

Arany László*

BEAM – a felfújható űrállomásmodul

A Bigelow Felfújható Tevékenységmodul (*BEAM*) olyan kísérleti jellegű űrállomásmodul, amely a Bigelow Aerospace Vállalat fejlesztésében és gyártásában, a NASA-val kötött szerződés keretében valósult meg. A Nemzetközi Űrállomással összekapcsolva csupán két éven keresztül, 2016-tól 2018-ig fog repülni. 2016. április 10-én érkezett meg az ISS-re, május végén fűjták fel.

A Bigelow tervei között szerepel egy második *BEAM* modul megépítése is, amely a kereskedelmi alapon működő Bigelow Űrállomás légszilipjeként működne a továbbiakban.

TÖRTÉNETI ELŐZMÉNYEK

A *BEAM* űrállomásmodult Las Vegas északi részén, a Bigelow Aerospace Vállalat üzemében szerelték össze.

A NASA eredetileg már az 1960-as években felvetette felfújható lakóterek megépítésének lehetőségét, és az 1990-es évekre kifejlesztette a maga *TransHab* felfújható modul koncepcióját. A *TransHab* programot azonban a kongresszus 2000-ben törölte. A Bigelow – saját, kereskedelmi alapú űrállomás megépítése céljából – megvásárolta a gyártási jogokat, valamint a NASA által kidolgozott terveket. 2006-ban és 2007-ben két kísérleti példány, a *Genesis-1* és a *Genesis-2* is Föld körüli pályára került.

A *Genesis-1* 2006. július 12-én startolt egy orosz gyártmányú Dnyepri hordozórakéta csúcsán. A kísérleti berendezés átmérője 1,2 méter, magassága 4,3 méter. Az eszköz átmérője, felfújását követően közel a kétszeresére nőtt. Számos kísérlet elvégzése mellett, a fő cél az elképzelés megvalósíthatóságának tanulmányozása, valamint annak megfigyelése volt, hogy a jövőben elkészülő felfújható űrállomás egyharmad arányban kicsinyített példánya miként viselkedik világűrbeli körülmények között. Az avionikai rendszerét hat hónap élettartamra tervezték, az azonban két és fél évig működött. A kísérleti berendezés jelenleg is Föld körüli pályán van.

A *Genesis-2* 2007. június 28-án, ugyancsak egy Dnyepri hordozórakétával indult a világűrbe. Induláskor az átmérője 1,6 méter, a magassága 4,4 méter volt. Két nappal a felbocsátást követően, a felfúvódás nyomán az átmérője 2,5 méteresre nőtt. Sok ezer felvételt készített a Földről és saját belső teréről. A rendszereit ugyancsak hat hónapos működésre tervezték. Az avionikai berendezések azonban két és fél évvel az indítás után álltak le, azt követően az



1. ábra. A NASA által az 1990-es években kidolgozott *TransHab* felfújható modul

űreszközt „nyugdíjazták”; jelenleg is Föld körüli pályán kering.

A 2010-es évek elején – különböző, lehetséges űrkísérletek megvalósítása érdekében – a NASA ismét napirendre tűzte a felfújható modulok technológiájának kérdését. Számos lehetőséget megvizsgáltak, köztük a Bigelow Aerospace Vállalat berendezéseinek megvásárlását is. Egy akkori javaslat felvetette egy henger alakú lakómodul megvalósítását a Nemzetközi Űrállomás számára. A hengeres formájú *BEAM* modult centrifugális kísérletek végrehajtására tervezték, mintegy a további fejlesztések – köztük a NASA *Nautilus-X* kutatóberendezésének – előfutáraként.

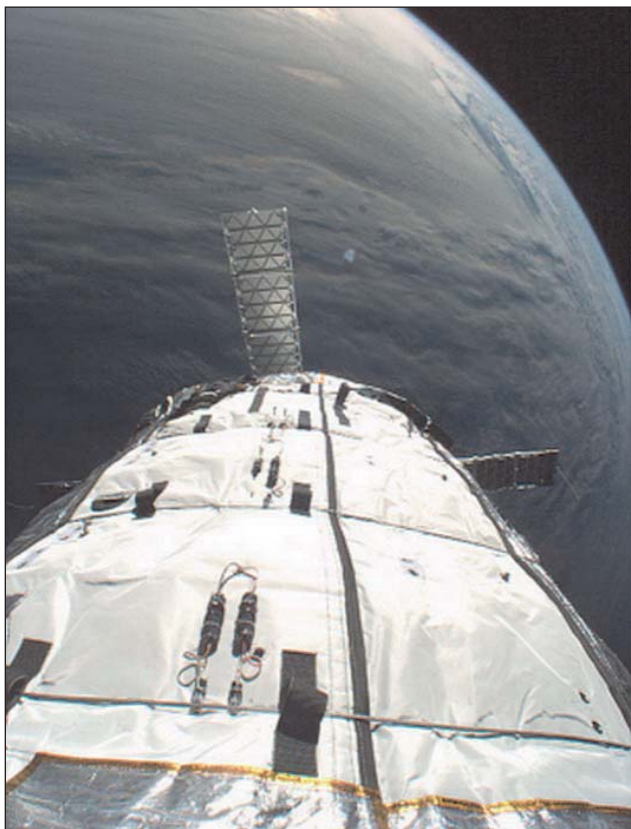
ÖSSZEFOGLALÁS: 2016 áprilisának végén a SpaceX hordozórakéta juttatta fel a világűrbe a Robert Bigelow nevével fémjelzett, 1999-ben alapított, Bigelow Aerospace által gyártott felfújható, kísérleti űrállomásmodult, amelyet sikeresen a Nemzetközi Űrállomáshoz kapcsoltak az űrállomás egyik nagy robotkarjával.

