

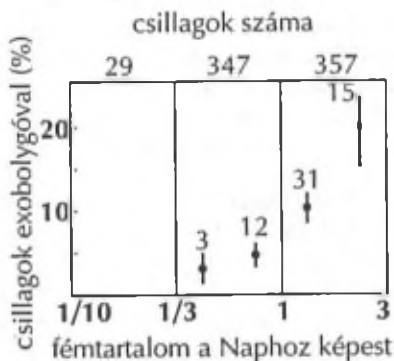


## „Kinek” lehet exobolygója?

Az eddigi exobolygó-megfigyelések alapján szoros a kapcsolat a csillag fémtartalma és aközött, hogy kering-e körülötte bolygó. Debra Fischer (University of California) és Jeff Valenti (Space Telescope Science Institute) 754 naptípusú csillag fémtartalmát és exobolygók létezését tanulmányozták. Statisztikájuk alapján a Naphoz hasonló fémtartalmú égitestek 5–10%-ánál találunk exobolygókat. Ugyanakkor azon csillagoknál, amelyek fémtartalma csak harmada a Napénak, ez az arány 3% körüli. Még érdekesebb, ha az eloszlás másik irányát vizsgáljuk: a Napnál háromszor nagyobb fémtartalmú csillagok kb. 20%-ánál fedeztünk fel exobolygókat. Azaz szoros kapcsolat látszik a csillagok fémtartalma és bolygórendszerük létezése között. A bolygók keletkezését taglaló elméleteket két csoportra lehet osztani. A korong instabilitás modellek alapján a korong gázanyagában fellépő instabilitások vezetnek csomósodáshoz, ami végül bolygók kialakulásával jár. A másik elgondolás a mag-akkréciós teória, itt apró, egymáshoz tapadó bolygócsírák hierarchikus növekedése vezet a bolygók születéséig. A fenti felfedezés az utóbbi elméletet támogatja.

Nuno C. Santos (Genfi Observatórium) más szempontból tanulmányozta az exobolygókat és csillagjaik fémtartalmát. Elképzelhető ugyanis, hogy egy magas fémtartalmú csillag a nehéz elemeit a környezetéből, pl. néhány bolygó bekebelezésével szerzi. A csillagra utólag behullott nehéz elemek azonban csak akkor mutatkoznak a spektrumban, ha elég erős a konvekció – enélkül a nehéz ele-

mek idővel a centrumban halmozódnának fel. A megfigyelések arra utalnak, hogy a nagy fémtartalmú és exobolygókkal rendelkező csillagok nem mutatnak intenzív konvekcióra utaló jelet, azaz a csillagok fémességének nagy része feltehetőleg elsődleges fémtartalom. (*Sky and Telescope.com, 2003.07.22. – Kru*)



A csillagok fémtartalma és az exobolygók száma közötti kapcsolat. A grafikon területén lévő számok az adott fémtartalom kategóriához tartozó exobolygók számát mutatják

## Intergalaktikus gömbhalmazok

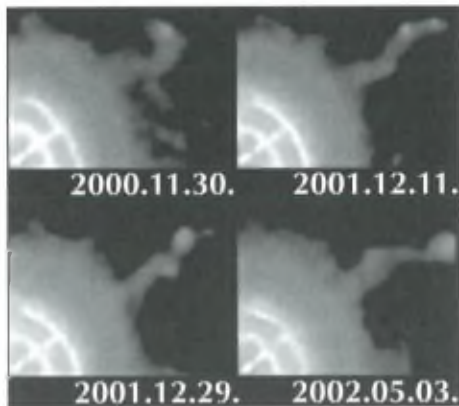
Közel 50 éve tudjuk, hogy a galaxishalmazok irányából érkező fénynek 10–20%-a az intergalaktikus térből ered. Az intergalaktikus gömbhalmazok ötlete (amelyek nem kapcsolódnak galaxisokhoz, hanem a galaxisközi térben sodródhatnak) nem új keletű, megfigyelésük azonban problematikus: nehéz megállapítani, egy adott gömbhalmaz valamely közeli galaxishoz tartozik-e, vagy sem. Az intergalaktikus gömbhalmazok többsége

