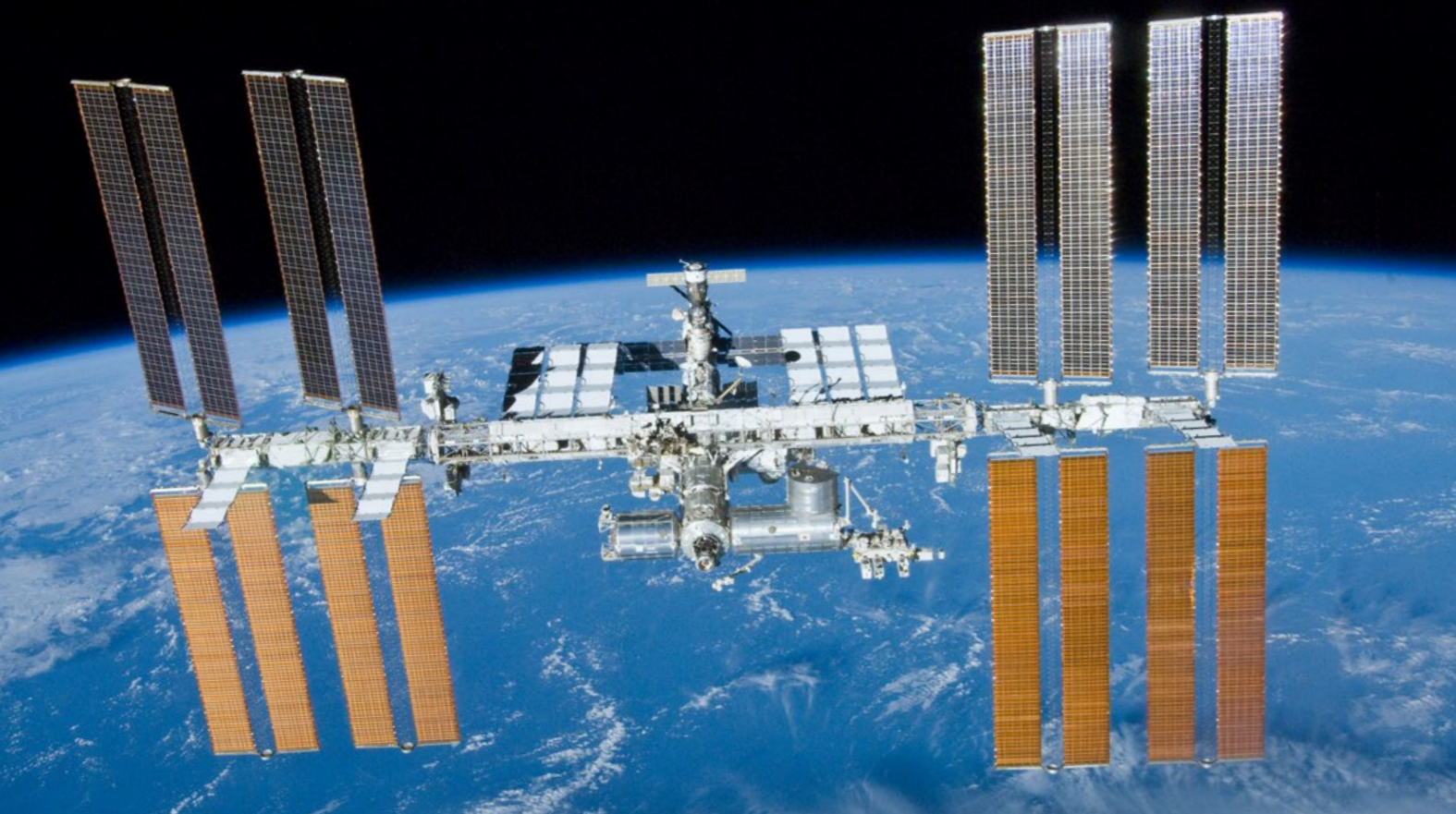




ŰRTECHNOLÓGIA
A LEGMAGASABB MÉRCE

MAGYARORSZÁG CSATLAKOZIK
AZ EURÓPAI ŰRÜGYNÖKSÉGHEZ

BUDAPEST, 2015. FEBRUÁR 24.



*„A lehetséges határait csak egyetlen módon fedezhetjük fel, ha megkockáztatjuk, hogy kevés túl is haladunk rajta, a lehetetlenbe.”
Arthur C. Clarke*

Túlhaladni a lehetséges határain – ez az ösztönző, belső parancs húzódik meg minden nagy felfedezés mögött, és ha valamely területen hatványozottan tetten érhető ez a késztetés, az az űrtevékenység. Az Európai Űrügynökség legfőbb célkitűzése, hogy a lehetséges határait napról napra kijebb tolja, gyarapítva ismereteinket a világűrrel és jobbá téve hétköznapi életünket itt, a Földön.

A magyar mérnökök és tudósok az űrtevékenység kezdete óta jelen vannak az űrkutatás élvonalában tudományos és műszaki felfedezéseikkel, innovációikkal, mégis sokszor gondolunk úgy erre a területre, mint ahol a nagy országok viszik a prímet. Az utóbbi évtizedek üdvös fejleménye, hogy mára ennél lényegesen összetettebbé vált a helyzet. Ma Európában széleskörű, nemzeteken átívelő együttműködés, versenyképes és jelentős vívmányokkal szolgáló űripari és tudományos tevékenység folyik. Ez egyértelműen az Európai Űrügynökség munkájának köszönhető, amelynek Magyarország régóta együttműködő partnere, a csatlakozási megállapodás 2015. február 24-i aláírása után pedig teljes jogú taggá is válik.

A megállapodás aláírása minden korábbinál fontosabb mérföldkő a szakterület életében. Az Európai Űrügynökséghez (ESA) való magyar csatlakozás alapjaiban fogja kibővíteni a hazai űrkutatási és űripari szektor lehetőségeit.

Az űripar növekedése a technológiai innováció egyik kulcsterülete, és mint ilyen, komoly versenyképességi tényező az ország számá-

ra. A kormány felismerte a területben rejlő – a szó szoros és átvitt értelmében is – határtalan lehetőségeket, ezért az elmúlt években minden rendelkezésre álló eszközzel igyekezett elősegíteni a teljes jogú taggá válásunkat.

A csatlakozási megállapodás révén hazánk egyenrangú félként vehet majd részt a legfejlettebb európai űripari és űrkutatási programokban. E projektek a presztízszen túlmenően minden bizonnyal új megrendeléseket is jelentenek a magyar vállalkozásoknak. Mindez várhatóan új munkahelyek létrejöttéhez is hozzájárul majd ebben az igen magas minőségű megkövetelő szektorban, és új távlatokat nyit meg a tudományos kutatási pályázatoknál is.

Az Európai Űrügynökség tevékenysége mértékadó az ágazat számára. Úgy is fogalmazhatnánk: a legmagasabb mércét állítja minden iparági és tudományos szereplő elé. A cél: eljutni a lehetséges határhoz, és időről időre átlépni azt. Magyarország számára megtisztelő, hogy szövetségesként veheti ki a részét ebből a küldetésből.