KULCSSZAVAK: űrkutatás, űrállomás, Bigelow Aerospace

ABSTRACT: At the end of April 2016, the SpaceX carrier rocket delivered into space the experimental inflatable habitat module manufactured by the Bigelow Aerospace Company founded by Robert Bigelow in 1999. The habitat module was successfully connected to the International Space Station by one of the large robotic arm of the space station.

KEY WORDS: space exploration, space station, Bigelow Aerospace Company

* ORCID: 0000-0002-0722-9938

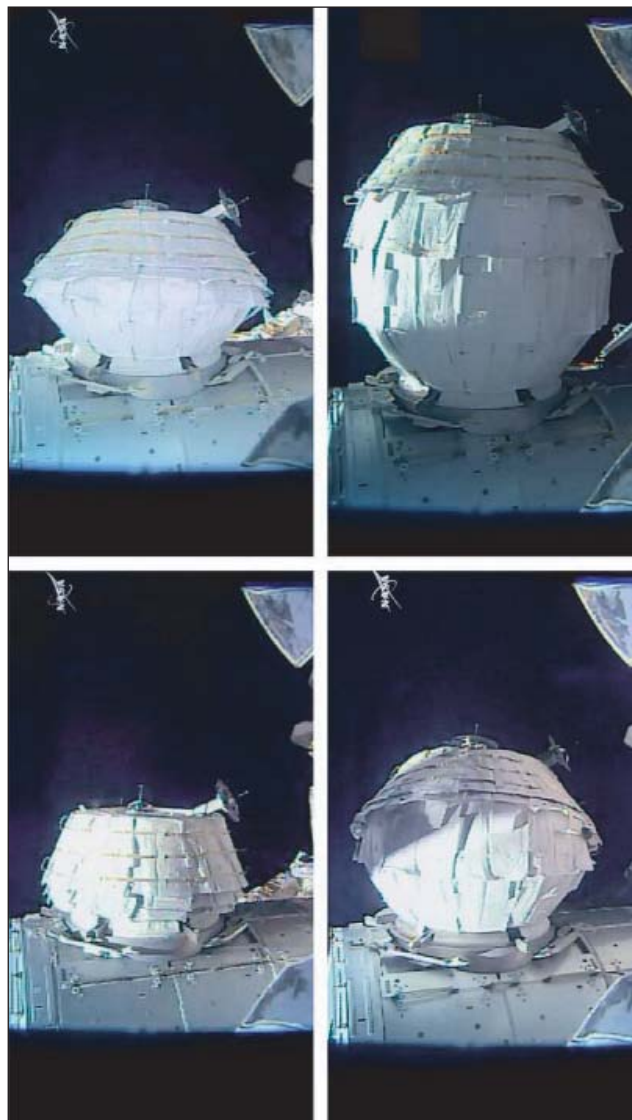
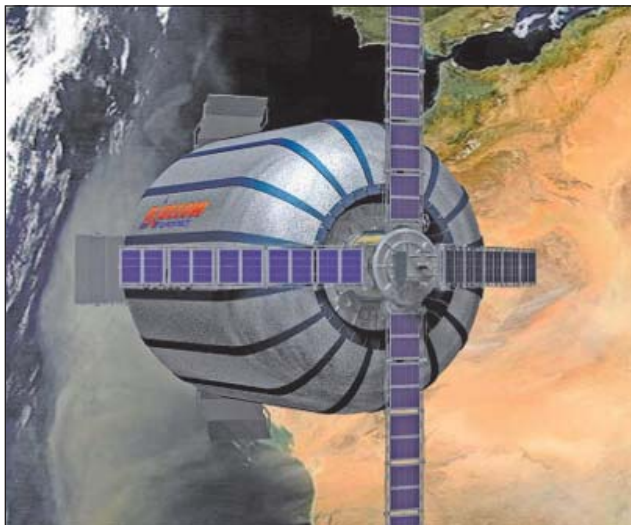


2. ábra. A Bigelow Aerospace Vállalat első kísérleti felfújható modulja, a Genesis-I., 2006-ból. A fedélzeti kamera képe

2011 januárjában Bigelow, miután a modul megépítésére szerződésben is biztosítékot kapott azt jóslta, hogy a BEAM 24 hónappal később már repülésre készen állhat.

