

HungaroMars 2008

Vissza a „Marsra”!

A Utah államban (USA) található Mars Desert Research Station (MDRS) bázison idén áprilisban egy teljes egészében magyarokból álló csapat dolgozott. A hatfős legénység tagjai két hétig úgy éltek, mintha a Mars-on tartózkodnának: a lakóegységen kívül szkafanderben jártak, a „földi” irányítással interneten tartották a kapcsolatot, miközben tudományos kutatómunkát végeztek, és mérnöki feladatokat láttak el. Az expedíciót Hargitai Henrik vezette, a tagok között szerepelt még Boros-Oláh Mónika (terepmunka koordinátor), Hirsch Tamás (újságíró), Muhi András (operátor), Kereszturi Ákos (geológus), és Tepliczky István (mérnök).

Az ilyen expedíciókon kiemelt szempont annak megállapítása, hogy a legénység

miként reagál az egyes nehéz helyzetekre, és főleg kritikus pillanatokban hogyan változtatja napi programját és az egyes feladatok végrehajtását. Problémás helyzetek ugyanis a Mars-on is felmerülnek majd, amelyek kétségkívül befolyásolják a munka napi menetét.

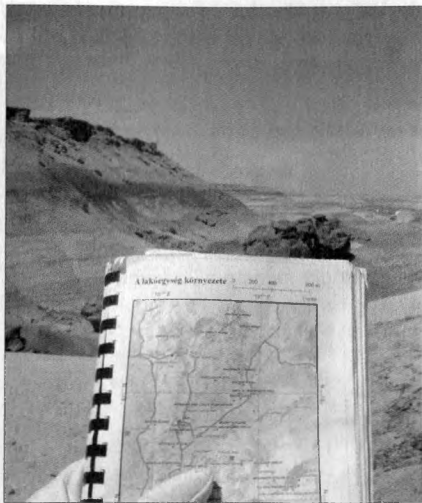
Élet a bázison

A program megkezdése előtt két terepjáró csomagtartóját töltötte meg a „Marsra” szállított ennivaló, amely bőséges ellátmányt nyújtott. A legénység napi rutinja általában hasonló menetrendet követett: a közös, 8 óra körüli reggelit egy délelőtti terepi munka, majd az egyénileg elfogyasztott ebéd



Az expedíció résztvevői a lakóegység előtt: Meteorral a világ körül

követte. Délután ismét szakfandert öltött a társaság, majd este, a közös vacsora során beszéltek át a nap tapasztalatait, és terveztek meg a következő 24 óra tennivalóit. A sok munka és a technikai nehézségek miatt azonban ritkán tértek nyugovóra éjfél előtt. Az MDRS mindennapjai ugyanis nem mindig voltak olyan könnyűek, mint az a bázison elhelyezett webkamerákon át tűnhetett. A problémás helyzetekből szinte minden napra több is jutott.



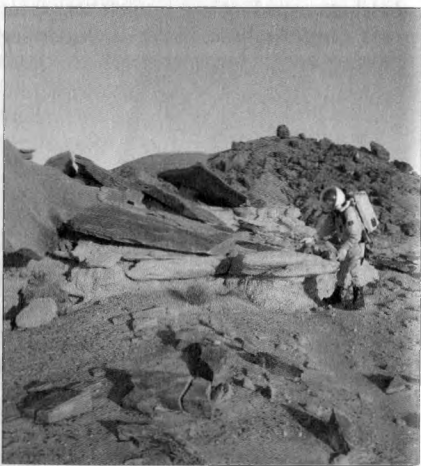
Tájékozódás a „marsbéli” tájon

Két alkalommal is leállt a fő generátor, és áram nélkül maradt a rendszer. A tartalék energiaforrás nem bírta sokáig kielégíteni az igényeket. A legénység a leginkább kritikus alkalommal segítséget kért a földi irányítótól, és néhány óra múlva meg is jelent az addig csak névről ismert „Don”. Ő az MDRS működését rendszeresen segítő környékbeli szerelő, aki megállapította, hogy a generátor szét akar esni, és ha ez bekövetkezik, mindjárt mindenki mehet haza, hiszen vége a szimulációnak. Szerencsére néhány keresetlen angol kifejezés és némi fizikai ráhatás után győzött az igazság: ismét lett áram, és az expedíció tovább dolgozhatott.

Egyéb gondok is adódtak, például az ivóvízellátásban, és a bázis belső vízkeringetési

rendszerében – többször előfordult, hogy valakinek zuhanyoznia kellett, hogy legyen elég újrafelhasznált víz a mosogatáshoz, vagy a WC öblítéséhez – máskor viszont kifejezetten takarékoskodni kellett a vízzel. A mérnöki feladatok főleg a szimuláció második hetében vettek el sok időt a tudományos munkától.

