

Az emberiség hódítása a világűrben

Sipos Attila¹

Az emberiség jövője, létünk megértése a kozmosz² titkainak megismerésétől is függ. A kozmosz nagysága meghaladja az emberi gondolkodás határait, a megismeréséhez vezető hosszú és göröngyös úton a szerző főként arra a kérdésre keresi a választ, hogy az emberiségnek mennyiben van jogosultsága meghódítani, majd kizsákmányolni a naprendszerek végtelen óceánját.

Mikrokozmosz³ vagyunk

Démokritosz (i.e. 460–370) ókori görög atomista filozófus közel 2500 évvel ezelőtt olyan összefüggést ismert fel, amely örök igazság maradt: „az ember egy mikrokozmosz, egy kis világmindenség”! Démokritosz a természet vizsgálata során arra a következtetésre jutott, hogy „az emberben, ebben a kis kozmoszban” helye van a testi és anyagi, valamint a szellemi és isteni vonatkozásoknak egyaránt. Mindannyian a kozmosz szerves részei vagyunk.

A kozmosz a természet lenyűgöző gépezete, amelyben bőségesen találni szerves anyagot, mely – ha elég idő áll rendelkezésére – életre kelhet. A Földön például elég idő állt rendelkezésre ahhoz, hogy az anyag „öntudatra ébredjen”. A dolgok mélyén a bonyolult formák valójában egyszerű mozgó részek, atomok kapcsolatai. Az élő dolgok szépsége az atomok elrendezésében rejlik. A tudással felvértezett ember pedig képes ezen dolgokban rejlő kölcsönös kapcsolatok legmélyebb titkait kifürkészni, azok összefüggéseit megismerni.

¹ A szerző az Államigazgatási Főiskola és az ELTE Állam- és Jogtudományi Kar elvégzése után 2002-ben a Leideni Jogtudományi Egyetem légi- és világűrjogi tanszékén szerzett mesterfokozatot. 2008 óta az ELTE-ÁJK Nemzetközi Jogi Tanszékén oktat nemzetközi légi- és világűrjogot, 2011-től az ELTE-ÁJK tiszteletbeli tanára. 2015 decemberében jelent meg a „Nemzetközi légijog – Szabályok három dimenzióban” című könyve a Wolters Kluwer kiadó gondozásában, Kardos Gábor egyetemi tanár lektorálásában. E tanulmány ábráit Énekes János grafikus készítette.

² A kozmosz görög eredetű szó. Jelentése: a világegyetem (az univerzum) harmonikus rendezettsége, amely a részletek gazdagságában mindent magában foglaló renddel és harmóniával jellemzett rendszer. /A szó ellentéte: káosz./ Webster's Third New International Dictionary, 1986, I: 514.

³ A mikrokozmosz kifejezés alapvetően két görög szó összetétele, a mikrosz: kicsi és a kozmosz: világ szavak összekapcsolása révén jött létre. Mint oly sok felismerés, a kozmosz és az ember világa közötti szoros kapcsolat, szimmetria feltételezése is a görögökre vezethető vissza. Farkas Zoltán: Kozmosz az emberben. Sulinet.hu, Pedagógia, 2007.

A tudás megszerzéséhez hosszú út vezet. Minden ember életében ez a hosszú út a tudatlanból a tudatos felé halad és ennek során rá kell jönnünk, majd el kell fogadnunk, amit Démokritosz is jól tudott: a dolgok mélyén „egyszerre vagyunk a Föld és az ég gyermekei”. Sajnos ezt a tényt az emberek többsége rövid élete során nem ismeri, nem érti meg.

A kozmoszban ugyanazon fizikai törvények érvényesülnek

Sir Isaac Newton (1643–1727) angol fizikus, csillagász 1687-ben bizonyította, hogy az égitestek, de akár a Földön levő tárgyak mozgását is ugyanazon természeti törvények határozzák meg. A Nap is vonzza a bolygóit, mivel mozognak, keringenek körülötte, ezért nem zuhannak rá. Bár mozdulatlanul olvassuk ezt a cikket, mégis minden pillanatban 1600 km/óra sebességgel forog a Föld a saját tengelye körül, miközben maga a Föld is 30 km/másodperc sebességgel kering a Nap körül. Mindig mozgásban vagyunk. A galaxist a gravitáció és az állandó mozgás tartja össze. A testek kölcsönösen vonzzák egymást, így a testünk is a Föld felé mozog, csak ezt nem érezzük.

A Csillagok háborúja (1977) című filmben a „jedi lovagok” a gravitáció fizikai törvényein túllépve a mindent átható erőt már szellemi síkon uralták: „Az erőnek nem számít a méret, összetartja a galaxist. Az életből árad, ezért nagy. Összeköt és megvilágosít minket. Nem az izmainkban van, hanem magunk körül kell érezni az erőt, mindenütt, közted és köztem, a fákbán, a kövekben, mindenütt.” Ezt az erőt az ember nem irányítja, hanem érzi és használja.

Lehoztuk a Földre az égből a Napot

A görög mitológia szerint Prométheusz, az „előrelátó” titán az ember számára ellopta a tüzet, amely addig csak az istenek tulajdona volt. Tettét az vezérelte, hogy a tűz használatával az embert az állatok fölé emelje (nem véletlenül kapta Prométheusz a „civilizáció atyja” jelzöt).

