

NEMZETKÖZI EGYÜTTMŰKÖDÉS A VILÁGÚRBEN – AZ ÚRÁLLOMÁSOK KIHÍVÁSAI NAPJAINKBAN

Jelige: OJO918

2023. január 9.

Tartalomjegyzék

1.	Bevezetés	1
1.1	Történeti előzmények	1
1.2	A kutatás célja, kutatásmódszertan.....	3
2.	Egykori és jelenlegi űrállomások.....	3
2.1	Szaljut, Skylab és Mir.....	3
2.2	Nemzetközi Űrállomás	5
3.	A szövetségi rendszerek átalakulása	8
3.1	Oroszország és az ISS.....	8
3.2	Kína jelenléte a világűrben	11
3.3	Magánpiaci szereplők megjelenése	12
4.	A legnagyobb kihívás: az új űrverseny	14
4.1	A jelenlegi szereplők	14
4.2	Újra a Holdon	15
5.	Az űrállomások jövője	16
5.1	A világűr jelentősége	17
5.2	Űrállomások az ISS után	17
6.	Összegzés	21
7.	Irodalomjegyzék	24
8.	Ábrák jegyzéke	27

1. Bevezetés

1.1 Történeti előzmények

Az emberes űrrepülés egy viszonylag rövid, ám annál tartalmasabb és egyedülállóbb történelemre tekint vissza, hiszen attól kezdve, hogy Jurij Gagarin szovjet kozmonauta¹ 1961-ben első emberként egy sikeres űrrepülés során feljutott a világűrbe (és egyúttal egyszer meg is kerülte a Földet), számos lehetőség tárult a tudósok elé. A hidegháború egyik vetületeként zajló űrverseny az Egyesült Államok, valamint a Szovjetunió között hamarosan arra koncentrált, hogy a felek az emberes űrrepülés különböző lépcsőfokait célozzák meg, így Gagarint követően még ugyanabban az évben Alan Shepard volt az első amerikai asztronauta, aki egy űrgrással elhagyta bolygónkat. Nem sokkal később, 1962-ben John Glenn követte a szovjet kozmonauta példáját, és az Államokból ő volt az első asztronauta, aki Föld körüli pályára lépve háromszor kerülte meg a bolygót. Ekkorra már újabb szintet kellett lépni az űrversenyben, mert a két szembenálló fél újra egyenlő volt az elért teljesítmények tekintetében, mivel mindkettőnek sikerült embert juttatnia a világűrbe, így a következő cél a Föld kíséréje, a Hold volt. Az Apollo-program sikereinek köszönhetően az amerikaiak eldöntötték az űrversenyt, hiszen annak keretében léphetett először Neil Armstrong és Buzz Aldrin a Hold felszínére 1969-ben, és helyezhették el a nemzeti lobogójukat. A program négy évig (1968-1972) tartó működése során összesen tizennyolc küldetésre került sor (melyek közül az Apollo-11 vált a legismertebbé, melyben Armstrong és Aldrin vettek részt), és végül az utolsóhoz köthető az űrverseny lezárása is, amikor az dokkolt a szovjet Szozuz-19 űrhajóhoz 1975-ben, és a két legénység köszöntötte egymást az összekapcsolódott objektumban.² Ezt követően már nem a versenyre, sokkal inkább az együttműködésre kívánta helyezni a hangsúlyt mind az Egyesült Államok, mind pedig a Szovjetunió (később Oroszország), valamint ahogy közeledünk az ezredfordulóhoz, láthatjuk, hogy az űrtevékenység már korántsem csupán eme két ország 'kiváltsága', hanem más államok is fejlesztik az ahhoz szükséges technológiájukat (mint például Kína). Továbbá fontos megemlíteni az Európai Űrügynökség 1975-ben történő létrejöttét is, mely összefogja azon európai országokat, amelyek jelen kívánnak lenni a világűrben (közülük hazánk, Magyarország

¹ Valamennyi ország a saját nyelvén nevezi el azokat a személyeket, akiket magyarul űrhajósoknak nevezünk. Az amerikaiak esetében az 'asztronauta', míg orosz viszonylatban a 'kozmonauta', a kínaiak pedig a 'taikonauta' kifejezés használatos, utóbbiak feleltethetők meg szó szerint a magyar 'űrhajós' névnek (lásd Sipos Attila: Az emberes űrrepülés jogi kérdései. In: Bartóki-Gönczy Balázs – Sulyok Gábor (szerk.): Világűrjog. Ludovika Egyetemi Kiadó, Budapest, 2022. 183. o.)

² Sven Grahn – Carol Norberg: History of human spaceflight. In: Carol Norberg (szerk.): Human Spaceflight and Exploration. Springer-Verlag Berlin, Heidelberg, 2013. 11-31. o.; *The Apollo-Soyuz Mission*. NASA, 2010. március 18. Forrás: https://www.nasa.gov/mission_pages/apollo-soyuz/astp_mission.html (Letöltés ideje: 2022. október 5.)

sem kivétel). Ahogy bővül a szereplők köre, valamint az a tudásanyag, mellyel a világűr kapcsán rendelkezünk, úgy válik egyre nyilvánvalóbbá az is, hogy a nemzetközi együttműködések kulcsfontosságúak lesznek abból a szempontból, hogy az űrtevékenység és az űrkutatás a lehető legnagyobb mértékben szolgálja az emberiség érdekeit. Mindezek értelemszerűen megkövetelnek egy jogi szabályrendszert is, hiszen azt valamennyi ország belátta a 20. század második felében, hogy papírra kell vetni azokat a korlátokat, melyek mentén űrtevékenységet lehet folytatni. Nemzetközi jogi tekintetben fontos volt meghatározni azt is, hogy a világűr, mint terület, egyáltalán milyen mértékben felhasználható, kiaknázható, esetleg kisajátítható. 1967-ben lépett hatályba a „Szerződés az államok tevékenységét szabályozó elvekről a világűr kutatása és felhasználása terén, beleértve a Holdat és más égitesteket” elnevezésű nemzetközi szerződés (ismertebb nevén világűrszerződés), miután az Egyesült Nemzetek Szervezetének Közgyűlése határozattal elfogadta annak szövegét 1966-ban. Ez a dokumentum azért is kiemelten fontos, mivel a mai napig ez foglalja magában azokat a jogi szabályokat, melyeket a szerződő államoknak be kell tartaniuk az űrtevékenységük folytatása során. Ezek közül az egyik legjelentősebb rendelkezés arra vonatkozik, hogy a világűr a *res communis* területek közé sorolható, tehát az országok szabadon használhatják, viszont „*sem a szuverenitás igényével, sem használat vagy foglалás útján, sem bármilyen más módon egyetlen nemzet sem sajátíthatja ki*”.³ Továbbá releváns szabályozásként szintén kiemelhetjük a világűrszerződésből azt is, hogy „*A Holdat és más égitesteket a Szerződésben részes összes államok kizárólag békés célokra használhatják. Az égitesteken katonai támaszpontokat, berendezéseket és erődtítéseket létesíteni, bármilyen fajta fegyverekkel kísérletezni és katonai gyakorlatokat folytatni tilos. Katonai személyeknek tudományos kutatásra vagy bármely más békés célra történő alkalmazása nincs tiltva. A Hold és más égitestek békés kutatásához szükséges bármely felszerelés vagy eszköz használata szintén megengedhető*”.⁴ Így bizonyos mértékben az államok korlátok közé kerültek, hiszen egy erőforrásokban és lehetőségekben gazdag területen kell gyakorlatilag megosztaniuk egymással, azonban még így is pontosan érzékelhető, hogy mely országok rendelkeznek jobb képességekkel ezek kihasználására. Mindazonáltal azt is felismerték, hogy a különböző két-,

³ 1967. évi 41. törvényerejű rendelet a „Szerződés az államok tevékenységét szabályozó elvekről a világűr kutatása és felhasználása terén, beleértve a Holdat és más égitesteket” című, Moszkvában, Londonban és Washingtonban 1967. január 27-én aláírt szerződés kihirdetéséről. Forrás: <https://net.jogtar.hu/jogszabaly?docid=96700041.tvr> (Letöltés ideje: 2022. október 7.); Sulyok Gábor: Nemzetközi jogi szabályozás. In: Bartóki-Gönczy Balázs – Sulyok Gábor (szerk.): Világűrjog. Ludovika Egyetemi Kiadó, Budapest, 2022. 85. o.

⁴ 1967. évi 41. törvényerejű rendelet.

illetve többoldalú együttműködéseknek is teret kell engedni, hiszen a világűrben nem az állampolgárság kerül előtérbe, hanem sokkal inkább az emberiség maga.

1.2 A kutatás célja, kutatásmódszertan

A világűrben történő nemzetközi együttműködések leginkább a különböző űrállomások formájában manifesztálódnak, azonban esetükben is egyre több kihívással kell számolniuk a részes országoknak. A dolgozat során a történeti bevezetés, valamint az egyes, korábban vagy jelenleg is működő űrállomások – Szaljut, Skylab, Mir és a Nemzetközi Űrállomás – bemutatása után az alábbi hipotézisek vizsgálatára kerül sor:

1. A világűrben jelenleg működő szövetségi rendszer átalakulóban van.
2. Az űrállomásokat érintő legnagyobb kihívás az új űrverseny.
3. Az űrállomások működtetése továbbra is elengedhetetlen része lesz az emberes űrrepülésnek.

A dolgozat elkészítésének módszertana kvalitatív forráselemzés, melynek során a témával foglalkozó kötetek releváns fejezetei, valamint az egyes űrügynökségek, illetve a kapcsolódó szervezetek felületén található tartalmak, továbbá sajtóhírek kerültek felhasználásra. Mindemellett a leírtak szemléltetését ábrák segítik a dolgozatban.

2. Egykori és jelenlegi űrállomások

Neil Armstrong és Buzz Aldrin Holdra lépését követően a világűrben való emberi jelenlétre kerestek megoldást a szakemberek, majd számos elképzelés született arra vonatkozóan, hogy hogyan is nézzen ki egy olyan űrállomás, mely lehetővé teszi az űrhajósok hosszabb tartózkodását az űrben. Először az államok saját objektumokban gondolkodtak (bár a későbbiekben láthatjuk, hogy ma is van erre példa), idővel kialakult egy kooperáció, melynek égisze alatt létrejöhett a ma is működő Nemzetközi Űrállomás (*International Space Station*, a továbbiakban ISS), melyet jelenleg öt különböző ország űrügynöksége működtet. Az alábbiakban bemutatásra kerül az ISS-t megelőző két szovjet és egy amerikai űrállomás, ezeket követően pedig maga az ISS is.

