



# Ú R K A L E I D O S Z K Ó P

1027 Budapest, Fő utca 68. Postacím: 1371 Budapest, Pf. 433

Telefon/fax/üzenetrögzítő: (06-1) 201-84-43

[www.mant.hu](http://www.mant.hu) Számlaszám: 10300002-20617536-00003285

2007. december

XXI. évfolyam, 12. szám

kézirat gyanánt

## A Discovery (STS-120) űrhajósai a Nemzetközi Űrállomásnál

A **Discovery** űrrepülőgép október 23-án indult és november 7-én landolt a floridai Kennedy Űrközpontban. A küldetés során – amely a 23. shuttle-repülés volt a Nemzetközi Űrállomáshoz (ISS) – mindkét fontos feladatot sikeresen elvégezték az űrhajósok: csatlakoztatták az újonnan felszállított Harmony modult, és befejezték a P6 napelemtábla átszerelését, amelyen az elszakadt részt „összefércelték”.

A Harmony modult kiemelték a raktérből, majd csatlakoztatták átmeneti helyére. Belső rendszereit felélesztették, azonban a feladat ezzel nem ért véget. A Harmony ugyanis nem a végleges helyére került. A Discovery leválása után helyezték át arra a dokkológységre, amelyen keresztül addig maga az űrrepülőgép kapcsolódott az űrállomáshoz. A Harmony révén az ISS tovább bővíthet: legkorábban 2007 decemberében érkezhethet meg és csatlakozhat hozzá az európai Columbus kutatómodul, majd jövőre a japán Kibo modul.

A jelenlegi küldetés másik fontos feladata az átmeneti helyen lévő, P6 jelű napelemszegmens áthelyezése volt végső pozíciójába. Ehhez még hónapokkal ezelőtt össze kellett csukni az adott napelemet, de a művelet során az egyik szárnya beakadt. Végül megoldották a problémát, és a mostani repülésen a rendszer végső helyére került. A kinyitáskor azonban ismét probléma lépett fel: egy nagy szakadás mutatkozott ott, ahol korábban beakadt a rendszer. A napelemtábla kinyitását ezért átmenetileg megállították. Ha így hagyják, akkor is képes lett volna a maximális elektromos teljesítmény 95%-át megtermelni. Bár ez is elegendő lenne a feladatok ellátásához, a napelemeket forgatják, hogy állandóan a legtöbb napfény érje őket – ehhez pedig a teljesen nyitott állapot a legstabilabb térbeli helyzet. A problémát november 3-án, a negyedik űrsétán oldották meg. A napelemtábla elszakadt részét néhány fémkapocsal rögzítették, majd teljesen kinyitották. A teljes művelet 7 óra 19 percen keresztül tartott. A feladat nem volt egyszerű, mivel a robotkar végén lévő asztronauta alapesetben nem érte volna el a sérült helyet a hosszú napelemtáblán. A megoldást az űrrepülőgép külső felületén lévő sérülések vizsgálatára szolgáló rúd adta, ezzel toldották meg a robotkart. Az így létrehozott rendszer már el tudta juttatni az asztronautát a szükséges pozícióba. További veszélyforrás volt, hogy ebből a helyzetből több mint fél óra alatt lehet csak visszajutni a légzsiliphez – ami valamilyen váratlan probléma esetén túl hosszú idő. Ezt a kockázatot azonban vállalták az űrhajósok. ([www.origo.hu](http://www.origo.hu), *Kereszturi Ákos*)

## Német holdszonda-tervek

A már egy ideje emlegetett, most ismét megerősített német tervekben egy tisztán hazai megvalósítású, legfeljebb 350 millió euróba kerülő űrszonda szerepel – jelentette be Johann-Dietrich Woerner, a Német Űrügynökség (DLR) vezetője november elején Berlinben. A **Lunar Exploration Orbiter** (LEO) néven futó terv német technológián alapuló radarberendezést, nagyfelbontású kamerát vinne magával és gravitációs méréseket is végezne. Pályája csupán 50 km-rel húzódná a holdfelszín felett. Indítása 2012 körül lenne lehetséges. Az igazsághoz hozzátartozik ugyanakkor, hogy az elképzelés finanszírozásáról még nem született hivatalos döntés.