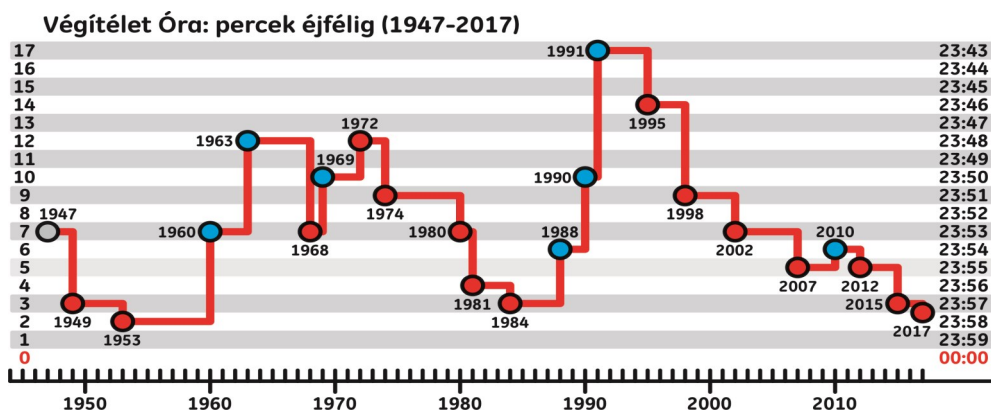
1942. december 2-án Enrico Fermi (1901–1954) és Szilárd Leó (1898–1964) létrehozták az első nukleáris láncreakciót, egy szabályozott atommáglyát, amellyel tulajdonképpen az atomerőmű alapjait rakták le. Ezzel a lépéssel az emberi civilizáció egy új korszaka kezdődött el: az „Atomkorszak”.

Az ember persze nem hazudtolta meg önmagát. A II. világháborús győzelem küszöbén, 1945. július 16-án „ügyes kis szerkenyű” (the Gadget) néven az Egyesült Államok kísérleti atombombát robbantott, néhány héttel később pedig a Japán elleni kettős atomtámadással az „erőben turbulenciát okozott.” A történelem során ekkor az emberiség olyan szörnyű oksági lánc csapdájába esett,

amely teljes egészében a hidegháborúban (1947–1991) teljesedett ki. A háború borzalmain túl azonban a katonai fejlesztések, különösen a rakéták hatótávolságának növelése (a tömegpusztító fegyverek célba juttatása érdekében végzett további kísérletek) lehetővé tették a technológia gyors fejlődését, ezzel közvetlenül is segítve azt, hogy az emberiség mihamarabb kilépjen a világűrbe.

Pengeélen táncolunk

Az emberi civilizáció túlélési esélyei a rendkívül nagyszámú és sokféle tömegpusztító fegyverarzenál⁴ megléte következtében 1% alá csökkent. Ez a kockázat elképzelhetetlenül nagy. Az emberiség sebezhetővé vált, a jövője forog kockán. Ma már tudjuk, sokféle módon lehet elpusztítani az embert, nem beszélve az egész világot fenyegető kihívásokról és problémákról (úgy mint a túlnépesedés, a szűkös erőforrások, a szegénység, a környezetszennyezés, a klímaváltozás, stb.). Nem vitás, hogy új kihívások előtt állunk, és ha nem teszünk végérvényesen rendet itt a Földön, akkor csak úgy élhetünk túl, ha szétszóródunk a világűrben. Koszmikus fajjá kell válnunk, és ennek során új otthonhoz kell juttatnunk a Homo Sapienst (az értelmes embert), mert ez lehet az emberi civilizáció túlélésének egyik utolsó esélye.



Nincs sok időnk. Az Atomtudósok Közleménye elnevezésű szervezet⁵ által megalkotott „Végítélet óra” szerint már csak 2 és fél percünk maradt. Az óra szimbolikusan az emberiség elpusztulásának feltételezett időpontját mutatja. Ezt a képzeletbeli órát kell az embe-

⁴ Csak napjainkban a világ kilenc országában összesen 15 375 atomfegyver van bejegyezve. World Nuclear Weapon Stockpile Report. Ploughshares Fund, March 2, 2016.

⁵ A Bulletin of the Atomic Scientists (BAS) szervezet: atomkutatókat, tudósokat, nemzetközi hírű szakembereket tömörítő tudományos társaság, és folyóirat. Chicago, www.thebulletin.org

riségnek visszaállítani. Sajnos, a visszaállításban igen rosszul állunk, mert 23 óra 57 perc és 30 másodperc már eltelt. A nagy „disaster” (a baljós csillag) éjféltörz jön el, s akkor az emberiség eddig soha nem látott katasztrófával találja szemben magát. Ma már tudjuk, hogy ez a végső katasztrófa a jövőben mindenképpen bekövetkezik, amelyre e szervezet szakemberei és tudósai (köztük 18 Nobel-díjjal kitüntetett), illetve sokan mások is egyre gyakrabban hívják fel a figyelmet.

Lehet, hogy az „Ítéletnap” az a nap lesz „mikor az ember elpusztítja önmagát azokkal a fegyverekkel, amelyeket azért alkotott, hogy megvédje önmagát.”⁶ Nem tudjuk, csak annyit tudunk, hogy be fog következni, ezért nagy változások kellenek, mindent átható nemzetközi szintű döntésekre van szükség, miközben az emberiségnek nem szabad az „ősi ösztönökre hallgatva” építenie a jelent és a jövőt.

Az emberiség végtelen önteltséggel azt gondolta, hogy a Föld a világbirodalma

Az égen nincsenek csodák, nem foglalunk el kitüntetett helyet a világmindenségben. Ezt a tényt már maga Nikolausz Kopernikusz (1473–1543) lengyel csillagász is tudta. Miközben a technikai fejlődés jóval megelőzte az erkölcsi fejlődésünket, továbbra is az ősi ösztönök szerint élünk. A háborúk, az állati indulatok, de leginkább önmagunk kifosztása permanens részei a világ hétköznapijainak. A felfedezés és a megismerés helyett mára a túlélés lett az igazi cél. Nehéz kimondani, de az emberiség eltűnését a távoli galaxisokban senki, de senki nem venné észre.