2.1 Szaljut, Skylab és Mir

Bár az űrversenyt az Egyesült Államok 1969-ben eldöntötte, amennyiben az mégis folytatódott volna, abban az esetben a Szovjetunió újból megelőzhette volna vetélytársát, hiszen az ő nevéhez köthető az első űrállomás pályára állítása 1971-ben, ez volt a Szaljut-1. Maga a Szaljut-

program azonban civil, illetve katonai űrállomásokat is magában foglalt, összesen hetet⁵ sikerült felbocsátani a világűrbe egészen 1986-ig, azaz a program végéig. A legénységet a szintén szovjet gyártású Szojuz űrhajók segítségével szállították el az űrállomások fedélzetére, tartózkodásuk időtartama pedig a program előrehaladtával egyre nőtt, néhány napról több mint nyolcszáz napig.⁶

A Szaljut-1 felbocsátását követően két évvel, 1973-ban az Egyesült Államok is pályára állította első űrállomását, mely a *Skylab* nevet viselte. Három küldetés során tartózkodott legénység a fedélzetén, és a Szaljuthoz hasonlóan az időtartam egyre nőtt, a legtöbb időt a harmadik csoport töltötte az űrállomáson, 84 napot. A Föld légkörébe 1979-ben tért vissza a *Skylab*, fennállása során számos kutatási eredménnyel járult hozzá az amerikai űrtevékenységhez, illetve működése egyúttal bizonyította, hogy a világűrben történő, hosszabb ideig tartó emberi tartózkodás megvalósítható.⁷

Mind a Szaljut-program, mind pedig a *Skylab* új fejezetet nyitott az emberes űrrepülés történetében abból a szempontból, hogy az országok számolnak a világűrben való tartós emberi jelenléttel, aminek egyik kulcsfontosságú eleme egy élhető objektum létrehozása, illetve fenntartása. Az űrállomások tekintetében pedig előrelépés volt, hogy mindennek érdekében az együttműködésre is hajlandóság mutatkozott. A Szovjetunió működtette a legelső moduláris, azaz több elemből álló űrállomást, mely a Mir nevet viselte, és tulajdonképpen a Szaljut-program utódjaként beszélhetünk róla. Az első modult 1986. február 19-én bocsátották fel, majd közel egy hónappal később már az első, három főből álló legénység is megérkezett az űrállomás fedélzetére, azonban ekkor még éppen a Szaljut-7 is pályán volt, tehát a kozmonauták a küldetés 125 napjából ötvenet azon töltöttek, hogy befejezzék a félbemaradt kísérleteket, illetve felszereléseket szállítsanak át a Mirre. A Szovjetunió felbomlása után, 1993-ban Oroszország és az Egyesült Államok megállapodott a későbbi Nemzetközi Űrállomás létrehozásával kapcsolatban, majd ezt követően a Mir programjához a NASA is csatlakozott annak érdekében, hogy az amerikaiak tapasztalatokat szerezzenek az űrállomás működtetését illetően. Washington több százmillió dollárt fizetett Oroszország részére azért, hogy a NASA asztronautái az űrállomáson tartózkodhassanak (a Mir működése során összesen heten 975 napot töltöttek a fedélzetén). Továbbá az amerikai űrsiklók (*Space Shuttle*) is szállíthattak űrhajósokat az objektumhoz, egészen 1998-ig, amikor már megkezdődik a Nemzetközi Űrállomás összeállítása is, így a Mir fenntartása kérdésessé válik, majd 2001-ben fejeződött be

⁵ Az első magyar űrhajós, Farkas Bertalan a Szaljut-6 fedélzetén végezhetett kísérleteket 1980-ban.

⁶ Grahn – Norberg: i. m. 32-37. o.

⁷ Uo. 39-41. o.

a működése, amikor letérítették a pályájáról, és a Fidzsi-szigeteken hullottak le a széthulló törmelékek. A közel 13 évig tartó üzemelése során az űrállomás több mint száz űrhajóst fogadott tizenhárom különböző országból.⁸

2.2 Nemzetközi Űrállomás

Nem túlzás azt állítani, hogy az ISS létrehozása a világűr érintő diplomáciai törekvések egyik legeredményesebb együttműködése, hiszen sikerült olyan országok kooperációját megvalósítani általa, melyek más kérdésköröket illetően nem tudnak még párbeszédet sem folytatni, mint például az Egyesült Államok és Oroszország.⁹ Tudományos tekintetben is igen úttörő létesítményről beszélhetünk, hiszen azon túlmenően, hogy a világűr kutatása sokkal közelebbi perspektívát kap, tekintve, hogy az állomáson tartózkodó űrhajósok a 'terepen' végezhetik munkájukat, nagyon fontos szerepet tölt be az emberes űrrepülésben is, hiszen egyúttal azt is folyamatosan tudják vizsgálni és dokumentálni mind a fedélzeten, mind pedig itt a Földön, hogy az emberi szervezetre milyen hatást gyakorolnak a különösen szélsőséges körülmények, mint például a súlytalanság vagy a nagyobb mértékű sugárzásnak való kitettség. Az ISS sikerét az is alátámasztja továbbá, hogy több mint húsz éve tartják működésben (ezzel túllépve az eredetileg kitűzött végdátumot), illetve 2022 októberével bezárólag húsz országból 263 ember látogathatott el az űrállomásra, közülük sokan több alkalommal is.¹⁰

Egy nemzetközi együttműködés keretében megvalósuló űrállomás létrehozásának kezdeményezése az Egyesült Államokból indult, amikor 1984 januárjában Ronald Reagan elnök évértékelő beszédében „arra utasította a NASA-t, hogy egy évtizeden belül fejlesszenek ki egy olyan űrállomást, melyen állandóan van legénység”, és ehhez „a NASA meginvitál más országokat is annak érdekében, hogy együtt erősíthessék a békét, és építhessék a jólétet”.¹¹ Szintén ebben az évben Reagan elnök felszólította a G7-csoport valamennyi tagját, hogy csatlakozzon ehhez a programhoz, így 1985-ben az együttműködésben már részt vett Kanada, Japán, illetve az európai országokat összefogó Európai Űrügynökség (*European Space Agency*,

⁸ Uo. 37-39. o.; *20 Years Ago: Space Station Mir Reenters Earth's Atmosphere*. NASA, 2021. március 23. Forrás: <https://www.nasa.gov/feature/20-years-ago-space-station-mir-reenters-earth-s-atmosphere> (Letöltés ideje: 2022. október 1.)

⁹ Michel van Pelt: *Dream Missions. Space Colonies, Nuclear Spacecraft and Other Possibilities*. Springer International Publishing, 2017. 99. o.

¹⁰ *Visitors to the Station by Country*. NASA, 2022. október 7. Forrás: <https://www.nasa.gov/feature/visitors-to-the-station-by-country/> (Letöltés ideje: 2022. október 7.)

Legutóbb négy űrhajós (Nicole Mann, Josh Cassada, Koichi Wakata és Anna Kikina) csatlakozott az ISS legénységéhez, így velük együtt jelenleg tizenegy fő tartózkodik az űrállomáson (lásd: *The SpaceX Crew-5 Members Enter the Space Station*. NASA, 2022. október 6. Forrás: <https://blogs.nasa.gov/crew-5/2022/10/06/the-spacex-crew-5-members-enter-the-space-station/> (Letöltés ideje: 2022. október 7.))

¹¹ *Address Before a Joint Session of the Congress on the State of the Union*. Forrás: <https://www.reaganfoundation.org/media/128608/union3.pdf> (Letöltés ideje: 2022. október 8.)

a továbbiakban ESA)¹² is, és *Freedom* név alatt megkezdtek az űrállomás tervezését. Az amerikai költségvetés ürtevékenységre szánt részét már korábban is csökkentették, Reagan utódja, Bill Clinton elnök is elrendelte a program újratervezését a költségek redukálása érdekében, valamint egyúttal meghívta Oroszországot is az együttműködésbe. Az egykori vetélytárs részvételének diplomáciai vonatkozásán túl az is egyértelmű célja volt, hogy az orosz technológiákat ne ellenséges eszközök (például rakéták és fegyverek) előállítására használják, hanem a közös cél megvalósításának szolgálatába állítsák, továbbá a költségek nagyobb mértékű megosztása is értelemszerűen a kooperáció pozitív velejárójának tekinthető.¹³

1998. január 29-én Washingtonban az együttműködésben résztvevő felek¹⁴ aláírták az ISS létrehozásáról szóló kormányközi megállapodást, melynek első pontja így szól:

„E megállapodás célja, hogy a partnerek között valódi partnerség alapján, a nemzetközi joggal összhangban, hosszútávú nemzetközi együttműködési keretet hozzon létre egy állandóan lakott, békés célú, polgári nemzetközi űrállomás részletes tervezésére, fejlesztésére, üzemeltetésére és hasznosítására. Ez a polgári nemzetközi űrállomás fokozni fogja a világűr tudományos, technológiai és kereskedelmi hasznosítását. Ez a megállapodás konkrétan meghatározza a polgári nemzetközi űrállomási programot és a partnerség jellegét, beleértve a partnerek jogait és kötelezettségeit ebben az együttműködésben.”¹⁵

A megállapodás számos szabályt magában foglal, melyek az együttműködés gördülékeny végrehajtását szolgálják, továbbá azt is pontosan lejegyezték benne, hogy az egyes részes felek milyen elemekkel járulnak hozzá az űrállomás megépítéséhez. Ennek értelmében például az amerikaiak biztosítják az ISS lakómodulját, valamint alapvetően a NASA, általa pedig az Egyesült Államok feladatkörébe tartozik a program átfogó irányítása és koordinálása is, a többi

¹² Név szerint: Belgium, Dánia, Egyesült Királyság, Franciaország, Hollandia, Németország, Norvégia, Olaszország, Spanyolország, Svájc, Svédország

