

A Wigner FK RMI-ben készült műszer a Nemzetközi Űrállomáson

2013. február 11-én Bajkonurból magyar idő szerint 15:41-kor a Progressz M-18M orosz teherűrhajó indult a Nemzetközi Űrállomáshoz (ISS), amely nemcsak utánpótlást visz az űrhajósoknak, hanem kísérleti berendezéseket is, köztük a nemzetközi összefogással megépített Obstanovka (magyarul: környezet) műszeregyüttest. Az Obstanovka a magnetoszféra és az ionoszféra kutatására készült műszeregyüttes több ország kutatói és mérnökei több évig tartó fejlesztésének eredménye. A műszeregyüttes orosz, ukrán, svéd, lengyel, bolgár, angol, magyar kutatócsoportok együttműködésében készült, amelynek keretében 11 érzékelő műszer szolgáltat adatokat a fenti jelenségek tanulmányozására. A műszerek az ISS ellentétes oldalának külső felületén, két egységben kerülnek elhelyezésre.

Magyarországról az MTA Wigner Fizikai Kutatóközpont (korábbi nevén KFKI Részecske- és Magfizikai Kutatóintézet), az Eötvös Loránd Tudományegyetem Űrkutató Csoportja, az SGF kft. és a BL Electronic vett részt a fejlesztésben. A Wigner FK feladata volt az elosztott intelligenciájú számítógépes rendszer fejlesztése az Obstanovka kísérlet számára. A három számítógépből álló rendszer vezérli a 11 érzékelő műszert és fogadja a detektorok adatait, valamint átmenetileg tárolja az adatokat azok Földre való juttatásáig. Egy-egy számítógép az űrállomás külső falán kezeli az érzékelő egységeket, míg a harmadik az űrállomás belsejében tárolja az adatokat. A beltéri számítógép feladata még a földi vezérlő parancsok értelmezése és végrehajtása, amelyek egy Ethernet típusú hálózaton

keresztül jutnak a rendszerbe. Az adattárolás cserélhető mágneslemezes egységen történik, amelyet fél-évente teherűrhajóval hoznak vissza a Földre. Erre azért van szükség, mert az űrállomás vezérlése és állapotának ellenőrzése a rövid rádiókapcsolati időtartományban prioritást élvez a tudományos mérési adatokkal szemben és nem garantált a begyűjtött tudományos adatok hiánytalan továbbítása.

A felső légkör vizsgálatának egyik fontos eleme a villámok keltette whistler-szerű jelenségek megfigyelése és kiértékelése. A whistlerek (magyarul: fütty) szélessávú elektromágneses impulzusok, amelyek belépnek az ionoszférába és onnan a magnetoszférában folytatják útjukat, a plazmában továbbterjednek és a villámok keletkezésétől nagy távolságokra is vehetők megfelelő rádiófrekvenciás vevővel. Megfigyelésük az ionoszférában zajló energiaátviteli és hullámterjedési folyamatok kutatását segíti elő. Az ELTE és a BL Electronic kft. fejlesztése az Obstanovka SAS3 érzékelő műszere. A SAS3 feladata, hogy a Föld körüli térségben fellépő whistlerek hatását vizsgálja az ionoszférában mérhető mágneses és elektromos térerő változásainak megfigyelésével. Az SGF kft. fejlesztette az Obstanovka plazmahullámmérő rendszer földi ellenőrző berendezését, amely lehetővé tette a műszerek működési paramétereinek vizsgálatát az űrállomás igénybevétele nélkül. Ez a földi egység biztosítja a detektorok tudományos mérési adatainak grafikus kiértékelését nemcsak a tesztelesek során, de az űrbeli működés közben kapott telemetria adatok feldolgozásával is.

<http://www.rmki.kfki.hu>

A teljes égboltot figyeli majd a hazai fejlesztésű kamerarendszer

Szokatlan koncepción alapul az a 19 egyedi kamerából álló csillagászati műszer, amelyet *Pál András* asztrofizikus és csoportja épít az MTA Csillagászati és Földtudományi Kutatóközpontjában.

