



# Ű R K A L E I D O S Z K Ó P

1027 Budapest, Fő utca 68. Postacím: 1371 Budapest, Pf. 433  
Tel./fax/üzenetrögzítő: (06-1) 201-84-43 e-mail: mantiroda@externet.hu  
[www.mant.hu](http://www.mant.hu) Számlaszám: 10300002-20617536-00003285

2009. február

XXIII. évfolyam, 2. szám

kézirat gyanánt

## Mi várható 2009-ben?

Először az automata űreszközökkel kapcsolatos 2009-es tervekből ismertetünk néhányat. Természetesen semmi garancia nincs arra, hogy az előzetesen beharangozott időpontok pontosan teljesülnek is. Ahogy a bonyolult űrprogramoknál megszokhattuk, késések mindig adódhatnak. Az alábbi felsoroláshoz a NASA JPL Űrnaptárának december végén érvényes előrejelzéseiből válogattunk.

Január végén indul a japán **Ibuki** (GOSAT), amely a légkörben található üvegházhatású gázokat tanulmányozza majd (részletesen ld. a következő hírünkben). Hasonló tudományos céllal, a szén-dioxid ciklusának kutatására kel útra az amerikai **OCO** (Orbiting Carbon Observatory), várhatóan február végén.

A Vesta és Ceres közeli megfigyelésére indított amerikai **Dawn** űrszonda február 18-án éri el a Marsot, amelynek közelségét gravitációs lendítő manőver céljából használják ki. A szonda gyorsítására szolgáló fedélzeti ionhajtóművek már kikapcsolt állapotban várják a találkozást.

Március 5-én Delta-2 rakéta szállítja Nap körüli pályára a NASA **Kepler** űrtávcsövet, amellyel Föld méretű, vagy annál is kisebb, idegen csillagok körül keringő bolygók százait szeretnék felfedezni a Tejútrendszer kijelölt vidékein.

Évek óta minden előrejelzésben megemlítjük az ESA **GOCE** műholdját. A Föld gravitációs terének tanulmányozására készült űreszköz tavaly már valóban közel jutott a starthoz, ezért bízni lehet abban, hogy 2009-ben végül mégis el tud indulni. Az orosz Rokot rakétával végrehajtandó start március közepére várható.

Márciusra ígértek a magánfejlesztésű amerikai **Falcon-9** rakéta – a 2008-ban negyedik próbálkozásra végül sikeresen bemutatkozott Falcon-1 „nagy testvére” – első startját. A SpaceX cég az év folyamán további indításokat is ígér.

Április fontos hónap lehet az európai űrszillagászat történetében. Ha minden a terveknek megfelelően alakul, akkor egy Ariane-5 rakétával egyszerre startol a **Herschel** infravörös űrobszervatórium és a kozmikus mikrohullámú háttér-sugárzás kutatására épített **Planck**. Az ESA űreszközei a Nap-Föld rendszer külső Lagrange-pontjába kerülnek.

A fent említett start 2008-ról csúszott át a következő évre, csakúgy, mint a Hold felé küldendő amerikai **Lunar Reconnaissance Orbiter** szondáé. Most az LRO indítását is 2009 áprilisára tervezik, Atlas-5 hordozórakétával.

Októberben indulhat az orosz **Fobosz-Grunt**, amelynek célja a Mars nagyobbik, Phobos nevű holdjának meglátogatása. Szerencsés esetben a program végén a felszínről gyűjtött anyagminta eljuthat a Földre is.

Novemberre tűzték ki az ESA **Cryosat-2** műholdjának indítását. A Dnyepri hordozórakéta terhe a 2005-ben a start során megsemmisült Cryosat pótlására készül, feladata a sarkvidéki jégtakaró változásainak vizsgálata lesz.

A 2008. évben közel évtizedes rekord dőlt meg, ami a világszerte végrehajtott indításokat illeti. Ebben az évben is számos távközlési, navigációs, távérzékelési, és más, az űrkutatás mindennapi alkalmazásait segítő mesterséges hold indul majd az Egyesült Államokból, Oroszországból, Európából, Kínából, Indiából.