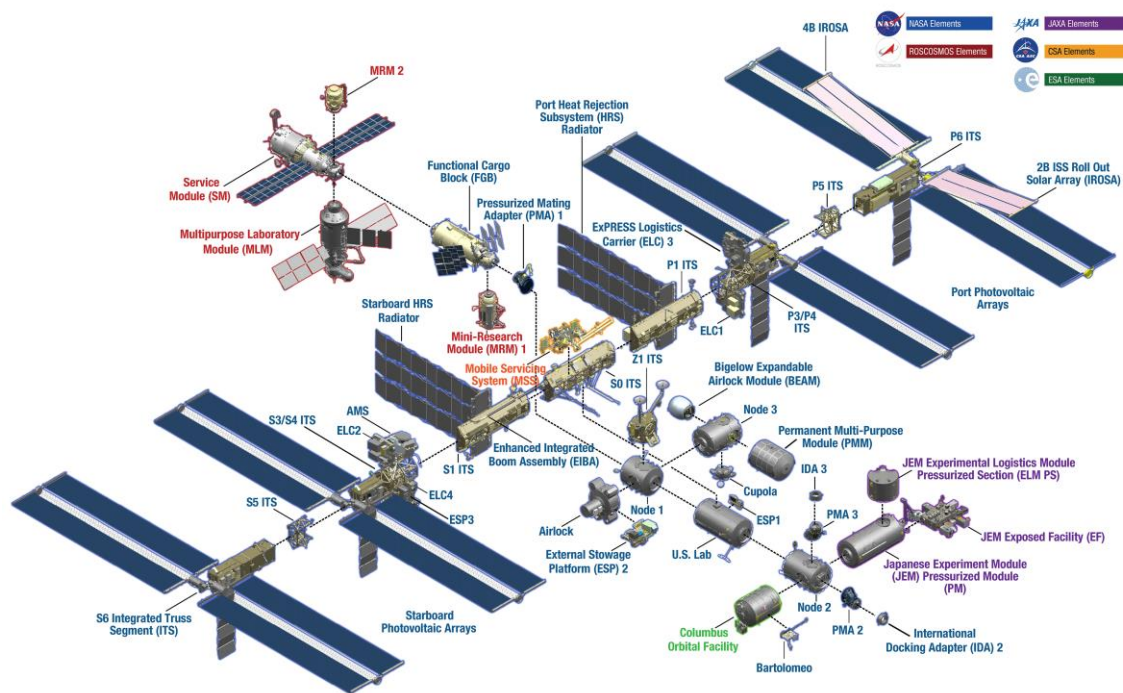
¹³ Suzanne Rosmalen: The International Space Station Past, Present and Future – An Overview. In: Frans von der Dunk – Marcel Brus: The International Space Station. Commercial Utilisation from a European Legal Perspective. Brill Nijhoff, Leiden, 2006. 9-10. o.

¹⁴ Nem véletlen a 'résztvevő felek' kifejezés használata ebben az esetben, hiszen alapvetően az országok a különböző űrügynökségek által lesznek jelen az űrállomáson, melyek az alábbiak: Nemzeti Repülési és Űrhajózási Hivatal (NASA), Kanadai Űrügynökség (CSA), Európai Űrügynökség (ESA), Japán Űrkutatási Ügynökség (JAXA), Orosz Szövetségi Űrügynökség (Roszkoszmosz). A megállapodás aláírása idején azonban a JAXA még nem jött létre, csak később, 2003-ban.

¹⁵ Agreement Among the Government of Canada, the Governments of Member States of the European Space Agency, the Government of Japan, the Government of the Russian Federation, and the Government of the United States of America Concerning Cooperation on the Civil International Space Station. 3. o. Forrás: <https://www.state.gov/wp-content/uploads/2019/02/12927-Multilateral-Space-Space-Station-1.29.1998.pdf> (Letöltés ideje: 2022. szeptember 30.)

részes fél pedig saját tevékenységein túl támogatja és segíti ezekben.¹⁶ A dokumentum többek között azt is egyértelműen tisztázza, hogy az aláíró államok az ő tulajdonukban lévő modulokat sajátjukként jegyzik be, valamint az állampolgáraik felett joghatóságot is gyakorolnak az ISS fedélzetén. Az ESA helyzete sajátos ebben a tekintetben, hiszen az ügynökség több országot képvisel az űrállomáson, azonban magát a megállapodást a tizenegy tagállam írta alá, így bár az ESA által biztosított modul nem jegyezhető be csupán egyetlen állam tulajdonaként, az űrhajósuk felett az állampolgárságuknak megfelelő ország gyakorol joghatóságot.¹⁷

1. ábra Az öt résztvevő űrügynökség által biztosított modulok az ISS-en¹⁸



A megállapodás aláírását követően még ugyanabban az évben felbocsátották az ISS első modulját, az orosz Zaryát (egy átmeneti hajtóművet), mellyel elkezdődött az űrállomás összeállítása. Két évvel később, 2000 novemberében pedig három űrhajós (William Shepherd asztronauta, valamint Jurij Gidzenko és Szergej Krikaljov kozmonauták) egy Szojuz űrhajóval megérkezett az ISS fedélzetére, és annak első legénységeként kezdték meg ott munkájukat. Ők maguk 2001 márciusáig 136 napot töltöttek el az űrállomáson, és azóta permanens emberi jelenlét van az ISS-en, melynek összeállítása 2011-ben fejeződött be.¹⁹

¹⁶ Uo. 6. o.

¹⁷ Carla Sharpe – Fabio Tronchetti: Legal aspects of public manned spaceflight and space station operations. In: Frans von der Dunk – Fabio Tronchetti (szerk.): Handbook of Space Law. Edward Elgar Publishing, 2015. 631-634. o.

¹⁸ International Space Station Facts and Figures. NASA, 2021. november 4. Forrás: <https://www.nasa.gov/feature/facts-and-figures> (Letöltés ideje: 2022. szeptember 28.)

¹⁹ Grahn – Norberg: i. m. 49-51. o.

2. ábra Az öt részes űrügynökségeket képviselő űrhajósok száma az ISS fedélzetén 2000-2022 között (Az ábra a szerző saját szerkesztése)²⁰



3. A szövetségi rendszerek átalakulása

A Nemzetközi Űrállomás létrejöttét szolgáló együttműködés megvalósítása egy egészen kivételes, ám annál sikeresebb küldetésnek tekinthető, azonban valamelyest végesnek is bizonyul, hiszen az ISS működése nem tart örökké. Ráadásul ezt a részes felek sem feltétlenül kívánják, többnyire gazdasági okokból kifolyólag, mivel hiába oszlottak meg a költségek az elmúlt két évtized során, mégis ez az eddigi legdrágább űrbéli létesítmény.²¹ Felmerülhet azonban a kérdés, hogy az ISS bármilyen úton történő üzemén kívül helyezését követően hogyan alakul a jövőben a megállapodást aláíró felek közötti jelenleg is működő partnerség.

3.1 Oroszország és az ISS

A hidegháború idején zajló űrverseny során szembenálló felek, az Egyesült Államok és a Szovjetunió lépésről lépésre fedezték fel az emberes űrrepülésben rejlő lehetőségeket, tették ezt önállóan, majd később együttműködéssel. Ahogy már az ISS létrehozása kapcsán említést tettem róla, Oroszország meghívása az űrállomás megalkotásába nem csupán a nemzetközi kooperáció előmozdítását szolgálta, hanem az amerikai fél kis túlzással szem előtt akarta tartani

²⁰ Visitors to the Station by Country.

²¹ van Pelt: i. m. 86. o.

Moszkvát, hiszen pontosan tudatában voltak annak, hogy az orosz űrtevékenység mennyire fejletté vált a 20. század második felében, ebből adódóan pedig képesek lennének nem békés célokat szolgáló eszközök megalkotására is akár Oroszországban, akár más állam területén is a megfelelő tudással rendelkező szakemberek kivándorlását követően.²² Ugyanakkor azt is fontos megjegyezni, hogy a Roszkoszmosz kellően ki is vette a részét az ISS több mint húsz éve tartó működése során, elég csak arra gondolnunk, hogy az első modul az orosz Zarya volt, valamint az űrállomásra történő szállítást és utazást az esetek jelentős részében a mai napig is működőképes Szojuz űrhajókkal oldják meg. Itt fontos kiemelni továbbá azt is, hogy az amerikai űrsiklók segítségével is több ízben hajtottak végre ilyen utakat, azonban ezeket az eszközöket 2011-ben üzemén kívül helyezték, így tehát e tekintetben a NASA függ az orosz űrhajótól, mivel a magánpiaci szereplők megjelenéséig csak a Szojuzzal tudták eljuttatni az asztronautákat az ISS fedélzetére.²³

Bár az ISS létrehozásáról szóló megállapodás kimondja, hogy a részes felek segítik a NASA tevékenységét, többek között az űrállomás átfogó irányításában, illetve maga az együttműködés is közös célokat szolgál, a két ország között fennálló bizonyos mértékű függőségi helyzet egy esetleges konfliktus kialakulása esetén könnyedén újabb feszültségeket eredményezhet. Oroszország a többi félhez hasonlóan biztosította hozzájárulását a kooperáció zavartalan működéséhez, azonban a 2022 tavaszán eszkalálódó konfliktusa a szomszédos Ukrajnával már kissé beárnyékolta az együttműködést, illetve újból élesíteni kezdte az amerikai-orosz ellentéteket. A dolgotatnak nem célja az orosz-ukrán konfliktus részletes tárgyalása, azonban annyit mindenképpen érdemes megjegyezni a témához kapcsolódóan, hogy a nemzetközi közösség egyértelműen elítéli Oroszország Ukrajnával szemben tett lépéseit, így a békés eszközök alkalmazásához ragaszkodva többek között az ENSZ, valamint az Európai Unió is szankciók bevezetésével próbálják a mai napig is nyomás alá helyezni Moszkvát. A Nemzetközi Űrállomás működtetésének tekintetében ez a legrelevánsabb részlet az orosz-ukrán konfliktusból, hiszen Oroszország értelemszerűen ellenzi ezeket az intézkedéseket, igyekszik a lehető legtöbb helyen fel is lépni ellene, így tehát nem kivétel ez alól az ISS sem. A Roszkoszmosz korábbi igazgatója, Dmitrij Rogozin híressé vált az igen nyers hangvételű nyilatkozatairól,²⁴ ez pedig a szóban forgó konfliktus következtében kirótt szankciók esetében

²² Uo. 99. o.

²³ Ennek a két ország közötti megállapodás értelmében elég komoly anyagi vonzata is volt, hiszen a NASA egy fő feljuttatásáért 70,7 millió dollárt fizetett. Lásd *NASA to Pay \$70 Million a Seat to Fly Astronauts on Russian Spacecrafts*. Space, 2013. április 30. Forrás: <https://www.space.com/20897-nasa-russia-astronaut-launches-2017.html> (Letöltés ideje: 2022. október 7.)

