

Varga Márton: Európa felnő!

Beszélgetés Philippe Benford kutató mérnökkel, az Európai Űrügynökség munkatársával

Bevezető

*„Sohasem állhat előttünk hosszabb,
rögzesebb út, mint amikor nem tudjuk,
hová megyünk.”*
Goethe

Goethe nem hinném, hogy éppen egy Mars-kutató szonda rögzös és nehéz útjáról elmélkedett volna, amikor ezt a fenti néhány sort megfogalmazta, mégis ez a gondolat át-átszövi azt a folyamatot, mely minden egyes szonda elindítását megelőzi. Sok mindent ismer már az ember az univerzumból, de amikor elindul számára ismeretlen zónák felé, újra és újra feltérképezi a terepet és számtalanszor végiggondolja a „Hová megyünk?” vagy „Hogyan megyünk?” kérdésekre adandó válaszát.

Ki gondolta volna ezelőtt 100 évvel, hogy az ember eljut ténylegesen a Hold felszínére egyszer? A „megszállottak” a tudomány és technika fejlődésének köszönhetően, vagy éppen e célból történő fejlesztésekkel, megtalálták annak a módját, hogy a robotszerkezetek segítségével kutatásokat végezzenek a felszínén, később aztán hallhatta a nagyvilág 1969-ben Armstrong első szavait, miután a Holdra lépett. Most továbbmereszkedik az ember, robotok hada indul a Mars felé, azzal a nem titkolt szándékkal, hogy egyszer majd emberek járassanak az előzetesen alaposan tanulmányozott Vörös Bolygó felszínén.

A kutatás-fejlesztés, de különösen az űrkutatás területe nagyon költségigényes, megtérülése majd a jövőben várható, de a hatalom és ezzel együtt gazdasági előnyök birtoklásával kecsegtet. Hatalmas versengés után, a két világhatalom – USA, CCCP – közül végül Amerikáé lett az irányító szerep, és az űrkutatásban jelenleg is a NASA-nál van a vezető szerep. Rengeteg szonda, robot, tapasztalat és felfedezés áll mögöttük. Az amerikai űrügynökség hatalmas költségvetéssel, több ezer alkalmazottal működő szervezet. Bárhol is hallunk űrkutatásról, legtöbbször bizonyosak lehetünk abban, hogy a NASA valamelyik programjáról van szó.

Az űrkutatás programjaiban Európa is részt akar vállalni, ezért a Mars-kutatás tekintetében – a jelenlegi fázisában is – a világ figyelme az Európai Űrügynökség szeme fényére, a Mars Expressre szegeződik.

Hogy mi is az a Mars Express, illetve mi is egyáltalán az Európai Űrügynökség? Nos, ezekre a kérdésekre – melyek további kérdéseket szülnék – kerestem a választ, s megkérdeztem egy ilyen téren rendkívül tájékozott kutató mérnököt, Philippe Benfordot, az Európai Űrügynökség munkatársát, aki már több mint húsz éve foglalkozik űrkutatással. Philippe és kollégái rengeteget dolgoztak a Mars Express küldetésének kidolgozásában, így sok-sok mindent megtudhatunk tőle, például a kezdeti nehézségeket, a jövőbeli terveket és persze az eddig elért eredményeket is. Mindezekre fény fog derülni (sőt, sok másra is) a Philippel készült, alábbi interjúban, melyet az elmúlt hetekben készítettem vele.

Ajánlom elolvasásra mindazoknak, akik eddig is érdeklődtek a Mars-kutatással kapcsolatban, hallottak már a Mars Express küldetéséről, mert új, érdekes, eddig nem ismert információk tárulhatnak majd fel számukra a riportban, továbbá ajánlom mindazoknak, akik

ezzel a területtel nem foglalkoztak még. Remélem köztük lesznek olyanok, akiknek e neves szakember által elmondottak felkeltik majd az érdeklődését az űrkutatás iránt, későbbiekben érdeklődéssel figyelnek majd ezen az érdekes tudományos szakterületen elért eredményekre, ismeretekre.

