

SPACE LOGISTICS IS NOT A VISION ANY-MORE BUT HAS BECOME REALITY: SPACE LOGISTICS ON THE PLANETS OF THE SOLAR SYSTEM AND THE STAR FIELD

AZ ŰRLOGISZTIKA MÁR NEM VÍZIÓ, HANEM VALÓSÁG: ŰRLOGISZTIKA A NAPRENDSZER BOLYGÓIN ÉS A CSILLAG TÉRBEN

ESTÓK Sándor¹

Abstract

Space has expanded, and the strategic position, role and functions of space logistics have to be re-thought in this changed, multidimensional environment. Logistic operational solutions that can be carried out in Space, the organization of logistic support and the possibilities of the application of hybrid logistics solutions are crucial. In the future, expedition groups will require customized logistical capacity and organization. New, partly yet unknown areas will be integrated in the logistics environment. The science of logistics adopts the achievements of the researches of existing interdisciplinary science and applies them in its own system.

Keywords

space logistics, space utilization, space exploration, space mining, lunar utilization

Absztrakt

A tér kitágult, az űrlogisztika ebben a megváltozott többdimenziós környezetben újra gondolja stratégiai helyét, szerepét és feladatait. Kiemelten foglalkozik az űr térségében alkalmazható logisztikai műveletek megoldásával, a logisztikai támogatás megszervezésével és a hibrid logisztikai megoldások alkalmazásának lehetőségeivel. A jövőben az expedíciós csoportok, testreszabott logisztikai képességet, szervezetet igényelnek. Új területek épülnek be a logisztikai környezetbe, amelyek még részben nem ismertek. A logisztika tudomány befogadja az interdiszciplináris, már meglévő tudományágak kutatásainak vívmányait és alkalmazza azokat a rendszerében.

Kulcsszavak

űrlogisztika, űrhasznosítás, űrkutatás, űrbányászat, Holdhasznosítás

¹ estok.sandor@gmail.com | ORCID azonosító: 0000-0002-2422-5293 | teacher/oktató | Óbuda University Doctoral School on Safety and Security Sciences / Óbudai Egyetem Biztonságtudományi Doktori Iskola

“A föld az emberiség bölcsője, de nem maradhatunk örökké bölcsőben. Az emberiség nem is marad örökké a földön, hanem fényre és térségre vágyva előbb félszegen behatol a légkörön túli térségbe, aztán pedig meghódítja a csillagok világát” (Ciolkovszkij, 1960)

TÖRTÉNELMI VISSZATEKINTÉS

Már a 19. században az űr meghódításáról álmodoztak. A modern rakéatechnika és az űrkutatás elméletének megalapozója Konsztantyin Eduardovics Ciolkovszkij (1857-1935). Ő volt az, akinek híres mondását a mai napig idézik.

Ciolkovszkij gazdag munkássága során kidolgozta a gázok kinetikus elméletét, felismerte a kormányozható léghajók irányításának elveit. Fémvázaz egy pár szárnyon repülő szerkezetet készített. Leírta az első kozmikus sebesség fogalmát (8 km/s). (Ciolkovszkij, 1960)

Az Űrkorszak kezdete: A Szputnyik-1 (1957.október 4), majd a Szputnyik-2 Lajka kutyával (1957.nov. 4). Nagy szenzáció volt, amikor 1961-ben Gagarin a Vosztok-1 fedélzetén 108 perc alatt megkerülte a földet. (Csató, 1963). Őt követte Valentyina Vlagyimirovna Tyereskova, aki 1963. június 16-án a Vosztok-6 fedélzetén szállt fel, 48-szor megkerülte bolygónkat, és három nap után sikeresen visszatért. Alekszej Arhipovics Leonov szovjet-orosz űrhajós és a légierő nyugalmazott marsallja hajtotta végre 1965. március 18-án a Voszhoz-2 űrhajóból az űrbe kilépve az első űrsétát. Második űrrepülése szintén történelmi alkalom volt, az első nemzetközi űrprogram, a Szozjuz-Apollo-program szovjet űrhajójának parancsnoka volt (Portree & Trevino, 1997).