2012. december 20-án a NASA, saját Fejlett Kutatási Rendszerek (AES) Programja keretében, 17,8 millió dolláros szerződést kötött a Bigelow Aerospace Vállalattal a Bigelow Felfújható Tevékenységmodul megépítésére. A modulhoz, 2 millió dolláros összegből a Sierra Nevada Vállalat építette meg a Nemzetközi Űrállomás nem orosz moduljai számára kidolgozott szabványos dokkoló szerke-

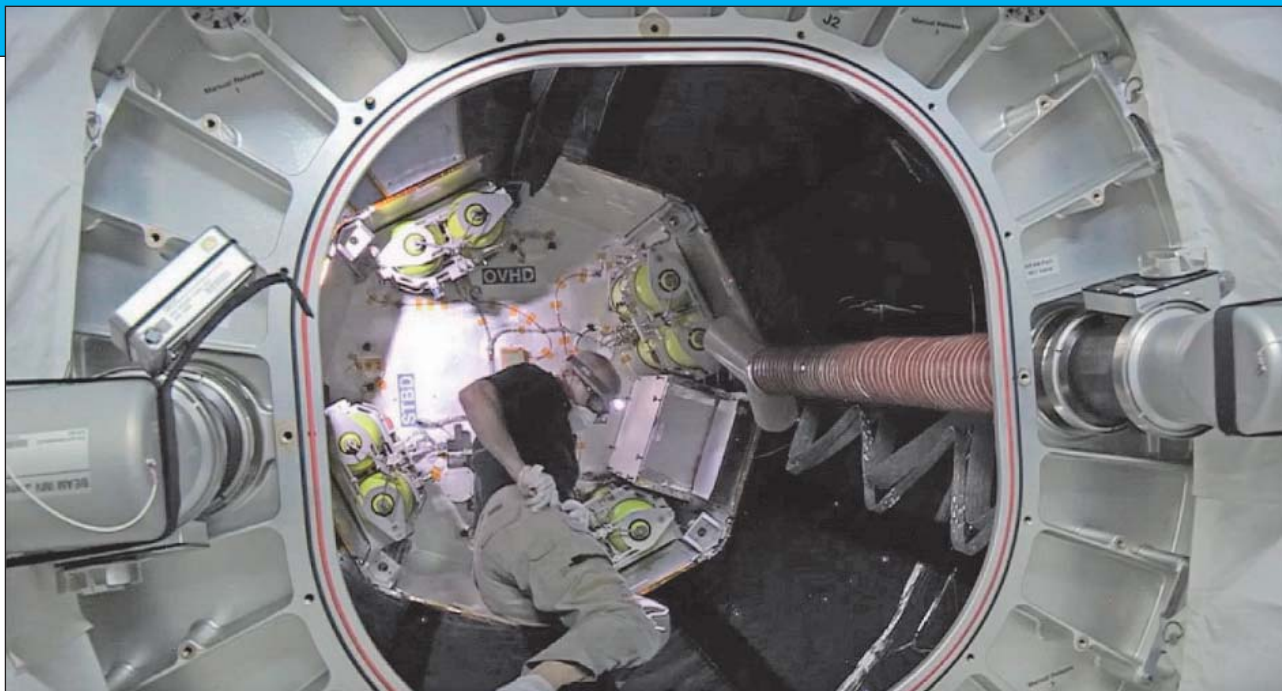
3. ábra. 2007-ben indult útnak a Genesis-II., a második kísérleti felfújható modul. Fantáziarajz



4. ábra. A BEAM egység a Nemzetközi Űrállomáshoz dokkolva. A felfújás fázisfelvételei láthatók

zetet (CBM). 2013 májusában kapták meg a szerződést, mindössze 16 hónapjuk volt a munkálatokra. A NASA terveit 2013 közepén hozták nyilvánosságra, a modul indítását az ISS-hez akkoriban 2015-re tervezték. 2015. március 12-én a Bigelow Aerospace Vállalat Las Vegasból északra eső létesítményében, sajtótájékoztató keretében mutatták be a Nemzetközi Űrállomásra repülő elkészült egységet, továbbá azt is demonstrálták, hogy a modult miként fogja az űrállomás kanadai gyártmányú robotkarja kiemelni a SpaceX hordozórakéta rakteréből, és miként dokkolja majd a megfelelő helyre.

A SpaceX CRS-7-es hordozórakétájának hibája miatt azonban a BEAM, a CRS-8 Dragon űrhajó rakodóteréből nem tudott akkoriban a világűrbe feljutni, ezért a startot a 2015. év végéről elhalasztották. A felszállásra végül 2016. április 8-án került sor és a Dragon – pilóta nélküli – űrhajó sikeresen dokkolt a Harmony modul alsó kikötőpontjában. A kanadai gyártmányú robotkart az európai űrhajós, Tim Peake kezelte, kiemelte a BEAM-et a Dragon űrhajó törzséből és – amerikai keleti idő szerint 09.36-kor – hozzákapcsolta a Tranquility csomópontához. A modul felfújását 2016. május végére tervezték.