Ha mindent elpusztítanánk, kizárólag materialista alapon csak arra lenne remény, hogy egy napon (ha van energia, tápanyag és víz) talán újra életre kelne az anyag és szervessé válna, majd nagyon sok idő múlva új lények népesítenék be a Földet vagy más égitesteket. Mindehhez két feltétel szükséges: az idő és az elmúlás. Igen, elmúlás is, mert ez a teremtés ára.

De gondolatainkba feledkezve sem szabad elfelednünk, hogy a legkietlenebb és legádázabb hely is a Földünkön százszor élhetőbb, mint bármely más terület a távoli és közeli bolygókon. Ebből az is következik, hogy a mai tudásunk alapján lényegében nemigen van hova mennünk.

⁶ Terminátor 3: A gépek lázadása. Záró jelenet mondata, C2 Pictures, 2003.

Az emberiség önteltséggel gondolta, hogy meghódította a világűr

Az emberiség egyik legizgalmasabb korszaka, az „Űrkorszak” 1957. október 4-én kezdődött a Szputnyik-1 (Спутник - útitárs) szovjet műhold Föld körüli pályára állításával⁷.

Ezen a napon az ember kinyitotta a világűrbe vezető ajtót, majd 1961. április 12-én Föld körüli pályára állt, 1969. július 20-án pedig leszállt a Holdra. Kétségtelenül spirituális magasságokba emelkedtünk és hangzatosan hirdettük, hogy „meghódítottuk a világűr”. Csodálatos beszélni ezekről a pillanatokról, a többségünk ekkor még nem is élt.

A tudomány a világűrbe segítette az embert. A tudomány lényegében nem más, mint az emberi generációkat átfogó kollektív vállalkozás. Űrhajósaink az emberiség követeként⁸ érkeztek és békés szándékkal kutatják a világűr. Nagy örökség ez! Az intellektuális kaland az űrbe juttatott minket. Kijutottunk a világűrbe, de a nagy lépések ellenére rá kell jöjjünk, hogy még távolabb került tőlünk. Elavult rakétatechnikánk, űrhajóink még mindig nem teszik lehetővé, hogy a Nap (csillag) utáni legközelebbi csillaghoz, a tőlünk 4,2 fényévyire található Proxima Centaurihoz eljussunk. A mai technológia felhasználásával kb. 50 000 év lenne a csillagközi utazás időtartama. Ha például az űrrepülőgépek hajtóművében alkalmazott technikát használnánk, akkor az egész Világmindenség tömegénél több üzemanyag elégetésével is, úgy 900 év(!) alatt érhetnénk el ehhez a csillaghoz.⁹

Az ember ugyan kilépett a Föld gravitációjából, eljutott több égitestre, távcsöveink milliárdnyi fényévyre látnak, az „Űrkorszak” 60 éve alatt rengeteg tudást és tapasztalatot szereztünk, mégis kijelenthetjük: a világűr az ember nem hódította meg.

⁷ A Szputnyik volt az emberi civilizáció első műholdja az első világűrben keringő űreszköz. A levegőnél nehezebb motoros repülőgép felszállásától és 40 méternyi repülésétől számítva (1903. december 17.) csak 54 évnek kellett eltelnie ahhoz, hogy az emberiség a repülés, a rakéta- és a számítástechnika fejlődésének köszönhetően kijusson világűrbe és 66 évnek, hogy az emberiség követi a Holdra lépjenek. Gazdag László – Mészáros István: A világűr meghódításának első 50 éve. Laurus kiadó, 2007, 17. o.

⁸ Szerződés az államok tevékenységét szabályozó elvekről a világűr kutatása és felhasználása terén, beleértve a Holdat és más égitesteket. 1967. évi 41. törvényerejű rendelet, V. cikk.

⁹ Almár Iván – Galántai Zoltán: Ha jövő, akkor világűr. Typotex kiadó, Budapest, 2007, 271-272. o.

A világűr nincs messze az otthonunktól

A magyar nyelvben a világűr szót először Madách Imre (1823–1864) „Az ember tragédiája” drámai költemény XIII. színében (Az Űr színben) használta. A világűr a valóságban nem üres, a bolygóközi és a csillagközi térben levő anyagok igen ritka eloszlásúak, a levegőnél trilliószor ritkább anyagot tartalmaznak, amelyet a Földön egyébként nem tudunk előállítani (a csillagközi térben átlagosan egymillió köbkilométer térfogatban mindössze 1 gramm anyag található).

Az első mesterséges holdak felbocsátásakor logikusan vetődött fel a kérdés, hogy hol végződik a légtér és hol kezdődik a világűr. A szovjet műholdak olyan magasságban keringtek a Föld körül, amelyek nyilvánvalóan messze meghaladták a hagyományos repülőgépek repülési csúcsmagasságát, ugyanakkor vitatható módon, de pályájuk földközeli pontjának elérésekor (215 km) az egyes érintett államok szuverén légterein belül tartózkodhattak.¹⁰ A hidegháborús viszonyok között az Egyesült Államok kormánya ezért megpróbálkozott a szovjet Szputnyik műholdak lelövésével.¹¹ Tettüket azzal indokolták, hogy az űreszközök keringésük során többször használták az Egyesült Államok és más országok nemzeti légterét, és ezzel megsértették az érintett államok területi integritását. A Szputnyik felbocsátásának ténye az Egyesült Államokat alapjaiban rázta meg. Óriási volt az elkeseredés, hiszen abban a tudatban éltek, hogy jóval előrébb járnak a kutatásokban és fejlettebb technológiával rendelkeznek, mint a szovjetek. Ez az elkeseredés Szputnyik-válság néven vonult be a történelembe, amely a hidegháború fordulópontját jelentette, és az űrversenyben csúcsosodott ki.

