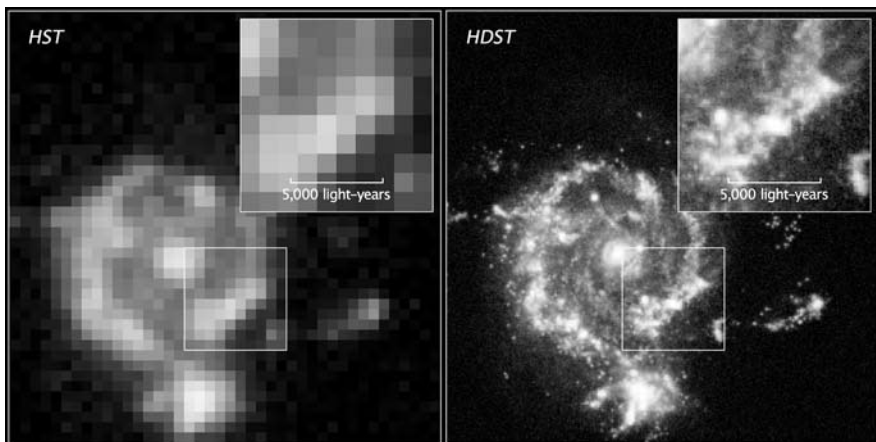
Erre ad lehetséges választ fizikusok és csillagászok csoportja egy rendkívüli felbontású űrtávcső képében, amely exobolygók, galaxisok, illetve a távoli Univerzum objektumainak minden eddiginél részletesebb vizsgálatára lesz alkalmas. Az Association of Universities for Research in Astronomy (AURA) 39, Egyesült Államokbeli szervezetből áll, amelyek számos távcsövet és obszer-

vatóriumot működtetnek mind a NASA, mind a National Science Foundation számára, így jelentős szakmabeli tapasztalattal rendelkeznek.

A jelenlegi tervekben szereplő High Definition Space Telescope szegmensekből álló főtükrenek átmérője 12 méter, ami lényegében a mai földi távcsövek bármelyikénél nagyobb, így – figyelembe véve a légkör hiányát is – a Hubble-űrtávcsőnél 25–30-szor nagyobb felbontásra lehet képes. Ezzel a több hullámhosszon működő rendszerrel így exobolygók közvetlen megfigyelése lenne lehetséges akár 100 fényév távolságig, de akár az Andromeda-galaxis szinte összes csillagára felbontható lenne, valamint 10 milliárd fényévre levő ősi galaxisok is részleteiben tanulmányozhatóvá válnának.

A távoli galaxisok mellett az exobolygók megfigyelése a fő cél, illetve az általunk ismert élet jeleinek kutatása a Földhöz hasonló, és csillaguk lakhatósági zónájában keringő égitestek esetében. Ilyen égitestek százainak felfedezése várható ettől a műszertől, szemben az egyébként igen eredményes Kepler-űrtávcső néhány hasonló jelöltjével.

Egy ilyen űreszköz megtervezése, megépítése, üzemeltetése költséges és bonyolult feladat. A Hubble-űrtávcső tervezése is mintegy 20 éven át tartott, felbocsátása után



Számítógépes szimuláció a Hubble-űrtávcsővel és a HDST-vel elérhető felbontásról egy igen távoli galaxis esetén

pedig nem sokkal már el is kezdődött utódjának, a James Webb-űrtávcsőnek a programja. A leküzdendő technológiai nehézségek mellett folyamatos gondot jelent a projekt anyagi támogatásának biztosítása (például a James Webb-űrtávcső költségvetését is többször módosították, 2011-ben pedig kis híján az egész projektet törölték). Amennyiben minden anyagi és tervezési, gyártási problémát sikerül megoldani (ilyen például a gigapixeles kamera rendkívüli felbontásának kihasználásához szükséges gyakorlatilag tökéletes stabilitás és célpontra állás, valamint az állandó hőmérséklet biztosítása – ez utóbbihoz a JWST pajzsának tervezési tapasztalatait is felhasználják majd), az űreszköz tervezése-építése a 2020-as években kezdődhet meg, felbocsátása pedig a 2030-as évtizedben várható. Ha mindez sikerül, a teljes belátható Univerzumot 100 parszekes (kb. 330 fényév) felbontással vizsgálhatjuk majd.