A pénzügyi hozzájárulás tekintetében Németország az Európai Űrügynökség (ESA) második legnagyobb tagja, Franciaország mögött és Olaszország előtt. Mivel az ESA saját Naprendszer-kutató programja – amelynek „zászlóshajója” a 2013-ra tervezett **ExoMars** – maga is pénzügyi forrásokért küzd, az európai partnerek nem tartják túl bölcs dolognak a németek saját kezdeményezését. (Hasonló gondolattal állítólag a britek is kacérkodnak.) Az ESA illetékesei szerint az űrügynökség a nemrég végződött **SMART-1** után a japán, kínai és indiai Hold-kutatási programban is partnerként részt vesz. A németek válasza: a LEO-ra szánt pénz más forrásból jönne, nem érinti az ESA költségvetéséhez való hozzájárulásukat – ami amúgy is az űrkutatásra szánt nemzeti források nagyobb százalékát teszi ki, mint más jelentős ESA-tagországoknál. ([www.urvilag.hu](http://www.urvilag.hu), *F.S.*)

## Földünk mellett elsuhanó kisbolygónak nézték a Rosettát

Néhány óráig a bolygónkat valaha legjobban megközelítő kisbolygónak hitték a második földi hintamanővere felé közeledő **Rosetta** űrszondát. November 9-én hajnalban, kevéssel éjfél után az amerikai Cambridge-ben található Minor Planet Center (MPC) körlevélben értesítette a csillagász közösséget, hogy a két nappal korábban felfedezett 2007 VN83

jelű kisbolygó november 13-án, magyar idő szerint 21 óra 20 perckor közelségi rekordnak számító 12 050 km-re halad el bolygónk mellett. Mivel ezt a távolságot a középponttól számítják, a felszínt 5670 km-re közelíti meg az égitest, ami biztonságos távolságnak számít, azonban rendkívüli megfigyelési lehetőséget jelent. Hamarosan feltűnt, hogy az égitest helyzete és mozgása megegyezik a november 13-ai hintamanővere felé közeledő Rosetta szondáéval. Az űreszközt 2004. március 2-án egy Ariane-5 rakétával indították, és elsődleges célpontja 2014 májusában a 67P/Csurjumov–Geraszimenko-üstökös. Mivel közvetlenül nem lehetett a csóvás vándorhoz irányítani a 3 tonnás szondát, hintamanőverek sorozatával gyorsítják fel. Három Föld- és egy Mars-közelség szerepel a programban, melyek közül a második Föld-közelség volt soron november 13-án. A félreértést egy órán belül korrigálta az MPC, a kiosztott kisbolygójelölést pedig visszavonták. *(hitek.csillagaszat.hu, Sárnecky Krisztián)*

### Mit láthatunk a közeljövő űrteleszkópjaival?

A Föld körül keringő, különböző hullámhossz-tartományokban működő űrteleszkópok (**Hubble, Spitzer, Chandra**) a világegyetem egészen új képét mutatták meg, nemcsak a csillagászoknak, de a csillagászat iránt érdeklődő nagyközönségnek is. Segítségükkel az univerzum sok titkára derült fény, de talán még több megoldandó probléma létezésére jöttünk rá. Az új rejtélyek tisztázására a problémát felfedező eszköz azonban sok esetben már nem alkalmas, ezért a feladat az őt felváltó, természetesen „szebb” és „jobb” űrtávcsövekre hárul. A következő generációs űrteleszkópokkal kapcsolatos várakozásokat a november 13. és 15. között Baltimore-ban, az Űrtávcső Tudományos Intézetben (Space Telescope Science Institute) megrendezett konferencián vázolták fel.

A NASA reményei szerint 2013-ban pályára állítandó **James Webb-űrtávcső** (James Webb Space Telescope, JWST; korábban Next Generation Space Telescope, NGST) 6,4 méteres, hatszögletű elemekből álló főtükrét az infravörös tartományban végzett megfigyelésekre optimalizálják. Fénygyűjtő felülete körülbelül hétszer lesz nagyobb, mint a Hubble tükrének felülete. A kutatók nagy szerepet szánnak neki a galaxisok kialakulásának jobb megértését célzó kutatásokban, de segítségével láthatóak lesznek a spirálkarok részletei is, ami a galaxisok fejlődésének tanulmányozásában bír majd nagy szereppel. Természetesen a nagyobb tükörrel járó jobb felbontás és határfényesség azt is jelenti, hogy a JWST minden eddigi műszernél messzebb fog látni, azaz a Világegyetem nagyon korai állapota is tanulmányozható lesz segítségével. A nagy tükörrel és érzékenységgel azonban sajnos a kicsi látómező is együtt jár, így a James Webb egyszerre az égboltnak csak kis részét tudja majd befogni. Az űrteleszkóp egyébként a NASA második igazgatójáról kapta nevét, akinek nagy szerepe volt az amerikai holdprogram sikeres megvalósításában.