– Kedves Philippe Benford, köszönöm, hogy elfogadta a meghívást erre a beszélgetésre. Először arra kérem, hogy beszéljen kicsit magáról az ESA-ról, megalapításáról, történetéről és felépítéséről!

– Én köszönöm a meghívást, a lehetőséget! Mielőtt még a részletekbe belevágnánk, mindenképpen tisztában kell lennünk az űrügynökség fogalmával. Az űrügynökségek a világ fejlett országaiban működő, a világűr kutatásának és hasznosításának koordinálására létrehozott önálló szervezetek. Az első űrügynökséget az USA-ban hozták létre 1958-ban. Ez volt a NASA, vagyis Amerika Nemzeti Légügyi és Űrhajózási Igazgatósága. Az USA-ban a NASA felügyeli és irányítja az űrtevékenységgel kapcsolatos összes projektet, továbbá beleszólása van a repülési, kutatási fejlesztésekbe is. Természetesen az európai országok csak közös erővel voltak képesek beindítani egy űrügynökséget. Maga az ESA 1975-ben jött létre, ám előtte már létezett két szervezet, az ELDO és az ESRO. Az ESRO a kutatási projektekkel, míg az ELDO a rakétahajtóművek és rakéták gyártásán, fejlesztésén munkálkodott. A hatvanas évek végén megszülettek az első sikerek. 1968 és 1972 között amerikai rakétákkal sikerült hét műholdat pályára állítani. 1975-ben létrejött az ESA, amely már el tudott helyezkedni az űrversenyben, ugyanis ekkorra a két szuperhatalom már egy kevéssé kimerült a sok-sok projektben. Az ESA-t eredetileg 11 ország hozta létre, majd ezután csatlakozott Norvégia, Ausztria, Finnország és Portugália. Jelenleg 17 ESA tagállam van, melyek között vannak nem EU tagok is, például Norvégia. Az Európai Űrügynökség egy olyan nemzetközi, kormányközi szervezet, amely sajátos mentességeket és kiváltságokat élvez.

– Mit jelent ez pontosan?

– Az ESA keretében végzett hivatalos tevékenység például mentes minden adó alól, függetlenül attól, hogy melyik tagállamban, vagy szerződéses államban végzik a tevékenységet, továbbá az ESA által gyártott műszerek, gépek mentesek mindenfajta vámtól, kiviteli és bevitelitől egyaránt. A szervezet dolgozói is kiváltságokat élveznek: minden dolgozó diplomáciai mentességet élvez és fizetésük adómentes.

– Már érintettük az ESA felépítését. Milyen alapokon működik ez a hatalmas és kiterjedt szervezet?

– Természetesen mint minden szervezetnek, az ESA-nak is van egy alapszabályzata, mely rendelkezik a működési feltételekről, feladatokról és a szervezeti felépítésről. Az alapítás során ezt a szerződést minden ország elfogadta és aláírta. Ezt az alapító szerződést Alapokmányának nevezzük, melyben – mint már említettem – megtalálhatóak többek között az ESA szervezeti felépítésére vonatkozó előírások is. Az űrügynökség alapvető döntéshozó szerve a Tanács, vagy idegen szóval az ESA Council, melyen delegációk ill. miniszterek vesznek részt, ők döntenek bizonyos kérdésekben. A Tanács fogadja el a stratégiai dokumentumokat, jóváhagyja a programokat, megvitatja a költségvetést és szervezet alapvető működéséhez szükséges jogi dokumentumokat hagyja jóvá. Ha a Tanács a piramis csúcsa, akkor lennie kell „piramis aljának” is. A piramis alját, jelen helyzetben a Tanács alapjait, négy szakmai bizottság formálja: a Tudományos Programok Bizottsága, az Adminisztratív és Pénzügyi Bizottság, az Iparpolitikai, és a Nemzetközi Kapcsolatok Bizottsága. Továbbá programtanácsok is létrejöhetnek egy-egy aktív program alatt. Ezeket a csoportokat mind a tagállamok delegáltjai alkotják. Ha már a geometriai formáknál tartunk, az egész szervezet másik részét hozzáépítve a piramis aljához, egy tetraédert kapunk a következők miatt. Az űrügynökség tevékenységeinek végrehajtásáért ugyanis a Főigazgatóság felel, pontosabban irányítja azokat. A Főigazgatóság munkáját egy nyolc igazgatóságból álló, ún. adminisztratív apparátus segíti. Ezek az igazgatóságok főleg a főbb programok alapján jönnek létre, pl.