Dr. Seszták Miklós
nemzeti fejlesztési miniszter



A magyar űriparral kapcsolatban gyakran hallhatunk jó híreket, mégis mintha keveset tudnánk róla. Holott a magyar űrtevékenység rendkívül széles spektrumot fed le: a hordozóeszközöket leszámítva ma már minden berendezést vagy alkatrészt, amire csak az űrutasításban szükség lehet, képesek vagyunk megtervezni és legyártani. Legyen szó elektronikai, hírközlési, távérzékelési eszközről, orvosi vagy sugázmérő műszerről vagy éppen speciális anyagtudományi fejlesztést igénylő új termékekről – a magyar kutatók és cégek rendelkeznek az előállításukhoz szükséges szakértelemmel, gyakorlattal és tudással.

Magyarország 1991 óta működik együtt az Európai Űrügynökséggel (ESA). Ez már eddig is széles körű kooperációt jelentett, amelynek köszönhetően a magyar űrtevékenység szereplői számos programban vehettek részt. Magyarország együttműködő államból teljes jogú taggá válásával egy 2007 óta zajló, alaposan előkészített csatlakozási folyamat zárul le, lendületet adva a magyar űripar ugrásszerű fejlődésének.

Az Európai Űrügynökség segítségével 2014 márciusában végzett felmérésből az derült ki, hogy mintegy negyven olyan magyar kutatóhely és vállalkozás létezik, ahol világszínvonalú munka zajlik.

A belépéssel egyidejűleg az ESA ipari tenderei is megnyílnak a magyar cégek előtt: a kutatás-fejlesztés területén működő hazai vállalkozások akár több milliárd forintnyi forrásra pályázhatnak a jövőben. Emellett szélesebb a részvétel lehetősége a különféle oktatási



programokban is. Az ESA-tagság révén hazánk egyenrangú félként csatlakozhat a szervezet keretei között indított programokhoz, ami kiváló referenciát jelent a szakmában, és így a magyar űripar lehetőségei tovább bővülnek.

A csatlakozás jótékony hatása a mindennapokba is begyűrűzik majd, hiszen az együttműködések során megvalósuló űrtechnológiai fejlesztések olyan dinamikus fejlődő területeket is érintenek, mint például a műholdas navigáció, a távközlés, a meteorológia vagy éppen a környezetvédelem. Az űreszközök alkalmazása javíthatja a navigáció pontosságát és biztonságát, és különféle gazdasági célokat is segíthet elérni.

Az Európai Űrügynökséghez való csatlakozásunk mérföldkő a hazai űrkutatók és űripari szakemberek életében. Az ESA égisze alatt végzett tevékenység reményeink szerint hozzájárul majd ahhoz, hogy biztosított legyen a hazai szakembergárda folyamatos és minőségi utánpótlása, és Magyarország jelen lehessen az európai űrtevékenység legfontosabb projektjeiben.

Dr. Solymár Károly Balázs
infokommunikációért
felelős helyettes államtitkár
Nemzeti Fejlesztési Minisztérium

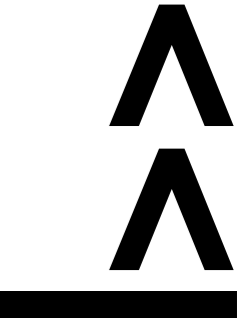


Az Európai Űrügynökség (ESA) főigazgatójaként nagy örömmre szolgál, hogy 2015. február 24-én aláírhatom Magyarország csatlakozási szerződését az ESA Alapokmányához. Magyarország immár formálisan is az ESA tagállamává válik, de az ország korántsem újonnan érkező tag az Űrügynökség „családjában”. Az ESA és Magyarország együttműködése nagy múltra tekint vissza, egészen az ESA és Magyarország közötti első Együttműködési Megállapodás aláírásáig, amire 1991-ben került sor. Magyarország sikerrel vett részt az ESA számos programjában, elsősorban az űrtudomány, a földmegfigyelés, az űrtechnológia, valamint az oktatás területén.

Mindezen eredmények és az ESA programjaiban való részvétel döntő többségét Magyarország a 2003-ban aláírt Európai Együttműködő Állam Megállapodás (PECS Megállapodás) keretén belül fejtette ki. Több mint 100 szerződés jött létre különböző magyar intézményekkel. Kiemelendő ezen projektek közül Magyarország sokrétű hozzájárulása a Rosetta űrszonda programjához, hogy csak néhányat említsünk: ilyen a leszállóegység tápellátó rendszere, a plazmadetektor, a pordetektor, a központi vezérlő és adatgyűjtő számítógép...

2014 kiemelkedő év volt az európai űrtevékenység számára, különös tekintettel a Rosetta programjára, és ezért köszönettel tartozunk Magyarországnak is! Szintén az ESA és Magyarország együttműködése tette lehetővé 2012-ben az első magyar műhold (a MaSat-1) sikeres Föld körüli pályára állítását a Vega hordozórakéta segítségével.

Magyarországról maradandó személyes emlékeim is vannak. Több mint 15 évvel ezelőtt abból a célból jártam Budapesten, hogy Magyaror-



szággal és más európai partnerekkel megvitasuk az ESA-val történő együttműködés elmélyítésének lehetőségeit. A PECS Megállapodás ezen alkalom során, Budapesten született meg!

Magyarország ESA-csatlakozása jelentős lépés, mellyel új korszak nyílik, és lehetővé válik az ország számára, hogy egy rendkívül eredményes szervezet tagjává váljon. A magam részéről minden támogatást meg fogok adni Önöknek ahhoz, hogy Magyarország az Európai Űrügynökség sikeres tagállamává legyen.

Jean-Jacques Dordain
főigazgató
Európai Űrügynökség (ESA)



1946-1966



1967-1980



Magyar űrtevékenység - az első évtizedek

1946-1966

Az Európai Űrügynökséghez történő csatlakozás a magyar űrtevékenység (űrkutatás, űripar, oktatás) megkerülhetetlen állomása. Olyan lehetőség, amelynek révén a magyar űripari cégek és űrkutatással foglalkozó tudományos műhelyek még nagyobb arányban kapcsolódhatnak be a szakterület nemzetközi vérkeringésébe. Az Európai Űrügynökséggel kötött első együttműködési megállapodásunk 1991-es aláírásakor a magyar űrkutatást megalapozó több évtizedes tapasztalatra támaszkodhattunk. Az alábbiakban ezeket az évtizedeket tekintjük át, a teljességre való törekvés nélkül.

A magyar űrtevékenység kezdeteit a radarcillagászat területén kell keresnünk, hiszen az tulajdonképpen egyet jelent az űrcsillagászattal. Hogy egy példát említsünk: a Föld közelében elhaladó kisbolygókról a szakemberek igyekeznek minél pontosabb radarképet kapni, hogy így anyagára, távolságára, összetételére következtethessenek. Az első űrcsillagászati kísérlet az eredetileg más célra tervezett, Bay Zoltán-féle 1946-os Hold-radar kísérlet volt. A radar megépítése és a kísérlet végrehajtása óriási erőfeszítésbe került, amelyhez jelentős technológiai fejlesztésre is szükség volt. A Holdra indított és annak felszínéről visszaverődő radarjel detektálásával – sokak véleménye szerint – létrejött a magyar űrkutatás. A folytatásra azonban további tíz évet kellett várni.

1956-ban alakult meg a Társadalom- és Természettudományi Ismeretterjesztő Társulat Asztronautikai Bizottsága, amely a mai Magyar Asztronautikai Társaság elődszerveze-



teként az űrkutatás népszerűsítését tűzte ki célul. A Szputnyik-1 1957. október 4-i felbocsátását megelőzően, a Szovjetunió Csillagászati Tanácsának felkérésére az MTA Csillagászati Intézete Almár Iván vezetése mellett műholdmegfigyelő hálózatot épített ki az országban.

