

Holdhasznosítás műveleti logisztikai támogatásának biztonság és kockázat elemzése



Dr. Estók Sándor

Logisztikai Magiszter

E-mail: estok.sandor@gmail.com

Röviden a szerzőről

Dr. Estók Sándor, Ph.D 1974-ben szerezte meg első diplomáját a katonai főiskolán hadnagyi rendfokozattal és katonai gazdasági végzettséggel. 1984-ben Katonai Akadémiát végzett. 2000-től 15 éven keresztül logisztikai óraadóként oktatott logisztikai alapképzésben, szakirányon és mesterképzésen. 2003-2009-ig a Magyar Logisztikai Egyesület Régió igazgatójaként az Észak-Alföldi Logisztikai Szolgáltató Központ kialakítását segítette. 2011-ben a Zrínyi Miklós Nemzetvédelmi Egyetem Hadtudományi Doktori Iskolájában (hadtudomány, logisztika) Ph.D fokozatot szerzett. Napjainkban a 21. század logisztikai kihívásait kutatja az ürlogisztikával, az információ-, és hálózatközpontú logisztikával, valamint a megújuló energiák intelligens és interaktív logisztikai megoldásaival foglalkozik. 2012-től a Nemzeti Közszolgálati Egyetem és az Óbudai Egyetem Doktori Iskoláinak tagjaként, témakiíró és témavezető minőségben részt vesz a fiatal doktoranduszok felkészítésében. 2013-ban pályázaton elnyerte az MLBKT Logisztikai Magiszter megtisztelő címet és 2013-ban az MLBKT Magiszter Kollégium tagja lett.

Absztrakt

A Hold hasznosítását, bányászati és iparosítás környezetét mutatom be, majd felkészítést, lehetőségeit és más fontos szabályozó elemeit tárom fel, végül a biztonság és kockázat összefüggéseit vizsgálom az alábbi tudományos publikációmban. A közeli jövő témával kapcsolatos történései a 2020-as évek elejére tehető. A Hold műveleti logisztikai támogatása kulcsszerepet fog kapni a jövőben és ez új értéket fog alkotni az elkövetkezendő évtizedekben. Felgyorsulhatnak a szándékokat követő tettek megvalósítha-

tóságára való törekvések a jövőben: a bányászat és a ritka földfémek kitermelésére vonatkozóan az űrterekben és más bolygókon is. Az USA törvényben szabályozta az amerikai magáncégek Naprendszerben, Holdon, kisbolygókon és más égitestekből kinyert és megszerzett anyagok tulajdonlását és kereskedelmi forgalmazását. A környezet-, helyzet- és lehetőségek ismertetését követően a biztonság és a kockázat összefüggéseinek feltárását törekszem kifejtetni a publikációmban. Nem könnyű e témánál minden biztonsági és kockázati kihívást teljességgel vizsgálni, de a fon-

tos hatásokra összpontosítva, hiteles képet kívánok alkotni a tématerület jelenlegi helyzetéről. Teoretikus koncepciókra építve valószínűsíttem, hogy a logisztikai támogatás biztonsága csak nagy erőfeszítésekkel tartható fenn a vizsgált környezetben. A kockázat nagysága mérlegetem alapján meghaladhatja a biztonság fenntarthatóságát.

Kulcsszavak: Holdhasznosítás, bányászat, logisztikai támogatás, törvény az anyagok birtoklására, biztonság és kockázat

1. Bevezetés

A tőlünk mintegy 400 000 km távolságra lévő Hold szerepe az utóbbi években felértékelődött az emberiség számára és kitüntetett figyelmet kapott a gazdasági szereplők részéről is. A kutatók olyan égitestként tartják számon a Holdat és olyan jelzőkkel minősítik, mint például: a Hold ásványi anyagokban Naprendszerünk egyik leggazdagabb bolygója. Ennek ismeretében és vonzásában az Amerika Egyesült Államok állami és magánszféra prominens szereplői, új üzleti célokat fogalmaztak meg a Hold javainak megszerzése érdekében.