földmegfigyelési, vagy tudományos programok igazgatósága. Az igazgatóságon belül „réteges” felépítést figyelhetünk meg. Az egyes igazgatóságok főosztályokra, a főosztályok pedig osztályokra tagolódnak. Ez rengeteg munkalehetőséget jelent. Az ESA-nak így több mint 1700 alkalmazottja van. Természetes, hogy mivel az űrügynökség több országból áll, az egyes országokban központokat hoztak létre, melyeknek a feladati körük is változó.

– **Mondana néhányat?**

– Az adminisztratív központ Párizsban van. Ezt nevezhetjük az ESA központjának. A technikai és kutató-fejlesztő központ (ESTEC) a hollandiai Noordwijckban található. Itt zajlik a technikai fejlesztések tesztelése. Az információs központ székhelye az olaszországi Frascati. Az irányító központ (ESOC) székhelye Darmstadt-ban van. Innen irányítják az európai űreszközök nagy részét. Az űrhajóskiképző központ Kölnben van. Ez az EAC. S végül az egyik legfontosabb, az ESA és a francia űrügynökség által közösen létrehozott indítóállomás. A létesítmény a Francia Guyanai Kourouban található. A műholdakról érkező adatok fogadására alkalmas eszközök vannak még Franciaországban és Spanyolországban is.

– **Említette már az ESA Alapokmányában szereplő feladatokat. Mik ezek pontosan?**

– Az ESA feladata az európai űrkutatás megszervezése, az űreszközök kiválasztása ill. ezek fejlesztése, az európai hordozóeszközök fejlesztése és természetesen az európai emberes űrrepülési programok irányítása. Egyszóval minden, ami Európát az űrkutatáshoz köti.

– **Azt gondolom, hogy az ESA eddigi programjainak szervezésében és lebonyolításában rengeteg tapasztalatot szerzett már. Melyek voltak azok az események, programok, melyek jelentősége meghatározóvá vált a kutatás, tapasztalatszerzés folyamatában?**

– Nos, a tapasztalatok általában kudarcokból származtak, ám rengeteg sikeres programmal is büszkélkedhetünk. A kezdeti időkben, az 1960-as évek végén hét műholdat küldtünk fel. Az első szárnycsapások után 1983-ban megállapodtunk a szovjetekkel és egy történelmi pillanat következett: elhagyta a Földet az ESA első hivatalos űrhajója, a német Ulf Merbold. Majd 1986-ban elindult a Giotto, üstökösök tanulmányozására. Megindultak a NASA-val együtt végzett első közös projektek is. A Hubble-űrteleszkóp beüzemelése, a Cassini-Huygens program és Nemzetközi Űrállomás projektjei mind-mind ilyenek voltak. A legnagyobb önálló sikerek az Ariane szállítórakéták kapcsán jöttek. Ennek a rakétának köszönhetően az ESA 1988 és 2003 között piacvezetővé vált a kereskedelmi űrhajózásban. Az Ariane-4 után kifejlesztett Ariane-5 is rengeteget járt már az űrben. De természetesen a tapasztalatokhoz még sok más projekt is hozzájárult, mint pl. a Helios program, a Spacelab, a SMART-1 és még sorolhatnám. Ezekben a programokban rengeteg munkaóra, tervezés és persze pénz van. Egy-egy kudarc mindig rosszul esik, ám tudjuk, hogy ez is hozzá fog járulni a jövőbeli sikerekhez.