Az űrkorszak szó sokaknak a műholdakat, űrszondákat és az űrállomásokat juttatja eszébe, és ennek megfelelően a magyar űrtechnológia fejlődésének egyik fontos mutatójaként tekinthetünk a világűrbe juttatott magyar műszerekre. Az egyik legsikeresebb, és mindenképpen a legnagyobb műszerépítő csoport a Budapesti Műszaki Egyetemen már 1961-ben létrejött. Az egyetemi hallgatókból álló, Ferencz Csaba vezette Rakétatechnikai Tudományos Diákkör kezdetben rádiós műholdkövetéssel, műholdas adatok vételével és kiértékelésével, űrelektronika tervezésével és rakétafejlesztési kísérletekkel foglalkozott. (A BME Űrkutató Csoportja – a szintén utódnak tekinthető ELTE Űrkutató Csoporthoz hasonlóan – ma is töretlen lelkesedéssel vesz részt a legmagasabb mérnöki tudást igénylő nemzetközi programokban.)

1967-1980

A hazai kezdeteket követően a nemzetközi projekteken való részvételünk 1967-től erősödött meg, amikor Magyarország csatlako-

zott az Interkozmosz-programhoz (hivatalos nevén: „A szocialista országok együttműködése a világűr békés célú kutatásában, felhasználásában”). Ekkor hozták létre a magyar űrtevékenységet irányító és koordináló Űrkutatási Kormánybizottságot is. Az első magyar műszerek ekkor jutottak a világűr határára, illetve Föld körüli pályára. 1970 novemberében a Vertyikál-1 kutatórakétán a Tánya nevű fóliás mikrometeorit-csapdánk utazott. 1972-ben pedig a Tánya egy másik példánya az Interkozmosz-6 műholdon vált az első űrbéli magyar eszközzé. Az első „aktív” eszköz az 1974. október 31-én indított Interkozmosz-12 mikrometeoritdetektor-elektronika volt. Hazánk egyik kiválóságát az űreszközök tápegységeinek gyártása jelenti – az első már 1976-ban, az Interkozmosz-15 fedélzetén pályára állt, a BME Űrkutató Csoportja fejlesztette.

Ezen időszak alatt nem csupán műszerfejlesztésre került sor, de a hazai és nemzetközi szervezeti rendszer is kialakult, megerősödött. 1967-ben az ENSZ égisze alatt megszületett a világűr felhasználásának jogi alapjait jelentő Alapelszerveződés („Szerződés az államok tevékenységét szabályozó elvekről a világűr kutatása és felhasználása terén, beleértve a Holdat és más égitesteket”), amelyet további ENSZ egyezmények követtek. 1971-ben az Interkozmoszból a kereskedelmi tevékenységet is folytató űr-

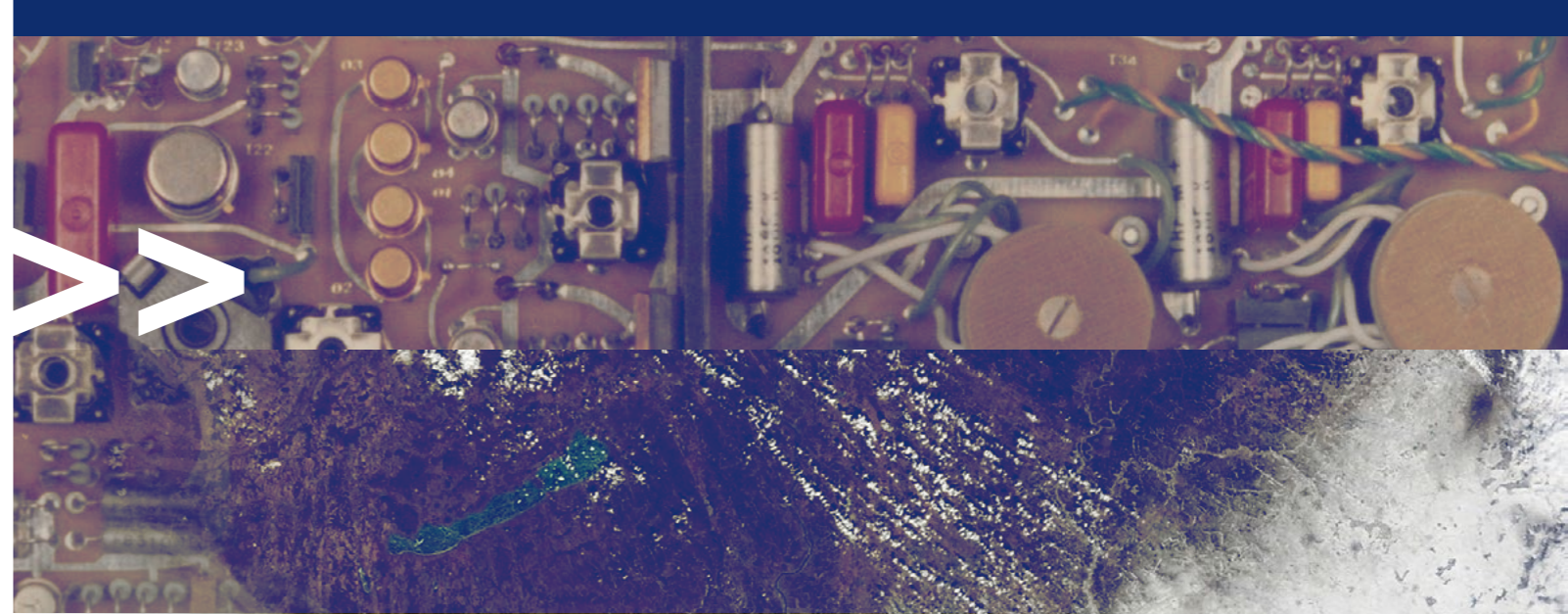


távközlés területe kivált, és megalakult a ma is aktívan működő Interszputnyik Nemzetközi Űrtávközlési Szervezet, amelynek magyar űrtávközlési állomása Taliándörögdön 1977-ben meg is kezdte működését. 1976-ban Penc mellett felépült a Kozmikus Geodéziai Observatórium. A magyarországi műholdas meteorológia is a hetvenes években teljessé vált ki az Országos Meteorológiai Szolgálat tevékenységeként.

A magyar űrkutatás elismertsége egyre nőtt, az egyes tématerületeken újabb és újabb kutatók kezdtek dolgozni, ennek megfelelően szükségesnek tűnt a nemzetközi kapcsolatokat és a hazai kutatások irányítását és koordinációját közelebb vinni a szakmához. Ezért 1978-ban az Űrkutatási Kormánybizottság feladatait az MTA Interkozmosz Tanácsa vette át, s vezette egészen 1991 végéig. Ezekben az években a nemzetközi politikai helyzet is jelentősen megváltozott, amit az űrhajózás terén a Szojuz és Apollo űrhajók 1975-ös közös repülése és összekapcsolódása példázott a legszemléletesebben. A Szojuz-19 fedélzeti mérnöke pedig az a Valerij Nyikolajevics Kubaszov volt, aki néhány évvel később már Farkas Bertallal tér vissza a világűrbe.