²⁴ A 2014-ben zajló krími válság okán foganatosított szankciókra, melyek magát Rogozint is érintették, ő azzal a 'javaslattal' fordult a NASA felé, hogy a Szojuz űrhajók helyett trambulinnal szállítsák asztronautáikat az ISS

sem történt másként, azonnal reagált azok bejelentését követően. Ekkor kissé kérdésessé vált az oroszok ISS-en való jelenléte is, mivel Rogozin azt nyilatkozta, hogy ezek az intézkedések olyan következményeket vonhatnak maguk után, melyek az űrállomást nagyon komoly mértékben érintenék. A következő kérdéssel fordult a többi részes fél felé egy Twitter-bejegyzésben: „*Tönkre akarják tenni az ISS-en megvalósuló együttműködésünket?*”. Ezzel arra utalt közvetve, hogy az űrállomás azon orosz modulok működése nélkül, melyek az irányításért és navigációért, valamint a pályakorrekciókért felelnek, kontrollálhatatlanul csapódhat a Földre. Hozzátette, hogy szintén ők biztosítják azokat a rendszereket, melyek segítségével az ISS képes kikerülni az űrszemetet, amelyeket egyébként többnyire az amerikai üzletembereknek tulajdonít, viszont egyes orosz kísérletek is növelték már az űrszemét mennyiségét az elmúlt évek során.²⁵

Pár hónappal később, 2022 júliusában az űrállomás fedélzetén tartózkodó három orosz kozmonautáról hozott nyilvánosságra a Roszkozmosz olyan felvételeket, melyeken ők a két szakadár terület, Luhanszk és Donyeck zászlóit tartják fel. Az együttműködés további részes felei egyöntetűen elutasították ezt a 'megmozdulást', mondván, hogy az ISS-en semmi helye nincsen a politikai propagandának, különösen ukránellenes üzenetet közvetítve Oroszország részéről.²⁶ Szintén ebben a hónapban váltás történt a Roszkozmosz élén, amikor Rogozint követően Jurij Boriszov került az igazgatói székbe, és egyúttal az ügynökség kommunikációja is mérsékeltebbé vált, annak ellenére, hogy az Ukrajnával való konfliktus továbbra is fennáll, az Oroszországgal szemben bevezetett szankciók nemkülönben. Mindazonáltal a Roszkozmosz új vezetője bár elődjéhez hasonlóan az ISS-ből való kilépést vetíti előre a nyilatkozatai során, azonban nem hirtelen és drasztikus módon, hanem utalva a jövőben létrehozni kívánt saját űrállomásra, valamint hangsúlyozva azt is, hogy az ISS programjának elhagyását fokozatosan kívánják megtenni. Ez a folyamat az előzetes elképzelések alapján 2024 után kezdődne el, és úgy fejeznék be, hogy a következő orosz űrállomás (*Russian Orbital Service Station*, a továbbiakban ROSS) elkészültére ne kelljen várni (ennek céldátuma jelenleg 2028), tehát átfedés lenne az ISS-ből való kilépés, valamint a ROSS létrehozása között. Addig azonban továbbra is hangsúlyozzák az amerikaiakkal való

fedélzetére (lásd Miriam Kramer: *Russia's Deputy Prime Minister on Twitter: US Can Use Trampolines to Reach Space*. Space, 2014. május 1. Forrás: <https://www.space.com/25718-russian-official-us-trampolines-space.html> (Letöltés ideje: 2022. október 9.)

²⁵ Elizabeth Howell: *Russian space program chief says US sanctions could 'destroy' International Space Station partnership*. Space, 2022. február 25. Forrás: <https://www.space.com/roscosmos-rogozin-russia-iss-space-sanctions> (Letöltés ideje: 2022. október 9.)

²⁶ Brett Tingley: *NASA condemns Russia's use of space station for propaganda*. Space, 2022. július 8. Forrás: <https://www.space.com/nasa-condemns-russia-cosmonauts-anti-ukraine-propaganda> (Letöltés ideje: 2022. október 9.)

együttműködés fontosságát, aminek legutóbbi példája, hogy az amerikai *Space Exploration Technologies* (a továbbiakban SpaceX) nevű vállalat által gyártott *Dragon* űrhajóval az ISS fedélzetére történő személyszállítás ötödik küldetésében először vett részt orosz kozmonauta, név szerint Anna Kikina.²⁷

3.2 Kína jelenléte a világűrben

Napjainkban Kína az egyik legmeghatározóbb szereplővé vált a nemzetközi közösségben, és igen komoly mértékű felzárkózást hajtott végre az elmúlt évek során az űrtevékenység tekintetében is, aminek következtében nem túlzás azt állítani, hogy utolérte az Egyesült Államokat és Oroszországot is. Éppen ezért felmerülhet a kérdés, hogy Kína milyen okból kifolyólag nem vált az ISS részesévé? Maga a kezdeményezés a G7-ekkel kezdődött, azonban Oroszországot is pár év elteltével hívta meg az együttműködésbe Clinton elnök, tehát nem lehet kizáró ok a későbbi csatlakozás lehetősége. Más akadálya volt ennek az esetleges kooperációnak, egészen pontosan az, hogy 2011-ben az Egyesült Államok Kongresszusa elfogadott egy törvényjavaslatot, mellyel nemes egyszerűséggel megtiltották a NASA számára, hogy bármilyen módon együttműködést folytasson Kínával, tették ezt a kémkedés magas kockázatának meglétére hivatkozva. Az amerikai űrügynökség azonban ezt félretéve látta potenciált abban, ha Kína jelenlegi képességeit egy kooperációnak rendelje alá (mint ahogy az orosz csatlakozásnak is ez volt az egyik célja), a politika felülírja a NASA elképzeléseit.²⁸ Értelemszerűen nem lehetne azt állítani, hogy a Kongresszus mondvacsinált ürügyet akart prezentálni annak elkerülése érdekében, hogy megvalósuljon egy kínai-amerikai együttműködés a világűrben, másrésről pedig ott van az ISS példája is, melynek esetében sikerült közös nevezőre jutni az oroszokkal, akikkel több évtizedig tartó szembenállás és versengés állt fenn. Természetesen a két ország viszonya ma sem felhőtlen és számos olyan kérdés van, melyben ellenkező álláspontot képviselnek, azonban az úrállomást érintő együttműködésben ez nem feltétlenül nyilvánult meg, egészen a 2022-es orosz-ukrán konfliktus kitöréséig.

Mindezek alapján Kína számára az Egyesült Államok egy szorosabb kollaboráció kiépítése esetén nem jöhet számításba, azonban ez nem jelent akadályt az ország számára. 2021 márciusában Kína és Oroszország aláírtak egy úgynevezett egyetértési megállapodást, melynek

²⁷ Elizabeth Howell: *Russia wants to build its own space station, as early as 2028*. Space, 2022. július 28. Forrás: <https://www.space.com/russian-space-station-ross-2028-timeline> (Letöltés ideje: 2022. október 9.); Mike Wall: *Russian space officials jettison the bluster after Rogozin's departure*. Space, 2022. október 6. Forrás: <https://www.space.com/russia-space-officials-tone-down-rhetoric> (Letöltés ideje: 2022. október 9.)

²⁸ Kelly Dickerson: *Here's why NASA won't work with China to explore space*. Insider, 2015. október 19. Forrás: <https://www.businessinsider.com/nasa-china-collaboration-illegal-2015-10> (Letöltés ideje: 2022. október 5.)

tárgya a Nemzetközi Holdi Kutatóállomás (*International Lunar Research Station*, a továbbiakban ILRS) létrehozása volt. Ez a létesítmény azt a célt szolgálja, hogy az itt elvégzett kutatások során a lehető legtöbb tudományterületet érintve még inkább bővítsék a Hold felhasználásával kapcsolatos ismereteket. Az együttműködés nyitott bármelyik másik állam számára egyaránt, hiszen amint bővül a résztvevő felek köre, úgy például a költségek eloszlása következtében az egyéni hozzájárulások mértéke is csökkenne, valamint az a szándék is benne rejtőzik, hogy az amerikaiak által vezetett programokról elvonja a figyelmet és más lehetőségeket biztosítson.²⁹

3.3 Magánpiaci szereplők megjelenése

A 2010-es évek elején az Egyesült Államok kereskedelmi hordozórakéták kifejlesztésére kezdte ösztönözni a különböző magánvállalatokat annak érdekében, hogy azokkal csatlakozzanak az űrhajósok ISS-re történő szállításának megvalósításához. Ennek az intézkedésnek az volt leginkább a kiváltó oka, hogy az amerikai űrsiklókat 2011 után üzemén kívül helyezték, így az orosz Szojuz űrhajóval juttatták el a legénységet az űrállomás fedélzetére, elég komoly anyagi vonzatok mellett. A költséghatékonyság egyébként is kényes kérdés Washington számára, hiszen még az ezredforduló előtt az ISS programjának költségvetését is csökkentették. Kézenfekvő megoldásnak tűnt tehát az, ha országon belül támogatnak olyan magántulajdonban lévő vállalatokat, melyek rendelkeznek olyan fejlettségű technológiákkal, hogy képesek legyenek hordozórakétákat, illetve űrhajókat gyártani, majd azt a NASA rendelkezésére bocsátani.³⁰ Több ilyen céggel létesített már az űrügynökség partnerséget, azonban közülük kiemelendő az Elon Musk tulajdonában lévő SpaceX, hiszen már 2020 óta az általuk megalkotott *Dragon* űrhajó is szállít űrhajósokat az űrállomás fedélzetére, illetve nem emberes űrrepüléseket is tesz az ISS-re 2012-től kezdődően, amikor a legelső magánvállalatként dokkoltak az űrállomáshoz. Említést kell tenni továbbá a *Falcon* rakétákról is, melyek a felbocsátást végzik, és az amerikai űrsiklókhoz hasonlóan újra felhasználhatóak, ami szintén a költségek mérséklése okán fontos.³¹

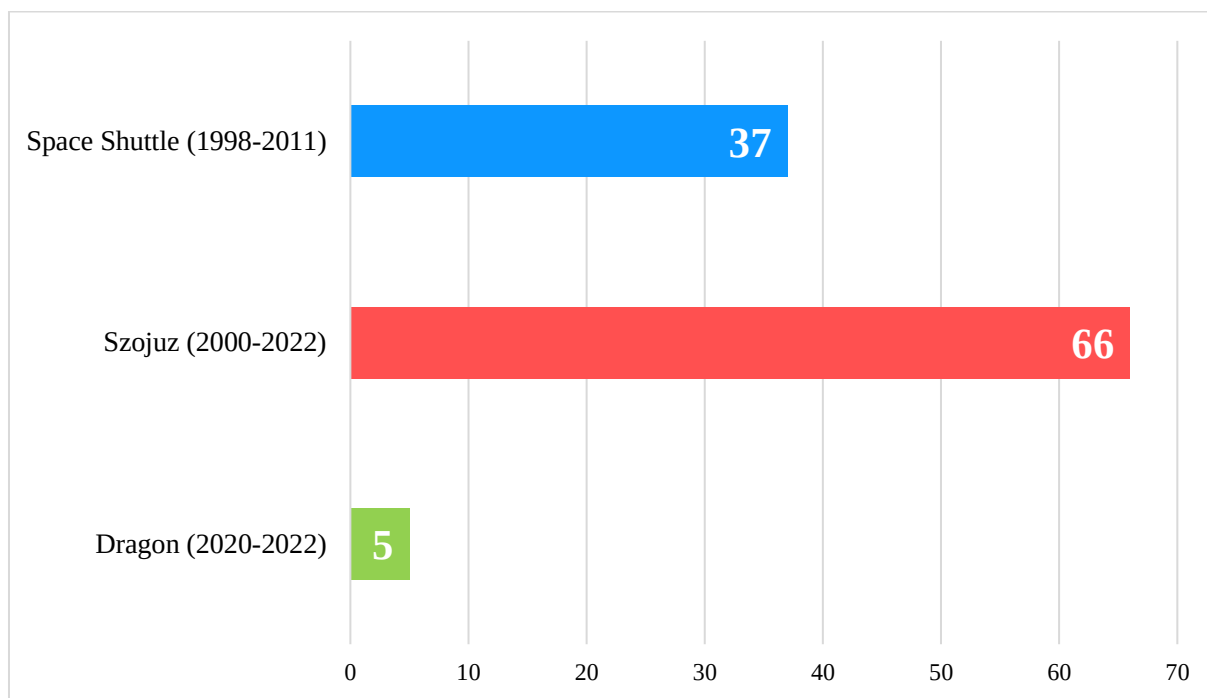
²⁹ *International Lunar Research Station (ILRS) Guide for Partnership*. China National Space Administration, 2021. június 16. Forrás: <http://www.cnsa.gov.cn/english/n6465652/n6465653/c6812150/content.html> (Letöltés ideje: 2022. október 8.); Edl András: A világűr-politika fejlődése és irányai. In: Bartóki-Gönczy Balázs – Sulyok Gábor (szerk.): Világűrjog. Ludovika Egyetemi Kiadó, Budapest, 2022. 63. o.