A csillagászatban elterjedt műszerek jelenleg az égboltnak csak kis területét tudják megfigyelni. A nagyobb távcsövekre ráadásul hatalmas a túljelentkezés, ezért egy-egy érdekes objektumot nem lehetséges hosszabb időn át észlelni. Erre a problémára adhatnak megoldást az olyan programok, mint például a nagy égboltfelmérő projekt, a *Large Synoptic Survey Telescope* (LSST), amely néhány naponként készíti felvételeket a teljes látható égboltról.

Hasonló célt tűztek ki az MTA CSFK CSI kutatói is, akik Pál András, az MTA Lendület programja nyertese vezetésével egy 19 egyedi kamerából álló műszert – úgynevezett légyszemkamerát – fognak építeni. A csoport olyan műszert tervez és készít, amellyel a

teljes égbolton, a gyakorlatban 30 foknál nagyobb horizont feletti magasságnál tudják megfigyelni a 15 magnitúdónál fényesebb égitestek fényváltozásait – a percestől akár több éves időskálán átítelve.

A légyszemkamera mechanikus része nem megszo- kott: a mozgatásról, azaz a Föld forgásából adódó, látszó mozgás kompenzálásáról egy hexapod, más néven Stewart-platform gondoskodik. A hexapod maga sem hétköznapi konstrukció, egyik legismertebb alkalmazása például a repülőgép-szimulátorok mozgatása. Mint arra a neve is utal, ez a mechanikus szerkezet egy hat lábon álló platform, amely hasznos teher – jelen esetben a 19 egyedi kamera – mozgatását a lábak hosszának változtatásával éri el. Ez a megoldás mellett, hogy igen precíz pozicionálást tesz lehetővé, hibátűrő is: ha a hat lábból három be is ragadna, a műszer a megfigyelések igényeinek megfelelően még mindig mozgatható.

„Ez a hibatűrő viselkedés, valamint számos hasonló jellegű elektronikai vagy vezérléstechnikai megoldás is azon alapelv következménye, hogy a műszerrendszerben nem lesznek egyedi vagy kitüntetett alkatrészek – magyarázta Pál András. – Azaz, ha valamelyik komponens leállna vagy meghibásodna, az eszköz továbbra is teljes értékű működésre lenne képes.”

De mire lehet majd használni a műszert? A kutatók szerint szinte bármire, amihez jó időbeli lefedettségű fotometriai mérésekre van szükség. Ez rengeteg új felfedezés lehetőségét rejti magában, hiszen igen kevés olyan égitest van, amelyről széles, mintegy hat nagyságrendet átfogó időskálán készülnek mérések – sok újdonságot hozhat például az aktív csillagok, pulzáló változók, exobolygók és a fiatal csillagok kutatásában is. Tranziens, vagyis átmeneti jelenségek (gamma-kitörések, szupernóvák) gyors és akár visszamenőle-

ges megfigyelése is lehetséges lesz, hiszen a kutatóknak nem kell értékes perceket pazarolniuk azzal, hogy a távcsövet a forrás felé fordítsák. A tranziens jelenségekhez hasonlóan a Föld mellett elhaladó, esetlegesen veszélyes kisbolygók is detektálhatóak lehetnek.

A *Lendületes* kutatók hosszú távú tervei között szerepel egy több légerszemkamerából álló hálózat kiépítése is: mintegy 10 egyforma, de megfelelő földrajzi pontra elhelyezett műszerrel a Nap közvetlen környezetét leszámítva a teljes éggömb időben folytonos módon lefedhető. Az első lehetséges helyszín a Kanári-szigeteken, Tenerifén lenne, az IAC (Instituto de Astrofísica de Canarias) által üzemeltetett Teide Observatóriumban, ahol a csoport lehetőséget kapott rá, hogy a prototípust tesztelje. Ez a hely később állandó helyszíneként is működhet.

<http://mta.hu>

HÍREK A NAGYVILÁGBÓL

Hogyan kell a vízen járni?