Az emberes űrprogramban folytatódik a Nemzetközi Űrállomás építése, bemutatkozhat a japán teherűrhajó, és végre felújíthatják a Hubble-űrtávcsövet. Mozgalmas év áll a szolgálati idejük befejezése felé tartó amerikai űrrepülőgépek előtt. Az **Atlantis** (STS-125) május 12-én indulhat 2008-ról elhalasztott útjára a Hubble-űrteleszkóp utolsó helyszíni nagyjavítására. Ez egyúttal az egyetlen olyan űrrepülőgépes küldetés lesz, amely nem a Nemzetközi Űrállomást (ISS) keresi fel. A további űrrepülőgépes utak:

- február 12. STS-119 (**Discovery**) - új vázszerkezeti elemet, napelemek és akkumulátorokat visz az ISS-re
- május 15. (vagy június, az STS-125 indításától függően) STS-127 (**Endeavour**) - a japán kísérleti modul két újabb, külső kísérletezésre alkalmas egységét szállítja fel
- augusztus 6. STS-128 (**Atlantis**) - a Leonardo tehermodulban felszereléseket, ellátmányt visz magával az űrállomás személyzetének 6 főre bővítése céljából
- november 12. STS-129 (**Discovery**) - alkatrészeket (giroszkópok, tartályok, stb.) szállít fel
- december 10. STS-130 (**Endeavour**) - a Node-3 és Cupola egységeket juttatja fel az ISS-re; a Node-3 többek közt a víz feldolgozásáért és az oxigénfejlesztésért lesz felelős, a hozzá kapcsolódó európai építésű Cupola ablakain át az űrhajósok teljesen áttekinthetik a robotkarral végzett külső műveleteket, és a Földet is megfigyelhetik

A fenti listán a dátumok a jelenlegi tervezett időpontokat jelölik, a múltbeli tapasztalatok azonban azt mutatják, hogy a valóságban rövidebb-hosszabb késések bizonyára előfordulnak majd.

Japán legkorábban szeptemberben próbálhatja ki a H-2A hordozórakétájának továbbfejlesztett változatát (H-2B), amelynek sikere esetén megnyílik a Nemzetközi Űrállomás ellátásának egy új csatornája. Az elsőként induló **HTV** (*H-2 Transfer Vehicle*) japán teherszállító űrhajó napi szükségleti eszközöket és kísérleti berendezéseket lesz képes az ISS-re juttatni. Az első HTV-t már 2008 decemberében összeszerelték, hogy megkezdhessék az utolsó laboratóriumi teszteket.

Az orosz **Szojuz** űrhajók négyszer látogatják meg az űrállomást. A Szojuz TMA-14 március 25-én, a TMA-15 május 27-én, a TMA-16 szeptember 30-án, a TMA-17 december 7-én startol (persze a jelenlegi tervek szerint). Az első indítás hazai vonatkozású különlegessége, hogy „űrturistaként” a magyar származású amerikai mérnök és üzletember, Charles Simonyi ekkor juthat másodszor is a világűrbe. A második űrhajó (Szojuz TMA-15) legénységéből Frank DeWinne és Robert Thirsk lesznek az első kísérleti személyek, akik júniusban dolgoznak majd az agyműködést vizsgáló magyar és belga kísérletek összevonásával kialakult *Neurospat* kutatási programban. Ezekről a jelentős magyar vonatkozású eseményekről az év során bizonyára sokat hallunk még! Az ISS ellátására 2009-ben először február 10-én indul orosz teherűrhajó, a Progressz M-66 (32P).  
([www.urvilag.hu](http://www.urvilag.hu), F.S.)

### Japán műhold az üvegházhatású gázok megfigyelésére

Január 23-án sikeresen elindult a japán **Ibuki** (GOSAT), amellyel a légköri szén-dioxid és metán eloszlásának változásait térképezik majd fel. Ez az első olyan mesterséges hold, amelyet kifejezetten az üvegházhatású légköri gázok detektálására készítettek. Az űreszköz H-2A rakétával indult Tanegashimából. A JAXA japán űrügynökség műholdja 16 perccel később vált el a hordozórakéta utolsó fokozatától. A felbocsátást előzőleg két napig halasztották, a kedvezőtlen időjárás miatt.