2. A Holdhasznosítás környezete és a lehetőségek értékelése

Hol eltitkolva, hol kimondva kerülnek napvilágra napjainkban azok a szándékok, amelyek a Hold kincseinek kibányászására és feldolgozására irányulnak, például a kínai holdkutató bányászok a Hold sötét, túloldalát tervezik hasznosítani, míg az amerikai vállalatok a Hold Földről is

látható területének, Déli részén terveznek hélium bányát nyitni. Az elképzelések szerint a kitermelés egyik lehetséges módja a hagyományos külszíni fejtés lehet, majd az alapanyag Földre történő szállítása után, az anyag további feldolgozása már a Földön kialakított telephelyeken történne meg. Jelenleg is már több vállalkozás elkezdte fejleszteni bányászati eszközparkját és innovatív lépéseket tesz azok tökéletesítése és felkészítése érdekében. Az üzleti vállalkozások pályázatokon nyert jogokat szereztek arra, hogy a NASA partnereiként részt vegyenek, a közel jövőben induló reménytelű küldetésben. A tervezési, kísérleti munkálatok, kutatások már több éve gőzerővel folynak és a kísérletek eredményei is kézzel foghatóvá váltak. A résztvevőkről elmondható, hogy versenyképesek, profit orientáltak, szilárdan elkötelezettek, nagyon hisznek és bíznak magukban, kitűzött céljaik megvalósulásában. Technológiájuk és technikai eszközeik többségében már próba üzemmódban hibátlanul működnek, és már több új eszköz alkalmazását próbálták

ki szélsőséges körülmények között, mint például a vízzel üzemeltethető űrhajót.

A Nap energiatermelési folyamatát tanulmányozva, mellékhatások nélküli magfűzési eljárással állítanak elő zöld energiát Héliumból (Szentgyörgyi, 2015), ellenben most még a termonukleáris reaktor tökéletesítése zajlik. Egy űrjármű kísérlet is folyik napjainkban, ahol a repülési művelet egy lépcsőben történik: a Hold és a Föld és fordítva a Föld és a Hold viszonylatában. Egy merész vállalkozás a Blue Origin, sikeres űrgrást hajtott végre rakétája segítségével. Az űrjármű indítását követően 101,7 km magasra emelkedett, majd visszavált függőleges helyzetű földet éréssel a kijelölt területre (Űrvilág, 2016). A fenti kísérletek eredményei új értelmezést adhatnak az űrrepülésnek. Számos új technikai rendszer alkalmazása és működtetése már ismert a bányászati technikai park eszköztárában is. A bányász negyed kialakítására több elképzelés és változat jelenleg még kidolgozás alatt van (Discovery Science, 2015).

A Holdhasznosítás során a bányászati műveletek teljeskörű logisztikai támogatása csak a logisztikai szektor széles spektrumú tudásbázisának, rendszereinek, erőinek és eszközeinek bevonásával valósulhat meg. Feltételezhető, hogy logisztikai támogatás nélkül, az említett stratégiai célkitűzések nem valósíthatók meg. A logisztika eddig is részese volt az űrutasítási programoknak, ellenben hozzáadott értéke nem kapott megfelelő elismertséget és nyilvánosságot a külső szemlélők számára.

A fenti okfejtésre való hivatkozással feltételezve a logisztika eddig sem maradt ki századunk legnagyobb „vállalkozásából”, viszont egyértelmű, hogy szerepe kulcsfontosságúvá váljék a jövő évtizedeiben. Egy új típusú logisztikai támogatás és környezet fog kialakulni a Holdon. A logisztikai támogatás szükségessége fog előtérbe kerülni az űrbázis felderített bánya telepein, teljes felépítményével, a szervezeteivel, technikai eszközeivel, a meglévő feltételrendszerével és a képességei értékteremtő erővé alakításával. A logisztikai támogatás kiemelt iránya és célterülete lesz az ember létezése a Holdon, a feltételrendszerek kialakítása az adott munkaszakaszokban, a működés teljes körű állandó fenntartása 0-24 időben. Ez megvalósulhat hibrid logisztikai támogatással (humán erő és robotok) és azok széleskörű alkalmazásával, új korszakot nyitva a logisztikatudományban és mérőföldként megjelenve a földi és az űrlogisztikában egyaránt. A Hold-logisztika tudományos eredményei alapjában változtatják meg a Föld energia ellátás rendszerét, az infokommunikációs és a rendszerlogisztika együttműködése megváltoztatja a logisztikai értékteremtés fizikai rendszerét, az ellátási láncoknak új értelmezést ad.