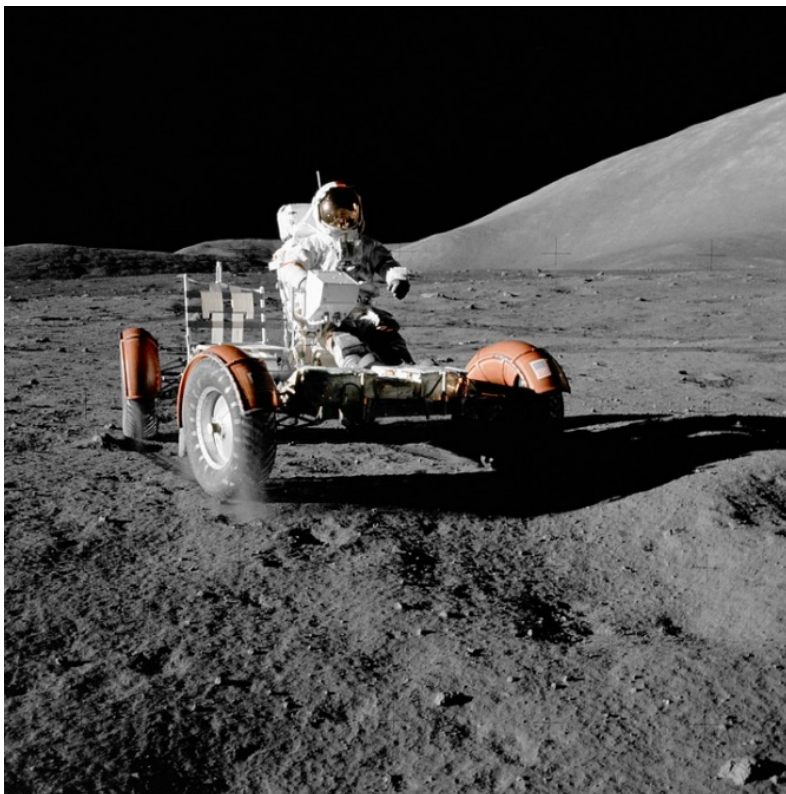
A Gemini-program az Egyesült Államok harmadikként bejelentett, ám repüléseit tekintve másodikként végrehajtott, űrhajósokat az űrbe juttató űrrepülési programja volt. A program érdemi szakasza, a repülések 1964. április 12. és 1966. november 15. között zajlottak. Ezen repülések három fő szakaszra osztották a programot. Az első szakaszban elsősorban az űrhajó működőképességét kellett igazolni, így az első két, személyzet nélküli repülést (Gemini-1 és -2) és az ember irányította szűzrepülést (Gemini-3) soroljuk ide. A második szakaszban zajlottak le a program fő célkitűzéseit tartalmazó rekordrepülések (Gemini-IV, -V, -VI-A, -VII, -VIII), míg végül a jártasság elmélyítését szolgálta a Gemini-XII-ig hátralevő négy repülés (Hacker & Grimwood, 1977).

Említésre méltó Wernher von Braun a rakéták elméleti atyja, aki az orosz Ciolkovszkij elgondolásait és az amerikai Robert Goddard publikus elméleti kutatásait továbbfejlesztve, a folyékony hajtóanyagú rakétákban találta meg a leghatékonyabb megoldást a rakétarepülésre. Munkássága a világűr meghódítását célozta, ám kezdetben a rakétafegyverek fejlesztésére volt lehetősége. (Wernher von Braun, 1966)

„Az Apollo-program ötödik űrutazókkal végrehajtott repülése az **Apollo-11** volt. Az első kísérlet a holdra szállásra, amely egyben az első sikeres holdra szállás is lett. A holdprogram fő célkitűzése 1969. július 20-án teljesült, amikor Neil Armstrong és Buzz Aldrin sima leszállást teljesítettek a Mare Tranquillitatison (Nyugalom Tengerén), a Hold innenső oldalának egyik lávasíkságán. Később 2 óra 31 perc 40 másodperces időtartamú holdsétát tett a két űrhajós, amelyen 21,55 kg holdközet- és holdpormintát gyűjtöttek. Az expedíció harmadik tagja Michael Collins volt, aki Hold körüli pályán keringett a parancsnoki űrhajóval, míg két társa a holdkomppal (LM) leszállt a felszínre. A sikeres holdra szállás az emberiség legnagyobb tudományos eredményei közé sorolt, máig ható teljesítmény, emellett a hidegháborús katonai szembenállás idején az egész emberiség egygyé

válását elősegítő, szimbolikus esemény volt, amely rövid időn belül elvezetett a nagyhatalmak világűrbeli együttműködéséhez és a katonai enyhüléshez.” (Mailer, 2010)

A jövő az űrállomáson van. 2020-ig a holdprogram az űrállomás készenléte után kerül a feladatok középpontjába. A cél a Hold felderítése szondákkal, holdjárókkal. A keringő egységek a Hold körül teljes felderítést végeznek.



1. Ábra: Holdjármű (NASA, 2020)