– **Ön szerint melyik program volt a legsikeresebb, melyekre a legbüszkébb?**

– Hm... hát jó kérdés! Minden projektben tengernyi időm fekszik, s mindegyik nagyon közel áll hozzám, ám van egy, ami most különösen is nagy reménységem és büszkeségem, de nem csak nekem, hanem az egész Űrügynökségnek. Ez pedig a Mars Express. Rengeteg új felfedezés és információ jellemzi ezt a „kis” 120 kg-os szondát.

– **Miért büszke erre?**

– Nos, főleg a sok-sok hasznos információ miatt, melyek jelentősen hozzájárulnak a NASA és az ESA feltörekvő terveihez. Ezek a tervek mind a Marsra küldött asztronauták kutatásaira irányulnak. Ha majd egyszer a Mars-utazásra sor kerül, elmondhatom, hogy ehhez én is jelentősen hozzájárulhattam, persze, természetesen kollégáimmal együtt, akiknek kiváló munkája nélkül az egész program nem valósulhatott volna meg. Minden reményünk ellenére, nem számítottunk ilyen eredményekre, amiket ez a szonda eddig elért.

– Úgy látom, ez egy nagyon fontos eszköz, nem csak Önnek, hanem gondolom az egész ESA-nak is, hiszen ez az első bolygókutató műszerük. Hogyan zajlott a Mars-program? Mik voltak a tervek?

– Igen biztatóan indult a program, úgy tűnt, hogy rengeteg időt és pénzt tudunk megtakarítani az előző projektek tapasztalataival. A Rosetta programhoz alkalmazott fejlesztések tökéletesen alkalmasak voltak erre a célra, így ezzel nem volt már olyan sok munkánk. Természetesen sürgetett minket az idő, mert a szondát legkésőbb júniusig be kellett fejeznünk. Ekkor volt ideális az ún. indítási ablak. Tudni kell még azt is, hogy 2003-ban a Mars mintegy 55,8 millió km-re volt a Földtől, ami kedvezett a programnak. Csak úgy melleleg megemlíteném, hogy ilyen közelségben újra évtizedek múlva lesz. A szondán rengeteg műszer kapott helyet. Az eddigi felfedezések alapján, a HRSC kamera az Omega spektrométerrel és a MARSIS radar a legfőbb eszközök. Az akkori tervek szerint a szondát egy Szojuz rakétával indítottuk volna május 23-án, ám a mérnökök egy elektronikai hibát fedeztek fel az utolsó pillanatban. Szerencsére a szondát még nem szállították el Bajkonurba – az indítás helyére –, így a mérnökök még ki tudták javítani a hibát. Nem sokkal ezek után, mosolyogva olvastam az újságban Rudi Schmidt barátom beszámolóját, melyben azt nyilatkozta, hogy „természetesen ez volt a legnehezebben hozzáférhető doboz az egész üresközben”. Ez valóban így volt. Majd a hiba kijavítása után az indítás június 2-ára lett kitűzve. A fellövés a bajkonuri kozmódromból történt. A rakétát az indítás előtt négy nappal szállították ki az indítás helyére. Maga az út hat hónapig tartott a Marsig, majd a Mars Express és a Beagle-2 duó 2003 decemberében már poláris pályán keringett a Mars körül.

– **Beagle-2? Erről eddig még nem esett szó. Mi az?**

– A Beagle-2 a MEx leszállóegysége. Fő feladata a felszín pontosabb tanulmányozása, exobiológiai, geokémiai, meteorológiai és élettani szempontból. Pontosabban ez lett volna a feladata, de sajnos a leszállási kísérlet sikertelen volt, a hírkapcsolat megszakadt. Ez a kudarc is kicsit felpofozott minket a rózsaszín felhőkből, és ráébresztett arra, hogy még van mit fejlesztenünk, tökéletesítettük. „Kudarc és új tapasztalatok”, ezzel nyugtattuk magunkat.