5. ábra. A BEAM kísérleti eszköz első bejárását és a modul felfújását Jeff Williams amerikai űrhajós végezte

CÉLKITŰZÉSEK

A *BEAM* egy kísérleti program része, amelynek célja a felfújható élettér technológia létjogosultságának alátámasztása, továbbá különböző kísérletek elvégzése. Amennyiben a *BEAM* a terveknek megfelelően viselkedik, a felfújható lakóterek kialakításának sorában a következő lépés immár a személyzettel ellátott mélyűri repülés lesz. Jelen kísérletet két éven keresztül folytatják. Az elvárások az alábbiak:

- Kereskedelmi alapú felfújható modul indítása és összekapcsolása. Az összehajtogatás és a csomagolás technikájának tesztelése a felfújható modul kapcsán. Beépített szellőztető rendszer működtetése a modul héjszerkezetében az ISS-hez történő közelítés idején.
- Felfújható szerkezetek sugárvédelmi képességének meghatározása.
- Kereskedelmi alapú felfújható modell működésének demonstrálása, ezen belül a hővédelem, a szerkezeti és mechanikai tűrőképesség, az esetlegesen a hosszú távon fellépő szivárgások jelentkezése stb.
- Felfújható szerkezet biztonságos dokkolásának és működtetésének demonstrálása űrrepülési körülmények között.

A *BEAM* kísérleti berendezést a küldetésének végén leválasztják az űrállomásról, és az a légkörbe lépve elég.

ADATOK

A *BEAM* két, alumíniumból készült válaszfallal rendelkezik, szerkezetének fő összetevője ugyancsak alumínium, több rétegű puha anyag burkolja, közöttük némi szabad tér, így módon igyekeznek megóvni a belső rendszereket és berendezéseket. Ablaka nincs, saját energiatermeléssel nem rendelkezik. A tervek szerint a modult az űrállomáshoz való csatlakoztatását követően egy hónap elteltével fújják fel. A kezdeti, 2,16 méteres átmérője és 2,36 méteres hosszúsága jelentősen megnövekszik majd, 3,23 méter lesz az átmérője és 4,01 méter a hosszúsága. A modul tömege 1413 kg, a belső nyomását pedig a tengerfelszíni légnyomásnak megfelelően állítják be, ugyanarra az értékre, amely az ISS belsejében is uralkodik.

A *BEAM* belső mérete 16 m³, a személyzet évente három-négy alkalommal fog belépni a fedélzetére; begyűjti a

különböző érzékelők mérési eredményeit, mintát vesz a mikrobiológiai tenyészetekből, rendszeren ellenőrzi a sugárársz viszonyokat és részletesen megvizsgálja a modult. Az átjárót egyébként zárva tartják. A belső terét úgy írják le, mint valamiféle „nagy szekrényt, párnázott falakkal”, a különböző eszközöket és érzékelőket a központi részen elhelyezett tárolórekeszekbe helyezik el.

A modul rugalmas, kevlárszerű anyaga szabadalmi oltalmat élvez. Több rétegből áll, a rugalmas szövet mellett zárt cellás PVC habot találhatunk, a *BEAM* szerkezeti elemeit ezek alkotják. Úgy tervezték meg, hogy képes legyen védelmet nyújtani mikrometeorok becsapódása ellen is, de ugyanígy, sugárvédelemmel is szolgál. A modellszámításokat a helyszínen aktuális mérésekkel kívánják ellenőrizni.

2002-ben, egy a NASA által készített tanulmány vetette fel annak lehetőségét, hogy különböző, magas hidrogéntartalmú anyagok, mint pl. a polietilén, jelentősen képesek csökkenteni az elsődleges és másodlagos sugárzások által okozott károkat; sokkal nagyobb mértékben, mint a fémek, pl. az alumínium. Vinil-polimerek ugyancsak használhatók laboratóriumokban és más összeállításokban, akár sugárvédelem öltözetben is.

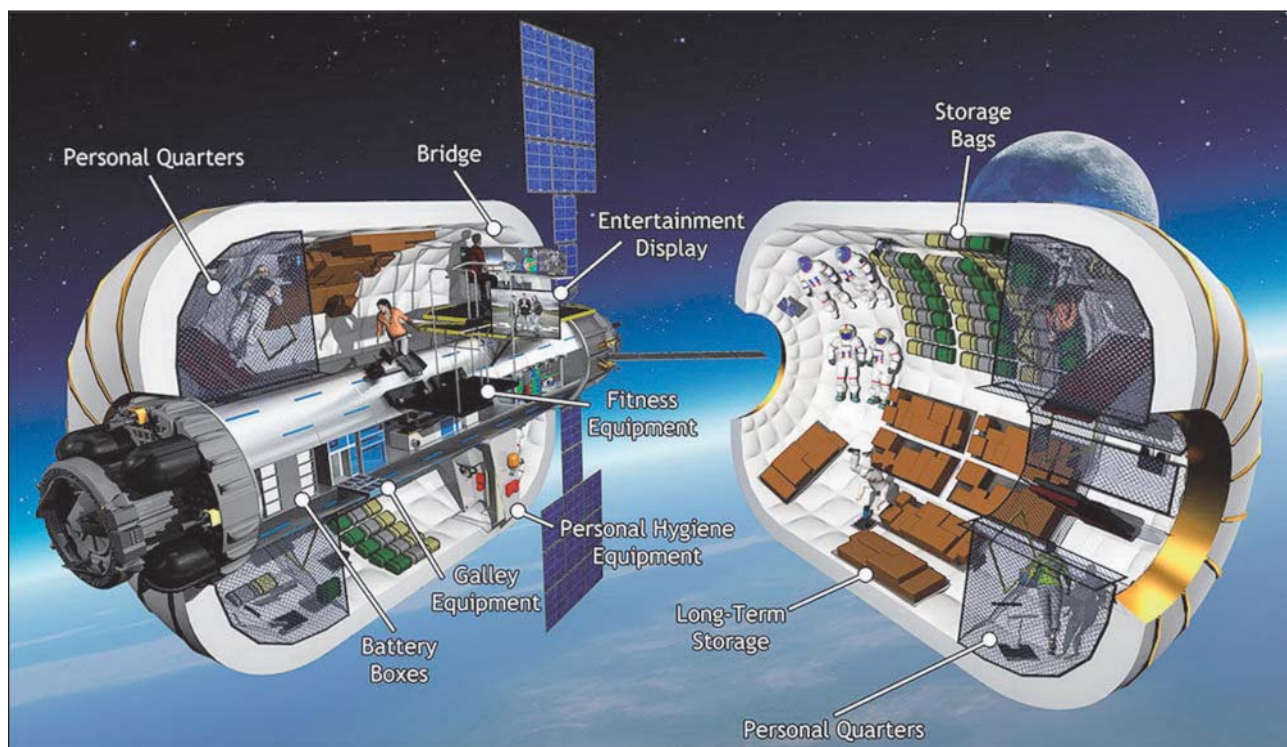
SIKERÜLT FELFÚJNI AZ ISS-HEZ CSATLAKOZTATOTT MODULT