A világűr nincs messze tőlünk. Ahol a légtér befejeződik, ott kezdődik a világűr. A légtér és a világűr közötti földrajzi határnak az „elméleti” meghúzása ad választ arra, hogy a nemzeti légterében meddig terjed függőlegesen az adott állam joghatósága, szuverén hatalma. Míg a nemzeti légtér az állam fennhatósága alatt áll, addig a világűr „mindenki által szabadon használható” terület (*res communis omnium usus*), ott már nem érvényesül az állami szuverenitás, ennek következtében a nemzetközi közösség minden tagja békés célokra egyformán használhatja, és egyetlen állam sem sajátíthatja ki,

¹⁰ Hajdu Gyula (szerk.): Diplomáciai és Nemzetközi jogi lexikon – Légtér és a világűr elhatárolódása. Akadémiai Kiadó, Budapest, 1967, 490. o.

¹¹ Az Egyesült Államok elnökének sajtófőnöke Reedy, George E. szerint: „egyszerű tény, hogy nem hihetjük többé, hogy a szovjetek mögöttünk járnak a technikai fejlettségben. Négy év kellett nekik, hogy utánunk legyártsák a saját atombombájukat, majd csak kilenc hónap, hogy utánunk saját hidrogénbombával rendelkezzenek. Most rajtunk a sor, hogy mikor lesz utánuk saját műholdunk”. Launius, Roger D.: Sputnik and the Origins of the Space Age, Background History, NASA History, article, 2005.

azaz nem léphet fel az ilyen terület vagy térség foglalásának az igényével.¹² Így mindenki által szabadon kutatható, használható, mert az ott végzett tudományos munka az „egész emberiség közös vállalkozása.”¹³ A kutatás során azonban más államok érdekeit nem lehet sérteni, az ott folytatott munkát nem szabad akadályozni, valamint a természet egyensúlyának megbontását előidéző kísérletet sem lehet végezni.

A légtér és a világűr vertikális elhatárolására leginkább elterjedt elmélet Andrew G. Haley (1904–1966) amerikai ügyvéd, világűr-jogász tevékenységéhez fűződik, aki 83 kilométer (275 000 láb) magasan húzta meg a „joghatósági határvonalat”, melyet „Kármán-féle felséghatárnak” nevezett el. Kármán Tódor¹⁴ magyar tudós számította ki ugyanis azt a magasságot, ahol egy légi járműnek a kozmikus sebességnél gyorsabban kellene repülnie ahhoz, hogy az adott magasságon az aerodinamikai felhajtóerő fenntartsa.

Daniel Bernoulli (1700–1782) tétele szerint a sebesség és a nyomás közötti összefüggésen alapul a felhajtóerő. Ebből indult ki Kármán Tódor, aki szerint „ezt a határt tulajdonképpen az űrjármű sebességének és a Föld felszíne feletti magasságának ismeretében lehet megállapítani. Gondoljunk például Ivan Kincheloe (1928–1958) kapitány rekordrepülésére, amelyet 1956. szeptember 7-én ért el a Bell X-2 rakétameghajtású tesztrepülőgép fedélzetén. Kincheloe közel 39 kilométer magasságon 3 200 km/h sebességgel repült (elsőként lépte át a 100 000 láb feletti magasságot a világon). Ezen a magasságon és ezzel a sebességgel még az aerodinamikai felhajtóerő hordozza a repülőgép tömegének 98%-át, a maradék 2%-ot a centrifugális erő, vagy ahogyan az űrhajósok nevezik, a Kepler-féle erő egyenlíti ki. Körülbelül 92 kilométeres magasságon azonban ez az arány megfordul, mert ott már nincs levegő, amelyben felhajtóerő ébredne. Ott már csak a centrifugális erő létezik. Ez az a fizikai határ, ahol az aerodinamika véget ér és ahol az űrhajózás elkezdődik. Miért ne lehetne egyúttal ez a jogi határ?”¹⁵

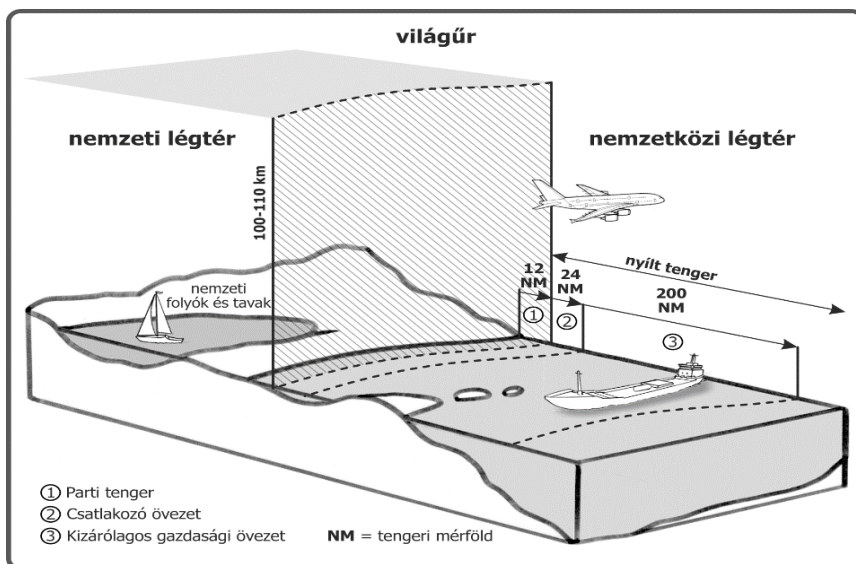
¹² Ilyen térségnek minősül: a nyílt tenger és a világűr. A nyílt tengeren, vagy annak nemzetközi légtérében tartózkodva, de hangsúlyozottan csak a területi jogállás tekintetében, kvázi a „világűrben vagyunk”, mert a jogi sorsuk, jogi státuszuk megegyezik.