Két alkalommal autós turisták is megtalálták az állomást – noha minden betonozott út több kilométerre elkerüli a térséget. Szép emlékekkel és néhány gyors fotóval távoztak, mivel éppen érkezésükkor tért vissza egy-egy csoport a terepi munkáról – akik feljűk integettek, de kapcsolatba nem léptek az „idegenekkel”. Nagyobb meglepetést okozott az a három farmer, akik elkóborolt tehénüket keresték a sivatag közepén, lopással gyanúsítva a „marsutazókat”, enyhén illuminált állapotban nehezen értették meg, mit is csinálnak a szakfanderes illetők a sivatag közepén.



Vas-oxidban gazdag, vöröses üledékes rétegek

Az MDRS környéke nem csupán látszólag emlékeztet a Marsra – gyakran az események is úgy alakulnak, mintha az ember a vörös bolygón lenne. Talán a legérdekesebb egy intenzív por- vagy homokvihar volt, amely közel 24 órán keresztül tombolt a térségben. A táj sárgásszürkévé változott,

a távoli hegyek eltűntek a horizontról, a lebegő por ugyanis erősen csökkentette az átlátszóságot. A porszemcsék folyamatosan bombázták a külső felületeket, néhány műszert le is döntöttek talapzatáról. A szakfander ellenére a terepi munka végén ropogtak a homokszemek a legénység fogai között, a bázis pedig ijeszten hangosan recsegett a szélről egész álló nap.

Tudományos vizsgálatok

Az MDRS ideális helyszín a Marson jellemző geológiai képződmények és folyamatok földi analógiáinak tanulmányozására. A szimulációs bázis környezete ugyanis egy száraz, növényzet és talaj nélküli vidék, sok vastartalmú üledékes réteggel.



A meteorológiai állomás felállítása

A munka legérdekesebb és legizgalmasabb részét a terepi kutatások képezik. Utóbbiak során az elmúlt évek során létrejött felszíni változásokat is tanulmányozták a térségben. A földi sivatagokban, akárcsak a Marson, igen lassan módosul a táj. Elsősorban a napsugárzástól felmelegedő, majd éjszaka lehűlő kőzetek térfogatváltozása, a szél erodáló hatása, valamint az időszakos csapadékkihullás alakítja a vidéket. A megfigyelések során sikerült néhány köztömb elmozdulását, lehullását, legurulását megfigyelni, ezekre az elmúlt két évben került sor. Ugyanakkor a terület általános megjelenése keveset változott a kérdéses időszakban.



Boros-Oláh Mónika a Husar 2D roverrel

Az ELTE Meteorológia Tanszékével közösen egy komplex meteorológiai állomás is felállított a legénység, amelynek összerakásához szakfanderben két nap alatt összesen több mint 10 órányi munka volt szükség. A rendszer a hőmérsékletet, a szelet, a légnedvességet és a sugárzási viszonyokat vizsgálta több magasságban, illetve részben a felszín alatt. Akárcsak a Marson, a földi sivatagi viszonyok között is erősen befolyásolja egy adott térség mikroklímáját a felszínt borító anyag jellege, albedója és szemcsemérete.

A meteorológiai kísérlet keretében többek között arra kerestek választ, hogy a száraz levegőn milyen gyorsak azok az átkeverő folyamatok, amelyek révén a felszínen elnyelődő napsugárzás energiája a légkör néhány méter magas rétegébe feljut. Bár az adatok elemzése még sokáig eltart, néhány alapvető összefüggést már sikerült megállapítani: a levegő hőmérséklete 1 és 3 méteren alig emelkedett 16 Celsius-fok fölé, míg a felszínen a 28 Celsius-fokot is elérte napközben; éjszaka a hőmérséklet ritkán nulla fok alá is süllyedt; a legerősebb szelet egy por-

vihar alkalmával mérték, amely 60 kilométer/óra sebességet is elért; a szálló por miatt erősen ingadozott a felszínre jutó napsugárzás mennyisége – hasonló jelenség a Marson is befolyásolja a felszín hőmérsékletét.



Marsbéli tájon

Az első emberes Mars-expedíció tagjainak terepi munkáját jelentősen fogják segíteni a robotok. Az MDRS-en a Pécsi Tudományegyetem HUSAR nevű gyakorló roverével is végeztek ehhez kapcsolódó tesztek. Az apró jármű WIFI-n keresztül, mintegy 500 méteres távolsáig tudta tartani a kapcsolatot a lakóegységgel. Bár a rover több feladat ellátására önállóan is képes, akkumulátorának hibája miatt összes tulajdonságát nem tudták tesztelni a helyszínen. Egy lényegesen nagyobb akkuval sikerült csak életre keltetni, ez azonban felemás eredményt hozott: a nehéz akkut valakinek kézzel kellett cipelni a rover mellett, és így kapott energiát az apró szerkezet.