Bár a NASA ilyen irányú legnagyobb vállalkozása kétségtelenül a James Webb-űrteleszkóp, különböző műhelyeiben természetesen más tervek is születnek. Ezek részben a JWST képességeit fogják kihasználni, de némelyik már messzebbre tekint, s egyenesen 16 méteres űrbeli távcsövet vizionál. Az egyik ilyen az ún. *solar shade* technológia, melynek segítségével a teleszkópok látómezőjében blokkolni lehet majd a csillagok fényét (koronográf), ezáltal pedig láthatóvá tehető a kitakart csillag sugárzása által egyébként elnyomott, s így megfigyelhetetlen bolygókísérők. A bolygókról visszavert csillagfény pontos mérésével aztán információ szerezhető például a jelenlegi legjobb műszerekkel is általában csak egy pixelnyi területre leképezett planéta kémiai összetételéről. *(hitek.csillagaszat.hu, Kovács József)*

### A Katrina utóhatása

A hurrikán által 2005-ben az USA déli államaiban letarolt erdők nettó szén-dioxid-kibocsátókká váltak. A NASA műholdas adatainak segítségével végzett kutatómunka eredményét a Science magazinban publikálták. A fiatal erdőknek a növényi fotoszintézis révén jelentős szerepük van a légköri szén-dioxid megkötésében. Egy ilyen katasztrófa következtében az élő növények jókora hányada elpusztul, csökken a fotoszintézis mértéke. Ráadásul az elhalt növényi részek bomlásakor szén-dioxid szabadul fel. A becslések szerint az érintett kb. 2 millió hektáros területen a Katrina mintegy 320 millió fát pusztított el vagy károsított jelentős mértékben. A kár leginkább Mississippi, Louisiana és Alabama államok erdeiben keletkezett. Az erdők regenerálódása még hosszú évekig eltarthat, s ezalatt több üvegházhatású szén-dioxidot juttatnak a légkörbe, mint amennyit megkötnek.

A kutatómunka során a **Landsat-5** képei mellett a NASA **Terra** műholdjának MERIS felvételeit is felhasználták. Emellett helyszíni méréseket és számítógépes modellszámításokat is végeztek. Különböző felszínborítás-típusok jellegzetes sugárzást bocsátanak ki, ami a több hullámhosszon dolgozó távérzékelő műholdak segítségével elemezhető. Így a vegetáció változása is jól nyomon követhető. A meglepő eredmény szerint ez az egyetlen természeti katasztrófa közel akkora (60-100%) szén-dioxid-kibocsátást gerjesztett, mint amennyit e gázból az Egyesült Államok összes erdei egy átlagos évben megkötnek. *(www.urvilag.hu, F.S.)*

### Tartalékos űrturizmus

A Space Adventures cég mostantól az orosz **Szojuz** űrhajókon értékesített űrturista-helyei mellett a tartalék pozícióját is áruba bocsátja. A „repülő” hely kb. 30 millió dolláros árához képest az ajánlat jutányos, mindössze 3 millióba kerül. Cserébe a jelentkező megtapasztalhatja az űrhajós életformát, áteshet a felkészítésen, csak éppen nem áll Föld körüli pályára. A világon eddig ezernél is kevesebb ember részesült ebben a privilégiumban, az űrhajóskiképzés tehát