feltehetőleg egy-egy galaxishalmaz központi vidékén kóborol, ahol gyakran találunk szupernehéz elliptikus galaxisokat is, utóbbiak tovább nehezítik a megfigyelést. Az Abell 1185 az UMa irányában 400 millió fényévre lévő galaxishalmaz, amelyet Michael West (University of Hawaii) és kollégái tanulmányoztak. A röntgentartományban végzett megfigyelések rámutattak, hogy az intergalaktikus gáz legsűrűbb része nem esik egybe a galaxishalmaz legfényesebb tagjának helyzetével. Ez arra utal, hogy a halmaz tömegközéppontjában nem „zavarja” szuperóriás elliptikus galaxis a megfigyelést. A HST-vel készült felvételeken 99 olyan pontforrást azonosítottak, amelyek a legerősebb röntgensugárzás irányába esnek. Ebből az előtérscillagokat és a háttérgalaxisokat levonva olyan objektumok maradtak, amelyek gömbhalmazok lehetnek, ezt a HST ACS kamerája is megerősítette. Eredetileg galaxisokban alakulhattak ki, de később kölcsönhatások kiszórták őket az intergalaktikus térbe. Maguk az „anyagagalaxisok” akár el is pusztultak a kölcsönhatások során, és csak a gömbhalmazok maradtak egyben belőlük. (*Skyand Telescope.com* 2003.07. 20. – Kru)

## A Vela-pulzár anyagsugara

Az 1000 fényévre lévő Vela-pulzárt a Chandra Röntgenteleszkóppal vizsgálták George Pavlov (Pennsylvania State University) és munkatársai. Két és fél éven keresztül követték a pulzár aktivitását, néhány hetenként készült felvételekkel. A megfigyelés során egy közel fél fényév hosszú jetet tanulmányoztak, amelynek érdekessége, hogy anomálishan gyorsan változott megjelenése. Mozgása olyan gyors volt, amelyet még semmilyen jetnél nem sikerült megfigyelni. Maga a Vela-pulzár mintegy 90 km/s sebességgel mozog a galaktikus környezetéhez viszonyítva. A vele ütköző gázanyag okozhatja a jet vad változékonyságát, kicsit ahhoz hasonlóan, ahogyan a gyer-

tyaláng táncol az erős szélben. A megfigyelések arra is rámutattak, hogy a Vela-pulzár körül megfigyelt ívek a korábbi feltételezéssel szemben nem egyenlítői anyaggyűrűk, hanem lökeshullám-frontok, amelyek azokhoz az ütközésekhez kapcsolódnak, amikor a táncoló jet a csillagközi anyag egy-egy sűrűbb tartományával találkozik. (*www.astronomy.com*, 2003.07.10. – Kru)



## Galaktikuspor-áramlás

Az Ulysses űrszonda 1992 óta vizsgálja a Naprendszeren keresztülhaladó galaktikus poranyagot. Mivel a Nap 26 km/s sebességgel mozog környezetéhez képest, a Naprendszeren a galaktikus por folyamatosan halad keresztül. Az egy évtizedet felölelő eredmények vizsgálata arra utal, hogy a poráramlást jelentősen befolyásolja a napszél és az egész Naprendszer behálózó mágneses tér. A megfigyelések alapján a napfoltmaximum óta jelentősen veszített erejéből a Nap mágneses tere, ezért juthat több galaktikus por a bolygók közé. Markus Landgraf (Max-Planck-Institute, ESA) és kollégáinak számításai alapján ma mintegy háromszor annyi por halad keresztül a Naprendszeren, mint a megfigyelés kezdetén, a 90-es évek első felében. Mindennek az oka az erősödő naptevé-

kenység, amely a Nap mágneses terének átfordulásával kapcsolatban, a napfolt minimumhoz képest kaotikus mágneses szerkezetet hoz létre a helioszférában. A bolygóközi térben haladó nagyobb por mennyiség az apró égitestekkel ütközve további port termel, ezért az interplanetáris por mennyiségében enyhe növekedése is várható. ([www.spacedaily.com](http://www.spacedaily.com) 2003.08.11. – Kru)