– **Noha a Beagle-2-nek nem sikerült feladatait ellátnia, viszont a keringőegység továbbra is működik. Mik a Mars Express feladatai?**

– Pontosítanám a kérdést: Mik a műszerek feladatai? De válaszolok először az eredeti kérdésre: a MEx fő tudományos feladata a bolygó globális feltérképezése, nagyfelbontású felvételek készítése, valamint az egész bolygóra kiterjedő ásványtani felmérés végzése. A globális légköri áramlatokat, cirkulációkat és az ionoszférát is vizsgálja. Radarral térképezi fel a közvetlen felszín alatti rétegeket, a felszín és a légkör közötti kölcsönhatások elemzése mellett. A feltett kérdés pontosításával viszont részletesebb választ tudok Önnek adni. A MEx műszerei olyan helyeket keresnek, melyek alkalmasak lehetnek az élet hordozására. Továbbá kutatják a szilárd vagy gáz halmazállapotú H₂O nyomait. Ennek érdekében a HRSC kamera színes felvételeket készít a kiszáradt folyómedrekről, az Omega spektrométer pedig OH-nyomokat tartalmazó ásványok után kutat. A MARSIS radar a felszín alatti jeget és vizet keresi. A PFS és a SPICAM spektrométer a légköri vízgőzt analizálják, végül az ASPERA műszerrel a légkörből megszökő semleges atomokat, különösen a vízből az oxigént keresik.

– **Mi az a HRSC, az Omega és a MARSIS?**

– Igen, gondoltam, hogy előbb-utóbb sorra fognak kerülni a rövidítések is. Kezdjük a HRSC-vel. A HRSC, azaz a High Resolution Stereo Camera, magyarul a nagyfelbontású sztereo fényképezőgép. Ennek a műszernek a története egészen 1996-ig nyúlik vissza, ugyanis eredetije az orosz Mars '96 űrszonda számára készült, ám a sikertelen misszió után a műszer a Csendes-óceán mélyére került. Amikor újra felmerült az eszköz használata, nem kellett messzire menni. A gyártó egy német cég, a DLR volt. Tulajdonképpen nem csináltunk mást, mint levettük a raktár poros polcairól a régi műszer terveit, egy kicsit feltupíroztuk, és már mehetett is. Mondanom sem kell, hogy ezzel rengeteg időt spóroltunk meg. A kamera nem várt sikert hozott, ugyanis az eredmény egy olyan műszer lett, amelynek képalkotása

talán a valaha volt összes sztereo űrkamera közül a legközelebb áll az emberi „látórendszerhez”. A HRSC-től kapott képek egyáltalán nem hasonlítanak a más műszerek által készített, felülnézeti képekre. Ez a kamera képes háromdimenziós képeket alkotni, továbbá egyszerre vizsgálni ugyanazt a területet az Omega spektrométerrel együtt. Ennek köszönhetően a kémiai felfedezések rögtön geológiai összefüggésbe hozhatók. Így nem nehéz egy adott terület geológiai fejlődéstörténetének modelljét megalkotni. A HRSC a MEx legfontosabb eszköze. Az Omegát már említettem a HRSC-vel kapcsolatban, így nem sok mindent tudok már mondani róla. Az Omega egy optikai és infravörös spektrométer, amely különböző színeképek alapján képes azonosítani különböző elemeket, a felszínen. Főleg OH-nyomokat tartalmazó ásványokat kutat a sztereo kamerával együtt. Természetesen az Omega a HRSC-től függetlenül is képes dolgozni. A következő műszer a MARSIS volt, ha jól emlékszem.

– **Igen, erről olvastam.**

– Ennek a műszernek a tudományos neve: felszín alatti és ionoszféra-kutató radar. A szép hosszú név annyit takar, hogy ez a műszer végzi a felszín alatti jég- illetve víztestek mélységének felderítését és az ionoszféra elektronsűrűségének tanulmányozását.

– **Hogyan működik MARSIS radar?**

– Természetesen, mint minden radar, a MARSIS is rádióhullámokat bocsát ki. A műszer a Mars felszínének 1-2 km mélységi tartományának különböző rétegeiből visszavert rádióhullámok időkésését és erősségét rögzíti, majd küldi el a Földre. Azonban ennek a jelnek az elemzése nem egyszerű feladat. A kibocsátott jel ugyanis megtörik, gyengül, visszaverődik a különböző sűrűségű és vastagságú rétegeken. Végül egy olyan visszavert jel detektálható, amiből igen nehéz az egyes rétegek kiterjedésére, pontos tulajdonságára következtetni. Így az adatok értékelése a földi kutatóintézetekben akár több évig is eltarthat. Továbbá az is hosszadalmassá teszi a feladatot, hogy a MARSIS csak a MEx ellipszispályájának Mars-hoz közeli tartományában alkalmazható, így mindössze csak 20 percet tud működni a radar, a szonda 7,5 órás keringése alatt.