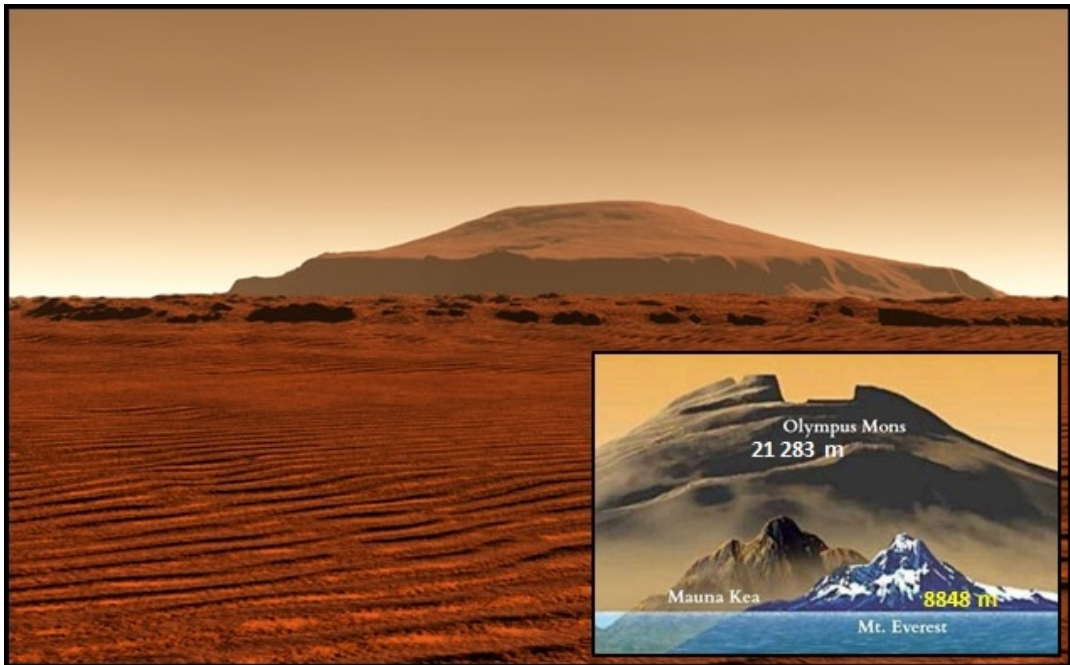
A 20. században az amerikai és az orosz kutatások teljes erővel folytatódnak, több mint 50 éven át a kezdetektől. Ūrbázist építenek és előtérbe helyezik a Hold iparosítását, a fontos anyagok kitermelését és a fúziós erőmű építését.

A 21. század eltelt két évtizede történelmi visszatekintése, elemzése, kutatásai, eredményei visszaigazolták azt, hogy az űrhajósok célkitűzései valóra váltak. Mindezek a kutatók és tudósok zseniális ötleteinek köszönhetők.

“a 21. századra az űr meghódítása aggasztóan lelassult. A történetben azonban új fejezethez érkezünk, amelynek eseményei remélhetőleg újabb lökést adnak az emberes űrutazásoknak. 2020. május 27-én, magyar idő szerint 22:32-kor elstartol ugyanis az első magáncég által készített, emberes űrrepülésre alkalmas eszköz, a Crew Dragon kapszulája egy Falcon-9 (Sólyom-9) hordozórakéta tetején, fedélzetén két amerikai asztronautával. A közvetlen cél ugyancsak a Nemzetközi Ūrállomás, a távlati azonban a költségcsökkentés és az űrverseny újbóli megteremtése.” (Csillagvizsgáló, 2020)

AZ USA JÖVŐKÉP VÍZIÓJA

A Naprendszer kutatás fejlesztését és alkalmazását egyszerre tervezte a polgári cégek bevonásával az űriparba. Az Mars-program kérdőjeleket vetett fel és nem egyértelmű miért maradt el. A teherszállító űrjárművek építése új technológiák kialakítását és annak hasznosítását igényli. A Marsra szállás megvalósítását 2040-ig a tervezik. A Naprendszeren túli égitestekre való leszállás és a küldetés végrehajtása a sikeres Mars misszió után lehetséges, de megtervezése komoly erőfeszítéseket igényel.



2. Ábra: Olympus hegy (Mizantroop, 2019)

„A Naprendszer legnagyobb hegye a Marson van, ez az Olympus Mons, mely mellett a Mount Everest csak egy kis dombocská csupán.” (Mizantroop, 2019)

„Amint képesek leszünk olyan technológiát kifejleszteni, amivel benépesíthetjük a Holdat, azt is elérhetjük, hogy hosszútávon lakhatóvá váljék az emberiség számára a világűr” -mondta Michelle Hanlon a Légi és Űrjog Program során a Mississippi Jogi Egyetemen (Kitekintő, 2019).

Bezos jövőképe szerint a Hold árnyékos krátereiben jég felhasználásával üzemanyagot lehet előállítani, aminek a segítségével a Blue Origin 2024-ben Holdra szállást tud majd végrehajtani. A NASA űrállomást akar létrehozni a Holdon, ahonnan az űrhajósok robothozásokat működtethetnének az ott fellelhető ásványi anyagok betakarítása érdekében. Kínának és Indiának már vannak holdbéli programjaik és ide irányuló terveik is. (Kitekintő, 2019)



3. Ábra: A Hold körül keringő Gateway egy hozzá kapcsolt teherűrhajóval és közelítő, a légénységet szállító Orion űrhajóval (Ūrvilág, 2019)