³⁰ Dawson: i. m. 39-45. o.

³¹ *SpaceX Dragon Launches, Arrivals and Departures*. NASA, 2022. október 6. Forrás: <https://www.nasa.gov/feature/spacex-dragon-launches-arrivals-and-departures/> (Letöltés ideje: 2022. október 8.); Dawson: i. m. 50-52. o.

A SpaceX bekapcsolódása az ISS programjába egyúttal azt is jelentette, hogy enyhül a Szojuzra való ráutaltság a NASA részéről, hiszen a *Space Shuttle* után újra van amerikai szállítóeszköz. Értelemszerűen ez nem jelenti az orosz űrhajó teljes mértékű mellőzését, hiszen továbbra is azt alkalmazzák a leghosszabb ideje, az első legénység 2000-ben történő feljuttatása óta egészen napjainkig, tehát huszonkét éve, ráadásul 2011 és 2020 között kizárólag a Szojuzzal hajtották végre a küldetéseket. Mindazonáltal a magánpiaci szereplők megjelenése az űrtevékenységgel összefüggő együttműködések égisze alatt a jövőben formálhatja azokat, a pénzügyi oldalt tekintve különösen, hiszen a költséghatékonyság fontossága ezután sem fog csökkenni, és az ezt biztosító vállalatok minden további nélkül hajlandóak lesznek a kooperációra, mivel így is nagyon komoly mértékű profitra tehetnek szert.

3. ábra Az ISS-re történő emberes űrrepülések számának megoszlása a három erre használt szállító eszköz szerint (Az ábra a szerző saját szerkesztése)³²



Mindent egybe véve a világűrben megvalósuló együttműködésekhez kapcsolódó partnerségek tekintetében egyrészt azt láthattuk, hogy a Nemzetközi Űrállomás létrehozásáról szóló megállapodás részes felei az ISS működtetésének végéig fenntartják a kooperációt, azonban azt is megállapíthatjuk, hogy ez a partnerség is viszonylag érzékeny volt egy, a Földön jelenleg zajló viszályra. Az orosz-ukrán konfliktus, illetve az általa kiváltott szankciós intézkedések bevezetése megmutatta, hogy Oroszország számára az ISS programjában való részvétel egy újabb fórumává vált az ellenük fogantatosított szankciókkal szembeni fellépésnek, ebből

³² Visiting Vehicle Launches, Arrivals and Departures. NASA, 2022. október 6. Forrás: <https://www.nasa.gov/feature/visiting-vehicle-launches-arrivals-and-departures> (Letöltés ideje: 2022. október 7.)

következően azt is megállapíthatjuk, hogy a geopolitikai helyzet alakulása bizonyos mértékben képes befolyásolni a világűrben megvalósuló partnerségeket, mindazonáltal a Földön fennálló törésvonalak még így is sokkal enyhébben manifesztálódnak a világűrben. Meghatározó szereplőként említettem továbbá Kínát, melynek űrtevékenysége gyors fejlődésen ment keresztül az elmúlt évek során, azonban Washington részéről nem opció egy szorosabb együttműködés kiépítése. Nem így vélekednek az oroszok, akikkel már folyamatban van az ILRS létrehozatala, és ebben a tekintetben már észlelhető a világűrben jelenlévő országok átcsoportosulása. Azon magántulajdonban álló vállalatok, melyek profilja az űrtevékenységekkel szorosan összefügg, költséghatékonyság szempontjából léphetnek be az eddig működő partnerségekbe, ahogyan tették ezt az ISS-re történő ellátmány- és személyszállítás esetében is.

4. A legnagyobb kihívás: az új űrverseny

Bár napjainkban az egyes országok űrtevékenységeinek integráns részét képezi az, hogy valamilyen együttműködésben is szerepet vállaljanak, mégis, a hidegháborús érához hasonlóan ma is beszélhetünk arról a jelenségről, melyet új űrversenynek nevezünk. A résztvevők köre is bővült, hiszen már nem csupán az Egyesült Államok, valamint Oroszország rendelkezik olyan képességekkel, melyek miatt eltávolodnak a többi országtól, hanem több kihívó is csatlakozott hozzájuk, közülük is Kínát tekinthetjük a legkomolyabb vetélytársnak. Az űrversenyben való részvétel pedig már inkább a saját állami érdekeket helyezi előtérbe, ennek okán merül fel a kérdés: az együttműködések előmozdítása vagy a presztízs élvez majd prioritást a világűrben?

4.1 A jelenlegi szereplők

A világűrben zajló programok végrehajtását övező együttműködések tekintetében érdemes megvizsgálni, hogy van-e még egyetlenegy olyan állam, mely egyértelműen a vezetői szerepet tölti be a világűrben. Erre a kérdésre kézenfekvő válaszként felmerülhetne az Egyesült Államok, illetve általa a NASA, hiszen kétség sem fér ahhoz, hogy az általa végzett űrtevékenység rendkívül széleskörű, valamint nagyon fejlett technológiákkal rendelkezik, illetve a hidegháború során zajló űrversenyt is Washington nyerte meg az Apollo-11 küldetéssel. Azonban ahogyan ott is említést tettem róla, ha az emberes űrrepülés további lépcsőfokait nézzük, a Szovjetunió részéről történt az első űrállomás pályára állítása, később az első moduláris űrállomás létrehozása is, melyet már a Nemzetközi Űrállomás követett, amelynek programját az Egyesült Államok kezdeményezte, majd az ISS átfogó irányítása is a NASA feladatkörébe került, az űrállomás legtöbb modulja is amerikai bejegyzés alatt szerepel.

Értelemszerűen egy ilyen kiterjedésű együttműködést koordinálnia kell az egyik félnek, és nem lehet kétségbe vonni azt sem, hogy a NASA méltó is erre a feladatra, azonban napjainkban is akad arra példa, hogy bizonyos tekintetben megelőzik az Egyesült Államokat, továbbá vele együtt az összes más országot is, ez pedig nem más, mint Kína. Ahogy arra már több ízben is utaltam korábban, a kínai űrtevékenység nagyon komoly mértékű fejlődésen ment keresztül, aminek több szempontból is igen gyümölcsöző eredményei lettek. Az Egyesült Államokat, valamint Oroszországot követve Kína volt a harmadik olyan ország, mely képes volt szondákat juttatni a Holdhoz, illetve holdjárót is a felszínére mind a megvilágított, mind pedig az árnyékba borult, „sötét” oldalára 2019-ben, amit idáig csak ők tudtak véghez vinni. Így a Kínai Nemzeti Űrügynökség (a továbbiakban CNSA) olyan kutatásokat végezhet, illetve olyan forrásokhoz lehet hozzáférése, melyek birtokában komoly előnyre tehet szert a többi vetélytárral szemben.³³

4.2 Újra a Holdon

Az már ismert, hogy több ország szeretne (újra) embert juttatni a Holdra, illetve azt követően először a Marsra is, azonban eme célkitűzések megvalósításához is szükségeltetik majd bizonyos mértékű kooperáció, valamint ezek a programok is hozzájárultak a napjainkban zajló új űrverseny előidézéséhez. Alapvetően a Holdat tekintve is bőven vannak mindeddig kiaknázatlan lehetőségek (elég csak a jobbára feltáratlan „sötét” oldalára gondolni), éppen ezért célja több államnak, hogy megvessék lábukat a Hold felszínén. Az Egyesült Államokban több éven keresztül a Föld égi kísérőjével kapcsolatos projektekkel szemben más kutatási tevékenységeket részesítettek előnyben, majd Donald Trump elnök aláírt egy űrpolitikai irányelvet, mely utasítja a NASA-t arra, hogy a jövőbeni emberes Mars-expedíciókhoz a Holdat használja bázisként. Kína előnyszerzése rendkívül nagy húzóerőnek bizonyult, mivel Washingtonban a Trump-adminisztráció azonnal egy olyan bejelentéssel reagált, hogy az asztronautáik újbóli Holdra lépésének addig betervezett dátumát 2028-ról 2024-re módosították. Az Artemisz-program³⁴ keretein belül kívánják ezt megvalósítani, továbbá tervezik egy olyan felszíni állomás létrehozását is, mely megkönnyíti majd a Marsra történő eljutást. Szintén a program fontos részét képezi a nemzetközi együttműködéssel megvalósítandó *Lunar Gateway* projekt, amely a Hold körüli pályán keringő űrállomás

³³ 2020-ban már sikerült is eljuttatni a Holdon gyűjtött kőzetmintákat a Földre (lásd Edl: i. m. 63. o.; Dawson: i. m. 12. o.)

³⁴ A program elnevezése szimbolikus, hiszen az egykori Apollo-program utódjaként a görög isten ikertestvéréről, nem mellesleg a Hold istennőjéről, Artemiszről kapta a nevét, illetve az is kitűzött célként szerepel, hogy eljuttassák az első amerikai hölgyet a Hold felszínére.

(Gateway) megalkotását tűzte ki célul,³⁵ és a NASA-n kívül részt vesz benne a CSA, az ESA, valamint a JAXA, továbbá két magánvállalat is, nevezetesen a SpaceX és a *Maxar Technologies* (a továbbiakban Maxar),³⁶ azonban erről a következő fejezetben lesz szó részletesebben.