Üvegházhatású gázok természetes (pl. biológiai, geológiai) és mesterséges (az emberi tevékenységhez kötődő, pl. fosszilis tüzelőanyagok égetése) folyamatok révén kerülnek a Föld légkörébe. A klímakutatók szerint az éghajlat jelenleg tapasztalható globális melegedése kapcsolatba hozható a szóban forgó gázok (elsősorban a szén-dioxid és a metán) koncentrációjának növekedésével. A műhold feladata a CO<sub>2</sub> és a CH<sub>4</sub> forrásainak és legfőbb elnyelési helyeinek azonosítása a Földön. Azt is megtudhatjuk majd, hogy a szén-dioxid hogyan jut el egyik helyről a másikra a légáramlatok segítségével. A műhold fő műszerei: egy infravörös szinképelemző és egy felhő- és aeroszol-térképező.

Az Ibuki elkészítése 206 millió amerikai dollárnak megfelelő összegbe került. Az indítás során további hasznos terhet is pályára állított a japán hordozórakéta. Az **SDS-1** jelű kis (100 kg-os) műhold kísérleti távközlési berendezéseket és számítástechnikai eszközöket visz magával. További, még kisebb műholdak tudományos, kísérleti és oktatási célokat szolgálnak (villámok megfigyelését, a Földről érkező gammasugárzás detektálását, űrkábelek, új földmegfigyelő teleszkóp kipróbálását, stb.). Az Ibukival együtt mindegyik műhold poláris napszinkron pályára került.

A tesztek után az Ibuki (GOSAT) a működését legkorábban tavasszal kezdheti meg, és 5 évig folytatja. A japánok más országokkal is szeretnék majd megosztani az eredményeket. Az első globális térképek nyilvánosságra hozatala 2010-re várható. A kutatók 2004 óta szorosan együttműködnek az amerikai **OCO** (*Orbiting Carbon Observatory*) csapatával. Ez utóbbi műhold startja rövidesen, februárban esedékes. A két műhold pályája hasonló, a földi kalibráló hálózat azonos – így mód lesz a mérések megbízhatóságának ellenőrzésére is. Az OCO valamivel érzékenyebb lesz, de nem lesz képes a metán detektálására. A két program tehát jól kiegészíti egymást. A jelenlegi műholdas módszerekhez képest háromszoros érzékenység-növekedés várható a gázok detektálásában.  
([www.urvilag.hu](http://www.urvilag.hu), F.S.)

### Metán a Marson

Földi megfigyelések végre megerősítették a metán jelenlétét a vörös bolygó légkörében. A felszín alól szivárgó gáz légköri mennyisége évszakos változást mutat. A metán a Mars belső aktivitása és az élet lehetősége miatt is fontos: származhat vulkáni gázkibocsátásból, de akár biogén eredetű is lehet. Az európai **Mars Express** űrszonda 2004-ben metánt talált a vörös bolygó légkörében. Bár ezekre a mérései eredményekre azóta is hivatkoznak, más módon a kérdéses gázt még nem azonosították, így nem minden szakembert győzött meg az észlelés.

Egy újonnan megjelent beszámoló szerint a NASA infravörös távcsőrendszerével és a Keck-teleszkópokkal is kimutatták a metánt a Mars légkörében. A még 2003-ban kezdődött mérésorozat keretében több marsi évben rögzítették a bolygó légköréből származó szinképi adatokat. A hosszú mérésorozatra azért volt szükség, hogy a földi légköri metán nyomát biztosan sikerüljön elkülöníteni a marsitól. A gázt a marsi tavasz és nyár idején, olyan területeken azonosították, ahol ősi felszíni vízre és mai felszín alatti jégre utaló nyomok is vannak – igaz, ez a bolygó jelentős részéről elmondható. Ilyen metángázt kibocsátó érdekes vidék például az északi féltekén az Arabia Terra, a Nili Fossae vagy a Syrtis Major térsége.

A metán a Mars belső aktivitása és az élet lehetősége miatt is fontos. A megfigyelések alapján viszonylag kis koncentrációban fordul elő, az észlelt mennyiséget elméletileg a közelmúlt (30-50 millió) aktív vulkáni tevékenysége is magyarázhatja. Ugyanakkor a biogén eredetet sem lehet kizárni. A légköri metán a Nap sugárzásától folyamatosan bomlik, ezért valahonnan folyamatos utánpótlást kell kapnia a Marson is. A Földön a légköri metán nagyobb részét az élőlények termelik vizes közegben, szén-dioxidot, hidrogént, valamint vulkáni hőt felhasználva. Ezek az életformák egyébként bolygónk legősibb élőlényei közé tartoznak.