Universe Today, 2015. augusztus 12. – Mpt

Újabb jelek utalnak az üstökösök által Földre hozott életre

A pánspermia elmélete – azaz hogy a Földön található élet máshol keletkezett, és üstökösök, kisbolygók becsapódása nyomán jutott el bolygónkra – egyáltalán nem új. Japán kutatók legújabb kísérleti eredményei szintén alátámasztják ezt az elméletet. Ezek szerint a becsapódások hatására az aminosavak peptidekké alakultak át, amelyek az élet legelső építőelemei. Az eredmények nem csak a földi élet eredetére vonatkozóan fontosak, de nagy hatással lehetnek más bolygón kialakuló élet lehetőségére is.

Haruna Szugahara és Koicsi Mimura becsapódásos kísérleteket végeztek aminosavak, víz és szilikátok keverékének fagyott mintáin rendkívül alacsony, 77 kelvines hőmérsékleten. A kísérletben a fagyasztott aminosavat kapszulába zárták, majd egy függőlegesen érkező lövedék segítségével szimulálták a becsapódások hatását. A becsapódások után gázkromatográf segítségével vizsgálták meg a keletkezett anyagokat, és azt találták, hogy néhány aminosav rövid, de akár 3 egység

hosszú peptidekké (tripeptid) alakult át. A kísérleti adatokra támaszkodva a kutatók úgy találták, hogy a folyamat során keletkező peptidek mennyisége nagyságrendileg megegyezik a szokásos földi folyamatok (például a villámtevékenység) hatására keletkező mennyiséggel – ez pedig azt jelzi, hogy az üstökösbecsapódások valóban fontos szerepet játszhattak. Arra is rámutat, hogy hasonló becsapódási gyakoriság mellett, hasonló kémiai fejlődésen átment égitestek esetén hasonló, üstökösbecsapódások által létrehozott peptidek járulhatnak hozzá az élet fejlődésének beindulásához.

Földünkön a legősibb fossziliák körülbelül 3,5 milliárd évesek, de a bizonyítékok arra mutatnak, hogy a biológiai aktivitás már jóval előbb elkezdődött. Ugyanakkor az is ismeretes, hogy az ősi Földön csak igen csekély mennyiségű víz és szénalapú vegyület állt rendelkezésre. A szükséges hiányzó mennyiséget a kései nagy bombázási időszak során becsapódó égitestek szállíthatták bolygónkra.

A szükséges anyagokat pedig immár űrszondás vizsgálatok is kimutatták. A 2004-es Stardust-program során aminosavakat találtak a 81P/Wild-üstökösből begyűjtött mintákban. A NASA Deep Impact szondájának a 9P/Tempel-üstökös magjába becsapódó lövedéke után felszabaduló anyagban pedig szerves anyagból álló keveréket detektáltak. Ez utóbbi azért fontos, mivel a modellek szerint ezek a szemcsék katalizátorokként szolgálnak, amelyek felületén az egyszerű szerves molekulák elrendeződhetnek, és bonyolultabb rendszerekké kapcsolódhatnak össze. Hasonló eredményekkel járt nemrégiben a Rosetta-szonda is a 67P/Churyumov–Gerasimenko-üstökös magjánál.

Mínidezek alapján az üstökösök vagy kisbolygók, amelyeket általában csak tömeges kihalási eseményekkel szokás kapcsolatba hozni, fontos szerepet játszhattak az élet fejlődésének elindításában is. Amint a fent említett, egyszerűbb peptidek már rendelkezésre álltak, jóval kisebb energiára volt szükség még bonyolultabb szerkezetek kialakulá-

sához a földi, immár nedves környezetben. Érdekes kérdés, hogy a Naprendszer egyéb „vizes” világain (mint például az Europa vagy Enceladus holdon), amelyek szintén átestek hasonló üstökösbombázáson, elindulhatott-e hasonló folyamat.

Universe Today, 2015. augusztus 18. – Mpt

A NASA egy éves Mars-szimulációja

Augusztus 28-án megkezdődött a hasonló szimulációk között az egyik leghosszabb marsi szimulációs kísérlet a Hawaii-szigeteken található Mauna Loa-vulkán déli lejtőjén. A hattagú legénység igen szoros összefüggésben fog élni és dolgozni: az alig 11 méter átmérőjű, 6 méter magas kupolában rendkívül csekély, csupán egy ágynak és egy asztalnak elegendő személyes tér jut egy-egy résztvevőre. A francia asztrobiológusból, német fizikusból, valamint amerikai pilótából, építészből, újságíróból és talajkutató szakemberből álló csapat tagjai a szűkös bázist csak szakfanderben hagyhatják el, és minden egyéb tekintetben úgy élnek és dolgoznak majd, mintha valóban a vörös bolygón lennének.