¹³ Világűr szerződés, 1967. évi 41. törvényerejű rendelet, I. cikk.

¹⁴ Kármán Tódor (1881–1963) gépészmérnök, fizikus, alkalmazott matematikus. A szuperszonikus repülés atyja, valamint a rakétatechnológia és a hiperszonikus űrhajózás egyik úttörője. Feltalálta légcsatornák építésével az áramvonal jelentőségét, feltárta azoknak a különös erőknek, örvényeknek és áramlásoknak a törvényszerűségeit, amelyek a repülőgépekre és más levegőben mozgó tárgyakra hatnak. Kármán Tódor – Lee Edson: Örvények és repülők – Kármán Tódor élete és munkássága. Akadémiai kiadó, 1994.

¹⁵ i. m. 15., 300-301. o.

Ma a világűr hatalmak általánosságban és egyoldalúan ezt a joghatósági határt 100 és 110 kilométer közé teszik¹⁶, ugyanakkor fontos megjegyezni, hogy a légtér és a világűr elhatárolására a nemzetközi szerződések (egyezmények, megállapodások) továbbra sem tartalmaznak a nemzetközi közösség által elfogadott szabályokat és rendelkezéseket.



A pontos meghatározás hiányában, tudományosan a legelfogadottabb elmélet a Gál Gyula (1926–2012) világűrjogász által is vallott és képviselt funkcionalitás elv alapján történő elhatárolás. A funkcionalisták szerint a határ nem a magasságban számítandó, hanem a tevékenység jellegéből fakad, vagyis a világűr ott kezdődik, ahol az orbitális mozgás (keringés) folyik. Ebbe a világűr-tevékenységbe beletartozik minden olyan tevékenység, amelynek célja egy objektum (tárgy, szerkezet) Föld körüli¹⁷ vagy azon túli pályára juttatása, ottani mozgása vagy onnan visszatérése, továbbá idegen égitesteken leszállása, ott tartózkodása vagy onnan visszatérése.¹⁸

Nem lehetünk egy bolygóhoz kötött faj

Mióta az emberiség az űrkorszakba lépett, a technikai fejlődés ezen a területen is felgyorsult, lehetővé téve nagyszabású és grand-

¹⁶ A Szovjetunió 1983. április 14-én az ENSZ-hez intézett jegyzékében javasolta: „A légitér és világűr közötti határt az államok közti egyezséggel a tengerszint feletti 110 km-t meg nem haladó magasságban vonják meg.” Gál Gyula: A világűrjog néhány alapkérdése az ezredfordulón. JURA, 2001/2. sz. 32. o.; Almár Iván – Both Előd – Horváth András: Űrtan – SH Atlasz. Springer, Budapest, 1996, 13. o.

¹⁷ Föld körüli keringésnek azt tekintjük, amelynek során az objektum (mesterséges hold) legalább egyszer megkerüli a Földet.

¹⁸ Gyula Gál: Space law. Leyden, N.Y. Oceana Publications, pp. 59-116.

ózus tervek megvalósítását. Mára szinte elkerülhetetlenné vált, hogy az emberiség a világűr felé terjeszkedjen. Terjeszkednünk kell, mert az emberi közösség tönkretette és kifosztotta az egyetlen élhető környezetet: a Földet, amely már most „benyújtotta a számlát”. Ráadásul megint nem hazudtoltuk meg magunkat, teleszemeteltük már azt a helyet is, ahova mennénk. A világűrben keringő több mint 13 ezer űrobjektum 95%-a mára az űrben végzett emberi tevékenységre¹⁹ űrszemétként jelent veszélyt.

A Földön rendelkezésre álló, az ökoszisztéma fenntartásához szükséges tápanyagok, a tiszta víz és energiaforrások végessé válása tovább erősítette azt az igényt, hogy a közeli égitesteken emberi bázist hozzanak létre, és az ott található ásványkincsek kiaknázását megkezdje az emberiség. Ennek következtében szükség lett a „második otthonra”, amely egy napon a Hold, de akár a Mars, vagy a Jupiter negyedik legnagyobb holdja, az Europa is lehet. Ennek megfelelően a Holdra szálló első űrhajósaink üzenete: „Békével jöttünk, az emberiség nevében!” még mélyebb tartalommal telik majd meg.

Zsákmányoljuk ki a Holdat

Az égitestek, a bolygók, maguk az ásványi anyagok kincsestárai. Kiváló minőségben és hatalmas mennyiségben rejtnek fontos anyagokat. A Hold például rendkívül gazdag ásványkincsekben: alumíniumban, magnéziumban, szilíciumban, oxigénben, hidrogénben, vasban, titánban. A Hold nagyon hasonlít Földünkhöz, alig akad rajta számunkra ismeretlen ásványi anyag. A Hold felszínén levő sötétebb területeken bazalt található. Az energiaforrások gazdag tárháza rengeteg lehetőséget rejt magában. Az oxigén – amely az egyik legsűrűbben fordul elő, igaz a kőzetekben kötött formában – hidrogénnel keverve folyékony állapotban a rakéták meghajtásához tud energiát szolgáltatni.