3. Törvényi szabályozás az űrbányászatra és kereskedelmi hasznosításra

Az Egyesült Államok Kongresszusa törvényt alkotott és felhatalmazást adott az amerikai magánvállalatoknak az űrhasznosításra a Naprendszerben, a Holdon, a kisbolygókon és más égitesteken. A Föld közelében 9000 kisbolygót ismernek a kutatók, közülük mintegy 1000-1600 bányászható (Űrvilág, 2015). A megszerzett anyagok tulajdonlására, értékesítésére és kereskedelmi forgalmazására szóló törvény megerősíti, és stabil alapokra helyezi a vállalkozók üzleti tevékenységét. A Földön kívüli üzleti tevékenység így már nem egy, a jövőre bízott vízió, hanem a jelenben létező és karnyújtásnyira lévő felkínált lehetőség.

Értelmezésként leírható az is, miszerint a fenti keret, lehetőséget ad az Interplanetáris űrlogisztika kibontakozására, amely egy mérőföldkő és egy új történelmi korszak kezdete lesz a logisztika tudományterületen.

Az amerikai vállalatok már tettere készen várják és kihívásnak tekintik a befektetést és a remélt meggazdagodást az űrprogramokban. Viszont a tulajdonszerzést – mint a Hold területének kisajátítását – egyelőre tiltja a törvény, ellenben a kibányászott javak kereskedelmi hasznosítását engedélyezi. A törvény további értelmezése azt is megerősíti, hogy a Földről kiinduló logisztikai folyamatok negyedik dimenzióba emelkedése csak akkor válik valósággá, amikor a logisztikai képességet is magában hordozó ember, a technikai eszközökkel átrepüli a Föld „hivatalos határát”, amely jelenleg 100 és 120 km között van.

Az űrlogisztika értelmezése szerint itt már elkezdődhet a logisztika Interplanetáris kiterjesztése és az ellátási láncok értékteremtő folyamata megjelenhet az űrterekben, a kisbolygókon és a Naprendszer más bolygóin is egyaránt.

4. Hold-logisztika biztonság és kockázat értelmezése

„A kihívás vagy kockázat fogalmi definíciója szerint, egy olyan állapot meghatározás, amely a közösséget fenyegető ismert negatív hatású esemény eshetőségét hordozza magában. A biztonság elemzés a kihívások és a kockázatok számbavételével kezdődik. A kockázat fogalmát gyakran azonosítják a veszély kifejezésével. A kihívásokra és a kockázatokra kockázatkezeléssel válaszolhat a közösség (állam), ami kockázati potenciál csökkentését jelenti kármegelőzéssel” (Gazdag-Tálas, 2008, 9 o.). A biztonságot a veszélyek és a képességek egymásnak feszülése és azok egymáshoz mért ereje határozza meg. Aki, vagy ami túllépi a másik fél erejét, ennek lesz az eredménye az áldozat vagy a biztonság. A biztonságot veszélyeztető tényezők azonosítása és elemzése meghatározó. A mértékadó biztonságpolitikai elvek és gyakorlat határozza meg és átgondolt analitikus megközelítést igényel a környezet, a feladatok és a veszélyek jellemzőinek, valamint más behatások képességeinek ismerete. (Gazdag-Tálas, 2008).

A biztonság jellege egyre komplexebbé válik, koncepcionális és átgondolt analitikus megközelítést követel. A biztonságra törekvő gondolkodás új struktúrák kialakítását igényli, és egyben csökkenti az új biztonsági kihívásokat is.

Az új biztonsági rendszereknek új esz-közökre és megközelítésre van szüksége. Meg kell kísérni összefüggést teremteni a kihívások és a problémafelvetések, valamint a konfliktus területek és a meglévő megközelítések között. A Holdon a kihívások többsége a kockázatokkal és fenyegetésekkel együtt az űr és a Hold sajátosságaiból fakad. A negatívan ható természeti jelenségek által előidézett hatásokat az ott élők többé-kevésbé kiszolgáltatott módon szenvedik el. A Holdon új biztonsági dilemmák alakulnak ki, így új megközelítésekre van szükség. Jelesül, ahol összefüggést alkotunk a biztonság és a Hold hasznosítás megközelítése között, ez lesz az első eleme a biztonság megteremtésének. Szükséges számba venni a Hold természeti környezetéből képződő kihívásokat, fenyegetéseket és veszélyeket, ezzel párhuzamosan szükséges fenntartani a humán erőforrás biztonságát (szünet nélküli, 0-tól 24 óráig folyamatosan). Ez egyik legfontosabb kérdéskör, amely kiemelt szerepet kap a küldetés minden teljesítési fázisában. Ebben a helyzetben a biztonság, mint dimenzió megnövekedett szerepet kap és kiterjed a szociális, gazdasági környezetre is.