A Marsnál egyelőre nem tudni, hogy hasonló-e a helyzet, de a metán származási helye minden esetben érdekes az asztrobiológiai kutatások szempontjából. Nem csupán esetleges élőlényekre utalhat. Ha vulkáni tevékenység hozza létre, akkor is fontos nyomjelző: ekkor a felszín alatti magmaforrás még talán meleg állapotban van, amely környezetében jeget olvaszthat, szintén érdekes környezetet teremtve az esetleges élet számára. Emellett a metán elméletileg tápanyag is lehet bizonyos élőlényeknek. A metán most megfigyelt koncentrációja északos változást mutat: nyári maximumot azonosítottak az előfordulásában. Elképzelhető, hogy a felszín alól szivárgó gáz olyan repedéseken keresztül jut a légkörbe, amelyek a télen kifagyó jég miatt elzáródnak, majd nyáron ismét szabaddá válnak. Egy-egy aktív térségben a felszín alól szivárgó gáz mennyisége 0,6 kilogramm/másodpercnél nagyobb lehet, ami a mi bolygónkon, a földgázmezőkön jellemző természetes szivárgás nagyságrendjébe esik.

A metán jövőbeli űrszondás vizsgálata további érdekességekkel szolgálhat. A gáz forrásterületei egyrészt részletes elemzésre érdemes felszínhez közeli tartományokat jelezhetnek, emellett a metán izotóp-összetétele is fontos ismereteket szolgál. Ha benne a hidrogént ritkábban helyettesíti a nehezebb deutérium, mint például az élettevékenység nélküli marsi H<sub>2</sub>O-molekulákban, az a biológiai eredet jele lehet. Ugyanakkor a biztos értelmezéshez a marsi izotóparányokat a mainál pontosabban kellene ismerni.

Az egykori élet lehetőségével kapcsolatos fontos felfedezés, hogy nemrég karbonátos ásványokat azonosítottak a Marson. A felismerés azért fontos, mert ennek alapján nem csak savas vizes környezetek létezhetnek a bolygó múltjában. Ez pedig az élet keletkezése számára az eddig feltételezettnél kedvezőbb környezeteket is jelentett.

([www.origo.hu](http://www.origo.hu), Kereszturi Ákos)

### A nagy utazás: élőlények a Phobosra

A tervek szerint az idén induló orosz **Fobosz-Grunt** űrszonda néhány igen strapabíró földi élőlényt is magával visz a Mars holdjára. A Fobosz-Grunt 2009 októberében startolna a Mars felé, és ebben az esetben a következő év augusztusában érkezne oda. Magával visz egy kisebb kínai űrszondát (**Jinghuo-1**, angol átírással Yinghuo-1; jelentése szentjánosbogár), amely önállósodva a bolygó körüli pályára áll. Feladata a Mars kozmikus környezetének tanulmányozása lesz. Az orosz űrszonda is szemmel tartja majd a bolygót, de fő feladata a Mars nagyobbik, Phobos nevű holdjának a kutatása lesz. Az égitest felszínére való leszállás után onnan talajmintákat gyűjt be (*grunt* oroszul talajt jelent), és azokat – a menetrend szerint – 2012 júliusában juttatja el a Földre. A visszajövetben Föld mellett elhaladó űrszonda egy kapszulába zárva dobna le a Phobosról hozott mintákat.

Ha ez eddig még nem lenne elég érdekes, a szondán elhelyeznek majd olyan mikrobákat, amelyek itt a Földön rendkívüli életképességükről nevezetesek. A lezárt biokonténer 30 kicsi csőben elhelyezett tartalma megjárja a három éves utat a Marsig és vissza! A kezdeményezés mögött ott áll a Planetary Society nevű amerikai társadalmi szervezet. A kísérlet nevének beszédes rövidítése: LIFE (*Living Interplanetary Flight Experiment*). A kutatás célja az élet természetének jobb megismerése, az élőlények bolygóközi túlélési esélyeinek vizsgálata. Választ kaphatunk arra a kérdésre, hogy van-e egyáltalán esély az életformák kicserélődésére a különböző bolygók között. Ilyen módon talán ellenőrizhető az a hipotézis, amely szerint a mikroorganizmusok eljuthattak a Marsról a Földre (vagy viszont), például egy nagy becsapódási esemény során kirepülő kőzetdarabok belsejében „megbújva”.