A fejlesztés lassan halad, időközben a célpontok is változtak: Hold, Mars, néha kisbolygók. Egy valami azonban biztos, a NASA nem számíthat arányaiban az Apollo-korszakához fogható finanszírozásra. Közben új célok bukkantak fel, úgymint az állandó holdbázis létesítése, ami aligha valósulhat meg, ha továbbra is évről évre finanszírozzák a programokat, annak ellenére sem, hogy Trump elnöke idején ismét a Holdra történő visszatérést jelölte meg fő célként. 2020 után nincs űrrepülő, de lesz űrállomás. A cél a Hold program és később a Mars program. Helyből felszálló és leszálló személy-és teher űrhajó. Ezen kívül űrhajókészítés és irány a Csillag Köz és a Naprendszeren túli bolygók feltárása. (Ūrvilág, 2019)

A tervek szerint az orosz modul részei kiválnak 2020 után a nemzetközi űrállomásból és a saját űrállomás építésének elemei lesznek.

ŪRHELYZET LOGISZTIKAI SZEMLELETTTEL

A Kínai “úr menetelés” alapos és megbízható, terveik szerint időarányosan megvalósított. A Holdprogram kerül a jövőben előtérbe, 2030-ra a kínaiak eljutnak a Holdra. A jó stratégiai célok, az űrállomás építésének terve 2020 után nagy előny lehet. A Holdbázis, elosztó állomások, erőmű-telepek, a Hold iparosítás, hasznosítás, energia-ásványok feltárása, a hó árammá alakítása együttesen hosszú távon biztonságot jelenthetnek. A Hold és a Mars kutatási programon kívül, a személyzetes űrrepülési programot, a hordozórakéta fejlesztést helyezik előtérbe. A Mars kutatás kapcsán elkezdtek az első kínai Mars-orbiter és a Mars Rover tervezését. De fontos fejlesztésük a Hosszú Menetelés-5 rakéta is. A Hold feltérképezésére alkalmas emberes és teherszállító űrhajókat fejlesztenek. (Landy-Gyebnár, 2020) űrállomást építettek, már a második kivitelezése folyik. Kiképzett űrhajósaik vannak.

A Hold ásványi kincseit száz méter mélyen képesek meghatározni. Az elkövetkező időben ezzel az eszközzel ellenőrzik és minősítik az ásványokat. Ezt követően kezdik meg a bányászati terveiket a kijelölt telephelyeken vagy gyártelepeken. Kína számára egy önálló űrállomás hosszútávú jelenlétet teremthet a Föld körüli pályán.

AZ ŰRBÁNYÁSZAT

Az űrbányászat megoldandó feladatának a sikerét, óriási technológiai és pénzügyi akadályok gátolják. Számos vállalat kezdett már kutatásokat ásványi anyagok után aszteroidákon, azonban nem jártak sikerrel. Többen megkérdőjelezik a világűrbeli készletek kiaknázásának jogszerűségét. A Világűr Szerződés értelmében tilos az űrben a nemzeti eltulajdonítás. A kérdés azonban nem az, hogy az űrbéli bányászat megengedett-e, hanem hogy milyen módon és körülmények között? A nemzetközi jogászok a már eddig ismert a nyílt tenger és a tengerfenék vonatkozásában bevált jogszabályok alkalmazásának lehetőségében látják az űrbányászat jogi szabályozását. A nyílt tengeren egyik államnak sincs szuverenitása, a készletek kiaknázásához nem szükséges nemzetközi engedély beszerzése. Ezzel ellentétben a tengerfenéken történő ásatás szigorúan engedélyköteles, amelyet a Nemzetközi Tengerfenék Hatóság állíthat ki. Ehhez hasonló szisztéma űrbéli kidolgozására már voltak próbálkozások, azonban ezek nem jártak sikerrel. A Hold Egyezmény 1984-ben lépett hatályba, ami nemzetközi rendszer létrehozását írta elő a Holdbéli kutatások és ásatások felülvizsgálatára – azonban ezt az egyezményt csak 18 ország írta alá. Ez azt bizonyítja, hogy az űrutazó országok inkább az önkéntesen alkalmazandó irányelveket támogatják, míg az űrben nem közlekedő államok inkább vállalnák a nemzetközi kötelezettségeket. Az ilyen egymásnak ellentmondó nézőpontok kifejezetten károsak a Hold Egyezmény megújíthatósága, de egy új nemzetközi űrmegállapodás megalkotása vonatkozásában is. Mindezek alapján jogosan feltételezhető, hogy az egyetlen megoldás a nyílt tenger modellje lehet. Az Egyesült Államok és Luxemburg – a műhold- és repülőgépiparban élen járó országok – már jogszabályban rögzítették, hogy csak a területükön bejegyzett cégek kezhetnek űrbéli ásatásokat. (Kitekintő, 2019) A legjobb megoldás az együttműködés és a közös irányelvek elfogadása és betartása lehetne. Kötelezni kellene a nemzeti szakhatóságot, hogy amikor az űrbéli ásatást engedélyezi, arról tájékoztassa a nemzetközi társintézményét. Emberi lakhatásra is alkalmassá váljon, nagyjából ugyanazt az infrastrukturális háttérrel szükséges előkészíteni, ami az Amazon sikeressé tételéhez is kellett.