A 2016. május 28-án végrehajtott második kísérlet sikere nyomán, a Bigelow Felfújható Tevékenységmodul immár maximális méretűre fújva látható a Nemzetközi Űrállomáshoz csatlakoztatva. A Bigelow Aerospace Vállalat által gyártott *BEAM* berendezést prototípusnak szánják a jövőben felépítendő űrállomások, holdtelepek és holdbázisok kialakítása során.

Az űrhajósok örömmel jelentették: „Houston, kaptatok egy űrbéli ballonszobát!”. Sikert tehát végleges méretűre pumpálni a világ első, asztronautákat is fogadni képes felfújható modulját, amely – miközben egyre nagyobbra növekedett –, „a kukoricaszemhez hasonló, pattogó hangot hallatott”.

A magán gyártmányú modul teljes méretűre történő felfújása Jeff Williams, a Nemzetközi Űrállomáson dolgozó NASA-űrhajós, hét órát is meghaladó felügyelete mellett történt. A folyamatot, biztonsági okokból, csak nagyon lassan hajtották végre, hiszen a *BEAM* az első kísérleti





6. ábra. A Bigelow Aerospace Választott B330-as felfújható moduljának metszete

egység ebből a fajtából. Williams többször is beszámolt a kukorica-pattogatáshoz hasonló hangról, amely minden egyes alkalommal hallatszott, ahogy kézi vezérléssel egy-egy löketnyi levegőt engedett a modulba.

A NASA Repülésirányítási Központjában, Houstonban örömmel fogadták az erről szóló jelentéseket, ugyanis pontosan ezt várták, ezek a hangok jelezték, hogy a *BEAM* a tervezettnek megfelelő mértékben fújódik fel.

A felfújási eljárást 2016. május 28-án, szombaton, greenwichi idő szerint 13.04-kor kezdték, és 20.34-kor fejezték be. 10 perccel később a harang alakú modul nyomás alá helyezték, hogy a belső légnyomása megfeleljen az űrállomás többi részének.

A NASA és a Bigelow Aerospace Vállalat eredetileg május 26-ra, keddre tervezte a modul felfújását, ám a folyamat nem az elvártnak megfelelően alakult. Két óra alatt a NASA mérnökei az elvártnál nagyobb nyomást mértek a *BEAM* belsejében, ám később arra a megállapításra jutottak, hogy a hiba az egyes szövetrétegeinek túl erős összehatása miatt következett be.

A modul felfújásának minden fázisát az űrállomás külső felületén elhelyezett kamerákkal rögzítették.

A Bigelow Aerospace Vállalat képviselője a következő szavakkal méltatta a sikert: „Gratulálok az egész *BEAM* csapatnak. Jelentős sikert sikerült elérniük.” A NASA részéről az alábbi nyilatkozat hangzott el: „A felfújható modullal végzett első kísérletek a kutatók számára lehetővé teszik annak vizsgálatát, hogy miként viselkedik az új lakótér; miként véd a napsugárzástól, az űrszeméttől és a világűr extrém hőmérsékleteivel szemben.

„A *BEAM* felfújását követően a NASA és a Bigelow Aerospace megkezdte az egyhetesre tervezett szivárgási próbák végrehajtását. Az űrhajósok csak akkor léphetnek az új modul fedélzetére, miután a szivárgási tesztek rendszerben lezárulnak” – tette hozzá a NASA képviselője.

Az űrállomás legénysége az eredeti tervek szerint június 2-án lépett volna a *BEAM* fedélzetére, ám ezt a tervet, a

modul felfújása során jelentkező problémák miatt megváltoztatták.

A Las Vegas-i székhelyű Bigelow Aerospace Vállalat már korábban is kipróbált az űrben felfújható modulokat, ám azokat soha sem látogatta meg űrhajós. Az űrállomás személyzete azonban számos alkalommal a modul fedélzetére lép, hogy „letöltse az érzékelők adatait és megfigyelje a modul belsejében uralkodó körülményeket – tudhattuk meg a NASA illetékeseitől – ám a legénység nem tatózkodik majd folyamatosan az egység fedélzetén.