– **Beszéltünk már a tervezésről, a sok munkáról és kudarcról is esett szó, de mi van a sikerekkel? Többször is utalt már a sztereokamera sikereire, és a felfedezéseikre. Mik voltak a legfontosabb felfedezések?**

– A Mars Express már a működésének első évében sok izgalmas felfedezéssel és eredményekkel gazdagította eddigi Marssal kapcsolatos ismereteinket. Az első év után ezeket egy tudományos konferencián gyűjtöttük egy csoportba. A konferencia Noordwijkban volt, melyen több mint 250 kutató gyűlt össze. A konferencia első témája a légköri felfedezések voltak. A PFS vagyis a Fourier-spektrométer vizsgálja a légköri összetételt. A műszer eredményeinek kiértékelése után igen furcsa tényekre lettünk figyelmesek. A légkörben metánt talált, ami felkeltette a kutatók érdeklődését, ugyanis metán – a Földön – csak vulkanikus vagy élettevékenységek hatására termelődik. Jelenlegi tudásunk szerint a Marson ezek közül egyik sem figyelhető meg. Ráadásul a metán igen bomlékony gáz, ami azt jelenti, hogy 300-600 év alatt teljesen elbomlik. Mindezekből az következik, hogy zajlik valamilyen metántermelő folyamat a Marson. A Mars metán-koncentrációja alacsony, ami azt jelenti, hogy állandó szinten tartásához 150 tonna kibocsátott gáz szükséges. Összehasonlításképpen, a Földön évente 500 millió tonna metán keletkezik. A későbbi felfedezéseink azonban arról adtak hírt, hogy a légkörben található formaldehid is, ami vas-oxid és metán érintkezésével is kialakulhat. Ehhez viszont több metán szükséges a valóban a légkörben találhatóhoz képest, így kb. 2,5 millió tonna metán magyarázná meg a koncentrációk értékét. De ez még nem minden. A legérdekesebb az, hogy a metán- és formaldehid-tartalom térbeli eloszlása igen jó egyezést mutatott azokkal a térségekkel, ahol az átlagosnál magasabb a légköri vízgőztartalom, illetve ahol a felszín alatt nagyobb vízjég-készletek létezése valószínűsíthető. Ez pedig rendkívül ígéretes következtetésekre vezetett.

– **Akkor ez azt jelenti, hogy van élet a Marson?**

– A válasz ezek alapján igencsak biztató lenne, ám a 2001-es mérési eredmények megoldani látszottak a metán-rejtélyt. A Mars Odyssey a felszíni olivin-tartalmat mérte meg. Az olivin egy olyan ásvány, mely víz jelenlétében könnyen bomlik. Az olivin vízzel való érintkezése során jelentős mennyiségű metánt termel, ami megmagyarázhatja a metán mennyiségét és azt, hogy víz közelében keletkezik. Valószínű, hogy ez a folyamat a felszín alatt zajlik, főleg a víztartalmú rétegekben.

– Ezek szerint víz mégiscsak van a felszín alatt?