A víz és az élet nyomában

A sivatagi környezetben a szárazság, valamint a derült égbolt miatt az átlagosnál erősebb az ultraibolya sugárzás. Az

expedíció során sikerült ún. kriptobiotikus kérgeket begyűjteni, amelyek akár egy esetleges marsi életter lehetséges földi analógiáiként is elképzelhetők. Ezek az idős, általában a napsugárzásról sötét színűvé alakult, „égetett” felületű kőzeteken található. 2–3 milliméterrel a felszín alatt egy vékony zöldes réteg húzódik bennük, amely sok cianobaktériumot tartalmaz. Az apró kőzetszemcsék közötti repedésekben lévő élőlények védett mikrokörnyezetben vannak, ahol a beszűrődő napfényben fotoszintetizálni képesek, és az őket beágyazó szemcsék közötti pórusok a nedvességet is megtarthatják.



Mintavétel a sós üledékből

A kriptobiotikus kéreg mint mikrokörnyezet komolyan szóba jön az esetleges marsi élet kutatása szempontjából. Az ultraibolya sugárzás nagyon erős a vörös bolygón, amit valamilyen szűrővel (például vékony kőzetréteggel) csökkenteni kell még az ellenállónak feltételezett élőlényeknek is. A szárazság ellen szintén védekezni szükséges, ebben sokat segíthet egy nedvességet visszatartó, a molekuláris diffúziót lassító réteg. A begyűjtött mintákat a Collegium Budapestben működő Mars Asztrobiológiai Csoport munkatársai tanulmányozzák az expedíció hazatérése után.

Akárcsak a száraz vörös bolygón, itt is sok vízfolyásnyom található, amelyek a

ritka, alkalmi esőzésekről árulkodnak. Bár a víz az MDRS környékén és a Marson is ritka vendég, felszínalakító hatása mégis látványos. A szakafanderben végzett séták során több egykori vízfolyásnyomot azonosítottak, néhol világos sólerakódásokkal. Feltehetőleg az erős párolgástól a felszín felé szivárgó oldatok hagyták maguk után a világos réteget. A napsugárzás domináns hatására látványos példák utaltak: egyes vízfolyásnyomok keresztelvényének csak a déli kitétségű lejtőjén mutatkozott ez az anyag, feltehetőleg itt melegeedett fel jobban a talaj, és ezért innen volt erősebb a párolgás, ami létrehozta a sókiválást.



Ismerkedés az MDRS egyszemélyes csillagvizsgálójával „civilben”, szakfander nélkül

A legénység filmet is forgatott, valamint egy, az MTA Pszichológiai Kutatóintézete által fejlesztett kísérletet is végzett, amely az izolált csoport viselkedését tanulmányozta – a tapasztalatok egyszer talán egy valódi Mars-expedíción is kamatoztathatók lesznek. Az expedíción készült hangfelvételeket szakemberek elemzik majd. A Hungaro-Mars 2008 munkájáról legközelebb a tarjáni Meteor '08 Távcsoves Találkozóon hallhatunk részletes beszámolót.

Kereszturi Ákos
(A www.origo.hu alapján)

Az expedíció támogatói:

- ELTE Bölcsészettudományi Kar, Művészetelméleti és Médiakutatási Intézet
- ELTE Informatikai Kar, Programozásmélet és Szoftvertudományi Tanszék
- ELTE Természettudományi Kar Kozmikus Anyagokat Vizsgáló Űrkutató Csoport
- ELTE Természettudományi Kar Természetföldrajzi Tanszék
- Magyar Űrkutató Iroda
- MTA Pszichológiai Kutatóintézet Űrkutató Csoport
- Népszabadság
- Neumann János Számítógép-tudományi Társaság Robotika Szakosztály
- Pécsi Tudományegyetem TTK, Matematikai és Informatikai Intézet Informatika és Általános Technika Tanszék Űrkutató csoport
- Polaris Csillagvizsgáló
- Szegedi Tudományegyetem Általános Orvostudományi Kar, Biokémiai Intézet



Korábbi „Mars-expedíciókról”

Kereszturi Ákos: Látogatás a „Marson” (Meteor 2004/4., 3. o.)

Kereszturi Ákos: A Mars a Földön. Marsutazás a Devon-szigeten. A Földgömb, 2007/1., 14. o.

Hargitai Henrik: Újra a „Marson” (Meteor 2006/4., 3. o.)