Oroszország már kevésbé érzett készletet abban a tekintetben, hogy Kína Holdon való jelenlétének hatására sűrítse saját programját, hiszen a kozmonauták felszínre juttatását 2030-ra tervezik jelenleg, mivel addig szükségük van egy olyan rakétára, mellyel el is érhetik a Holdat, ez lenne a Jenyiszej.³⁷ 2019-ben Rogozin azt nyilatkozta, hogy Oroszország nem a Hold ipari felhasználását tekintené prioritásnak, sokkal inkább védelmi rendszerek létesítését az üstökösökkel és aszteroidákkal szemben. Kína ellenben sokkal ambiciózusabb elképzelésekkel rendelkezik a Holdat illetően, melyek között szerepel például egy kolónia létrehozása, miután ők is eljuttatják űrhajósaikat a Hold felszínére. Ez a program a jövőben is azt a célt szolgálja, hogy a lehető legnagyobb mértékben továbbfejlesszék a kínai képességeket, továbbra is kérdés marad azonban, hogy az orosz-kínai közös programhoz, az ILRS-hez hasonlóan idővel megvalósulhat-e egy amerikai-kínai együttműködés, mivel Kína részéről lenne rá hajlandóság, ráadásul kifejezetten a Hold-programok kapcsán, valamint Buzz Aldrin asztronauta is tett arra vonatkozóan nyilatkozatot, hogy látja a két ország közötti kooperáció megvalósításának lehetőségét az elkövetkezendő évek során.³⁸

Összességében megállapítható, hogy a napjainkban zajló új űrverseny kompetitív természetéből fakadóan újra felélénkíti azokat a törekvéseket és űrbéli tevékenységeket, melyek az országok saját érdekeit szolgálják. A nemzetközi együttműködések kezdeményezése ma már nem csupán az Egyesült Államok privilégiuma, hiszen felzárkózását követően Kína is vezető szerepet tölthet be a Holdon történt előnyszerzés következtében. Ugyanakkor azt is fontos megjegyezni, hogy az űrverseny fennállása nem szorítja háttérbe a partnerségek kialakítását, amire az egyik példa az Artemisz-program keretében kitűzött *Lunar Gateway* projekt, melyben a NASA-n kívül más űrügynökségek is részt vállalnak az ISS-hez hasonlóan.

5. Az űrállomások jövője

A Nemzetközi Űrállomás nem fog a végtelenségig működőképes maradni, ráadásul a dolgozatban eddig taglalt kérdések is azt vetítik előre, hogy a komolyabb mértékű

³⁵ Edl: i. m. 61. o.; Dawson: i. m. 26-27. o.

³⁶ Gateway. NASA. Forrás: <https://www.nasa.gov/gateway/overview> (Letöltés ideje: 2022. október 9.)

³⁷ Dawson: i. m. 27. o.

³⁸ Uo. 77-78. o.

űrtevékenységet folytató államok az általuk kitűzött célok eléréséhez újabb objektumok létrehozásában, illetve akár más partnerségek kialakításában is gondolkodnak.

5.1 A világűr jelentősége

Alapvetően számos kérdésre keresik a választ a tudósok és a szakemberek a világűr kutatása során, erre lehet példa az univerzum keletkezésének eredete, vagy egy másik égitesten megvalósuló állandó jellegű emberi tartózkodás lehetősége (azaz élhet-e az emberiség a Földön kívül másik bolygón is). A technológia rohamos tempóban történő fejlődése pedig egyre bővíti azokat a kihívásokat, melyekre megoldásokat kell találni, gondolhatunk itt többek között az űrszemét problémájára. Azt sem szabad figyelmen kívül hagynunk, hogy a Földön élők már most nagy mértékben függenek a világűrben működő objektumoktól, hiszen a napjainkban üzemben lévő megannyi műholdnak köszönhetjük többek között a mindennapjainkban is használatos kommunikációt és navigációt. Katonai, valamint biztonságpolitikai szempontból már sokkal körütekintőbben szükséges űrtevékenységet folytatni, hiszen a hatályban lévő jogi szabályozások a békés célú felhasználást engedélyezik csupán. Mindemellett azzal is számolniuk kell az űrtevékenységet folytató országoknak, hogy az eddig említettekhez tartozó küldetések során szükség van az emberes űrrepülés feltételeinek biztosítására is, hiszen a világűr kutatása során szorosan összefügg a gépi, valamint a manuálisan elvégzett munka, tehát a fentebb felsorolt kérdésekre a választ aligha lehet csupán a modern technológia eszközeinek alkalmazásával megtalálni. Ez magában foglalja a különböző űrhajók és űrsiklók, illetve hordozórakéták megépítését, tehát a szállítás kivitelezését, továbbá a dolgozat során több példával is bemutatott űrállomások létrehozását is, melyek a világűrben való tartós emberi jelenlétet szolgálják.

5.2 Űrállomások az ISS után

A Nemzetközi Űrállomás létrehozásáról szóló kormányközi megállapodás egyúttal magában foglalta azokat a szabályozásokat is, melyeket a részes feleknek be kell tartaniuk az ISS zavartalan működtetése és fenntartása érdekében. Javárészüik komoly jogi vonatkozással bír, mint például a joghatóság vagy a felelősség tekintetében, hiszen a világűr bár nem minősülhet egyik állam területének sem, az űrállomás fedélzetén már más a helyzet, hiszen a különböző modulok bejegyzése szerinti országok gyakorolják a jogokat. Mindebből pontosan látszik, hogy egy igen részletesen kidolgozott, sok ponton jogi vonatkozású szabályrendszert alakítottak ki a megállapodásban részes felek. Nem véletlen tehát, hogy már most, több mint húsz évnyi üzemelést követően mintaként szolgálhat az újabb űrállomások megalkotásakor. A fentebb is

említett *Gateway* követni fogja az ISS moduláris szerkezetét, valamint azt is, hogy több hozzájáruló fél vesz részt az összeállításában, tehát négy ügynökség, valamint két magánvállalat, nevezetesen a NASA, a CSA, az ESA, a JAXA, továbbá a SpaceX és a Maxar szolgáltatják az űrállomás különböző moduljait. Eleinte a Roszkozmosz is leendő partnerként volt számon tartva, azonban később a két ország közötti feszültségek felszínre kerülését követően az oroszok visszaléptek a projektől,³⁹ és tervezik az új űrállomásuk, a ROSS létrehozását. Maga az űrállomás tehát Hold körüli pályán fog működni (az első modulok 2024 novemberénél korábban nem lesznek felbocsátva), és számos kutatási, valamint operatív célt szolgál majd, hiszen a *Gateway* rendkívül fontos szereppel fog bírni a Hold-, és Mars-expedíciók során. A Földről érkező űrhajósok előbb megérkeznek az űrállomás fedélzetére, majd a pálya megfelelő pontjáról tudnak tovább indulni a Hold felszínére, illetve később szintén a *Gateway*-ről lehet útnak indulni a Mars felé is, továbbá mindemellett ellátmányok raktározására is lehetőség lesz a fedélzetén.⁴⁰ A létszámot illetően azt lehet tudni, hogy az űrállomás méretéből kifolyólag (kisebb lesz, mint az ISS) négyfős legénység tartózkodását tudja biztosítani.⁴¹ A NASA 2018-ban kiadott nyilatkozata alapján a *Lunar Gateway* projekt tovább fogja erősíteni és fejleszteni az amerikai képességeket, továbbá az ebben rejlő lehetőségek ösztönözni fogják a többi nemzetközi partnert, valamint a különböző magánvállalatokat, hogy hozzájáruljanak a projekthez, ezzel pedig az Egyesült Államok világűrben betöltött vezető szerepét erősítenék.⁴²

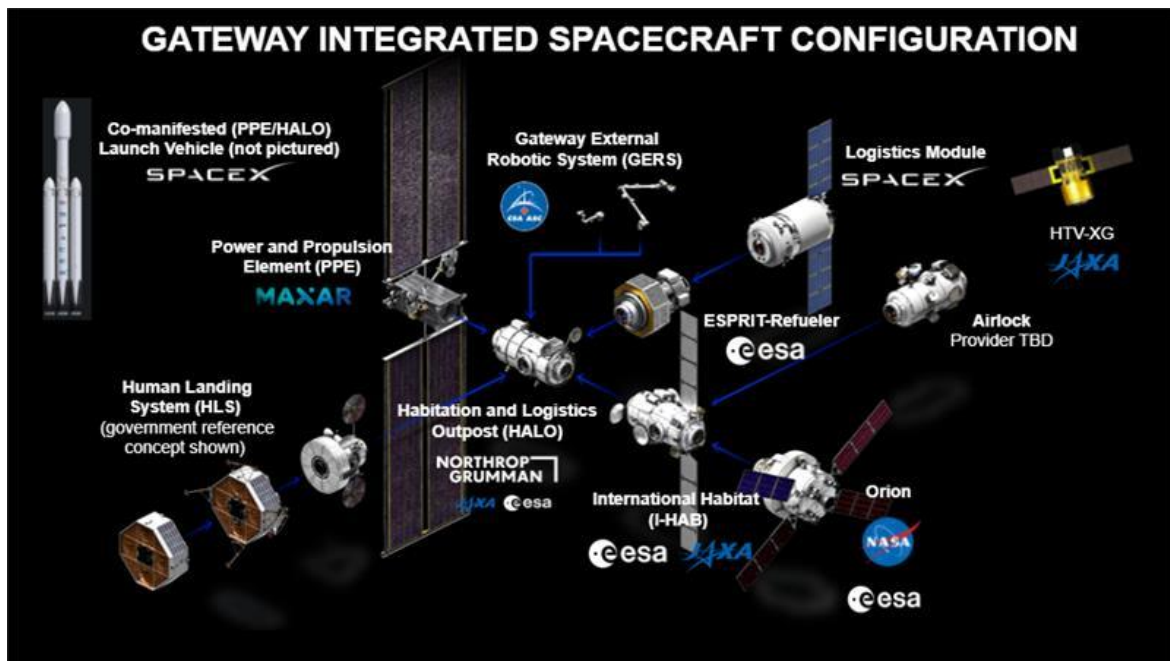
³⁹ Edl: i. m. 64. o.

⁴⁰ ESA – Gateway. ESA. Forrás: https://www.esa.int/Science_Exploration/Human_and_Robotic_Exploration/Exploration/Gateway (Letöltés ideje: 2022. október 9.)

⁴¹ Dawson: i. m. 210. o.

⁴² Manfred „Dutch” von Ehrenfried: *The Artemis Lunar Program. Returning People to the Moon*. Springer International Publishing, 2020. 215-216. o.