USA ŰRIPAR VÁLLALKOZÁSBAN

Szélesedik az űr vállalkozók köre az űrtechnikai fejlesztés civil bázisra épül. Elon Musk cége, a SpaceX valószínűleg a világ legnagyobb logisztikai szolgáltatója. Egyetlen szállító rakétával vitt ki az űrbe 10 műholdat ez volt az Iridium-3 küldetés. A SpaceX Falcon 9 nevű hordozórakétája majdnem 75 perc alatt juttatta célba a tíz műholdat, 628 km magasra emelkedett, sebessége 27000 km/óra. (Logisztika.blog.hu, 2017)

Jeff Bezos, az Amazon alapítója, a Blue Origin rakétaindító vállalat tulajdonosa előadást tartott az emberiség valószínűsíthető jövőbeli világűrbeli életéről. Szerinte az emberek a jövőben a világűrben 1 millió fős befogadóképességű mesterséges településekben élhetnek majd. A Cikk megírásának időpontjában indította el az első teljes értékű misszióját Elon Musk amerikai high-tech vállalkozó SpaceX magán űrhajózási társasága. Négy asztronautát küldve a Nemzetközi Űrállomásra (ISS) fél éve kipróbált Crew Dragon űrhajójában. (Estók, 2020 (megjelenés alatt))

A Mars komplex program megvalósítása 2040-től az évszázad közepére kezdődhet gőzerővel. Ekkor már a Marson a létfeltételek megbízható kialakítása kész, úgymint a ko-

lóniak kialakítása, helyszíni energiák megszervezése, kiépítése. A napenergia, víz, jég, kőzet, ásványok felhasználása. Biztonsági, vegyi egészségügyi védelmi eljárások, iparosítás, bázisok energiaközpontok építése, űrállomások létrehozása, műszaki mentő szerviz állomások kiépítése. Naprendszeren túlra űrhajók indítása, fogadása. Egy űrjármű kísérlet is folyik, ahol a repülési művelet egy lépcsőben történik: a Hold és a Föld és fordítva a Föld és Hold viszonylatban. A Blue Origin, sikeres űrgrást hajtott végre rakétája segítségével. Az űrjármű indítását követően 101,7 km magasra emelkedett, majd visszatért függőleges helyzetű földet érésel a kijelölt területre. (Űrvilág, 2016) Ez a kísérlet figyelemre méltó és várhatóan a jövőben még találkozunk a Blue Origin sikereivel. (Estók, 2016)



4.Ábra: Blue Origin (Estók, 2020 (megjelenés alatt))

A Blue Origin rakétavállalat kettős sikert aratott és egy lépéssel közelebb került az emberek űrbe juttatásához. A Blue Origin egy konzorciumvezető cég, melynek célkitűzése a NASA Human Landing System programja keretében 2024-ben az emberes Holdról való visszatérés

INDIA, JAPÁN, DÉL-KOREA

Indiának sok hordozó rakétája van. Föld megfigyelést végez műholdról árvíz, monszun idején. Ezen kívül szeretnének bekapcsolódni az emberes űrrepülésekbe, de tőlük nem várható a versenyt megéltető tempó. Japán a katonai alkalmazásra nagy hangsúlyt fektet. Észak -Korea megfigyelését végzi. Dél-Korea, saját hordozó rakétája van, saját fejlesztést végez.

ŰRLOGISZTIKA KULTÚRA MEGHONOSÍTÁSA A NAPRENDSZERBEN

Az űrlogisztika mint aktualitás és nem vízió. Ha ezen gondolkodom, akkor mondhatom azt, hogy aktualitás?! Erre nem lehet most válaszolni, el kell telni több emberöltőnek is.

Viszont az megállapítható, hogy az Űrben a logisztika ott van már több bolygón, Mars, Hold. Hiszen a mögöttünk lévő 20. században megszámlálhatatlan űrtevékenység

zajlott le a világűrben és mennyi tervezett feladat vár még ránk a közeli és távolabbi jövőben. Több ország tervezi, hogy embert küld a Holdra 2024-ben, kész tervek alapján valószínűleg meg az űrlogisztika feladatai. Minden állam, amelyik célt lát a Hold hasznosításában egyetért az űrlogisztika létjogosultságának elfogadásában. Az Interdiszciplináris logisztikai tudományok jelenlétét a világűr részének ismerik el.

A technika és a tudomány fejlődése révén egyre több ország szerzi meg a képességet, hogy az űrbe jusson. Napjainkban már az űrben is elkezdődött a jövő új típusú életterének és feltételrendszerének kialakítása.