1980-1991

A hetvenes évektől az Interkozmosz lehetővé tette az űrrepülésben való részvételt a nem szovjet és nem amerikai űrhajósok számára is. Magyarország 1980-ban így a hetedik ország lehetett, amelyik saját űrhajóst küldött a világűrbe. Az ezt a lehetőséget kihasználó több országgal ellentétben hazánkban nagyon komoly műszerfejlesztések indultak, megjelent az űranyagtudomány és az űrélettan területe, amelyek tekintetében azonnal a nemzetközi élvonalba kerültünk. (Az űranyagtudomány és az űrélettan sok szakmát ölel fel, a repülés során többek között kristályolvasztásra, szellemi teljesítménymérésre, dózismérésre, molekulárbiológiai kutatásokra került sor. Emellett fontos területként megerősödött az űrfelvételek alapján történő földi erőforrás-kutatás is.)



Farkas Bertalan (Valerij Kubaszovval) és Magyarai Béla (Vlagyimir Dzsanyibekovval) már a kiképzése végéhez közeledett, amikor a Georgi Ivanov bolgár űrhajóst feljuttató Szojuz-33 nem tudott csatlakozni a Szaljut-6 űrállomáshoz. Az eredetileg 1979-re tervezett magyar űrrepülést a Szojuz fejlesztése és a tesztrepülések miatt a következő évre kellett halasztani, ami újabb lehetőséget jelentett a magyar szakemberek számára a műszerek további tökéletesítésére. Farkas Bertalan küldetése a magyar űrtevékenység máig meghatározó szakterületeit hívta életre. (A legsikeresebb magyar űrműszer kétségkívül a Pille doziméter, amely az alábbi űreszközökön repült: Szojuz-36, Szaljut-6, Szojuz-35, Kozmosz-1443, Szaljut-7, STS-41G Challenger, Szojuz-T-15, Mir, Progressz-M-28, Progressz-M-29, STS-81 Atlantis, STS-102 Discovery, Nemzetközi Űrállomás, Progressz-M-48, STS-135 Atlantis.) Az első magyar űrhajós 1980. május 26-án, Valerij Kubaszov parancsnoksága alatt indult Bajkonurból a Szojuz-36 űrhajóval a Szaljut-6 űrállomásra, amelyhez május 28-án kapcsolódott. A fedélzeten Leonyid Popov és Valerij Rjumin várták a legénység

újabb tagjait. A többnapos megfeszített munka során valamennyi magyar kísérletet tökéletesen elvégezték, végül június 3-án a Szojuz-35 űrhajóval tértek vissza. Farkas Bertalan és Magyarai Béla addig elképzelhetetlen népszerűsége tettek szert. Az űrhajózás terén sokan várták a második magyar űrhajós indulását, ám erre akkor nem kerülhetett sor.

A nyolcvanas években a magyar szakemberek bekapcsolódhattak az űrszondás bolygókutatásba is. Több űrszondát is kiemelhetünk. A Halley-üstökös 1986-os elhaladását a világ űrhatalmai mind tanulmányozták: az amerikaiak az ICE, a szovjetek a Vega-1 és Vega-2 (korábban a Vénuszt is meglátogató), az európaiak a Giotto, míg a japánok a Szuiszei és a Szakigake űrszondákkal. A Vega-szondák nem nagy túlzással szovjet-csehszlovák-magyar kooperációban épültek: magyarok tervezték a mérési adatgyűjtőt, a tv-vezérlőt és fedélzeti detektorokat is. Ez az időszak volt a magyar űrkutatás aranykora. A bolygószondák közül még fontos megemlíteni az 1988-ban indított Fobosz-1 és Fobosz-2 Mars-kutató (s annak Phobos holdjára leszállóegységet

küldő) űreszközöket és a csak 1996-ban indított Marsz-96-ot. (Jóllehet mindháromnál kimagasló volt a magyar hozzájárulás, a szondák nem érték el kijelölt céljukat.)

Az utolsó Interkozmosz-holdakon is találunk bőséggel magyar műszert, például az ELTE Űrkutató Csoportja által épített SAS adatgyűjtőt, sőt, 1991 végén már az első, űripari cég által épített eszköz is elindult.

Bár a magyar kutatók korábban is együttműködtek nyugati (főként európai és amerikai) szakemberekkel, a rendszerváltás, az Interkozmosz-program vége és a Szovjetunió felbomlása teljesen új helyzetet teremtett. Magyarország ezt időben felismerte, ezért a terület új hazai koordináló szerveként 1992-ben megalakult az önálló hivatalként működő Magyar Űrkutatási Iroda. Az eddigi orosz kapcsolatok új alapokra helyezése mellett Magyarország az Interkozmosz tagjai közül elsőként együttműködési megállapodást kötött az Európai Űrügynökséggel.



Az innováció a világűrben kezdődik

Az Európai Űrügynökség (European Space Agency – ESA) a világ nemzeti és nemzetközi űrszervezetei között a legszélesebb szakterületet mondhatja magáénak. Az ötven év űrtapasztalatát felhalmozó szervezetnek Magyarországgal – és az idén szintén csatlakozó Észtországgal – együtt immár 22 tagállama lesz, 2200 alkalmazottja pedig mintegy évi 4 milliárd euró költségvetésből valósíthatja meg Európa űrprogramját.

A szervezet, amely mindig a jövőbe mutat

Az ESA stratégiai célja az európai űripar versenyképességének fenntartása, erősítése. A szervezet a Föld, a Naprendszer és a Világegyetem egészének jobb megismerését célzó kutatási programok kidolgozásával, végrehajtásával, műholdas technológiák kifejlesztésével és az európai háttérparágak fejlesztésével foglalkozik. Legfontosabb feladatai közé tartozik Európa közös űreszközök kiválasztása, saját hordozórakéták fejlesztésének támogatása, az űrtevékenység széles körű gazdasági alkalmazásainak elő-

mozdítása és az európai űrhajózási programok irányítása.

A közös európai űrtevékenység gyökerei az 1960-as évekig nyúlnak vissza. Akkoriban hozták létre az Európai Hordozórakéta-fejlesztési Szervezetet és az Európai Űrkutatási Szervezetet. E kettő összeolvadásával 1975. május 30-án alakult meg az ESA, kezdetben tíz tagországgal. A szervezet tevékenysége ma már messze túlmutat Európán: Kanada különleges együttműködő státuszának, illetve a különböző kontinensek országaival kötött együttműködési megállapodásoknak és ezen országok területére telepített ESA-állomásoknak köszönhetően.

Az ESA tevékenysége kötelező és önkéntes programokból áll. A kötelező programok az ESA költségvetésének mintegy 20 százalékát teszik ki. Ide tartozik a tudományos kutatás, a technológia-fejlesztés és az adminisztráció működtetése. Az önkéntes programok között megtalálható például a földmegfigyelés, a navigáció, a távközlés vagy az űrhajózás.

Európai dimenziók – határtalan lehetőségek

Az ESA költségvetése 2014-ben elérte a 4,1 milliárd eurót. Az ESA a tagok által fizetett tagdíjakból magas szintű innovációt igénylő űripari és kutatási programokat finanszíroz, e programokat célzott pályázatokon keresztül a tagállamok vállalkozásai által valósítja meg. Az ESA esetében ezért nem a megszokott értelemben vett tagdíjról beszélhetünk, hanem olyan hozzájárulásról, amelyet a tagországok közös projektekre fordítanak az ESA koordinációjával. A befizetett tagdíj döntő hányada célzott pályázatok útján a hazai űripari kis- és középvállalkozásokhoz és más intézményekhez folyik be ipari megrendelés-ként. Ezen keresztül a hazai vállalkozások máshol meg nem szerezhető, piaci értékkel bíró tapasztalatokhoz, referenciákhoz jutnak. Ezzel az ESA elősegíti, hogy az adott ország megerősítse versenyképes kutatóhelyeit, high-tech űripari szektorát.