sokaknak megérheti az árát. A konstrukció nem új, de mint kereskedelmi termék, eddig nem szerepelt a kínálatban. Mint emlékeztet, Anousheh Ansari a japán Daisuke Enomoto tartalékként dolgozott a kiképzés során. Amikor ez utóbbi egészségügyi problémák miatt nem repülhetett, Ansari lépett a helyébe. Ha nem kapja meg ezt a felkészítést, nem utazhatott volna ilyen gyorsan Enomoto helyett. Nem kizárt, hogy a tartalékos helyre befizetett összeget később jóváírhatják, ha a jelentkező rászánja magát (és a további milliókat) a repülésre is. Legközelebb, jövő októberben Richard Garriott texasi számítógépjáték-fejlesztő utazik a Space Adventures szervezésében a Nemzetközi Űrállomásra. A hatodik fizető űrturista édesapja, Owen Garriott, a **Skylab** űrállomás és **Columbia** űrrepülőgép fedélzetén is utazott. Így az ifjabb Garriott lesz az első amerikai űrhajós-gyermek a világűrben. (www.urvilag.hu, F.S.)

## Újra folyik az űrsör

A mikrogravitációs kutatásoknak sok formája létezik. A legismertebbek és egyben a leglátványosabbak a Nemzetközi Űrállomás fedélzetén folyó kutatások, ám más és olcsóbb módszerek is kínálkoznak mikrogravitációs környezetben végzendő kísérletekhez. Az Európai Űrügynökség (ESA) is több „vasat” tart a tűzben e kutatások frontján. Az egyiket az a speciálisan átalakított Airbus-300-as repülőgép jelenti, amelynek parabolarepülései alkalmával a fedélzetén 20-22 másodpercig súlytalanság hozható létre. Mint emlékeztet, 2006 szeptemberében egy magyar diákokból álló csapat is részt vett az ESA egyik parabolarepülésén. Az első magyar súlytalansági repülésre készülő SpaceBeer (Űrsör) csapat alumíniumból fémhabot szeretett volna előállítani a rövid, alig 20 másodperces mikrogravitációban. Bár az ELTE, BME és a Miskolci Egyetem diákjaiból álló csapat részt vett a súlytalansági repülésen, a kísérletük sajnos technikai okokból nem sikerült. Az ESA diákoknak meghirdetett ZERO-G repülési kampánya idén elmaradt, így a SpaceBeer csapatnak nem volt alkalma megismételni a nemzetközi érdeklődésre is számot tartó kísérletet.

A SpaceBeer csapat munkáját tavaly még Berlinből irányító Dr. Babcsán Norbert idén már mint a Bay Zoltán Alkalmazott Kutatási Közalapítvány üzletfejlesztési igazgatója és anyagfejlesztési csoportjának vezetője vett rész német kollégái fémhab kutatási programjában. Az európai tudósok és mérnökök az ESA 46. parabolarepülési kísérletén tizenegy különböző technológia kísérlet végeztek az Airbus-300-as fedélzetén. A zömében fizikai és biológiai kísérletek között sikeresen végrehajtották az első alumínium fémhabos parabolarepülést. Az alumínium fémhab előállításán túl, sikeresen teszteltek egy röntgenkamerát is, amely képes mozgóképet rögzíteni a mikrogravitációs olvasztótégely belsejében végbemenő folyamatokról.

– *Ez volt ez első alkalom, hogy mikrogravitációban fémhab előállítása során röntgensugarakat használtunk* – mondta Vladimir Pletser, az ESA parabolarepüléseinek vezetője –, *s így beleláltunk a kemencében végbemenő folyamatokba.* A berlini Műszaki Egyetem Hahn-Meitner Intézete és a svéd Space Corporation kísérleti programjában a magyar Bay Zoltán Alkalmazott Kutatási Közalapítvány is részt vesz, Babcsán Norbert vezetésével. A november 13-án a Bordeaux-Mérignac repülőtérrel felszállt Airbus-300-as fedélzetén végzett fémhabkészítést az ipar több területe is érdeklődéssel figyelte, hiszen a fémhabok iránt komoly érdeklődés mutatkozik a repülőgépiparban és az autógyártásban is. Olyan alkalmazott kutatásról van szó, amely előtt komoly ipari háttér és felvevőpiac áll. A magyar részvétellel folyó kutatások folytatódnak. A kamerát ugyanis szeretnék kipróbálni hosszabb idejű súlytalanság alatt is. Erre ad lehetőséget az ESA svédországi rakétakísérleti telepéről indítható MASER-11 rakéta. A kétfokozatú, szilárd hajtóanyagú rakéta mintegy 250-320 km-es magasságot ér el, s fedélzetén hét percig hozható létre mikrogravitáció. A rakéta 395 kg hasznos terhet, vagyis tudományos berendezéseket szállíthat a fedélzetén. Ez repülésenként általában 4-5 kísérletet jelent, melyek ejtőernyővel térnek vissza a hét perces repülés után.