ŰRHAJÓSOK A VILÁG ELSŐ FELFÚJHATÓ MODULJÁNAK A FEDÉLZETÉN

A NASA 2016 nyarán hivatalosan bejelentette: „a Nemzetközi Űrállomás űrhajósai hétfőn (június 6-án) az újonnan csatlakoztatott felfújható modul fedélzetére léptek, miután azt a múlt hónap folyamán sikeresen installálták”.

Jeff Williams, az Egyesült Államok űrhajósa – miután a két éven keresztül folytatandó tesztek elindításakor első alkalommal lépett a fedélzetére – az USA űrhivatala repülésirányítási központjának megfogalmazott beszámolójában arról tudósított, hogy a felfújható modul, azaz a *BEAM*, „tisztának” néz ki és „hideg van” a belsejében.

Williams 8:47-kor (greenwichi idő) nyitotta ki a modul ajtaját, hogy a fedélzetére lépjen az orosz űrhajóssal, Oleg Szkrípocskával, és hogy légmintát vegyen, valamint elkezdje az adatok összegyűjtését a szenzorokból és ellenőrizze a légcsatornákat.

„Az első lépések a *BEAM*-ben új frontot nyitnak a világűrbe küldött létezőkkel kapcsolatban.”

Az űrhajósok, az érzékelők és a berendezések ellenőrzése érdekében kedden és szerdán is beléptek a modulba. Ezt követően lezárták a modul ajtaját.

A tervek szerint a kétéves időszakban még számos alkalommal lépnek a modul fedélzetére a korábbiakban felvázolt okok és célok miatt.

BCSS ZSILIP

Bigelow még 2013-ban tett említést arról, hogy esetleg egy második *BEAM* modult is megépít, amely a tervezett Bigelow Kereskedelmi Űrállomáson zsilipként fog szolgálni. A felfújható modul három embernek tud lakóteret biztosítani. Közöttük akár űrturisták is lehetnek, s akár mindhárman egyszerre is kimehetnek űrsétára, ellentétben a Nemzetközi Űrállomással, ahol ez a szám két főre korlátozódik.

ÉLET EGY BUBORÉKBAN: FELFÚJHATÓ LAKÓTEREK AZ ŰRKUTATÁS SZOLGÁLATÁBAN

A Nemzetközi Űrállomás űrhajósai nagy örömmel fogadták a „Bigelow bungalót”, azaz, hivatalos nevén a Bigelow Felfújható Tevékenységmodult (*BEAM*). A modul űrállomásra történő érkezése jelentős esemény volt a jövő világűrbeli lakótereinek kialakítása szempontjából. Ami pedig a világűr kereskedelmi hasznosítását illeti, a siker ugyancsak kiemelkedő, hiszen egy magánvállalat termékét (Bigelow Aerospace) egy magánvállalat hordozórakétája (SpaceX) juttatta Föld körüli pályára.

Egyben az amerikai kormányzat és a magánvállalatok közötti együttműködés szép példáját is láthatjuk, hiszen állami vállalatként a NASA stratégiai elképzelését egy magánvállalat segítségével valósította meg, elősegítve egyben a világűr kereskedelmi hasznosíthatóságát is.

A kísérlet arra is bizonyítékul szolgál, hogy az űrkutatás állami és kereskedelmi szférára történő szétválasztása helytelen. Egyre határozottabban körvonalazódik, hogy a jövő űrkutatása és űrhasznosítása ilyen és hasonló együttműködésekben rejlik.

MIÉRT ÉPPEN FELFÚJHATÓ LAKÓTÉR?

Az ötlet, hogy a világűrben felfújható létesítményeket használjunk, nem új. A NASA első telekommunikációs műholdja, az Echo, egy felfújható mylar léggömb volt. Ezzel együtt a NASA, már az 1960-as években, kidolgozta a felfújható űrbéli lakóter-konceptióját.

A NASA tájékoztatása szerint: „...sok kezdeti űrállomás-konceptióval ellentétben, ez az elképzelés a tervezési fázisból egészen a gyártási szakaszig eljutott, ám soha egyetlen modell sem repült”.

Felfújható holdbázisokról szóló elképzelések is felmerültek, az egyik legjobban kidolgozott változat 1989-ből származik. Tartalmaz egy „tisztá szobát ténylegesen felszerelt tudományos laboratóriummal, leszállóegységet a Hold felszínére, szelenológiai munkálathoz szükséges berendezéseket, hidropónikus kertet, raktárat, légénységi szállást, por-eltávolító eszközöket a holdfelszíni munkákhoz és a légzsilipekhez.”

Az 1990-es években a NASA kidolgozta a *Transhab* tervezetet. A *Transhabot* eredetileg a Mars-küldetések végrehajtására szánták lakóegységként, később a terveket a Nemzetközi Űrállomás esetleges személyzeti moduljának megfelelően dolgozták át.