A kiszolgáló „személyzet”: Brian Shiro (balra), és a hattagú legénység: Sophie Milam, Joceyln Dunn, Zak Wilson, Allen Mirkadyrov, Martha Lenio és Neil Scheibelhut

Míg számos, eddig folytatott hasonló kísérlet elsősorban a felmerülő tudományos és műszaki kérdések megoldására fókuszált, ez a projekt inkább pszichológiai jellegű kísérlet lesz. A kutatók arra keresik a választ, hogyan oldhatók meg a huzamosabb ideig való összefüggés esetén még a legjobb szándékú emberek között is óhatatlanul felmerülő összeütközések.



A HI-SEAS lakómodulja

A HI-SEAS (Hawaii Space Exploration Analogue and Simulation) nevű, mintegy 1,6 millió dollárba kerülő kísérlethez hasonló további hármat is terveznek a NASA szakemberei, mielőtt az 1–3 évig tartó valódi Mars-utazás a remények szerint valamikor a 2030-as években megvalósulna.

BBC.com, 2015. augusztus 29. – Mpt

Óvatosan az amatőrtávcsövekkel!

A sötét égboltú helyszínekre rendszeresen kitelepülő amatőrcsillagászok számos érdekes kalandjukról számolhatnak be hazánkban is, kezdve a váratlanul felbukkanó állattól, a zavaró bogarakon át a hivatalos személyek feltűnéséig. (Ilyen történeteket a magyar amatőrcsillagászok is hosszan tudnának mesélni.)

Az Észak-Dakotai Állami Egyetem (NDSU) két diákja nemrégiben a Hold megfigyeléséhez állította fel távcsövét és kameráját a lakásukhoz tartozó garázs mögött, amikor hirtelen erős fény vakította el őket, és egy hang megállásra szólította fel a diákokat, akik először viccnek gondolták a helyzetet, így folytatták az előkészületeket, de később fegyveres rendőrök léptek az elvakított diákokhoz.

A területen szolgálatot teljesítő rendőrök gyanús mozgást észleltek, egyúttal az egyik tanuló sötét ruházatát speciális taktikai mellénynek vélték, távcsövét pedig nagy kaliberű fegyvernek. Az eset tisztázása után mindenesetre a rendőrök készséggel elismerték tévedésüket.

Úgy gondolhatnánk, a hasonló esetek meglehetősen ritkák. A hír megjelenése után számolt be a Universe Today portál munkatársa (Bob King) arról, hogy nemrégiben szintén észleléshez készülődött, amikor egy gyorsan felé haladó terepjáró fényszórója vakította el. Miután igazolta magát az autóból kiszálló seriffnek, kiderült, hogy a rend őrei komolyan arra gyanakodtak, hogy az amatőr csillagász éppen egy holttestet ás el.

Universe Today, 2015. augusztus 29. – Mpt

Károk a budapesti Planetáriumban

A szeptember 4-én lezajlott Magyarország-Románia EB-selejtező kapcsán történt rendbontások a TIT Budapesti Planetárium épületét sem kímélték. Az éppen a Planetárium főbejárata előtt felállított kivetítőt, majd a rendfenntartó erőknél a rendbontókat éppen a Népliget felé visszاسzorító akciója következtében az összegyűlt több ezres tömeg több bejárati ajtót megrongálva az épület tetejére és párkányára is feljutott. A garázdák a lépcsők megrongálásával, köveinek szétdobálásával, a biztonsági berendezések, antennák és kamerák tönkretételével hatalmas károkat okoztak hazánk egyetlen nagyplanetáriumának. Az elvégzett helyszínelés után a Budapesti Rendőr-főkapitányság rongálás bűntette miatt ismeretlen tettes ellen eljárást indított, amit remélhetőleg segíteni fog a rongálásokat túlélő néhány kamera, amelyek jó minőségű felvételeket is készítettek az elkövetőkről.