Az 1987 márciusa óta folyó MASER-program már számos, később űrhajók, űrállomások fedélzetén folytatódó kísérlet bölcsője volt. A német és svéd, s velük a magyar kutatók is most abban bíznak, hogy a 2008 áprilisában esedékes rakétakísérlet hét perces súlytalansági állapota elegendő időt biztosít majd az alumíniumfémhab-kísérletek és az azokba bepillantást engedő röntgenkamera tesztelésére. A rakéta jó ugródeszka lehet egy későbbi, már a világűrben – pl. a Nemzetközi Űrállomáson – végzendő kísérlethez is. (www.urvilag.hu, Németh Csaba)

## Hírek röviden

- Az oroszországi Pleszeckből november 1-jén startolt a német hadsereg **SAR-Lupe** radaros felderítő műholdrendszerének harmadik tagja.
- November 14-én a geostacionárius pályára szánt brit katonai **Skynet-5B** és brazil **Star One-C1** távközlési holdakkal emelkedett magasba az európai Ariane-5 hordozórakéta Kourouból. Az Ariane-5 megjavította az idén májusban felállított tömegrekordját is. Most összesen 9535 kg terhet emelt a magasba, ebből a két műhold 8735 kg-ot tett ki. Ez volt az európai nehézzakéta idei ötödik startja. Decemberre még terveznek egy hatodikot, amivel 2007 rekordév lehet.
- November 17-én Bajkonurból Proton nehézzakéta állította pályára a svéd **Sirius-4** távközlési műholdat.
- A Japán Űrügynökség (JAXA) új szolgáltatása közel valós időben (kb. 4 óra késéssel) az egész bolygóra kiterjedő esőtérképet állít elő, műholdas mérési adatok felhasználásával. A információ hasznos lehet olyan régiókban, ahol pontos időjárás-előrejelzések nem állnak rendelkezésre. Az ázsiai országokat gyakran sújtják heves esőzések és tájfunok. A rendszer további fejlesztése során szeretnék megoldani az árvizek előrejelzését is. A szolgáltatás az interneten a <http://sharaku.eorc.jaxa.jp/GSMaP/index.htm> címen érhető el.

- Putyin elnök november 6-án elrendelte egy új, orosz felségterületen létrehozandó indítóhely megépítését. A cél, hogy a jövőben csökkentsék az ország függőségét a Kazahsztánban található bajkonuri indítóhelytől. Az új Vosztocsnij (magyarul: keleti) űrrepülőtér – nevéhez méltóan – a távol-keleti Amur-melléken épül meg. A megvalósíthatósági tanulmány elkészültét és a pontos helyszín kijelölését 2010-re, az első emberes űreszköz indítását 2018-ra ígérik. Bajkonur – amelyet az oroszok 2050-ig bérelnek – használatban marad az új űrrepülőtér elkészülte után is. ([www.urvilag.hu](http://www.urvilag.hu))

## Lapszemle

### ÉLET•TUDOMÁNY

A tudományos ismeretterjesztő hetilap novemberi számaiból:

**44. szám:** Az ESA **Envisat** műholdjának mérései szerint az Antarktisz feletti ózonlyuk a tavalyi rekordmérethez képest mintegy 30 %-nyit zsugorodott. A NASA **Spitzer** űrtávcsövével olyan csillagot találtak, amely körül valószínűleg egy Föld-szerű bolygó van formálódóban. A **Chandra** röntgenteleszkóppal a közeli M33 galaxisban egy nagy, közel 16 naptömeeggel egyenértékű fekete lyukat találtak. A **Hubble**-űrtávcsövével egy eddig fiatalnak hitt közeli törpegalaxisban halvány, idős csillagokat fedeztek fel.