A programot azonban, költségvetési megszorítások miatt, 2000-ben törölték. A szoros hasonlóság a *Transhab* és a *BEAM* között nem véletlen; Bigelow felfújható modulját közvetlenül a *Transhab*-ból fejlesztették ki. Robert T. Bigelow vállalkozó, a szállodaiparba fekteti be pénzét. 2002-ben a NASA-val együttműködve, jelentős tevékenységet fejtett ki az első űrtörvény megszületésében. 2003-



7. ábra. A B330-as modul belseje, a dokkolóegysége felé tekintve

ban megvásárolta a NASA a *Transhab* felfújható modulhoz kapcsolódó szabadalmakat.

Az ISS űrhajósai nagyon szeretnék, ha ezzel a 4 méter hosszú és 3,2 méter széles lakómodullal kibővülne a rendelkezésükre álló tér, erre azonban nincs lehetőség, mert a berendezés szigorúan és teljes egészében kísérleti célú. Űres és lakatlan marad tehát az űrállomással való repülésének teljes idejére, azaz két évig. Tesztelésről van tehát szó a későbbi fejlesztések érdekében, beleértve a sugárzás elleni védelmet, továbbá a modul installálását és pályára állításának módját.

A két éves kísérleti időszak során ellenőrzik a modul szerkezeti integritását, a hőmérséklet-megtartó képességét, ellenálló-képességét a mikrometeoritokkal szemben, és egyéb, lehetséges szivárgási forrásokat igyekeznek beazonosítani.

KÖVETKEZŐ LÉPÉS: CÉL A MÉLYŰR?

A NASA jelenleg alkalmazott stratégiája a „kereskedelmi alapú űrkutatás serkentése”, az űrtörvényen alapuló megállapodások és a legfrisebb program, az „Új Űrtechnika Kutatása Partnerségben” (NextSTEP) keretében valósul meg.

A NextSTEP célja az állami-kereskedelmi partneri viszony megteremtése a mélyűrkutatás eszközigényének kielégítése érdekében, azok valós körülmények között való tesztelése „a Föld körülől a Hold körüli pályáig – tehát a földközeliől a Holdon túl elterülő kozmikus térségig”.

A Bigelow Aerospace Vállalat és a NASA már aláírta a szerződést a B330-as lakóter kifejlesztéséről, hogy „biztonságos, megfizethető és megbízható pilótás repüléseket lehessen vezetni a Holdhoz, a Marshoz és azon is túl”. A B330-as modul sokkal tágasabb lesz, mint a Nemzetközi Űrállomás, 330 köbméteres térfogattal fog rendelkezni, innen kapta az elnevezését. Lényegesen nagyobb, mint a 160 m³ térfogatú Destiny lakómodul az űrállomáson.

Az űrállomáshoz felszállítandó elemek mind tömegükben, mind térfogatukban korlátozottak. A sikeres biztonsági, tartóssági és egyéb tesztek után, a felfújható modulok ezeket a korlátokat tudják átlépni, lényegesen megnövelhetik a világűrben felhasználható lakóterek térfogatát. Térfogatuk és alakjuk nem korlátozódik a rendelkezésre álló hordozórakéták elérhető képességeihez.

David Parker Brown az Airline Reporter magazinban leközöl néhány nagyszerű képet a B330-as modul makettjében végzett sétájáról. A NASA *Transhab* moduljából kifejlesztett B330-as szerkezet kapcsolata az elődjével, teljesen nyilvánvaló. Április 11-én, egyetlen nappal a *BEAM* egység Nemzetközi Űrállomásra történő érkezését köve-



tően, a Bigelow Aerospace Vállalat és a United Launch Alliance bejelentette a két cég között létrejött megállapodás megszületését, amelynek értelmében, két B330-as egységet küldenek fel a világűrbe. Az első 2020-ban, a másodikat 2021-ben. A modulok a világ első kereskedelmi alapú űrállomását alkotják majd Föld körüli pályán, ahol élőhellyel és kutatási helyszínnel szolgálnak.

Robert Bigelow beszámolt a tervekről is: „Kutatjuk annak lehetőségét, párbeszédet folytatunk a NASA-val, hogy az első B330-as egységet, kezdetben a Nemzetközi Űrállomáshoz kapcsoljuk. Miközben a B330-as egységeket alacsony Föld körüli pályán teszteljük, a hosszú távú cél elérése felé is lépéseket teszünk, amely nem más, mint hogy ilyen jellegű modulokat használjunk a jövőben a Holdhoz és a Marshoz irányuló repülések során”.

Természetesen a kereskedelmi vállalkozások is szeretnének profitot termelni. A NASA pedig szeretne ehhez segítséget nyújtani. A világűr kereskedelmi célú felhasználása – napjainkban és a jövőben – aktív nemzetközi párbeszédet igényel, és egyezmények megszületését kell, hogy eredményezze, valamint megköveteli a világúrról szóló egyezmény részletesebb kidolgozását. Ez alatt az idő alatt pedig „biztos vagyok benne, hogy számos alkalommal keresik fel még valamelyik Bigelow Bungallót, ahol boldogan elszűrscölhetnek egy kis pezsgőt egy tubusból, és élvezhetik a nem annyira privát szobából a kilátást” – tette hozzá Bigelow.