Az ESA az évtizedek alatt a rendelkezésére bocsátott költségvetési forrásokból megvalósított nemzetközi űrprogramok révén erős, stabil és versenyképes űripari háttérrel hozott létre a kontinensen. Költségvetésének több mint 90 százalékát az űripar és más iparágak különböző méretű vállalkozásaival és kutató központjaival kötött szerződésekre fordítja. A szektornak jelentős hatása van a nemzetgazdaságok foglalkoztatási és versenyképességi mutatóira. A teljes iparágat tekintve például a távközlési műholdakból származó bevételek harmincszor akkorák, mint a mű-

holdak előállításába és a pályára állításába fektetett összeg. Emellett az űripar vívmányai jelentős arányban hasznosulnak más iparágakban és beépülnek mindennapi életünkbe.

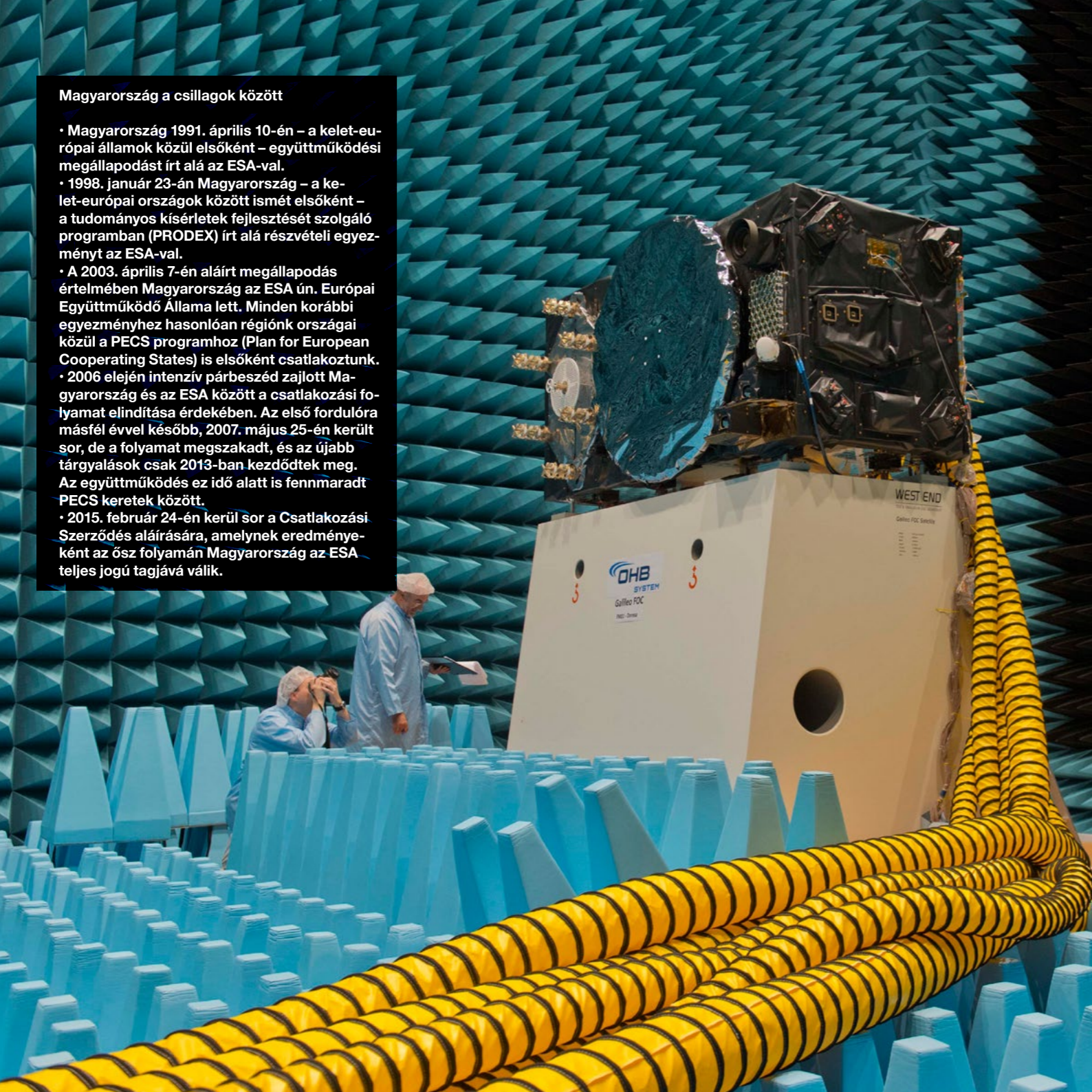
Mindennapi, mégis földöntúli tevékenység

Az ESA legfontosabb döntéshozó szerve a Tanács. A döntési mechanizmus legfontosabb jellemzője az „egy ország – egy szavazat” elv, vagyis mérettől, lakosságszámtól és anyagi hozzájárulástól függetlenül minden ország szavazata ugyanannyit ér. A Tanács általában negyedévenként ülésezik, átlagosan háromévenként azonban miniszteri szinten ül össze. A Miniszteri Tanács dönt az egyes programok megkezdéséről, folytatásáról és a költségvetésről. Meghatározzák a kötelező programokra fordítandó összeget, amelyet hozzájárulásuk arányában osztanak szét a tagállamok között. Az apparátus működéséért a főigazgató felel, akinek munkáját 11 igazgató segíti – ők együtt irányítják az alkalmazottakat. Az ESA jelenleg 2200 főt foglalkoztat, közöttük az ESA operatív feladatait ellátó személyzet mellett kutatókat, mérnököket, informatikusokat és adminisztrációs munkatársakat.

Az ESA székhelye Párizsban található. Többnyire itt ülésezik a Tanács és innen irányítják a nemzetközi kapcsolatokat és a szervezet kommunikációját is. Az ESA legjelentősebb létesítménye, az Európai Űrkutatási és Technológiai Központ (ESTEC), ami a holland tengerparton, Noordwijk mellett épült fel.

Magyarország a csillagok között

- Magyarország 1991. április 10-én – a kelet-európai államok közül elsőként – együttműködési megállapodást írt alá az ESA-val.
- 1998. január 23-án Magyarország – a kelet-európai országok között ismét elsőként – a tudományos kísérletek fejlesztését szolgáló programban (PRODEX) írt alá részvételi egyezményt az ESA-val.
- A 2003. április 7-én aláírt megállapodás értelmében Magyarország az ESA ún. Európai Együttműködő Állama lett. Minden korábbi egyezményhez hasonlóan régiók országai közül a PECS programhoz (Plan for European Cooperating States) is elsőként csatlakoztunk.
- 2006 elején intenzív párbeszéd zajlott Magyarország és az ESA között a csatlakozási folyamat elindítása érdekében. Az első fordulóra másfél évvel később, 2007. május 25-én került sor, de a folyamat megszakadt, és az újabb tárgyalások csak 2013-ban kezdődtek meg. Az együttműködés ez idő alatt is fennmaradt PECS keretek között.
- 2015. február 24-én kerül sor a Csatlakozási Szerződés aláírására, amelynek eredményeként az ősz folyamán Magyarország az ESA teljes jogú tagjává válik.