Az űrméretű kiterjedések miatt vizsgálandó a Holdhasznosításra kijelölt területek és környezetük veszélyeztető tényezői, a humán és robot erőforrások élet és munkakörnyezete. Különösen a látványterekben kialakítandó védő, oltalmazó, pihenő, kommunális és szolgáltató alkalmatlanságok, az életvitelt és munkatevékenységet folytató emberek létének fenntartása és a lét-logisztikai biztonság környezetének folyamatos és élhető állapotban tartása. A biztonságot veszélyeztető kihívások a Hold és az űr sajátosságaiból eredően: a Holdnak nincs légköre, ami megvédje az űrből a Hold felszínére kiszámíthatatlanul zuhanó záporozó meteorit veszélyétől, az ott dolgozó embereket, továbbá nincs védelem a Napszéltől és a kozmikus sugárzástól sem, illetve problémaként jelentkezik az is, hogy a holdpor a legkisebb rést is megtalálja a technikai eszközökön és az ember használati tárgyain.

Jellemzően nagy a hőingadozás a Hold 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 bőrfelületekre egyaránt. A Holdpólusokon négy-szer hidegebb van, mint a Föld pólusain. Fontos azzal is tisztában lenni, hogy a 14 napos földi napnak egy holdi nap felel meg, így csak ez idő alatt lehet munkát végezni, amely nagyon megterhelő az emberi

szervezet számára, ellenben ugyanilyen hosszú és nehéz a holdi éjszaka is. A hőmérséklet nagyon lehül, ezért a technikai eszközöket, műszereket, felszereléseket fedett helyen kell elhelyezni, biztonságosan, folyamatosan karbantartva annak érdekében, hogy a következő holdi munkanapon képesek legyenek az eszközök ismét munkát végezni. A veszélyforrások létezése kiszámíthatatlan, a kialakulásuk és hatásuk váratlan időpontban, bármikor előfordulhat, vagyis mostoha körülmények fogják várni a vállalkozó bányászokat (Estók, 2015).

A fenti negatív tényezők bemutatását követően a hatáselemek állapot meghatározásával szükséges kezdeni a biztonság legnagyobb kihívásának feltérképezését és ebből kiindulva lehet a kockázat kezeléssel válaszokat keresni arra, hogy melyek lehetnek a kockázat-potenciál csökkentését eredményező preventív lépések (melyek elmaradása esetén és a negatív események bekövetkezését követően már nem maradhat

más hátra csak a kár nagyságának csökkenése). A biztonságot veszélyeztető másik nagy kihívás az emberközpontú lét fenntartása, amely nélkül az ember nem létezhet a Holdon, ezért a nap minden pillanatában az ember szükségleteinek megfelelően rendelkezésre kell, hogy álljon minden létfenntartásra szolgáló anyag és eszköz. Ez a létezés logisztikája, röviden létlogisztika (Estók, 2012).

A logisztikatudományban új irány, új logisztikai kultúrát teremt, amely nemcsak a Holdra vonatkozóan, hanem minden más égitestre és bolygóra is általánosan értelmezhető. A legfontosabb dolgok, amelyek nélkül elképzelhetetlen a Holdon az élet: oxigénnel telt levegő, speciális élelem, fogyasztásra alkalmas víz, speciális öltözet, meleg szállás, személyi védő-óvó rendszerek, speciális eszközök, készletek megfelelő tárolása, óvóhelyek kialakítása, megfelelő munkakörnyezet, egészségi állapot ellenőrző rendszerek, személyes és központi védelmi

eszközök, fagyások, megfázások, fertőzések, ismeretlen eredetű megbetegedések, vegyi-, sugár-, kozmikus veszélyek elleni orvosi védelmi rendszerek. Nagy jelentősége lehet a kutató-mentő, egészségügyi-katasztrófa megelőző és szerviz-szolgáltatások fenntartásának is.

5. Összefoglalás

A fentieket összegezve a nagy küldetésben az ember lesz a legfontosabb láncszem ugyanakkor a legnagyobb veszélynek kitett élőlény is, aki váratlan és eddig ismeretlen kockázatnak lehet kitéve. A küldetés legnagyobb kihívása az emberek létben tartása és a biztonságuk megőrzése, ezek nélkül az egész bányászati elképzelés csak álomkép marad. A technikai fejlettség még nem érte el azt a kívánt szintet, hogy csak robotokat küldjünk a Holdra az emberek helyett, ez a legjobb megoldás lehetne, de valószínűsíthető, hogy erre még jó pár évet várni szükséges.