## Egy szupernóva társa

Az Ia szupernóvák napjaink legintenzívebben kutatott jelenségei közé tartoznak. Ennek oka, hogy elvileg etalonként használhatók a távolságmérésekhez, abszolút fényességük ugyanis mindig ugyanakkora. Legalábbis sok kutató ezt gondolja, de néhányan más állásponton vannak: elképzelhetőnek tartják, hogy az Ia szupernóvák nem „túlhízott” fehér törpékből keletkeznek, amikor azok eléri a kritikus tömeghatárt, hanem például két fehér törpe összeolvadásával. Ekkor viszont nem lesz minden esetben ugyanakkora a robbanás, és ekkor már nem használhatnánk őket távolságmérésre olyan pontossággal, mint azt most képzeljük. A kérdés tisztázásához ígértes objektumnak ígérkezik az SN 2001el, amely a 60 millió fényévre lévő NGC 1448-ben lángolt fel, és a dél-afrikai Berto Monard amatőr csillagász fedezte fel.

A Lifan Wang (Lawrence Berkeley Laboratory) vezetésével készült megfigyelések szerint az a robbanás táguló burkának két tengelye nem egyforma hosszú, mintegy 10%-nyi különbség mutatkozik közöttük. Az ilyen aszimmetrikus robbanások kis mértékű eltérést okozhatnak az elméleti abszolút fényességtől. Az SN 2002ic szupernóva esete is érdekes, itt első alkalommal sikerült hidrogént kimutatni a színekben. A hidrogén nem is a megsemmisült csillagból, hanem annak 3–7 naptömegű fel-fúvódott társáról származhat, ahonnan erős csillagszél formájában repült ki. ([SkyandTelescope.com](http://SkyandTelescope.com) 2003.08.08. – Kru)

## Egy protobolygó nyoma

A KH 15D egy fiatal, mindössze néhány millió éves, 1 naptömegű csillag. 2002-ben a Wesleyan University munkatársai 48 naponta jelentkező, 20 napig tartó periodikus halványodásokat fedeztek fel. Joshua Winn (Harvard-Smithsonian Center for Astrophysics) és kollégái a 20. század első felében készült archív felvételek elemzésével próbálták a jelenséget közelebbről megismerni. Kiderült, hogy az időszakos halványodások csak az utóbbi évtizedekben jelentkeznek, korábban nem mutatkoztak. A jelenség egyik lehetséges magyarázata, hogy a KH 15D körüli protoplanetáris korongban egy születő bolygó hosszanti ív formájában összesűríti a korong anyagát, és ez időnként halványodást okoz. Egy jupitertömegű égitest közel 0,2 Cs.E. távolságban válthatná ki a jelenséget, ami a kis csillagtávolság miatt szokatlan volna. A radiális sebesség-mérések közeli nagytömegű társat nem találtak, így egyelőre nincs megnyugtató magyarázat a jelenségre. ([www.spaceflightnow.com](http://www.spaceflightnow.com) 2003.08.03. – Kru)

## Forró foltok – élethelyek?

A Mars Odyssey infravörös kamerája a környezetüknél nappal és éjszaka is melegebb foltokat talált a Hellas medencében. Ezek a vártnál 20–40 fokkal melegebb területek, amelyek láncszerűen sorakoznak egymás mellett. Egyes, a marsi élet lehetőségét vizsgáló kutatók szerint olyan geotermikus foltokat kell keresni a Marson, amelyek vízjég közelében vannak. Itt ugyanis sok tényező van egyszerre jelen, ami az élethez szükséges: találunk vízzé olvadt jeget, energiaforrásként vulkáni hőt, különböző vegyületeket szállító vulkáni gázokat és folyadékokat. A felszíni ultraibolya sugárzás elől véd a jégréteg, az alacsony légnyomást pedig néhol kompenzálhatja a vulkáni gáz kibocsátás, ami a folyékony víz megjelenéséhez megfelelő légnyomást alakít ki a felszín alatt. Ha pedig átme-