Felmerül az aggály, hogy nem követnek-e el súlyos hibát ezzel a kísérlettel. Eddig minden lehetséges erőfeszítéssel, a Marsra jutó űrszondák sterilizálásával meg szeretnénk volna akadályozni, hogy valamilyen földi életforma eljuthasson a másik bolygóra. Hiszen ebben az esetben „beszennyeznénk” az ottani környezetet. Azután már nem volna hitelesen vizsgálható, hogy volt-e ott a helyszínen kifejlődött élet, s ha igen, pontosan milyen.

A Planetary Society és az Orosz Űrügynökség állítólag minden létező szabályt igyekszik betartani a szennyezés megelőzésére. Tény, hogy még ha valamilyen manőverezési hiba miatt a Mars légkörébe is lépne és lezuhanna a Fobosz-Grunt, a mikrobák kiszabadulásának, túlélésének és elszaporodásának esélye akkor is igen kicsi. Az „utaslistát” úgy állítják össze, hogy a tiszta tenyészetek ne legyen alkalmasak az önálló marsi túlélésre, még akkor sem, ha valamilyen fatális hiba miatt lejutnának a felszínre. Ugyanakkor a tervekben szerepel a szibériai tundra talajában élő mikroorganizmusok utaztatása is. Ha valaminek a Földön, ezeknek lehet az egyik legjobb tűrő- és alkalmazkodó-képessége. Ezt a téma nemzetközi szakértői nem tartják túlságosan szerencsés ötletnek... Van, aki a kísérlet különösebb tudományos hasznát is kétségbe vonja, ráadásul ezt a fajta utaztatást igazándiból a Föld körüli pályán is meg lehetne oldani.

([www.urvilag.hu](http://www.urvilag.hu), F.S.)

### Hírek röviden

- A nemzeti űrtevékenységek irányítási modelljeiről tárgyaltak az EURISY szövetség és a Magyar Űrkutatási Iroda által szervezett *Models of Governance of Space Activities* konferencián Budapesten, január 26-27-én.
- A STAVE (*Space Transportation Assets Valorisation in Europe*) az Európai Unió 7. kutatás-fejlesztési keretprogramjában finanszírozott projekt. Célja, hogy felmérje az űripari beszállítói potenciált az EU újonnan csatlakozott 12 tagországában. Ennek érdekében többek közt információs napokat tartanak a térség országaiban. A magyarországi eseményre január 29-én Miskolc-Lillafüreden került sor.

- Egy 12 éves moszkvai kislány nyerte azt a rajzpályázatot, amelyet a márciusban induló Szojuz TMA-14 űrhajó jelvényének elkészítésére hirdettek. Ezzel utazik majd másodszer a Nemzetközi Űrállomásra Charles Simonyi.
- A hírek szerint új amerikai elnök, Barack Obama a légierő nyugalmazott tábornokát, Scott Grationt szánja a NASA sorrendben tizenkettedik vezetőjének, aki Michael Griffint válthatja majd az űrhivatal élén. (www.urvilag.hu)

## Lapszemle

### ÉLET•TUDOMÁNY

A tudományos ismeretterjesztő hetilap januári számaiból:

**1. szám:** A fiatal  $\beta$  Pictoris csillag körüli porkorongról infravörös űrcsillagászati megfigyelésekkel már az 1980-as évek óta tudunk. Most egy nagy földi távcsővel (ESO VLT) felfedeztek ott egy bolygószerű, csupán a Szaturnusz-Nap távolságnak megfelelő távolságban keringő objektumot. Űrszondás mérések alapján feltételezik, hogy a Mars légkörének megfoghatóságáért a napszél tehető felelőssé. A Csillagászat Nemzetközi Évét beharangozó cikkben az űrtávcsövekről is olvashatunk.

**2. szám:** A Hubble-űrtávcsővel sikerült szén-dioxidot kimutatni egy exobolygó légkörében. A HD 189733b jelű bolygó egy „forró Jupiter”, amelyen korábban a Hubble és a Spitzer mérései alapján már vízgőz és metán színképi jeleit is megtalálták. Eszközeinkkel már nem állunk messze attól, hogy akár életre alkalmas idegen bolygókát azonosíthassunk. A NASA Mars Reconnaissance Orbiter szondájának felvételein ritmikusan változó üledékes közetrétegeket fényképeztek a Mars felszínén. Ez a múltban ciklikusan változó éghajlatra utal. A Hubble-űrtávcsővel az M13 jelű gömbhalmazt tanulmányozták, amelynek magjában a csillagok mintegy százszor akkora sűrűségben fordulnak elő, mint nálunk, a Nap környezetében. Az amerikai NASA és az európai ESA megállapodott, hogy a két űrügynökség összefog egy későbbi, a Marsról anyagmintát visszahozó űrszondás program megvalósítása érdekében.