INTERDISZCIPLINÁRIS ŰRLOGISZTIKA

Az űrlogisztikában a közeli jövőben sok új tudományos eredmény alkalmazása valószínűleg meg. Kialakul egy új típusú logisztikai környezet, amelyben jelentős stratégiai helyet kap. Előtérbe kerül az űrlogisztika teljes felépítményeivel, szervezeteivel, feladataival, technikai eszközeivel és az űrbázison lévő feltételrendszerével. A logisztikai támogatás lehetséges változataival. Az űrlogisztika még újdonságként hangzik, de életünk szükségzerű tényezője lesz az előttünk álló évtizedekben.

A logisztikai támogatás, szolgáltatás és kiszolgálás célterülete továbbra is a földi ember tevékenységének és feltételrendszerének megteremtése kozmikus környezetben. Nem szoktuk még meg ezt a gondolatot, ismerkedjünk vele és az űrlogisztikát tényként vegyük számításba. A jellemzői, folyamatai, rendszerei más súlypontra hangolják át a logisztikai gondolkodást, szemléletet és világlátást. A rendszerszemlélet, folyamatorientáltság, optimalizálás jelen lesz úgy a Föld, mint az Űr logisztikai környezetében. A logisztika elvei: a felelősség, ellátás, együttműködés, jogkörök elve, elégségesség, rugalmasság, gazdaságosság, átláthatóság tovább fog élni a jövőben az űrben is. A logisztikai támogatási láncból a kitágult tér körülményei között erősödni fog a katonai együttműködésben, szinergiában rejlő lehetőségek kihasználásával. Ez egy nagy kihívás. Bolygónként is értelmezhető, mint Holdlogisztika, Marslogisztika, de lehet feladatonként is. (Estók, 2008)

Az űrlogisztika nevét az űrben végzett tevékenység logisztikai természetű rendszeréből és feladataiból kapta. Az űrlogisztikát új világlátással, szemlélettel és gondolkodással lehet értelmezni. Komplex rendszerként, kidolgozott projektként és megszervezett műveletek halmazaként. Benne sok ismeretlen kockázattal. Az űrlogisztikai-kultúra nem ismert a földi ember számára. A logisztika stratégiai tényező. Létjogosultságát főleg az USA, Kína és Oroszország jövőképe és programja adja a 21. század keretei között. A legnagyobb kihívás az újbóli Holdszállítás emberes űrhajóval 2024-ben.

Az űrlogisztika súlypontjai, a 21. század több évtizedes nagy projektjei 2020-ig befejezést nyernek. 2020 után következhet a holdbázis építés, hasznosítás, energiatermelés, fúziós erőmű építés, bányászati elosztó állomások építése. Az USA Mars programja, a Hold projekt működtetése, megbízható fenntartása mellett már párhuzamosan elindulhat:

- a Mars iparosítás logisztikájának megvalósítása és fenntartása,
- élelmiszer termelési lehetőségek kialakítása,
- a feldolgozóipar alapjainak lerakása,
- majd az elosztó funkciók működtetése. (Estók, 2012)

A tervek között több űrlogisztika súlypontú feladat is szerepel, így többek között a távoli űrrepülések teljes logisztikája. Eljuthatunk a Naprendszeren túlra, valamint saját univerzumunk bármelyik bolygójára. Fontos a logisztikai érték és ellátási láncok kialakítása, a Mars és a Hold viszonylatában. Az űrlogisztikai környezet egyik kiemelt súlypontja a létfenntartás logisztikája a Naprendszerben. A lét logisztikai feltételeinek kialakítása elengedhetetlen követelmény. Az emberi élet védelme állandóan végzendő feladat addig, amíg egy ember is tartózkodik a bolygón. (Estók, 2012)

A létezés - létfenntartás logisztikája új logisztikai kultúra és új irány. Személyre kidolgozott védelem megvalósítása szükséges, követni a rendszabályokat. A gépesített rendszerek használata és ismerete minden érintett ember érdeke. Az egészségügyi orvosi ügyelet fenntartása a kozmikus körülmények között szintén megvalósítandó. A gépesített és egyéb rendszerekkel kialakított barlangok használata alkalmas védelmet ad a vegyi sugárzás és ismeretlen anyagok, tomboló viharok, fagy, homokvihar ellen. Ūrméretű kiterjedések miatt a vizsgálandó területek és környezetük veszélyes tényezők. A humán és roboterőforrások élet és munkakörnyezete, különösen a lávajáratokban kialakítandó védő, oltalmazó, pihenő, kommunális és szolgáltató alkalmatlóságok élehető állapotban tartása elengedhetetlen.

A Holdnak nincs légköre, ami megvédje az űrből a felszínére kiszámíthatatlanul záporozó meteorit veszélyeitől, a napszélről és kozmikus sugárzástól az ott dolgozó embereket. Problémaként jelentkezik továbbá a holdpor, amely a legkisebb részt is megtalálja a technikai eszközökön és az ember használati tárgyain. Nagy a hőingadozás a felszínén, a talaj nappal forró, éjjel kemény hidegre vált. Az árnyék nappal fekete, a fény nagyon ragyogó és kontrasztos, így káros hatással van a szemre és a bőrfelületre.