4. ábra A részes felek által biztosított modulok a Gateway űrállomáson⁴³



Ahogy a Nemzetközi Űrállomásnak, úgy a *Gateway*-nek sem lett partnere a Kínai Népköztársaság, többek között ez is ösztönzően hatott egy saját űrállomás létrehozására, bár a projekt maga alapvetően nem államok közötti együttműködés keretében jön létre. A kínai űrállomás, magyar nevén a Mennyei Palota (*Tienkung*),⁴⁴ összeállítása a világűrben hosszas tesztelést követően kezdődhetett meg, mivel a 2010-es évek során két állomást is felbocsátottak a kínaiak: a *Tienkung-1*-et és a *Tienkung-2*-t, melyek űrlaboratóriumokként működtek 2011-től egészen 2016-ig (nem egy időben, hanem egymást követően állították őket pályára), és mindkét objektumon értelemszerűen tartózkodott legénység is. A kísérleti fázist követően pár évvel később, 2021-ben bocsátották fel a *Tienkung* moduláris űrállomás első, központi modulját, és ezzel el is kezdődött az összeállítása, ami még két további laboratóriumi modul feljuttatását jelenti 2022 végéig. 2023-tól kezdődően lennének hathónapos küldetések a fedélzetén, amikor a taikonauták számos területen végeznek majd kutatásokat, mint például asztronómia, űrgyógyászat és biotechnológia. A három főmodulhoz kapcsolódik két űrhajó is, melyek közül egy az űrhajósok feljuttatásáért, egy pedig a különböző rakományok szállításáért felel. Érdekesség továbbá, hogy idővel a *Tienkung* a kínai *Xuntian* űrteleszkóppal is képes lesz dokkolni, a kapcsolódást követően pedig karbantartást és frissítéseket lehet rajta végrehajtani, valamint üzemanyag újratöltésére is lehetőség lesz. Kínának vannak arra vonatkozóan ambíciói, hogy az ISS üzemén kívül helyezését követően a Mennyei Palota lesz az egyetlen

⁴³ Gateway.

⁴⁴ Edl: i. m. 63. o.

alacsony Föld körüli pályán keringő űrállomás.⁴⁵ Továbbá nem zárkózik el attól sem, hogy más országok űrhajósaikat fogadja a *Tienkung* fedélzetén, és ebben például az ESA partner is lenne, hiszen már évekkel ezelőtt a képzéseken volt lehetőség tanulni a mandarin nyelvet, továbbá két európai űrhajós, Samantha Cristoforetti és Matthias Maurer tengeri kiképzésen vettek részt Yantaiban a taikonautákkal közösen.⁴⁶

Eme jövőképek kapcsán is újból ki kell emelni a magántulajdonban lévő cégek jelenlétét, hiszen a korábban említett hozzájárulásokat és partnerségeket ki kell egészíteni azzal, hogy milyen lehetőségeket tárnak még eléjük az űrállomások. A 2020-as években már sikerült eljutni odáig, hogy az ISS kereskedelmi célokat is szolgál, tehát a különböző vállalatoknak lehetőségük van arra, hogy saját technológiájukat az űrállomás fedélzetén tesztelhessék, ami elősegítheti a meglévő termékek fejlesztését, nem utolsósorban pedig ösztönözheti újabbak megalkotását. A piaci kínálat kiszélesedése⁴⁷ ezáltal a költségek csökkenését is eredményezheti, ami egyrészt a leendő programok megvalósítása esetében igen előnyös lehet, másrészt az űrszektor ilyesfajta nyitottsága még közelebb hozhatja ezt a területet akár az érdeklődők, akár a laikusok számára egyaránt. Végül, de nem utolsósorban fontos megemlíteni, hogy folyamatban van egy kereskedelmi célú űrállomás létrehozása is, ami az amerikai *Axiom Space* (a továbbiakban *Axiom*) fejlesztőcég nevéhez köthető. Terveik szerint ez szintén egy több elemből álló űrállomás lesz, melynek első modulján már dolgoznak a *Thales Alenia Space* műholdgyártó vállalatnál (mely a NASA mellett együttműködik az *Axiom*mal ebben a projektben), felbocsátását pedig 2025 végére ütemezik.⁴⁸ Továbbá az *Axiom* már véghez vitte első sikeres misszióját, melynek során egy négy főből álló legénységet juttatott az ISS fedélzetére 2022 áprilisában a *SpaceX Dragon* űrhajóján, tehát egy teljes mértékben magánszektorhoz köthető küldetést hajtottak végre.⁴⁹ Az űrállomás összeállítása még elég távol van ahhoz, hogy addig

⁴⁵ Wanyuan Song – Jana Tauschinski: *China space station: What is the Tiangong?* BBC News, 2022. július 26. Forrás: <https://www.bbc.com/news/world-asia-china-61511546> (Letöltés ideje: 2022. október 10.); Andrew Jones: *China's Tiangong space station*. Space, 2021. augusztus 24. Forrás: <https://www.space.com/tiangong-space-station#section-tiangong-space-station-specifications> (Letöltés ideje: 2022. október 10.)

⁴⁶ Brian Harvey: *China in Space. The Great Leap Forward*. Springer Nature, 2019. 29. o.

⁴⁷ *Space Station Enables Launch, Growth of Space Businesses*. NASA, 2022. július 21. Forrás: https://www.nasa.gov/mission_pages/station/research/benefits/iss-enables-launch-growth-space-businesses (Letöltés ideje: 2023. január 8.)

⁴⁸ *Axiom Commercial Space Station*. Axiom Space. Forrás: <https://www.axiomspace.com/axiom-station> (Letöltés ideje: 2023. január 8.)

⁴⁹ *15 Things to Know about Ax-1*. Axiom Space, 2022. április 25. Forrás: <https://www.axiomspace.com/news/ax1-15-facts> (Letöltés ideje: 2023. január 8.)

újabb, ehhez hasonló missziókat valósítsanak meg, a másodikat 2023 második negyedévére tervezik.⁵⁰

Mindent egybe véve megállapíthatjuk, hogy az űrállomások létrehozására való törekvés és hajlandóság továbbra is fennáll, legyen szó önálló projektről, vagy egy nemzetközi együttműködéssel megvalósuló programról. Ezt azzal is magyarázhatjuk, hogy napjainkban már nem csupán a Föld közvetlen környezetének vizsgálata a legfőbb cél, hanem komoly tervek vannak különböző Hold-, és Mars-expedíciókat illetően, melyekhez korántsem elég csupán egy űrhajó. A Nemzetközi Űrállomás programja a jövőben is mintaként szolgálhat, akár a szabályokat, akár az ISS szerkezeti felépítését tekintve, azonban ez már most is igaz, hiszen a moduláris szerkezetet például mind a *Gateway*, mind a Mennyei Palota, mind pedig az Axiom leendő kereskedelmi űrállomása követi. Utóbbi kapcsán fontos megállapítani, hogy a magánvállalatok egyre növekvő jelenléte az űrállomások tekintetében is meghatározó lesz a későbbiekben.

6. Összegzés

Napjainkban már az egyes országok által folytatott űrtevékenységek rendkívül széleskörűvé váltak, megannyi válasszra váró kérdés fogalmazódik meg a tudósok és szakemberek fejében, majd ezeknek rendelik alá kutatásaikat. Továbbá azzal is számolni kell, hogy mindehhez az emberes űrrepülés feltételeinek biztosítása is szükségeltetik az űrügynökségek és vállalatok részéről, legyen szó a szállításról, vagy a világűrben való hosszabb időtartamú tartózkodásról. Utóbbi tekintetében beszélhetünk a különböző űrállomások létrehozataláról, melyek között egyaránt találunk saját, illetve nemzetközi együttműködés égisze alatt megalkotott létesítményeket. Jelenleg a Nemzetközi Űrállomás működik teljes üzemben több mint húsz éve, és a tervezett végdátum elhalasztására a Biden-adminisztráció kezdeményezésére került sor, így előreláthatólag 2030-ig fog zajlani a munka a fedélzeten.⁵¹ A dolgozatomban azt a kérdéskört igyekeztem körülhatárolni, hogy az űrben megvalósuló nemzetközi együttműködések, azokon belül is leginkább az űrállomások, milyen kihívásokkal néznek szembe napjainkban. A kutatásom során arra törekedtem, hogy a témakör kapcsán felállított három hipotézist megerősíteni vagy cáfolni tudjam, ennek eredményeit az alábbiakban foglalom össze.

⁵⁰ NASA, *Axiom Sign Second Private Astronaut Mission to Space Station Order*. NASA, 2022. augusztus 31. Forrás: <https://www.nasa.gov/press-release/nasa-axiom-sign-second-private-astronaut-mission-to-space-station-order> (Letöltés ideje: 2023. január 8.)

⁵¹ NASA *Provides Updated International Space Station Transition Plan*. NASA, 2022. január 31. Forrás: <https://www.nasa.gov/feature/nasa-provides-updated-international-space-station-transition-plan> (Letöltés ideje: 2022. október 10.)

A világűrben jelenleg is megvalósuló együttműködésekre az egyik legjobb példa a Nemzetközi Űrállomás, mely öt űrügynökség, általuk pedig tizenöt ország kormányközi megállapodásának köszönhetően jöhetett létre. Azonban Oroszország számára még az ISS sem volt kivétel az alól, hogy a napjainkban zajló orosz-ukrán konfliktus következtében bevezetett szankciókkal szembeni fellépést tanúsítson, amiből azt a következtetést lehet levonni, hogy a geopolitikai helyzet képes bizonyos mértékű hatást gyakorolni a világűrben meglévő partnerségekre. Később Moszkva azt is bejelentette, hogy 2024 után kilép az együttműködésből, valamint folyamatban van egy Kínával közös kooperációban létrejövő kutatóállomás felállítása is a Holdon. Az űrtevékenységek költséghatékonysága érdekében egyre több esetben kerülnek képbe az egyes magántulajdonban lévő vállalatok, mint például a SpaceX, melyek szintén be tudnak kapcsolódni a különböző partnerségekbe. Mindezekből megállapítottam, hogy a világűrben jelenleg működő szövetségi rendszer valóban átalakulóban van.

A hidegháborús évtizedeket követően napjainkban új űrverseny zajlik, mely óhatatlanul is előtérbe helyezheti a saját nemzeti érdekeket az együttműködések megvalósításával szemben. Ennek kapcsán rávilágítottam arra is, hogy az Egyesült Államok bár kétségtelenül az egyik legfejlettebb technológiákkal rendelkezik az űrtevékenység tekintetében, mégsem áll minden értelemben az első helyen, hiszen Kína maga mögé utasította az összes többi országot a Hold árnyékos oldalán való jelenlétével. Így az egyes űrprogramok esetén hamarabb prioritássá válhat a presztízs visszaszerzése vagy megtartása, mint a többi állammal való kooperáció kiépítése. Erre példaként mondható az amerikai Hold-program 2028-as céldátumának előrehozatala 2024-re, amivel a kínai előnyszerzésre reagáltak. Mindazonáltal az Artemisz-program égisze alatt létrehozni kívánt űrállomás, a *Gateway* egy újabb együttműködés keretében jönne létre, melyben az űrügynökségek mellett már két magánvállalat is megjelenik. Így tehát azt a megállapítást tehettem, hogy az űrverseny valóban hatást gyakorolhat a közösen megvalósítandó programokra, hiszen a saját érdekek könnyen előtérbe kerülhetnek, azonban nem szorítja teljesen háttérbe az együttműködések.