A sok lehetőség közül a legizgalmasabb a Holdon található hélium-3 izotóp kitermelése. A hélium a leggyakoribb elem a hidrogén után, sőt az egész világegyetem tömegének 1/4-e hélium. A hélium-3 a közönséges héliumatom radioaktív izotópja, amelyet a magfúzió-nál lehet hasznosítani. Ideális nukleáris üzemanyagnak tartják, mivel úgy szabadít fel rendkívüli energiát, hogy az égése során nem keletkezik radioaktív hulladék. Míg a Földön csak nyomokban lelünk hélium-3 izotópra²⁰, addig a Holdon feltételezések szerint 1 millió

¹⁹ Almár Iván – Galántai Zoltán: Ha jövő, akkor világűr. Typotex, 2007, I/3. Fejezet 59. o.

²⁰ A Földön nagyon nehéz hélium-3 izotóphoz jutni: az Egyesült Államoknak például néhány éve összesen 29 kg állt rendelkezésére, de azt sem természetes forrásból

tonna található. Jelentőségét az adja, hogy a hélium-3 deutériummal, fúziós reakcióban történő egyesítésével félelmetes mennyiségű energia válna előállíthatóvá. Ennek kiaknázása a Holdon eredményes lehet, ráadásul komoly profitot is hozhat. Az Egyesült Államok éves energiaszükségletét 25 tonna anyag²¹ tudná biztosítani, nem feledve, hogy a globális felmelegedéshez maga az Egyesült Államok jelentős mértékben járul hozzá. Kiemelendő, hogy a feldolgozás után nem keletkezik sugárzó hulladék, azonban a fúziós reaktor kidolgozása, amelyben hatékonyan energiát nyerhetnénk, még csak laboratóriumi körülmények között létezik.

Az emberi misszió azonban igen nagy kockázatot rejt és rendkívül drága (csak egy NASA űrhajós szkafandere 3,5 milliárd forintba kerül).²² Ugyanakkor a technikai fejlettség és a tiszta energiához jutás égető szüksége, az ebben rejlő – nemcsak anyagi értelemben vett – óriási profit az űrhatalmakat abba az irányba vezeti, hogy belátható időn belül elkezdődjön a Hold vagy éppen más bolygók és égitestek kiaknázása (pl. a Mars két holdja: a Phobos és Deimos is rendkívül gazdagok ásványi anyagokban).

(Itt érdemel említést a Nap tiszta energiája, amely mindig és korlátlanul áll rendelkezésünkre. Ennek ellenére a napenergia hasznosításának jelentős beruházásigénye és környezetterhelése miatt ez a fantasztikus lehetőség szélesebb körben még nem terjedt el, de ezen a területen is forradalom zajlik, kecsegtető eredményekkel.)

Zsákmányoljuk ki a mindenkiét

A világűr mindenkié. Mindenki által szabadon használható és semmilyen formában ki nem sajátítható dolog. A „világűr, beleértve a Holdat és más égitesteket, sem a szuverenitás igényével, sem használat vagy foglалás útján, sem bármilyen más módon egyetlen nemzet sem sajátíthatja ki”. Ezeket az alapelveket az 1967-ben, a hidegháború kellős közepén elfogadott Világűr szerződés szabályozza.²³ A Világűr szerződés a nemzetközi űrtevékenység alapegyez-

²⁰ ... szerezte, hanem a nukleáris fegyverek melléktermékeként. (A bennük található trícium, vagyis hidrogén-3 izotóp ugyanis hélium-3-má bomlik.) Ez a mennyiség semmire sem elég: a becslések szerint az Egyesült Államok egy éves energiaellátásához 25 tonnára lenne szükség. A többi hélium-3 viszont a Föld kérge alatt, a köpeny határán található, vagyis hozzáférhetetlen. Lehet a hélium-3 a válasz? Puli Space blog, www.pulispacespace.com, 2014. április.

²¹ Lunar Helium-3 as an Energy Source, in a nutshell. The artemis project, Value part, www.asi.org

²² Chani: A 12 millió dolláros ruha. www.galaktika.hu, 2014. július. rendelet, II. cikk.

²³ „Szerződés az államok tevékenységét szabályozó elvekről a világűr kutatása és felhasználása terén, beleértve a Holdat és más égitesteket”, 1967. évi 41. törvényerejű rendelet, II. cikk.

ménye. A nemzetközi közösség által elfogadott olyan alapvető elveket foglal magában, amelyek a világűrrel kapcsolatos összes tevékenység végzését és annak kereteit határozza meg. A nemzetközi szerződés jogalkotói kivételesen alkottak. A legfőbb céljuk az volt, hogy a világűrt alapjaiban óvják meg a fegyverkezési és tulajdon-szerzési versenytől, ezzel is minimalizálva a majdani háborús konfliktus esetleges kialakulásának a lehetőségét.