netileg csökken a belső aktivitás, az élőlények megfagynak, és a jégbe ágyazva várják meg a következő meleg időszakot. Vulkáni fűtésű „jégbarlangokban” lévő életközösségeket a Földön például az Antarktiszról ismerünk, ahol a forró gőzt kibocsátó ún. fumarolák fölött kürtöszzerű üregek keletkeznek a jégben. Mindezek a mélytengeri fekete füstölők szárazföldi analógiáinak is tekinthetők az életlehetőségek szempontjából. A Hellas-medencében talált képződményeknél is elképzelhető a jégkürtő szerkezet. Minderre egyelőre nincs elég bizonyíték, csak annyit sikerült megállapítani, hogy forró területek, amelyek albedójukban is eltérnek környezetüktől – utóbbit a magas jégtartalom magyarázhatja. (*www.reuters.com* 2003.08.14. – *Kru*)



Nappali infravörös felvétel egy lehetséges jégkürtőről és geotermikus hőforrásról a Marson (balra), egy 10 m magas jégkürtő az Antarktiszon (jobbra)

## Fiatalos üstökösfelhők

A Naprendszer külterületén található üstökösfelhőket eleinte a Naprendszer ősi anyagát őrző képződményeknek tekintették. Később a modellek rámutattak arra, hogy az itt található objektumokkal jelentős változások történtek az elmúlt 4,6 milliárd évben: közeli csillagok, szupernóvák melegítették, sugárzások bombázták felszínüket, a molekulafelhők

anyaga pedig lerakódott rájuk, és erodálta is őket. Alain Stern (Southwest Research Institute) számításai alapján azért is nehéz ősi, primitív anyagú üstökösösmagokat találni, mert a Kuiper-övből érkező mai üstökösök többsége ütközéses fragmentum. Az ütközések pedig nem csak a szerkezetüket változtatják meg, hanem néhány kémiai reakció elősegítésével összetételüket is befolyásolták. (*www.spacedaily.com* 2003.08.11. – *Kru*)

## Az Autonoe és társai

Az IAU 25. közgyűlésén 11 új Jupiter-hold, 12 új Szaturnusz-hold és egy új Uránusz-hold kapta az alábbi neveket. (*SkyandTelescope.com* 2003.07.25. – *Kru*)

### Jupiter-holdak

- S/2001 J 1 Jupiter XXVIII = Autonoe
- S/2001 J 2 Jupiter XXIX = Thyone
- S/2001 J 3 Jupiter XXX = Hermippe
- S/2001 J 11 Jupiter XXXI = Aitne
- S/2001 J 4 Jupiter XXXII = Eurydome
- S/2001 J 7 Jupiter XXXIII = Euanthe
- S/2001 J 10 Jupiter XXXIV = Euporie
- S/2001 J 9 Jupiter XXXV = Orthosie
- S/2001 J 5 Jupiter XXXVI = Sponde
- S/2001 J 8 Jupiter XXXVII = Kale
- S/2001 J 6 Jupiter XXXVIII = Pasithee