Az esemény után a Planetárium számos megkeresést kapott, igen sokan ajánlották fel önkéntes munkájukat és adományait az intézmény helyreállítására. A bejárat környékét elborító törmelék eltakarítása, valamint a falakra festett tiltott önkényuralmi jelképek önkéntesek segítségével történt eltávolítása mellett a munkatársak mindent megtettek azért, hogy a tanévkezdéssel párhuzamosan, szeptember 14-étől a Planetárium ismét fogadhassa a látogatókat.

www.planetarium.hu – Mpt

Megújult a svábhegyi csillagvizsgáló főépülete

A 650 millió forintból megvalósult beruházás nyomán végre kényelmes munkakörnyezetben, gyors informatikai hálózattal dolgozhatnak a csillagászok, és állandó helyet kap a kutatóközpontban működő négy Lendület-kutatócsoport.

A csillagászat az utóbbi évtizedekben jelentős átalakuláson ment keresztül. Míg korábban maga az észlelés tette ki a csillagászok munkájának jelentős részét, ma sokkal gyorsabban hozzájuthatnak az adatokhoz, és a kutatás oroszlánrészét hosszadalmas feldolgozásuk adja. Mindennek ismeretében már nem is tűnt akkora csodásnak, hogy az MTA Csillagászati és Földtudományi Kutatóközpont felújított épületének bejárásián nem izgalmas műszereket, hanem tágas, irigylésre méltó panorámájú irodákat mutatott a kutatóközpont főigazgatója, Ábrahám Péter.



A felújított főépület déli homlokzata

„A hatvanas-hetvenes években még szinte itt laktak a kutatók. Amint lement a Nap, kezdődött az észlelés, hajnali kettőkor pedig a társaság összegyűlt teázni” – mondta el a főigazgató. A távolról üzemeltetett és interneten elérhető hatalmas adattömeget adó távcsövek korában azonban a csillagászat romantikus éjszakai időtöltésből irodai munkává szelídült. Ennek az új funkciónak pedig egyre kevésbé felelt meg az 1926-ban átadott épület, amelyen az eltelt csaknem egy évszáz-

zad során csak a minimális állagmegóvási munkákat végezték el.

A csillagos ég helyett immár leginkább a számítógépek képernyőit bámuló kutatóknak főként négyzetméterekre volt szükségük, amiből az eddigiekhez képest háromszázzal több jutott, így végre tágasabb helyet kaphat a kutatóközpontban működő négy Lendület-kutatócsoport is. A szaporodó számítógépek áramigénye miatt teljesen kicserélték az épület elektromos rendszerét, és immár az adatforgalom is vadonatúj, nagy sebességű hálózaton áramolhat. Emellett egy kellően biztonságos szerverterem is garantálja, hogy egyetlen észlelés vagy számítás adatai se vesszenek el, ha valami történne a rendszerrel – márpedig a tavaly december eleji jégtörés ma is látható nyomai a kert fáin arra figyelmeztetnek, hogy váratlan természeti jelenségek bármikor bekopogtathatnak az ablakon.



A könyvtár alsó szintjét olvasóteremként alakították ki

A megszaporodott négyzetmétereken közösségi helyiségeknek is jutott hely, amelyek a tudományos eszmecserét hivatottak szolgálni – ezeket a beszélgetéseket ugyanis az utóbbi években legfeljebb a konyhai mikró mellett lehetett megtartani. Immár méltó keretek között mutathatja be a megújult könyvtár is az ország legnagyobb csillagászati témájú gyűjteményét, melynek becses darabjai révén eredeti dokumentumokon követhetjük végig például a Cassiopeia csillagkép 1572-ben felfedezett „új” csillaga (valójában egy szupernóva-robbanás) fogadtatását.

A 650 millió forintból megvalósult felújítási projekt lezárult, a Földrajztudományi, valamint a Földtani és Geokémiai Intézet új helyének kiválasztására pedig jelenleg tervek készülnek.

www.mta.hu

További újdonságok az MCSE hírportálján:
www.csillagaszat.hu

METEORITOK

magyar meteoritok is!
tektitek, könyvek
meteorit szakértés, azonosítás



Minden mintánk hivatalos IMCA
eredetiség igazolással érkezik!

www.hunmet.com
tel: 06 30 7767817

EURODOME
CSILLAGÁSZATI KUPOLÁK
Automatizált vezérlő elektronika
Távcsőrendszerek, tervezés
tanácsadás, eredeti meteoritok
www.eurodome.hu