Itt dolgozik a szervezet alkalmazottainak több mint fele. Ebben a létesítményben található többek között Európa legnagyobb és a világ egyik legjelentősebb tesztközpontja, ahol tucatnyi speciális berendezéssel a legkülönbözőbb körülmények között tudják a kész vagy félkész műholdak működőképességét ellenőrizni. Ilyen különleges berendezés például a Hydra nevű hidraulikus rázópad, az akusztikus próbakamra és a nagy űrszimulátor is, amely még a Nap sugárzását is képes modellezni.

Az európai űreszközöket – például űrtávcsöveket és a Mars Express vagy a Rosetta űrszondát – a németországi Darmstadtban működő Európai Repülésirányító Központ (ESOC) munkatársai irányítják. Szintén kiemelt helyszín a Köln mellett található Európai Űrhajóskiképző Központ (EAC), valamint a hordozórakéták indításának helyet adó Guyana Űrközpont (CSG), amely Franciaország tengeren túli területeihez tartozik, és Dél-Amerikában, az Egyenlítő közelében található. A földmegfigyelési adatok gyűjtését, feldolgozását és archiválását a Róma melletti Földmegfigyelési Központban (ESRIN) végzik el. A Madrid közelében működő Európai Űrcsillagászati Központ (ESAC) elsősorban az európai űrtávcsövek működését fogja

össze. Az ESA legújabb létesítménye az Európai Űralkalmazási és Űrtávközlési Központ (ECSAT) az angliai Harwell mellett található. A PECS program kezdetétől 2013 végéig a program keretében hazánkban 98 projekt indult, mintegy 14,5 millió euró összértékben. A projektek többsége mára sikeresen lezárult, 45 jelenleg is fut. A projektek megvalósításában 26 kutatóintézeti és egyetemi csoport, illetve 10 cég (többnyire kisvállalkozás) mintegy 100–150 munkatársa vett, illetve vesz részt. A 10 év alatt elindított 98 projektből 76-nak kutatóintézet vagy egyetem a gazdája, 22-nek pedig KKV. A kis- és középvállalkozásokkal kötött szerződések összértéke 4,5 millió euró, ami az eddig szerződésekkel lefedett összeg közel egyharmada. Az ESA tagállamává válásunkkal egyrészt jelentősen nagyobb költségvetési keret áll a magyar résztvevők rendelkezésére, másrészt az új programszerkezetnek köszönhetően az arányok megfordulnak a kis- és középvállalkozások javára.

A fentiekből is látható, hogy hazánk számára egyértelműen előnyöket tartogat a szervezethez való teljes jogú csatlakozás. Az ESA-tagságból fakadó előnyök révén a magas hozzáadott értéket termelő hazai űripari vállalkozások és kutatóintézetek meg

tudják tartani jelenlegi vezető pozíciójukat a régióban, és további dinamikus fejlődésükkel és bővülésükkel növelhetik az ágazat és egész Magyarország versenyképességét. Az ESA legutóbbi felmérése szerint jelenleg legalább 41 űriparhoz köthető vállalkozás, egyetemi és akadémiai kutatóintézet működik Magyarországon, ezek a vállalkozások világszínvonalat képviselnek és képesek részt venni, továbbfejleszteni és bővíteni az ESA programjaiban.

Technológiai fejlődésünk a legmodernebb csúcstechnológiák irányába halad, ami lehetőséget teremt a piacképesség erősítésére olyan kapcsolódó iparágakban is, mint például az elektronika, a gép- és műszergyártás vagy az űripari szolgáltatások. Az egyetemek bekapcsolódása révén korszerűbbé válhat a műszaki felsőoktatás. Ez egyben lehetőséget nyújt a magasan képzett műszaki értelmiség itthon tartására és foglalkoztatására, de ennél szélesebb körben is hozzájárul új munkahelyek létrejöttéhez, elsősorban a csúcstechnológiát képviselő iparágakban. Az ESA-tagság által a magyar vállalkozások is jobb pozícióból indulva vehetnek részt az űripari világpiacon.

A közelmúlt sikerei

A rendszerváltás után az űrtevékenység koordinációjáért korábban felelős MTA Interkozmosz Tanács feladatait a Magyar Űrkutatási Iroda vette át, és a Nyugat felé megnyíló, valamint a regionális együttműködés jegyében az ESA mellett sok más ország űrtevékenységet felügyelő intézményeivel is űrkutatási keretegyezményt kötött. Hazánk nemzetközi helyzetének megerősödését nemcsak az egyre szorosabb európai kapcsolatok mutatták, hanem az is – és erre a világban csak kevés példát találunk – hogy Oroszországgal és az Egyesült Államokkal kormány szintű űrkutatási együttműködési megállapodást kötöttünk.

A magyar szakemberek elismertségét több jelentős projekt is mutatja, köztük olyanok, amelyekre a régió országaiból nem ismerünk hasonló példát. Az európai együttműködés mellett tengerentúli kapcsolataink is gyümölcsözőek voltak. Elég csak arra gondolni, hogy a Nemzetközi Űrállomásra a NASA kristályosító berendezést (UMC) rendelt, vagy arra, hogy az USA-val együttműködve a Cassini Szaturnusz-kutató szonda munkálataiban is részt vettünk. Orosz kapcsolataink sem veszítettek jelentőségükből, hiszen a Mir-en, majd a Nemzetközi Űrállomáson és egyéb kutató műholdakon is számos magyar berendezés kapott helyet.

A magyar űrtevékenység legfontosabb projektjei között is kiemelkedő az Európai Űrügynökség Rosetta üstökös-kutató szondájában való magyar munka. A 2004-ben indított, végső célpontjához pedig 2014-ben megérkező Rosetta űrszonda feladata a Csurjumov-Geraszimenko üstökös körüli pálya elérése, és Philae nevű leszállóegysége segítségével a felszín közvetlen tanulmányozása. A magyar szakemberek mind a keringő, mind a leszállóegység programjában részt vettek. A Philae energiaellátó alrendszerét, fedélzeti számítógépét (és annak szoftverét), sőt több tudományos műszerét is magyar mérnökök építették.

Az önálló magyar űrtevékenység egyik legismertebb és talán legsikeresebb példája pedig valószínűleg a 2012-ben felbocsátott magyar pikoműhold, a Masat-1. A teljes egészében magyar diákok által fejlesztett űreszköz bizonyítékként szolgál arra, hogy a hazai mérnöki képességek az űrkutatásban és az űrparban is megállják a helyüket. A műszer eredetileg tervezett 3 hónapos élettartamát messze meghaladva közel 3 éven keresztül zavartalanul működve végezte feladatait, és több mint 33 hónapon át tett tanúbizonyságot a magyar űrképességek kiemelkedő minőségéről.



A legmagasabb mérce – a Földön is

Űralkalmazások – mindennapi életünk része

Az űrtevékenység közvetlen és közvetett vívmányait naponta használjuk anélkül, hogy belegondolnánk, milyen szokatlan lenne az életünk nélkülük. Számos esetben eszünkbe sem jut, hogy a televíziós adást műholdon keresztül sugározza a szolgáltató, az autók navigációs rendszere műholdas helymeghatározással működik és az időjárás-jelentés műholdas távérzékelési adatok alapján készül. Emellett az internet gerinchálózata is részben műholdas szolgáltatáson alapul, de akár egy bankkártyás fizetés is műholdas kapcsolaton keresztül válhat lehetővé. Persze ennél kevésbé közismert területeken is közvetlenül használunk űralkalmazásokat. A földmérés, a mezőgazdasági terménybecslés vagy a katasztrófavédelem is hatékonyan tudja hasznosítani az űrkutatás és űrpar eredményeit. Ha figyelembe vesszük azt is, hogy számos helyen műholdas alkalmazásokkal kiválthatóvá válnak földi, nagyobb költségű és időigényesebb technológiák, akkor pedig már nem csak tudomásul vesszük, de keressük is ezeket az alternatív megoldásokat.