Amikor az előbbieken említett szabályokat az államok meghozták, még nem gondoltak arra, hogy egy napon az állam mellett az űrkutatásban a magántőke is megjelenik, így a tulajdonjogi tiltásuk kifejezetten csak a nemzetekre vonatkozott. Ezt a helyzetet használta ki spekulatív céllal néhány szélhámos, amikor a Holdon vagy éppen más égitesteken, „kiparcellázott” telkeket kezdtek el árulni (pl. csak Dennis Hope amerikai üzletembernek, aki magát legitim tulajdonosként tüntette fel, több mint négymillió telekügyben érintett ügyfele van).²⁴

Sokan bevásároltak a különleges és olcsó Hold-telkekből, vagy más bolygók területeiből, nem véve figyelembe azt a római jogi és mai napig élő polgári jogi (*nemo plus iuris*) alapelvet, hogy „senki sem ruházhat át másra több jogot, mint amennyivel ő maga bír”, azaz tulajdont csak tulajdonostól lehet szerezni. Bár ez az elv nincs a Világűr szerződésben kifejezetten megemlítve, de a jogértelmezésből egyértelműen következik, hogy az egyénnek nem lehet több joga, mint magának a nemzetnek, azaz senki sem helyezheti magát a közösség felé.

A Világűr szerződés alapjaiban rendezi a tulajdoni viszonyokat, de nem szól a világűrben található erőforrások kitermeléséről, felhasználásáról. Általános alapelvként a világűr kutatását és felhasználását, beleértve a Holdat és más égitesteket, minden ország javára és érdekében kell folytatni, tekintet nélkül az országok gazdasági vagy tudományos fejlettségének szintjére. Azaz valamennyi állam az egyenlőség alapján és a nemzetközi joggal összhangban, minden megkülönböztetés nélkül szabadon kutathat, és az erőforrásokat használhatja úgy, hogy az ott végzett munkát az „egész emberiség közös vállalkozásának” kell tekinteni.

Az emberiség közös öröksége

A Hold megállapodásban²⁵ a jogalkotók ennél jóval tovább mentek, és az egész emberiség közös vállalkozása mellett, amely lényegében a fejlett országoknak, a világűrben aktívan résztvevő álla-

²⁴ www.lunarembassy.com

²⁵ A Holdon és más égitesteken az államok tevékenységéről szóló Hold megállapodás 1984. július 11-én lépett hatályba. Agreement Governing the Activities of States on the Moon and Other Celestial Bodies, UN RES 34/68, 1979.

moknak kedvezett, egy új – a kevésbé fejlett országoknak is kedvező – jogi formulát intézményesítettek: az „emberiség közös örökségét”. Ebbe a körbe tartoznak a Naprendszer bolygoi – kivéve a Földet –, minden kincsükkel és a hozzájuk vezető és azokat övező pályákkal. A jogalkotó célja, hogy a jövő generációját megvédje, és a világűrben szerzett előnyökből mindenkit egyformán részesítsen, vagyis a természeti erőforrásokat ne hagyja szabadon kiaknázni.

A Hold megállapodáshoz a mai napig csak 11 állam csatlakozott, ráadásul a részes államok közül egy sem képes önállóan eszközöket juttatni a világűrbe. Mi az alulratifikálás oka? Az ok az „emberiség közös öröksége” jogintézményben keresendő. A jogintézmény bár nagyvonalú, valójában hátráltatja a Holdon és más égitesteken a jövőben végzendő kitermelési, bányászati tevékenységet, mert olyan kötöttséget teremt, hogy a Holdon kitermelt anyagokat, azok „gyümölcseit” egy nemzetközi szervezet vezetésével meg kell osztani más országokkal, függetlenül attól, hogy azok milyen mértékben járultak hozzá a vállalkozás sikeréhez. Ez pedig komolyan visszaveti a vállalkozói kedvet, mert a kitermelőt elsősorban a profit érdekli, miközben a szigorú technikai és biztonsági előírások betartása miatt komoly kiadásokra számíthat.

Felmerül a kérdés, hogy mit lehet pontosan tenni az emberiség közös vállalkozásában? Valójában mindent, ami a felfedezést és a tudományos kutatást jelenti. Kizárólag békés célú és a nemzetközi közösség érdekeit védő, a nemzetközi jog szabályait figyelembe vevő, azzal összhangban végzett tevékenységet lehet folytatni. Ennek érdekében az űrben található minden állomás, berendezés és űrjármű minden űrhajós részére nyitva áll, az űrhajósok ezeket szabadon látogathatják, igaz, az objektumok látogatását előzetes bejelentéshez köti a jogalkotó.

Az Antarktisz és a Hold kapcsolata

Az Antarktisz stratégiai, gazdasági és tudományos szempontból rendkívül fontos földterület. A Föld egyetlen, állandó lakosság nélküli jég borította földrészének nemzetközi jogi viszonyait szabályozó egyezményt az ipari nagyhatalmak szövegezték, és sikeresen működtetik a mai napig. Az Antarktisz egyezményben²⁶ lefektetett együttműködés példaként szolgált a nemzetközi közösségnek, bár a nemzeti tulajdonlási igényekről a részes államok közül hét ország

²⁶ Az Antarktisz egyezmény a földrész közjogi státuszát meghatározó nemzetközi megállapodás. A nemzetközi szerződést 1959. december 1-jén kötötték a részes államok első lépésben harminc évre. A szerződés 1961. június 13-án lépett hatályba. Ez az egyezmény biztosítja az Antarktisz törvényes menedzsmentjét. Magyarország „nem tanácsadó tagként”, 1984. január 27-én csatlakozott az Antarktisz szerződéshez.

csak átmenetileg mondott le. A megállapodás részesei – alapítóként tizenkét iparilag fejlett ország – elfogadták azokat a legfontosabb alapelveket, amelyeket később a jogalkotók a Világűr szerződésbe (1967), majd a Hold megállapodásba (1979) is átültettek.