A Hold pólusain négyszer hidegebb van, mint a Föld pólusain. Az emberi szervezet számára hosszú és nehéz a holdi éjszaka. A hőmérséklet nagyon lehűl, ezért a technikai eszközöket, műszereket, felszereléseket fedett helyen kell elhelyezni biztonságosan. Folyamatosan karbantartva annak érdekében, hogy a következő holdi munkanapon képesek legyenek ismét munkát végezni. A veszélyforrások létezése kiszámíthatatlan, a kialakulásuk és hatásuk váratlan időpontban bármikor előfordulhat és mostoha körülmények fogják várni a munkát végző munkásokat (Estók, 2015).

A biztonságot veszélyeztető nagy kihívás az emberközpontú lét fenntartása, amely nélkül ember nem létezhet a Holdon. Mindezt figyelembe véve a nap minden szakában az ember szükségleteinek megfelelően rendelkezésre kell állni minden létfenntartást szolgáló anyagnak és eszköznek. (Estók, 2015)

Tizennégy napos földi napnak egy holdi nap felel meg. Ez idő alatt lehet munkát végezni. A Napenergia termelési folyamatát tanulmányozva, mellékhatások nélküli magfűzési eljárással állítanak elő zöld energiát Héliumból (H3) már földi körülmények között. (Szentgyörgyi, 2015).

Lehetséges az, hogy napjainkban a 21. század 2. évtizedének a végén, szintén egy új korszakváltás veheti kezdetét. Hiszen 2- 5 éven belül megismétlődhet az USA, Oroszország találkozó és ehhez Kína is társulhat. A kialakuló helyzet nem a véletlen összjátéka által determinált találkozó. A Hold kincseinek, nyersanyagának kibányászása okán szerveződik. Ez az időszak úgy is nevezhető, hogy "Hold Bányász korszak", amely világtörténelmi esemény, a Hold, a Föld és a Naprendszer történetében. Mindhárom nagyhatalom gondolkodása középpontjában a Hold áll. Kérdésként fogalmazható meg, hogy osztják fel a Holdat

egymás között? A globális szereplőknek szükséges a Hold igénybeviteléről szerződéses jogviszonyba lenni. Ilyen körülmények között kezdhetik el a kidolgozott stratégiájukat. Kína csendes űrstratégiát jelentett be hivatalosan és 1992-ben elindította űrprogramját. A sencsou-1 űrhajó sikerrel elindult személyzet nélkül és visszatért a Földre 2003 őszén. De ezzel nem voltak megelégedve. Az űrprogram vezetője bejelentette, valamikor szeretnének leszállni a Holdra emberrel, terveik között szerepel, hogy felderítik a Holdat tíz éven belül. Talán érdemes volna odafigyelni Kínára! Sikeresen és kitartóan szervezik és hajtják végre országuk űrpolitikáját és űrstratégiáját a meghatározó fehér könyvben rögzítettek alapján. A negyedik szakasz kihirdetése 2016. december 27-én volt. A rakéta négy generációjának 17 változatát fejlesztették ki. 2016 év végéig 244 rakéta indítást teljesítettek, 96% sikerességgel. A Hosszú Menetelés-5 2019. decemberi sikeres indításával megvalósíthatóvá váltak Kína nagyratörő, elsősorban erre a rakétára épülő tervei. Az űrtevékenység meghatározó személyiségei nyilvánosságra hozták a Hold és a Mars kutatási programon kívül, a személyzeti űrrepülési programot és a hordozórakéta fejlesztését. (Estók, 2013, Budapest)

ÖSSZEGZÉS

A logisztika tudományban új logisztika kultúrát teremt a létfenntartás és a létezés logisztikája, amely nem csak a Holdra, hanem minden más égitestre és bolygóra is általánosan értelmezhető. A legfontosabb dolgok, amelyek nélkül elképzelhetetlen az élet:

- oxigénnel telt levegő,
- speciális élelem,
- víz,
- speciális öltözet,
- meleg szállás,
- személyi védő- óvó rendszerek,
- speciális eszközök,
- megfelelő óvóhelyek,
- tároló helyek,
- munkakörnyezet,
- egészségi állapot,
- ellenőrző rendszerek,
- személyes és központi védelmi eszközök,
- fagyások és megfázások, fertőzések, ismeretlen eredetű megbetegedések, vegyi sugárzás és kozmikus veszélyek elleni orvosi védelmi rendszerek,
- kutató-mentő rendszerek,
- egészségügyi katasztrófa megelőző rendszerek,
- szervíz szolgáltatások fenntartása.