Műholdas távérzékelés

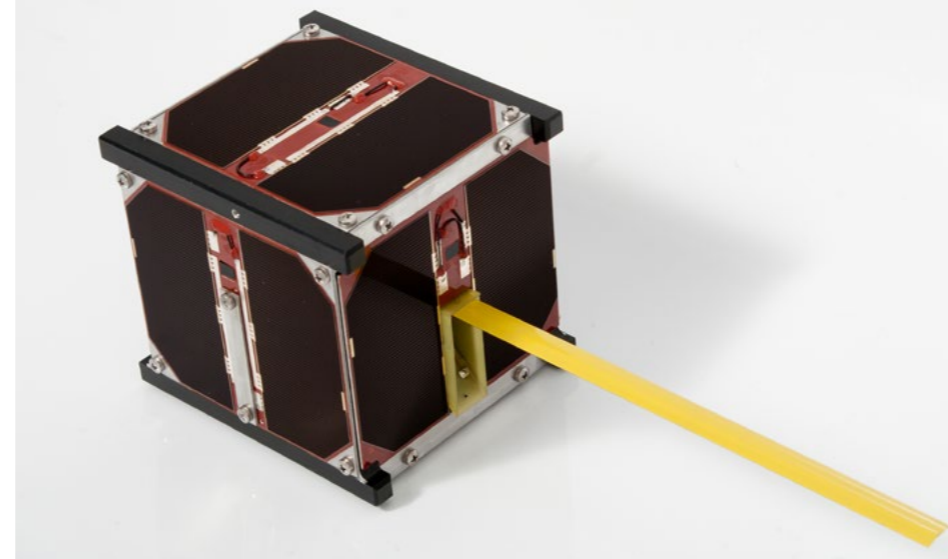
Egy igen szerteágazó terület, amely elsődlegesen földmegfigyeléssel foglalkozik. A földmegfigyelés alatt értendő a térképészet, az időjárás és általában az atmoszféra állapotának vizsgálata, a talajösszetétel meghatározása, az óceánok megfigyelése és mindezek időbeli változása. De

ide tartozik az árvizek előre jelzése és más természeti katasztrófák érzékelése, azonosítása és a károk felmérése, lokalizálása, a kármentesítés nyomon követése is. Emellett az űridőjárás figyelése segít a klímaváltozás, globális felmelegedés alaposabb vizsgálataiban. Magyarország nagy múltra tekint vissza a rendelkezésére bocsátott nyers földmegfigyelési adatok elemzésében és feldolgozásában.

Űrhajózás

Az űrhajózás vagy emberes űrrepülés egyrészt a legnépszerűbb téma az űrtevékenységek között, másrészt fontos eredményekkel szolgál az orvostan, a pszichológia és egyéb élettani vizsgálatok szempontjából. Az asztronauták emellett képzett szakemberek, akik olyan tudományos kísérleteket, kutatásokat végeznek a világűrben, amelyre automatizált eszközök nem, vagy csak sokkal nehezebben és lassabban volnának képesek. A rendszerint alapkutatásnak számító kutatások eredményei aztán továbbgyűrűznek más területekre és közvetve válnak napjaink részévé. A magyar történelmi áttekintés is jól mutatja, hogy Farkas Bertalan űrrepülése több volt pusztán utazásnál, hiszen űrbéli tartózkodása alatt 13 nagyobb és további 6-7 kisebb, átkötő tudományos kísérletet végzett el, amelyek mindegyike a magyar kutatóhelyek által összeállított programból adódtak.





Helymeghatározás

A helymeghatározás egyrészt önmagában is jelentőséggel bír, azonban nagy szerepet játszik a földmegfigyelési adatok pontosításában és időbeli változások megfigyelésében is (pl.: talaj elmozdulása). A navigációs rendszerek felhasználásával nem csak a megtervezett útvonalat lehet bejárni vagy végigkövetni, hanem lehetőség nyílik az áru vagy csomag nyomon követésére is. A hajózásban és a repülésben mára a műholdas helymeghatározás elengedhetetlen. A magyar vállalkozások jelenleg is elvitathatatlan érdemeket mutatnak fel a térképészet és a navigációs eszközök fejlesztése terén.

Műholdas távközlés

A távközlés ugyancsak sokrétű terület. Egyrészt lehetővé teszi a kommunikációt két pont között, másrészt egy pontról sok pontra is eljuttathat információt, beleértve a képet, hangot vagy bármilyen adatot. Ide tartoznak az internet műholdas gerinchálózati elemei, a műholdas mobiltelefonok, a műholdas televíziós és rádiós műsorsugárzás. Az úrtávközlésből adódik napjainkban a legmagasabb árbevétel az űrkalkulációk között. Ennek megfelelően Magyarországon is ehhez a területhez kapcsolódó űripari fejlesztések a leg-sikeresebbek. Mind a földi állomások építésében, mind a műholdas adó-vevők megtervezésében versenyképesek vagyunk. Emellett az antenna technológiánk sem elhanyagolható.

Alapkutatás

Sokszor gondoljuk az alapkutatásról, hogy az nem rendelkezik közvetlen vagy közvetett megtérüléssel és mint ilyen, luxusnak számít. Ugyanakkor a magyarországi alapkutatáshoz sorolható űrkutatás igen jelentős eredményeket tud felmutatni, amely aztán felhasználható mind az űripar, mind más kapcsolódó területek számára. Ilyen lehet egy anyagtudományi kutatás, amely az anyag sajátosságait mikrogravitációs (súlytalansági) környezetben vizsgálja. Ezek az eredmények aztán akár a gépjárművekben, de bármely más alapanyag-felhasználást igénylő területen innovatív megoldásokra vezethetnek. Gondoljunk csak az alumínium habosítására, amelyre több magyar vállalkozás is szakosodott.

Az űrtevékenység mára sok olyan területre is betört, ahol korábban nem is gondoltuk volna, hogy valaha megjelenhet. Kitűnő példa erre a földi orvoslás, az egészségügy és általában a biológiai kutatások. A súlytalanság és a hosszú távú űrrepülés emberre (a vázizomrendszere, a szív- és vérérdényrendszere, az agyfunkciók és a gondolkodás megváltozására) gyakorolt hatásának vizsgálata újabb eljárásokhoz, újabb gyógyszerek kifejlesztéséhez vezethet az orvostudományban. Ezekről a kutatásokról is biztossággal állíthatjuk, hogy a magyar szakemberek a világ élvonalához tartoznak.

Űrcsillagászat

Az űrtevékenységek legalapvetőbb része, a csillagászat mára nem tudna fejlődni űrtechnológia nélkül. A körülöttünk lévő világegyetem megismerése pedig szintén közvetett módon számtalan haszonnal jár. Segít megismerni és megérteni Földünk működését, és a világegyetem várható változásait is. A magyar csillagászok számos, nemzetközi szinten is nagy jelentőségű felfedezést tesznek.