Az Antarktisz egyezményben részes államok garantálják a békés felhasználást, és biztosítják, hogy bármely ország létesíthet az Antarktisz területén tudományos kutatóállomást. Tilos a kontinensen hulladékot, különösen nukleáris és radioaktív hulladékokat tárolni, és a felek kötelezettséget vállaltak arra, hogy nem telepítenek nukleáris és más tömegpusztító fegyvereket, valamint nem folytatnak katonai természetű tevékenységet (pl. hadgyakorlatot, fegyverkísérletet) a térségben. Az államok szabadon kutathatnak és elfogadják, hogy a Déli-sarkvidéken elért kutatási eredményeiket megosztják az emberiséggel. Lényeges, hogy a felek a területi igényeiket fenntartják, ugyanakkor vállalták, hogy 2048-ig semmilyen ásványi anyagot nem nyernek ki a hófehér kontinensről.

A Világűr szerződés lehetővé teszi, hogy a Holdról mintaként kőzetet, ásványi anyagokat a Földre lehozzunk. A Holdról az Apollo program keretében 1961–1972 között már sikerült a Földre szállítani 382 kilogramm holdkőzetet²⁷, amely mintaként szolgál, és a küldő állam, illetve más államok birtokában vannak tudományos hasznosítás céljából.

Bizonyos határig a mintát birtokló jogosulttá válik a kőzet vizsgálatára, azonban ez a szabály nem ad elég garanciát arra, hogy a nagy tételben történő bányászásakor a Földre került anyagokat még mindig mintaként kezelje. Bár a Világűr szerződés alkotóinak nem ez volt a célja, de a szabályozás lényegesen lelassította a versenyt. A részes felek között olyan rendszert alakított ki, amelyben egyik fél sem szerezhett előnyt. A Világűr szerződés ugyanakkor biztosítja, hogy azoknak az államoknak, amelyek a technikai és gazdasági fejlettség miatt jelenleg nem tudnak részt venni a világűr kutatásában, de erre idővel képessé válnának, legyen lehetőségük az egyenlőség elve alapján történő bekapcsolódásra.

Ahhoz, hogy a kitermelési tevékenység vonzóbb legyen a befektetők és a vállalkozók számára, a nemzetközi jog szintjén ezen célok megvalósítását és e tevékenység végzését támogatni, valamint védeni szükséges. A megoldáshoz egy új nemzetközi szabályrendszer megalkotása lenne egy fontos lépés, amely garanciát adna a kitermelőknek arra, hogy összhangban a nemzetközi jog szabályaival,

²⁷ Lunar Rocks and Soils from Apollo Mission. NASA Sample collection, www.nasa.gov

kizsákmányolási tevékenysége ne sértse más államok érdekeit, továbbá a kitermelt anyagokat önállóan felhasználhassa és jól behatárolt keretek között kereskedelmi tevékenység körében profit szerzése céljából értékesítse.

Sorsunk a kezünkben van

Miközben a földi élet kockázatos lett, felelősségünk és érintettségünk is egyre nyomasztóbbá vált. Ilyen körülmények mellett joggal merül fel a kérdés, van-e erkölcsi alapunk kitelepülni a világűrbe, mivel egyre nyilvánvalóbb, hogy a kitelepülés csak valóban végszükség esetére fenntartott megoldás.

Az ember képes a természetet formálni, de teljesen legyőzni nem tudja, még akkor sem, ha erről kezdetben meg volt győződve. Fauszt, a tudományok kiválósága, a híres polihisztor juthat eszünkbe, aki számára nem volt a teremtésnek olyan adománya, amely vágyakozást, boldog megnyugvást vagy éppen elégedettséget okozott volna. Ezért fogadást kötött Mefisztóval, magával az ördöggel: „Ha egyszer így szólnék a perchez, oly szép vagy, ó maradj, ne menj! Akkor bátran bilincsbe verhetsz, akkor pusztulnék szívesen.”²⁸ Mefisztó mindent megtett azért, hogy Fauszt mester elégedett legyen, és ezzel a lelkét megszerezze, de nem sikerült neki. Egészen addig, míg Fauszt doktor a gátak építésekor, – a földnek a tengertől történő elhódításakor, a természet átalakításakor a másokért végzett önzetlen emberi munka során – képzeletében átéli az élet teljességét, amit két kezével és szellemi munkájával alapozhat meg az ember. Képzeletében megjelenik a szabad jövő, amelyben az emberiség kitartó munkával és szorgalommal diadalt arat a természet felett; s ekkor kimondja a végső mondatot: „a pillanathoz esdve szólnék: Oly szép vagy, ó, ne szállj tovább! Nem mossa el megannyi millió év halandó-életem nyomát.”²⁹ Ezzel megállította a percet, és meghalt, de elvesztett lelkét végül az angyali sereg menti meg és emeli fel a magasságba. A küzdő és reménnyel teli ember ugyanis nem bukhat el, az ilyen élet nem hiábavaló.

Nekünk, a több mint 40 000 generációt képviselő³⁰ ma élő embereknek a „Végítélet óra” szerint két és fél szimbolikus percünk van arra, hogy cselekedjünk.

Nem tűnhet úgy, hogy hiába éltünk!

²⁸ Johann Wolfgang Goethe: Fauszt I. Európa Könyvkiadó, Dolgozószoba jelenet, 1980, 149. o.

²⁹ Johann Wolfgang Goethe: Fauszt II. Európa Könyvkiadó, Ötödik felvonás, 1980, 279. o.

³⁰ Carl Sagan: Cosmos. Random House, New York, 1980, p. 365