Ha elegendő kukoricakeményítőt öntünk az úszómedencébe, átsétálhatunk a víz felszínén. A tudósok most felfedték ezen YouTube-trükk titkát. Amikor láb éri a vízben lebegő részecskéket, összetapadnak, mint amikor a hó felgyülemlik a hókotró előtt. Ez a tömörülés egy kemény foltot hoz létre, ami olyan csonttörő nyomással reagál az érintésre, mint egy magassarkú cipő sarka, állítják a kutatók a *Nature*-ben megjelent cikkükben. „Ha ezt a szuszpenziót megütöd, eltörhet a csuklód is” – mondja *Scott Waitukaitis*, a Chicagói Egyetem fizikusa, akit azok a videók ösztönöztek a kutatásra, amelyeken emberek szaladgáltak a furcsa elegyen.

A kukoricakeményítőhöz egyenlő vagy nagyobb arányban adott víz már hosszú ideje sztárja a látványos kísérleteknek, hála a keverék Jekyll – Hyde tulajdonságú viselkedésének. Egy nem-newtoni folyadék nem úgy viselkedik, mint a szokásos folyadékok. A belenyúló kéz könnyedén mozog benne, de ha az ember megüti a felszínt, az visszaüt!

A működő erők megértéséhez a kutatók a keveréket egy fémrúddal ütögették és figyelték az ellenhatást. A korábbi kísérletekben az anyagot két lemez között dörzsölték – ez egy szokásos technika folyadékok vizsgálatra, de ilyenkor valójában a súrlódást (nyírást) vizsgáljuk a közvetlen visszahatás helyett.

Az átlátszatlan keverék röntgen-vizsgálata felfedte, hogyan mozog az anyag a felszín alatt. Az adatokon alapuló szimuláció szerint a kezdeti behatás kinyomja a vizet a részecskék közti térből. Akcióba lép a részecskék közötti súrlódás. Összesűrűsödnek egy frontba, amely úgy viselkedik, mint a szilárd anyag, és visszaüt a fémrúdra.

„Nem lepott meg túlságosan az eredmény” – mondta *Daniel Bonn*, az Amszterdami Egyetem fizikusa, aki hasonló mechanizmusra gyanakodott, miután lövedékeket lőtt a keverékbe. „A kísérlet érdekesebb volt, mivel belelátni a keverék belsejébe, ahogy az sűrűsödik.”

Bonn és Waitukaitis reméli, hogy a kukoricakeményítő viselkedésének megértése segíti majd a kutatókat, akik azon dolgoznak, hogy „folyékony” testpáncélt hozzanak létre úgy, hogy a kevlart hasonló tulajdonságú szuszpenzióban áztatják. Figyelmeztetnek azonban arra, hogy nem minden szuszpenzió viselkedhet hasonlóan.

Évtizedes vizsgálatok után sem értjük, hogy a kukoricakeményítő külső behatásra miért viselkedik így, míg például a futóhomok és a ketchup éppen süsséggel hígul, pedig mind folyadékban szuszpendált részecskékből állnak.

<http://www.sciencenews.org>

Szerkesztőség: 1121 Budapest, Konkoly Thege Miklós út 29–33., 31. épület, II.emelet, 315. szoba, Eötvös Loránd Fizikai Társulat. Telefon/fax: (1) 201-8682

A Társulat Internet honlapja <http://www.elft.hu>, e-postacíme: mail.elft@gmail.com

Kiadja az Eötvös Loránd Fizikai Társulat, felelős: Szatmáry Zoltán főszerkesztő.

Kéziratokat nem örzünk meg és nem küldünk vissza. A szerzőknek tiszteletpéldányt küldünk.

Nyomdai előkészítés: Kármán Stúdió, nyomdai munkálatok: OOK-PRESS Kft., felelős vezető: Szatmáry Attila ügyvezető igazgató.

Terjeszti az Eötvös Loránd Fizikai Társulat, előfizethető a Társulatnál vagy postautalványon a 10200830-32310274-00000000 számú egyezményén.

Megjelenik havonta, egyes szám ára: 800.- Ft + postaköltség.

HU ISSN 0015–3257 (nyomtatott) és HU ISSN 1588–0540 (online)