Magyarország helyzete különleges abból a szempontból, hogy az űrtevékenységekbe úgy is sikerrel csatlakozunk be, hogy nem rendelkezik speciálisan a fenti területek kiszolgálására épített saját műholdakkal. A saját műholdak építése és üzemeltetése pedig legalább akkora siker lehetne, mint amilyen annak idején Farkas Bertalan űrhajózásából bontakozott ki az alapkutatás számos területén.

A fentiek mellett az űrtevékenység számos módon hasznosul közvetett módon, hiszen aki megállja a helyét a legmagasabb mércét jelentő űripari elvárásokkal szemben is, az képes az eredmények hasznosítására más iparágakban is. Ez az úgynevezett technológia transzfer, amely részben tehát arról szól, hogy az űrtevékenység során kifejlesztett eszközök (jellemzően prototípusok) hogyan „alakulnak át” repülő, hajók, autók vagy akár ezeknél is hétköznapiabb használati tárgyak meghatározó részévé.

Űrtevékenység – az ellentétpárok feloldása

Az űrtevékenység feloldja a látszólagos ellentéteket, nemzetközi együttműködésre sarkall, megfigyelőit lenyűgözi és művelőit egy életen át inspirálja.

Luxus vagy létszükséglet?

Az űrtevékenység egyszerre luxus és létszükséglet is. Luxus, mert látszólag nem a mindennapi élet problémáit oldja meg, hanem hosszú távú terveket sző és valósít meg. Létszükséglet, mert nagy tudásintenzitás mellett létfontosságú eredmények születnek. Eredményeként kisebb energiafelhasználású, hatékonyabb gyártású, kisebb költségű megoldások válnak elérhetővé akár a társadalom kisebb keresetű rétegei számára is. Az e téren elkötelezett országok nagyobb eséllyel biztosítják fenntartható fejlődésüket az egyre szűkösebb erőforrások ellenére is.

Presztízs vagy gazdasági fellendülés?

Az űrtevékenység egyszerre presztízs és a gazdasági fellendülés egyik záloga. A nemzetközi kapcsolatok terén hozzátartozik egy ország diplomáciai megítéléséhez annak ipari fejlettsége is. Ennek egyik mércéje az űrkutatás, űripari fejlettsége és eredményessége. Ha belegondolunk, hogy egy űrműszernek rendkívül megbízhatónak kell lennie: hosszú éveken át, folyamatosan bírnia kell a rendkívül gyors és szélsőséges hőingadozásokat, a kozmikus sugárzást és a légüres tér

jelentette kihívásokat, egyértelművé válik, hogy az űripar a csúcstechnológián belül is a legmagasabb teljesítmények létrehozására sarkallja a kutatókat, fejlesztőket. Vagyis míg a high-tech ipar általában, addig az űrtevékenység hatványozottan eredményez gazdasági fellendülést magas hozzáadott értéket képviselő eredményeivel.

Kutatás vagy ipar?

Az űrtevékenység akkor jó, ha a kutatás és az ipar kiegyensúlyozottan jelenik meg. Magyarországon már most is létezik a két terület közötti szimbiózis, amelyet szükséges fenntartani. Hiszen az űrkutatás eredményei minden esetben be kell épüljenek az űripari fejlesztésekbe, és az űripari fejlesztések teszik lehetővé még alaposabb űrkutatási tevékenység elvégzését. Az űripar és űrkutatás vívmányai így aztán együtt hasznosulhatnak más szakterületeken.

Állami vagy magán?

Az űrtevékenység a maga természeténél fogva egyszerre mindkettő lehet és kell is legyen. Hiszen az űrkalkulációk jelentős felhasználója az állam és rajta keresztül a társadalom. Tehát az állam akár megrendelőként, akár kutatóhelyként, akár alkalmazóként felléphet, míg a magánszektor szintén lehet megrendelő, fejlesztő, beszállító és alkalmazó vagy üzemeltető is.

Együttműködés vagy verseny?

Az űrtevékenységre az átlagosnál is jellemzőbb az együttműködés szükségessége, az egészséges verseny azonban mindvégig fennmarad. Az űrprogramok jelentős hányada a legtöbb űripari nagyhatalom esetén is nemzetközi együttműködés keretei között valósul meg. Emellett azonban az egyes országok versenyben állnak és komolyan számon tartják, melyik ország milyen helyet foglal el a képzeletbeli ranglistán az egyes űrtevékenységekre lebontva.

Múlt vagy jövő?

Az űrtevékenység olyan szerteágazó terület, ahol a múlt ismerete lehet a jövő záloga is. Ez az a terület, amely esetén a múltban is lehetett és kellett és a jövőben is lehet és kell hosszú távon tervezni, a terveket pedig kitarotán megvalósítani. A múlt akkor hasznosítható és a jövő akkor tervezhető, ha az ország megalapozott, tartós stratégiával rendelkezik ezen a területen.

Magyarország tehát már most is jelen van a legfőbb űrtevékenységek végzése és űrkalkulációk használata során. Magyarország ESA-csatlakozása ezt tovább élénkítheti, ahogy egy jól megalapozott, kiszámítható, konkrét űrstratégia is serkentő hatással lehet.

ŰRTECHNOLÓGIA A LEGMAGASABB MÉRCE

MAGYARORSZÁG CSATLAKOZIK
AZ EURÓPAI ŰRÜGYNÖKSÉGHEZ
BUDAPEST, 2015. FEBRUÁR 24.

A RENDEZVÉNY PROGRAMJA:

10.30

– 11.00

Érkezés, regisztráció (Üvegterem előtere)
fogadóbüfé (Üvegterem)

11.00

– 11.30

Megnyitó, (Előadóterem)
• **Jean-Jacques Dordain** főigazgató
úr (ESA) ünnepi beszéde
• **Kara Ákos** államtitkár úr köszöntő
beszéde

11.30

– 12.00

A csatlakozási szerződés ünnepélyes
aláírása, ezt követően

Jean-Jacques Dordain főigazgató
úr (ESA), **Kara Ákos** államtitkár úr és
Tari Fruzsina, a Magyar Űrkutatási
Iroda vezetője közös sajtótájékoztatója
(Előadóterem)

12.00

– 13.00

Állófogadás (Üvegterem)

13.00

– 14.40

Előadások (Előadóterem)

• Köszöntő, **Both Előd**, az ENSZ
Világűrbizottság Tudományos és
Technikai Albizottságának elnöke

• A Magyar Asztronautikai Társaság
(MANT) és a hazai űrtevékenység
fő irányvonalai, **Bacsárdi László**,
a MANT főtiktára

• Rosetta űrprogram és benne
a magyar részvétel, **Apáthy István**
(MTA EK)
és **Szegő Károly** (MTA Wigner)

• Masat-1 első magyar műhold sikeres
működése, **Horváth Gyula** (BME)

• Magyar Repülő- és Űripari Technoló-
giai Platform (HATP) és az űrtávközlés,
Solymosi János, a HATP elnöke

• Magyar Űripari Klaszter (HUNSPACE)
és az anyagtudományok az űrkutatás-
ban, **Bárczy Pál**, a HUNSPACE elnöke

• Magyar Térinformatikai Társaság
(HUNAGI) és a távérzékelés, mint űral-
kalmazás, **Remetey-Fülöpp Gábor**,
a HUNAGI főtiktára

14.40

– 15.10

Délutáni kávészünet, zárás
(Üvegterem előtere)

Fotók forrása: NASA, ESA, Magyar Űrkutatási Iroda,
Magyar Tudományos Akadémia, Posta Múzeum





NEMZETI FEJLESZTÉSI
MINISZTERIUM