### Szaturnusz-holdak

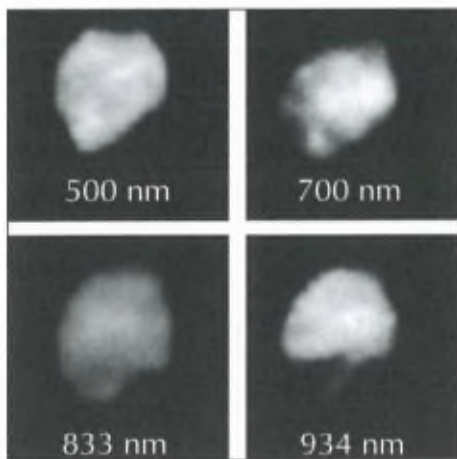
- S/2000 S 1 Saturn XIX = Ymir
- S/2000 S 2 Saturn XX = Paaliaq
- S/2000 S 4 Saturn XXI = Tarvos
- S/2000 S 6 Saturn XXII = Ijiraq
- S/2000 S 12 Saturn XXIII = Suttung
- S/2000 S 5 Saturn XXIV = Kiviuq
- S/2000 S 9 Saturn XXV = Mundilfari
- S/2000 S 11 Saturn XXVI = Albiorix
- S/2000 S 8 Saturn XXVII = Skadi
- S/2000 S 10 Saturn XXVIII = Erriapo
- S/2000 S 3 Saturn XXIX = Siarnaq
- S/2000 S 7 Saturn XXX = Thrym

### Uránusz-hold

- S/2001 U 1 Uranus XXI = Trinculo

## Közelkép a Junóról

Sallie Baliunas (Harvard-Smithsonian Center for Astrophysics) és kollégái a Wilson-hegyi Observatórium 100 hüvelykes Hooker-teleszkópjának adaptív optikájával figyelték a Juno kisbolygót, amikor az 165 millió km-re volt a Földtől. Ilyen távolságban az égitest 330 milliívmásodperces átmérőjűnek mutatkozott. A felvételek „természetesen” egy szabálytalan, éles sarkokkal rendelkező égitestet mutattak. A felszínen sikerült egy 100 km átmérőjű sötét területet is megfigyelni, amely egy kráter vagy a kráter és törmeléktakarójának együttese lehet. (NASA PR 03-18 – Kru)



## Kisbolygó – kis veszély?

A 100 méteres nagyságrendű földközeli égitesteket olyan veszélyforrásnak tekintik, amelyek közül a kő objektumok érik el bolygónk felszínét. Philip A. Bland (Imperial College London) és Natalya A. Artemieva (Institute for Dynamics of Geospheres) modelljei 1 km-es méret alatti kisbolygóknak a viselkedését közelítik, miközben azok áthaladnak a légkörön. Szimulációik alapján az objektumok közül sokkal több darabolódik szét még a légkör magasabb

tartományában, mint azt korábban gondoltuk – eszerint a 100–300 méteres átmérőjű objektumok többsége is a légkörben robban szét. Azt, hogy a modell mennyire közelíti a valóságot, egyelőre nem tudjuk. Ha jó közelítésnek bizonyul, akkor a becsapódások ritkábbak, a légköri robbanások pedig gyakoribbak lehetnek, mint eddig gondoltuk. (Skyand Telescope.com 2002.07.16. – Kru)

## A Mars-holdak – vizuálisan

Az idei nagy Mars-közelség jó lehetőséget biztosított a nehezen észlelhető Mars-holdak, a Phobos és a Deimos vizuális megfigyelésére.

A 646 m magas Hajagról Kocsis Antal, Novák András, Németh Csaba, Schné Attila és Szöllőskei Gábor észlelte sikerrel a két holdat augusztus 19-én, 342/1755-ös Newton-reflektorral! Az észlelésnél nagy segítséget jelentett, hogy a 9,7 mm-es okulár fókuszsíkjaiban elhelyezünk egy 1,2 mm széles szálát, amely kitakarta a bolygó ragyogó fényét. Egy 3x APO Barlow-lencsét és ezt az okulárt használva 543x-os nagyítással figyeltünk. Először Deimost sikerült megpillantani, majd a Phobost, egészen közel a bolygóhoz.

Egy nappal később, augusztus 20-án, kecskeméti észlelőnk, Szöllősi Attila járt sikerrel, 235/2350-es Celestron Schmidt-Cassegrain és 9,7 mm-es Super Plössl-okulárral. A Marsot a látómező szélén tartva 242x-es nagyítással sikerült megfigyelnie a Phobost, és (bizonytalanul) a Deimost. A holdak azonosításához a Sky and Telescope térképét használta.

