Sikeres leszállás a Titanon

Hét és fél éves bolygóközi utazást követően 2004. december 25-én vált le a Huygens-szonda a Cassini keringő egységéről. További három hetes magányos repülés után 2005. január 14-én, a Titan légkörébe lépés előtt 4 óra 22 perccel „ébresztette" az automata időzítő a berendezést. A Huygens magyar idő szerint 11:13-kor (ekkor érkezett meg 67 perces késés után a Huygens úgynevezett vivőjele a Földre) 6 km/s sebességgel lépett be a hold légkörébe. A hővédő pajzs 180 km-es magasságig másfélszeres hangsebességre, 400 m/s-ra lassította a berendezést. A zuhanást a 2,6 méteres fékezőernyő stabilizálta, amely leválasztotta a szonda felső borítását, és kinyitotta a 8,3 méteres főernyőt. 160 km magasan 0,6-szoros hangsebességnél az alsó hővédő pajzstól is megszabadult a berendezés, és 50 m/s sebességgel ereszkedve a műszerek elkezdték a megfigyelést. 15 perccel később, 125 km magasan egy kisebb, 3 méteres ejtőernyőre váltott a Huygens, így gyorsabban érte el a felszínt, amire véges élettartamú akkumulátorai miatt volt szükség. 60 km magasan bekapcsolódott a radaros magasságmérő.

A Huygens magyar idő szerint kb. 13:45-kor érte el a Titan felszínét. Az ereszkedés majdnem pontosan 2,5 óráig tartott, amint azt eredetileg tervezték. A becslések alapján közel ennyi ideig bírták volna az akkumulátorok, a valóságban még majdnem két órán keresztül üzemeltek. A többlet időben végzett megfigyeléseket azonban nem vette a Cassini, mert eltűnt a Huygens horizontján. A leszállóegység minden szempontból túlteljesítette az elvárásokat, az ereszkedés közben mind a hat műszere értékes adatokat rögzített.

A Huygens Titan-szonda műszerei

Aeroszolgyűjtő és pirolizáló (ACP): a beszívott légköri gázokból egy szűrővel kiszűri a szilárd és folyékony szemcséket, amelyet 650 °C-ra hevítve eléget és a keletkezett gázt továbbadja a GCMS-nek.
Képrögzítő és spektrális radiométer (DISR): vízszintesen, 45°-os szögben lefelé és függőlegesen lefelé fényképez, a bejutó napsugárzás intenzitását méri és színképi megfigyeléseket végez.
Doppler szélmérő (DWE): a kibocsátott rádiójelei alapján a szelek jellemzői vizsgálhatók.
Gáz kromatográf, tömeg spektrométer (GCMS): kémiai összetétel meghatározása
Huygens légköri műszercsomag (HASI): a légkör fizikai jellemzőinek tanulmányozása és hangrögzítés mikrofonnal.
Felszíni műszercsomag (SSP): a becsapódáskor fellépő lassulás, a felszíni anyagok hővezető képességének, hőkapacitásának mérésére, a felszíni hangsebesség megállapítása, folyadékra történő landolás esetén a törésmutató és a dielektromos konstans meghatározása.

A program szépséghibája, hogy a tervezett 700 kép közel fele elveszett. A Huygens biztonsági okokból két S-sávú rádiócsatornán keresztül küldte adatait. Mindkét csatorna továbbított képeket, a különbség, hogy az A csatorna jeleinek frekvencia-eltolódásából próbálták volna a szélsebességet rekonstruálni a Huygens mozgása alapján, de az A csatorna jeleire egy hiányzó parancs miatt nem figyelt a

Cassini, így fele annyi, csak 350 felvétel érkezett a Földre. Az ESA szerint az amerikaiak felelnek a hiányosságért, míg a NASA pont fordítva látja: szerintük a hiányzó parancsot az ESA által a Cassini számára kifejlesztett szoftvernek kellett volna megadnia.

Az eddig közölt eredmények

A megfigyelt szélsebesség 10 és 20 km közötti magasságban 25 km/h körül volt, amit földi rádióteleszkópokkal állapítottak meg. A Huygens kb. 30 km magasan lépett ki a sűrű felhőkből, de még 16–20 km-es magasságig is metánköd rejtette a vidéket. Azonban ez alá jutva a tájkép felülmúlt minden várakozást: a sima felszínű, sötét metán-etán tengereket változatos alakú, világos szigetek, a szárazföldet folyóvölgyek szabdalták, utóbbiakat talán a folyadékból kivált szénhidrogén üledék festi sötétre. A magas ködtakarón áthaladva a szelek miatt a szonda kilengett, vízszintes tengelye gyakran 10–20 fokos szöget zárt be a horizonttal. A légkör alsó 8–10 km-es részében maximum 6–7 km/h sebességű szél fújt. A felszín felett 700 m-rel kapcsolódott be a 20 W-os lámpa, amely a leszállás után még elméletileg 15 percig – valójában egy órán keresztül – világított, de enélkül is jók voltak a látási viszonyok.

A Huygens 2 óra 27 perc és 50 másodperc ereszkedés után kb. 16 km/h sebességgel ért felszínt. A zökkenéstől egy szenzor kikapcsolódott, de néhány percen belül az is feléledt. A leszállás puha volt, az ütközésétől kevés „sár" fröccsent a Huygens kamerájára. A penetrátor 15 cm mélyen hatolt be a törmeléktakaróba, egy vékony, keményebb felszíni kéreg után homogén szerkezetű anyaggal találkozott, utóbbi mechanikai szempontból a nedves homok vagy agyag viselkedéséhez hasonlított. A felszín feletti gázrétegekben kicsit nagyobb volt a metán aránya, mint a magasban, ami alátámasztja annak felszíni eredetét. Emellett mintha a leszállás után a szonda melegétől is gázok szivárogtak volna ki a felszíni anyagból. A külső hőmérséklet 160 km magasan 70,5 K, a felszínen 93,8 K volt. A landolás után a berendezés mozdulatlanul maradt és kamerája végig ugyanarra tekintett. Ez az irány valószínűleg nem kelet volt, mert a szél arra sodorta a Huygenst, és ez esetben az ejtőernyőt is látnunk kellene. A leszállóhelyen 10–15 cm-es, görgetéstől vagy más folyamattól kerekített kövek mutatkoztak, közöttük finomszemcsés anyag (talán „jéghomok"), amelybe sötétebb szerves összetevők is keveredtek. Egyik-másik szikla lábánál a mélyedésből valamilyen eróziós folyamat (szél, árapály áramlás?) szállította el az anyagot.

Az ESA szakemberei az első adatok megérkezése után nagyon gyorsan, néhány órán belül nyilvánosságra hozták a legfontosabb információkat. Bár szebb és több fotót már nem várhatunk, elsősorban a spektrométer mérései a légkör összetételéről még fontos újdonsággal szolgálhatnak a későbbi elemzések után. A Cassini e sorok írásakor is a Szaturnusz körül kering és radarfelvételei a leszállóhely pontos megismerésében segítenek majd, lehetőséget adva a felszíni megfigyelések pontosabb értelmezésére.

KERESZTURI ÁKOS

Internet-ajánlat

Az ESA honlapja: http://www.esa.int
Az ELTE Szaturnusz-honlapja: http://szaturnusz.elte.hu