– A konferencián erről is szó volt, sőt a kutatók ezt tartották a legfontosabb felfedezésnek. A fényképeken ugyanis olyan felszíni jelenségeket találtak, melyek a földi jégtáblák repedezettségére hasonlítanak. Sőt, messzebb megyek! Egy egész befagyott tengert találtunk. A fényképek rengeteget segítettek. A kutatók a felszíni viszonyok alapján azt feltételezik, hogy kb. 5 millió évvel ezelőtt egy hatalmas, a felszín alól egy gigászi repedéshálózaton keresztül előtörő áradás sújtotta a vidéket, amely aztán megfagyott. A szublimálás hiányára is találtak magyarázatot. Valószínű, hogy ezt a közeli vulkánok hamuja, illetve a szél által szállított por akadályozta meg, azzal, hogy leülepedett a területre. A szublimálás megakadályozásához már néhány cm-nyi por is elég. Amennyiben ez az elgondolás helyes, ebből rengeteg érdekes dolog következik. Például újabb bizonyítékot jelenthet arra, hogy a Mars geológiai értelemben nem teljesen halott bolygó, mert geológiai léptékkal még a közelmúltban is zajlott rajta vulkáni aktivitás. Továbbá feltételezhető, hogy a Marson még néhány millió évvel ezelőtt volt folyékony víz a felszínen, illetve annak közvetlen közelében. Hogy visszatérjek a kérdésre, a felfedezés alátámaszthatja azt az elgondolást, miszerint a Marson egykor kialakult az élet, és ha kialakult, akkor van esély arra, hogy akár napjainkig fennmaradjon, hiszen folyékony víz legalább időszakosan, és helyenként előfordul. Mindezek rendkívül érdekes következtetések és elgondolások, ám még mindig csak feltételezések. Pont ezért a konferencia az ilyen területeket első számú célpontként javasolta a következő, sokkal komplexebb kutatórobotok leszállási és kutatási helyeül. Azonban, hogy ezeket a területeket megfelelő ismeretekkel kezeljük, szükség van a Mars Express HRSC kamerájára és a többi műszerére, melyekkel pontosan elemezhetik a terület adottságait. A jövőbeli célok tehát mindenképpen efelé irányulnak majd. További célunk, hogy valamiféle változást figyeljünk meg ezen a területen, mint például jégtömeg mozgása által történő felszíni változásokat.

– Vannak más, jövőbeli tervek is a Mars Express-szel?

– Az ESA eddig a missziót 2009-ig hosszabbította meg. Minden vélemény azt hangsúlyozza, hogy a szondának működnie kell. A jövőben tovább folytatja a felszín alatti vizsgálatokat, az időjárási tényezők változásának megfigyelését és sztereofelvételeket készít a felszínről. Ha minden jól megy, sikerül megalkotni a Mars teljes, részletes háromdimenziós modelljét. Ez már most is kialakulóban van, de lehet még fokozni a minőséget. Mindezek ellenére azonban úgy gondolom, hogy a MEx mindent megtett, amit elvártunk tőle, sőt túl is teljesített. Nem is olyan régen vizsgálta meg a Mars egyik holdját, a Phobost. A készített felvételek alapján tervezik meg az egyik holdkutató szonda leszállási helyét, továbbá meghatározták a hold sűrűségét és tömegét. Látja, mindig jut eszembe olyan felfedezés, amit még nem mondtam. Észben sem lehet tartani a sok eredményt. Ez a kis űreszköz nevezte az ESA-t a nagyok versenyében, olyannyira, hogy a NASA is felhasználta a sztereokamera-spektrométer párost az MRO űrszondában.

– Tisztelt Philippe Benford, köszönöm a beszélgetést!

„Az első Mars-szondájával Európa egy csapásra felnőtté vált az űrkutatásban, eredményei előtt még a NASA is meghajol, mellőzve a nemzeti büszkeséget, hasznosítja azokat. Jim Head, a legendás holdgeológus szerint: »Nem megismételték [a Mars Express-szel] a NASA repülések kísérleteit. Kiegészítették őket.«” (Ürvilág magazin)

Irodalomjegyzék:

Almár Iván–Galántai Zoltán: *Ha jövő, akkor világűr* c. könyve

Mészáros István–Gazdag László: *A világűr meghódításának első 50 éve* c. könyve

Űrtan Évkönyv, a Magyar Asztronautikai Társaság tájékoztatójának 58. száma

www.urvilag.hu asztronautikai hírportál

www.origo.hu

www.wikipedia.hu

www.enc.hu

hirek.csillagaszat.hu

fotozz.hu/fotot_megmutat?Foto_ID=29141

Megjegyzés: Philippe Benford kitalált személy!