A Szegedi Observatórium 40 cm-es Cassegrain-távcsövével Csák Balázs és Szabó Gyula készített CCD-képet a holdakról augusztus 4-én. A felvétel az MCSE Bolygó Szakcsoportjának honlapján is megtekinthető (sok más, a Marssal kapcsolatos információval, észlelési eredménnyel együtt: <http://bolygok.mcse.hu>).

Mzs

## A CSILLAGÁSZAT JÖVŐJE

Reneszánszát éli napjainkban az égbolt tudománya. Soha nem látott részletességű felvételeket készítenek a modern földi és űreszközök a legkülönfélébb objektumokról, s ezen az adatfeldolgozás során még javítani is lehet. A Naprendszer kisebb égitestei – holdak, kisbolygók, üstökösök, nem utolsósorban a Kuiper-öv tagjai –, az exobolygók, barna törpék, fekete lyukak, gammafelvillanások, kvazárok kutatásában elért eredmények valóban egy dinamikusan fejlődő tudományágat mutatnak.

De felhők is gyülekeznek a csillagos égen. A fény és más elektromágneses sugárzások okozta szennyezés miatt bolygónkon egyre kevésbé lehet igazán tiszta, zavartalan körülményeket találni, s ez nem csak az optikai, hanem a rádió és más tartományokban dolgozó műszereket is zavarja. Bár a keringő obszervatóriumok ontják a tudományos eredményeket, de a civilizáció zaja „kihallatszik” az űrbe is. Nem beszélve arról, hogy sokba kerülnek ezek a programok. Bár a Naprendszer kutatása számos meglepetést tartogathat, de az űrtevékenység ezen ága nem folyik a korábban elképzelt ütemben. Sokan kritizálják is az ilyen kutatásokat, mondván, itt a Földön is lenne mire pénzt költeni. Ezek a problémák minden bizonnyal kihatnak a csillagászat jövőjére is.

A Magyar Csillagászati Egyesület különdíjára pályázók írják le, szerintük mely irányzatok fognak előtérbe kerülni a csillagászati kutatások során a következő évtizedekben, melyek szorulnak háttérbe és miért. Az indoklás mellett írj le, hogyan fognak dolgozni a csillagászok – köztük hazánk szakemberei. Ez a kérdés azért fontos, mert már ma is sok helyen automata távcsövek dolgoznak, a csillagvizsgálókban „csak” technikai személyzet van jelen az észlelések során. Vajon milyen szerepük lesz a kutatásban és feldolgozásban a szakembereknek? Érdemes azon is elgondolkodni, hogy a fent említett fény- és egyéb szennyezések hogyan hatnak majd az asztronómia fejlődésére?

A dolgozatban írj le, miért az adott témát választottad, térj ki eddigi csillagászati tanulmányaidra, tagja vagy-e valamilyen szakkömek vagy klubnak? Fontos része a pályázatnak a megfelelő forrásjegyzék és a felkészítő tanár nevének feltüntetése. A pályamunkákat – ha van rá mód – digitális formában is kérjük mellékelni, de ennek hiánya nem kizáró ok.

A pályázaton azok a diákok indulhatnak, akik a 2003-as naptári évben még középfokú intézménybe jártak. A további feltételek megegyeznek az általános pályázati kiírással, amely a Természet Világában, illetve a folyóirat honlapján olvasható a [www.kfki.hu/~cheminfo/TermVil](http://www.kfki.hu/~cheminfo/TermVil) címen. Beküldési határidő 2003. október 31.

**Összdíjazás: 30 000 Ft.**

Tanácsokért megkereshetitek a Magyar Csillagászati Egyesületet is. Postacím: 1461 Budapest, Pf. 219. Email: [mcse@mcse.hu](mailto:mcse@mcse.hu), internet: [www.mcse.hu](http://www.mcse.hu).

Jó munkát és sok sikert kíván a

*Magyar Csillagászati Egyesület*