**3. szám:** A lap közli a MANT ideit, *Európa a világűrben* címmel kiírt ifjúsági esszépályázatának a felhívását.

**4. szám:** A világűr közelebb van, mint gondolnánk – legalábbis a földi légkör felső részének, az ionoszférának a kiterjedésére vonatkozó új mérések ezt mutatják.

**5. szám:** *Naprendszerünk hamupipőkéje* címmel Illés Erzsébet foglalja össze mindazt, amit a Jupiter jéggel borított Europa holdjáról – elsősorban űrszondás mérések alapján – eddig megtudtunk. A sok képpel illusztrált cikk végkövetkeztetése, hogy a megalapozott eredményekhez általában idő kell: nem mindig lehet azonnal végleges magyarázatot adni arra, amit egy űrszonda felvételein látunk.

### meteor

A Magyar Csillagászati Egyesület folyóirata januári számának híreiből:

A Hubble-űrtávcső mérései segítségével sikerült megoldani az NGC 1569 jelű „magányos” csillagontó galaxis rejtélyét. Eddig nem tudták, hogy miért keletkeznek ott ilyen gyors ütemben a csillagok. Most viszont kiderült, hogy másfélszer távolabb van, mint gondoltuk, s egy galaxishalmaz közepén foglal helyet. Az amerikai Mars Odyssey gamma-spektrométerével a talaj felső rétegében levő kémiai elemek gyakoriságára lehet következtetni. Az adatok megerősítették, hogy a Marson évmilliárdokkal ezelőtt sok víz lehetett a mélyebben fekvő vidékeken.

### AERO

A repülő- és űrkeresési folyóirat 2008. decemberi – 2009. januári számából ajánljuk:

*Világűrkongresszus Skóciában – Az űrgrasoké a jövő?* (Almár Iván): A Nemzetközi Asztronautikai Kongresszust évről évre három nagy szervezet rendezi meg: az *International Astronautical Federation* (IAF, amelynek asztronautikai egyesületek, űripari cégek és űrügynökségek a tagjai), az *International Academy of Astronautics* (IAA, amelynek ezer egyéni tagja van az egész világból), és az *International Institute of Space Law* (IISL, amely a világűrjogászok nemzetközi szövetsége). Az ideit, 59. kongresszus helyszíne a skóciai Glasgow volt. *Chandrayaan-1 – A hindu holdszonda* (Kálmán Béla): A Hold iránti fokozott érdeklődést mutatja, hogy a 2007 szeptemberében felbocsátott japán Kaguya és a 2007 októberében indított kínai Change-1 után az Indiai Űrkeresési Szervezet (ISRO) is űrszondát indított Hold körüli pályára. *A Szaturnusz-rendszerben – Viharzónák és gejzírek* (Illés Erzsébet): A Cassini amerikai űrszonda legújabb eredményeiről – így az ellenfényben pompázó gyűrűről, az Enceladusról készült közelfelvételekről, valamint a Titán hold elektromágneses környezetéről – kapunk részletes összefoglalót, képekkel illusztrálva. *Apollo-8, Luna-1 – Űrtörténelmi évfordulók* (Almár Iván): Két – túlzás nélkül történelmi jelentőségű – üresemény felidézése a cikk tárgya: 2008. december 21-én negyven éve, hogy az Apollo-8 három utassal elindult a Hold felé, 2009. január 2-án pedig kerek fél évszázada, hogy a Luna-1 túllépett a Földre vonatkoztatott szökési sebességen, és ezzel megszületett a világ első mesterséges bolygója. Horváth András rövidebb cikkei: *Szojuz-TMA-12: sikeres leszállás; Búcsú a Phoenixtól; Startok: Endeavour, Progress; MSL-leszállóhelyek; THEOS; Kaguya; Orosz ISS-modulok.*

A **Heti Válasz** c. hetilap ideit negyedik, január 22-i száma interjút közöl Apáthy Istvánnal, *Magyar műszer az űrben* címmel.