**45. szám:** A Szaturnusz körül keringő, a „kétszínű” Iapetus hold mellett elrepült **Cassini**-űrszonda adatai alapján a szakemberek közelebb kerültek a felszín világos-sötét kettősségének magyarázatához. A **Spitzer** infravörös űrtávcsövével a kozmikus por újabb forrásaként azonosították a kvazárokat, amelyek környezetéből nagymennyiségű anyag szóródhat szét a galaxismag körüli térben. A *Csillagászat minden hullámhosszon* sorozatban az Örvény-köd (M51) spirális szerkezetét többek közt űrtávcsövek felvételein csodálhatjuk meg. A már említett Spitzer és a **Chandra** röntgen-űrtéleszkóp megfigyeléseinek összehasonlításával 200 új szupernagy tömegű fekete lyukat fedeztek fel idős galaxisokban. Az amerikai **Mars Odyssey** és **Mars Global Surveyor** szondák infravörös érzékelőivel kb. 4 milliárd éves sólerakódásokat fedeztek fel a Mars déli féltekéjének kráterekkel szabdaltságon.

**46. szám:** A **Mars Reconnaissance Orbiter** nagyfelbontású kamerájával lehetséges leszállóhelyeket keresnek a 2010-ben a Marsra érkező **Mars Science Laboratory** számára. Betekinthetünk a képek feldolgozásának módjába is. A **Chandra** segítségével egy 24-33 naptömegnyi fekete lyukat fedeztek fel az IC 10 törpegalaxisban. Rövid hír szól a **Discovery** űrrepülőgép útjáról.

**47. szám:** A mikrohullámú háttérsugárzásban a NASA **WMAP** szondájával talált nagy kiterjedésű hideg foltot egyes kutatók számítógépes szimulációk alapján „ kozmikus hibahelyként” értelmezik.

**48. szám:** A NASA kutatói részecskegyorsító és sejtenyészetek segítségével szimulálták a sugárzások hatását az űrhajósokra. A cél a sérült DNS-t javító mechanizmus jobb megismerése. GPS-es helymeghatározással és jeladóval felszerelt tíz hazai kerecsensólyom követése alapján a Magyar Madártani Egyesület szakemberei néhány hónap alatt többet tudtak meg a fokozottan védett madárfaj vonulási szokásairól, mint az elmúlt ötven évben a gyűrűzésekből.

### meteor

A Magyar Csillagászati Egyesület folyóirata novemberi számának űrkutatási vonatkozású híreiből:

A **Cassini**-szonda radarméréseivel a hold 60. északi szélességi körétől északra levő terület több mint felét vizsgálták, amelynek kb. 14%-át tavak borítják. Ugyancsak a Cassini szolgált új felvételekkel és adatokkal a Szaturnusz „kétarcú” Iapetus holdjáról (a szép képek egyike a lap borítójára került). A NASA **STEREO-A** napkutató szondája megfigyelte a 2P/Encke-üstökös ionsóvjá leszakadásának folyamatát. A jelenséget a Napból érkező koronakitörés okozta.

### AERO

A repülő- és űrkutatási folyóirat novemberi számából ajánljuk:

*Pax Sputnik – Nemzetközi fórum Moszkvában* (Almár Iván): Az első szputnyik felbocsátásának ötvenedik évfordulója alkalmából nagyszabású konferenciát, kiállítást és ünnepséget szerveztek Oroszországban, amelyre Horváth Andrással együtt a szerző is meghívást kapott. A konferenciáról és az október 4-ei központi ünnepségekről szól a beszámoló. *50 éves az űrkorszak – Űrkiállítás a Moszkvai Nemzetközi Űrfórumon* (Horváth András): Az Orosz Tudományos Akadémia ülészak-sorozatát rendezett Moszkvában és Szentpétervárott a Szputnyik–1 indításának 50. évfordulója alkalmából, valamint látványos űrkiállításon mutatta be az orosz intézmények elkészült, illetve tervezett űrműszereit és űreszközeit. *Kipróbálható űrkabin – Új űrkiállítás a Közlekedési Múzeumban* (Szabó Attila): Október 27-én a Közlekedési Múzeum „50 éves az űrkorszak” címmel új időszaki kiállítást nyitott meg az űrhajózás, űrkutatás története és eredményei iránt érdeklődő látogatói számára. *Biopan–6 – Újabb magyar műszerek a világűrben* (Horvai Ferenc): Szeptember 14-e és 26-a között az Európai Űrügynökség Biopan–6 műszersomagjának részeként ismét magyar műszerek jártak a világűrben. A Biopan–6 a Foton–M3 orosz tudományos visszatérő műholdhoz csatlakoztatva került pályára.