Az emberes űrrepülés történetében idővel megjelentek olyan elképzelések, melyek a különböző űrállomások létrehozatalát vetítették előre, majd ezek később meg is valósultak. A Föld körüli környezet vizsgálatán túl ma már olyan távlatokban gondolkodnak az űrtevékenységet folytató országok, melyek Hold-, illetve Mars-expedíciókat is magukban foglalnak, tehát messze kitekintenek a Föld közvetlen környezetén túlra. Ezek megvalósításához azonban egy-egy űrhajó és hordozórakéta nem elegendő, így biztosítani kell az űrhajósok hosszútávú tartózkodásának feltételeit a világűrben, erre pedig egyértelműen az űrállomások jelentik a megoldást, legyen szó saját vagy közösen megalkotott létesítményről. A korábban, valamint

jelenleg működő űrállomások pedig mintaként szolgálhatnak a jövőben létrehozni kívánt objektumok számára. Mindent egybe véve alá tudtam támasztani az erre vonatkozó állításomat, mely szerint az űrállomások működtetése továbbra is az emberes űrrepülés elengedhetetlen része marad, aminek kapcsán fontos kiemelni azt is, hogy a magánvállalatok jelenléte meghatározó lesz a jövőben.

7. Irodalomjegyzék

- *15 Things to Know about Ax-1*. Axiom Space, 2022. április 25. Forrás: <https://www.axiomspace.com/news/ax1-15-facts> (Letöltés ideje: 2023. január 8.)
- 1967. évi 41. törvényerejű rendelet a „Szerződés az államok tevékenységét szabályozó elvekről a világűr kutatása és felhasználása terén, beleértve a Holdat és más égitesteket” című, Moszkvában, Londonban és Washingtonban 1967. január 27-én aláírt szerződés kihirdetéséről. Forrás: <https://net.jogtar.hu/jogszabaly?docid=96700041.tvr> (Letöltés ideje: 2022. október 7.)
- *20 Years Ago: Space Station Mir Reenters Earth's Atmosphere*. NASA, 2021. március 23. Forrás: <https://www.nasa.gov/feature/20-years-ago-space-station-mir-reenters-earth-s-atmosphere> (Letöltés ideje: 2022. október 1.)
- Address Before a Joint Session of the Congress on the State of the Union. Forrás: <https://www.reaganfoundation.org/media/128608/union3.pdf> (Letöltés ideje: 2022. október 8.)
- Agreement Among the Government of Canada, the Governments of Member States of the European Space Agency, the Government of Japan, the Government of the Russian Federation, and the Government of the United States of America Concerning Cooperation on the Civil International Space Station. 3. o. Forrás: <https://www.state.gov/wp-content/uploads/2019/02/12927-Multilateral-Space-Space-Station-1.29.1998.pdf> (Letöltés ideje: 2022. szeptember 30.)
- *Axiom Commercial Space Station*. Axiom Space. Forrás: <https://www.axiomspace.com/axiom-station> (Letöltés ideje: 2023. január 8.)
- DICKERSON, Kelly: *Here's why NASA won't work with China to explore space*. Insider, 2015. október 19. Forrás: <https://www.businessinsider.com/nasa-china-collaboration-illegal-2015-10> (Letöltés ideje: 2022. október 5.)
- EDL András: A világűr-politika fejlődése és irányai. In: BARTÓKI-GÖNCZY Balázs – SÜLYÖK Gábor (szerk.): *Világűrjog*. Ludovika Egyetemi Kiadó, Budapest, 2022. 51-78. o.
- *ESA – Gateway*. ESA. Forrás: https://www.esa.int/Science_Exploration/Human_and_Robotic_Exploration/Exploration/Gateway (Letöltés ideje: 2022. október 9.)
- *Gateway*. NASA. Forrás: <https://www.nasa.gov/gateway/overview> (Letöltés ideje: 2022. október 9.)

- GRAHN, Sven – NORBERG, Carol: History of human spaceflight. In: NORBERG, Carol (szerk.): Human Spaceflight and Exploration. Springer-Verlag Berlin, Heidelberg, 2013. 11-64. o.
- HARVEY, Brian: China in Space. The Great Leap Forward. Springer Nature, 2019. 29. o.
- HOWELL, Elizabeth: *Russian space program chief says US sanctions could 'destroy' International Space Station partnership*. Space, 2022. február 25. Forrás: <https://www.space.com/roscosmos-rogozin-russia-iss-space-sanctions> (Letöltés ideje: 2022. október 9.)
- HOWELL, Elizabeth: *Russia wants to build its own space station, as early as 2028*. Space, 2022. július 28. Forrás: <https://www.space.com/russian-space-station-ross-2028-timeline> (Letöltés ideje: 2022. október 9.)
- *International Lunar Research Station (ILRS) Guide for Partnership*. China National Space Administration, 2021. június 16. Forrás: <http://www.cnsa.gov.cn/english/n6465652/n6465653/c6812150/content.html> (Letöltés ideje: 2022. október 8.)
- *International Space Station Facts and Figures*. NASA, 2021. november 4. Forrás: <https://www.nasa.gov/feature/facts-and-figures> (Letöltés ideje: 2022. szeptember 28.)
- JONES, Andrew: *China's Tiangong space station*. Space, 2021. augusztus 24. Forrás: <https://www.space.com/tiangong-space-station#section-tiangong-space-station-specifications> (Letöltés ideje: 2022. október 10.)
- KRAMER, Miriam: *Russia's Deputy Prime Minister on Twitter: US Can Use Trampolines to Reach Space*. Space, 2014. május 1. Forrás: <https://www.space.com/25718-russian-official-us-trampolines-space.html> (Letöltés ideje: 2022. október 9.)
- *NASA, Axiom Sign Second Private Astronaut Mission to Space Station Order*. NASA, 2022. augusztus 31. Forrás: <https://www.nasa.gov/press-release/nasa-axiom-sign-second-private-astronaut-mission-to-space-station-order> (Letöltés ideje: 2023. január 8.)
- *NASA Provides Updated International Space Station Transition Plan*. NASA, 2022. január 31. Forrás: <https://www.nasa.gov/feature/nasa-provides-updated-international-space-station-transition-plan> (Letöltés ideje: 2022. október 10.)

- *NASA to Pay \$70 Million a Seat to Fly Astronauts on Russian Spacecrafts*. Space, 2013. április 30. Forrás: <https://www.space.com/20897-nasa-russia-astronaut-launches-2017.html> (Letöltés ideje: 2022. október 7.)
- ROSMALEN, Suzanne: *The International Space Station Past, Present and Future – An Overview*. In: VON DER DUNK, Frans – BRUS, Marcel: *The International Space Station. Commercial Utilisation from a European Legal Perspective*. Brill Nijhoff, Leiden, 2006. 9-14. o.
- SHARPE, Carla – TRONCHETTI, Fabio: *Legal aspects of public manned spaceflight and space station operations*. In: VON DER DUNK, Frans – TRONCHETTI, Fabio (szerk.): *Handbook of Space Law*. Edward Elgar Publishing, 2015. 618-661. o.
- SIPOS Attila: *Az emberes űrrepülés jogi kérdései*. In: BARTÓKI-GÖNCZY BALÁZS – SÜLYÖK Gábor (szerk.): *Világűrjog*. Ludovika Egyetemi Kiadó, Budapest, 2022. 181-191. o.
- SONG, Wanyuan – TAUSCHINSKI, Jana: *China space station: What is the Tiangong?* BBC News, 2022. július 26. Forrás: <https://www.bbc.com/news/world-asia-china-61511546> (Letöltés ideje: 2022. október 10.)
- *Space Station Enables Launch, Growth of Space Businesses*. NASA, 2022. július 21. Forrás: https://www.nasa.gov/mission_pages/station/research/benefits/iss-enables-launch-growth-space-businesses (Letöltés ideje: 2023. január 8.)
- *SpaceX Dragon Launches, Arrivals and Departures*. NASA, 2022. október 6. Forrás: <https://www.nasa.gov/feature/spacex-dragon-launches-arrivals-and-departures/> (Letöltés ideje: 2022. október 8.)
- SÜLYÖK Gábor: *Nemzetközi jogi szabályozás*. In: BARTÓKI-GÖNCZY Balázs – SÜLYÖK Gábor (szerk.): *Világűrjog*. Ludovika Egyetemi Kiadó, Budapest, 2022. 79-115. o.
- *The Apollo-Soyuz Mission*. NASA, 2010. március 18. Forrás: https://www.nasa.gov/mission_pages/apollo-soyuz/astp_mission.html (Letöltés ideje: 2022. október 5.)
- *The SpaceX Crew-5 Members Enter the Space Station*. NASA, 2022. október 6. Forrás: <https://blogs.nasa.gov/crew-5/2022/10/06/the-spacex-crew-5-members-enter-the-space-station/> (Letöltés ideje: 2022. október 7.)
- TINGLEY, Brett: *NASA condemns Russia's use of space station for propaganda*. Space, 2022. július 8. Forrás: <https://www.space.com/nasa-condemns-russia-cosmonauts-anti-ukraine-propaganda> (Letöltés ideje: 2022. október 9.)

- VAN PELT, Michel: *Dream Missions. Space Colonies, Nuclear Spacecraft and Other Possibilities*. Springer International Publishing, 2017. 86-100. o.
- *Visiting Vehicle Launches, Arrivals and Departures*. NASA, 2022. október 6. Forrás: <https://www.nasa.gov/feature/visiting-vehicle-launches-arrivals-and-departures> (Letöltés ideje: 2022. október 7.)
- *Visitors to the Station by Country*. NASA, 2022. október 7. Forrás: <https://www.nasa.gov/feature/visitors-to-the-station-by-country/> (Letöltés ideje: 2022. október 7.)
- VON EHRENFRIED, Manfred „Dutch”: *The Artemis Lunar Program. Returning People to the Moon*. Springer International Publishing, 2020. 215-218. o.
- WALL, Mike: *Russian space officials jettison the bluster after Rogozin’s departure*. Space, 2022. október 6. Forrás: <https://www.space.com/russia-space-officials-tone-down-rhetoric> (Letöltés ideje: 2022. október 9.)

8. Ábrák jegyzéke

1. Az öt résztvevő űrügynökség által biztosított modulok az ISS-en. 7. oldal
2. Az öt részes űrügynökségeket képviselő űrhajósok száma az ISS fedélzetén 2000-2022 között. 8. oldal
3. Az ISS-re történő emberes űrrepülések számának megoszlása a három erre használt szállító eszköz szerint. 13. oldal
4. A részes felek által biztosított modulok a *Gateway* űrállomáson. 19. oldal