„Minden küldetésben az ember lesz a legfontosabb láncszem, aki a legnagyobb ismeretlen kockázatnak, veszélynek van kitéve. A küldetés legnagyobb kihívása az emberek életben tartása, létben élés - biztonságunk megőrzése. Ezek nélkül az egész csak egy álomkép marad.” (Estók, 2015)

FELHASZNÁLT FORRÁSOK

Irodalomjegyzék

- [1] Ciolkovszkij, K. E., 1960. Távol a Földtől. Budapest: Móra.
- [2] Csató, I., 1963. A kozmosz partján (Az űrkutatás története). Budapest: Kossuth Kiadó.
- [3] Csillagvizsgáló, b., 2020. Csillagvizsgáló Blog. [Online] Available at: https://csillagvizsgalo.blog.hu/2020/05/26/a_sas_leszallt_a_solyom_meg_fel_fog [Hozzáférés dátuma: 02 11 2020].
- [4] Estók, S., 2012. Űrlogisztika – Marsra szállás: Mars logisztika – vízió 2050. 2. rész. TRANZIT: SZÁLLÍTMÁNYOZÁSI SZAKLAP (BALATONFÜRED) 13, pp. pp. 48-50., 3 p..
- [5] Estók, S., 2008. Űrlogisztika: A logisztika kozmikus térben. TRANZIT: SZÁLLÍTMÁNYOZÁSI SZAKLAP (BALATONFÜRED) 9: szeptember, pp. pp. 58-59., 2 p.
- [6] Estók, S., 2012. Űrlogisztika – Marsra szállás: Mars logisztika – vízió 2050. TRANZIT: SZÁLLÍTMÁNYOZÁSI SZAKLAP (BALATONFÜRED) 13, pp. pp. 51-54., 4 p.
- [7] Estók, S., 2013, Budapest. Az űrlogisztika dimenzióváltása - előttünk az univerzum: Az űrlogisztika kihívásai, jövőképe és jövőértékei a XXI. században (Űrtan Évkönyv 2012, Magyar Asztronautikai Társaság, (2013)). pp. pp. 47-52..
- [8] Estók, S., 2015. A XXI. század logisztikai kihívásai, trendjei és lehetőségei. LogisztikaiTrendek és Legjobb Gyakorlatok 1., pp. pp 35-38..
- [9] Estók, S., 2015. Kozmikus ellátási láns a Föld és a Hold között. Hadtudományi Szemle, 8. kötet, pp. pp. 418-429, 12p.
- [10] Estók, S., 2016. Holdhasznosítás műveleti logisztikai támogatásának biztonság és kockázat elemzése. LOGISZTIKAI TRENDEK ÉS LEGJOBB GYAKORLATOK II, pp. pp. 56-58., 3 p.
- [11] Estók, S., 2020 (megjelenés alatt). Az Űrhaderő és az Űrstratégia a többpólusú világban. (kézirat). Repüléstudományi közlemények.
- [12] Hacker, B. C. & Grimwood, J. M., 1977. On the Shoulders of Titans: A History of Project Gemini (PDF). NASA SP-420, Washington, D.C: MASA.
- [13] Kitekintő, 2019. Kitekintő.hu. [Online] Available at: <https://kitekinto.hu/2019/07/27/european-kivul/otveneves-szabalyokkal-va-gunk-neki-az-ur-meghoditasanak/173806/> [Hozzáférés dátuma: 03 11 2020].
- [14] Landy-Gyebnár, M., 2020. National Geographic. [Online] Available at: <https://ng.24.hu/tudomany/2020/07/02/elobb-indulhat-a-kinai-marsjaro-mint-az-amerikai/> [Hozzáférés dátuma: 05 11 2020].
- [15] Logisztika.blog.hu, 2017. Űrlogisztika: 10 műholdat pattintott fel 75 perc alatt Elon Musk csapata. [Online] Available at: <https://logisztika.blog.hu/tags/informatika> [Hozzáférés dátuma: 05 11 2020].
- [16] Mailer, N., 2010. F. Moonfire - Az Apollo-11 hősiesség utazása - Az Apollo-11 hősiesség utazása. ISBN:9783836522298 szerk. hely nélkül.:Taschen.
- [17] Mizantroop, 2019. Mizantroop Blog. [Online] Available at: https://mizantroop.blog.hu/2019/07/21/holdra_szallas_ujra_vagy_marsra_szallas_eloszor [Hozzáférés dátuma: 02 11 2020].
- [18] NASA, 2020. Lunar Rover Apollo 17. [Online]

Available at: <http://images.jsc.nasa.gov/luceneweb/caption.jsp?photoId=AS17-146-22367>
[Hozzáférés dátuma: 28 10 2020].

[19] Portree, D. S. & Trevino, R. C., 1997. Walking to Olympus: An EVA Chronology, NASA History, Washington DC: NASA Headquarters.

[20] Szentgyörgyi, Z., 2015. A jövő nagy energiaígéretei. Metro Újság, 04 02.

[21] Űrvilág, 2019. Űrvilág.hu. [Online]

Available at: http://www.urvilag.hu/a_holdnal/20190819_a_gateway_lakomodulja
[Hozzáférés dátuma: 04 11 2020].

[22] Wernher von Braun, 1966. History of rocketry & space travel. hely nélkül.:Crowell.