A BEAM sikeres indítását követően tehát máris megszületett a megállapodás a hatalmas B330-as modulok felbocsátásáról. Ezek egyenként akkora térfogattal bírnak majd, mint a teljes Nemzetközi Űrállomás egyharmada! A modulok az Atlas V 552-es rakéta segítségével jutnak a világűrbe, a fellövést pedig az Egyesült Felbocsátási Szövetség hajtja végre (ULA). A két szervezet képviselője mindezt közösen jelentette be, április 11-én.

A szerződés maga is úttörő jellegű, hiszen egy űrbeli életteret építő magáncég és egy hordozórakéta-felbocsátó vállalat között született. Két darab B330-as modulnak kell elkészülnie 2020-ra, és legalább az egyiket még abban az

évben fel is kell juttatni a világűrbe. Az első B330-ast összekapcsolják majd a Nemzetközi Űrállomással, ebben az esetben a NASA támogatása is szükséges, a modul azonban képes önálló repülésre is.

„Valamennyi B330-as egység önálló űrállomásként is képes szolgálni, semmiféle egyéb modulra vagy kiegészítő tartozékra nincs szüksége” – nyilatkozta Bigelow a 32. Űrszimpoziumon, Colorado Springsben. „A modult felkereshetik űrturisták, és különböző kísérletek színhelye lehet” – folytatta Bigelow. „Igen valószínű, hogy ezek a modulok, a megrendelők igénye szerint, időosztásos alapon, különböző igényeket fognak majd kielégíteni. ... „Meghatározott időkeretet biztosítunk az egy-két hetes időtartamtól, akár az öthetesig a különféle ügyfélkör számára, és természetesen az űrhajók számára, amelyek majd felkeresik a modulokat és csatlakoznak azokhoz, hogy nyersanyagokat, kísérleti berendezéseket, utasokat stb. szállítsanak a helyszínre, és vissza”.

„Az első B330-as modulok lényegesen kibővítik az ember világűrben történő tartózkodásának lehetőségeit, alacsony Föld körüli pályán bővítik az űrturizmust, biztosítják a magántársaságok számára a kísérletezés lehetőségét. Azonban nem ez a végső cél. Ezek a modulok képesek akár a Hold körül, sőt, annak felszínén is működni, sőt, még a Marshoz is eljuttathatják az űrhajósokat.”

„Az ember világűrbeli jelenléte kiterjesztésének kezdetén állunk. Messzire juthatunk bolygónk térségéből. Fényes jövő vár ránk, mi pedig itt vagyunk, hogy mindezt megvalósítsuk” – egészítette ki az az eddigieket Tory Bruno, az ULA képviselője.

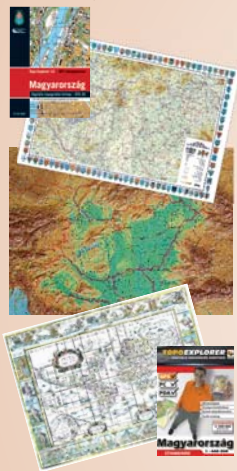
FORRÁSOK

www.space.com;
www.wikipedia.org;
www.space.com/32541-private-space-habitat-launching-2020.html#sthash.e6td1Ouf.dpuf.

(Fotók a szerző gyűjteményéből.)

HM ZRÍNYI TÉRKÉPÉSZETI ÉS KOMMUNIKÁCIÓS SZOLGÁLTATÓ KÖZHASZNÚ NKFT.

Telephely: 1024 Budapest II., Szilágyi Erzsébet fasor 7–9. • 1276 Budapest 22, Pf. 85 • +36 (1) 336-2030 • www.topomap.hu • hm.terkepzeset@topomap.hu



- Topográfiai térképek
- Faksimile térképek
- Atlaszok, város- és autótérképek
- Falitérképek
- Szabadidőtérképek
- Légiforgalmi térképek
- Munkatérképek
- Dombortérképek
- Digitális térképészeti adatbázisok
- Egyéb digitális termékek
- Légifilmtári szolgáltatások

ÜGYFÉLSZOLGÁLAT ÉS TÉRKÉPBOLT:

1024 Budapest II., Filler u. 14.
+36 (1) 212-4540 • ügyfelszolgalat@topomap.hu
Nyitva tartás: hétfő–péntek 9.00–15.00

• PrePress – Nyomdai előkészítés

- szöveg-, grafika- és képfeldolgozás, kiadványszerkesztés
- ellenőrző nyomatok, digitális proofok előállítás
- bel- és kültéri tablók, bannerek nyomtatása
- hagyományos és elektronikus montírozás, színrebotás
- nyomóformák előállítás filmről, illetve CTP-technológiával

• Gyorsokszorozás

- színes és fekete-fehér másolás/nyomtatás 330 x 487 mm méretig

• Press – Nyomtatás

- ofsetnyomtatás négy-, illetve hatszínnyomó gépeken, 89 x 126 cm méretig

• PostPress – Kötészeti feldolgozás

- felületnemesítés fóliázással, laminálással 167 cm szélességig
- hajtogatás, spirálozás, sorszámozás
- összehordás, irkakészítés, ragasztókötés
- kasírozás, tablakészítés, aranyozás
- szortiment könyvkötészet

• Vákuumformázás

- vákuumformázó szerszámok, terepasztalok előállítása CNC-technológiával
- vákuumformázás

NYOMDAI GYÁRTÁSELŐKÉSZÍTÉS: +36 (1) 336-2035