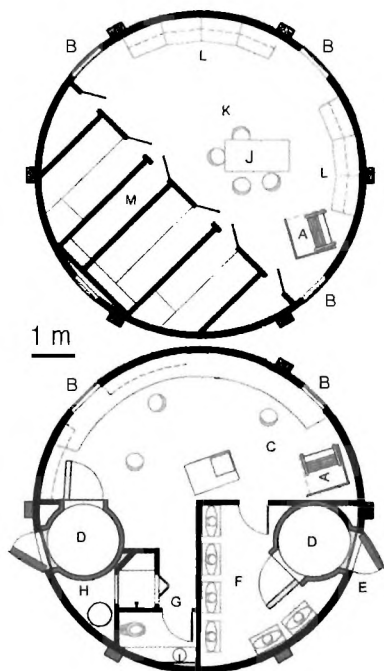


Látogatás a „Marson”

A cím furcsa, hiszen nem a vörös bolygón jártam – feladatomban mégis az volt, hogy két hétig úgy dolgozzam, mintha a Marson lennék. A Mars-analógia vizsgálatok célja, hogy itt, a Földön modellezzük, miként élhetnek és dolgozhatnak majd az első asztronauták a vörös bolygón. Mivel a mai tervek szerint 620 napot töltenek a Marson, alaposan meg kell tervezni és tesztelni az összes részletet – a leszállás után újabb eszközöket nem küldhetünk a bolygóra. Persze a marsbéli gyengébb gravitációs teret, a kis légnyomást és a széndioxid atmoszférát a Földön nem modellezhetjük, azonban sok egyéb faktort alaposan vizsgálhatunk. Erre pedig nagy szükség van, ha valóban a vörös bolygóra akarunk menni – ez nekem is egyértelmű lett a két hét alatt. A Mars Desert Research Station (MDRS) a Mars Society által az Egyesült Államok sivatagos területén, a Grand Canyon közelében üzemeltetett kutatóbázisán dolgoztam a 23-as legénység geológusaként.



Több dolog szól az emberes marsutazás mellett a csak robotokat használó expedíciókkal szemben. Mai tudásunk szerint sok feladatra (munka közbeni tanulás, új ötletek kitalálása, rögtönzés, „megérezsek” stb.) robotok képtelenek. Ugyanakkor az is igaz, hogy a számítástechnika és a mesterséges intelligencia fejlődését még évtizedes skálán sem lehet megjósolni – gondoljunk csak arra, mit sejtettünk napjaink információs forradalmából 1994 körül. Könnyen lehet, hogy idővel „kifizetődőbb” lesz csak robotokat küldeni a Marsra – ma azonban ilyen technológiánk nincs. Az emberes marsutazás legfőbb mozgatórugója mégsem a tudományos cél, hanem az alapvető emberi vágy a föl-

A lakómodul alaprajza

- | | |
|-------------|---------------------------|
| A létra | G mosdó |
| B ablak | H elektronikus rendszerek |
| C labor | J asztal |
| D légszilip | K tárgyaló, étkező |
| E kijárat | L műszerek |
| F beöltöző | M személyes lakószobák |

fedezésre, a határok szélesítésére. Az előkészületeket a Földön kell elkezdni, még-hozzá korlátozott formában – ha egyszerre szembesítenénk a résztvevőket az összes marsbéli nehézséggel, semmi hasznosat sem végeznének. Az MDRS-en főleg a mérnöki, életfenntartó és tudományos feladatok, valamint problémák kölcsönhatását vizsgálják, amelyekkel a Marson is együtt kell majd szembenéznünk.

A lakóegység (röviden csak HAB) két-szintes henger alakú épület, a földszinten két zsilipkamrával, egyszerű tudományos laboratóriummal, és külön WC-vel a kis és nagy dolgoknak. Az emeleten van a számítógépterem, ami a légénység közös helyisége, és étkezőként, valamint tárgyalóként is szolgál. Innen nyílnak az apró, egyszemélyes lakószobák. A hatfős légénység tagjai: John Karafilis (parancsnok), Dusty Samouce (veterán NASA szakember), Tia Grenman (asztrobiológus), Anne Parcos (mérnök), Steve Jalim (tudományos újságíró) és jómagam, mint geológus voltam. A szimulációk légénységeit direkt vegyesen állítják össze és gyakran egy-egy „kakuktkojást” is bevásárltanak. Utóbbi esetünkben Steve volt, aki újságíróként is tökéletesen megállta helyét a tudományos és mérnöki feladatokban. A HAB-hoz tartozott még egy üvegház, aminek kádjaiban egyszerű biokémiai folyamatok tisztították a „szürke” vizet (mosogatáshoz, fürdéshez), ezzel is csökkentve a pótlandó vízmenynyiséget. Az üvegház feladata nem a Marson használatos technológia kifejlesztése volt, inkább azt tesztelték vele, miként illeszti a légénység mindennapi életébe az üvegház karbantartását és problémáinak megoldását. A HAB áramellátását egy külső generátor biztosította (a marsbéli mini atomreaktor megfelelője), ezenkívül volt még egy rádiótávcsövünk, és egy 30 cm-es Celestronunk is. Utóbbi kupolájának és finommozgatásának tervezője nem sok távcsövet láthatott korábban, a műszer és tartozékai az összes hibát bemutatták, amit egy óragépes távcső készítésekor el lehet követni. De nemcsak a műszer problémái miatt szerettem a szabadszemes nézelődést: a száraz sivatagi légkörben derült éjszakákon +7,0 körüli volt a határmagnitúdó – de nem a zenitben. A téli Tejút a horizontból emelkedett ki...

A szimuláció a lakóegységen kívül is zajlott: EVA (Extra Vehicular Activity) azaz űreszközön kívüli tevékenység keretében lehetett csak elhagyni a HAB-ot. Szkafanderünk szintén csak néhány dolgot szimulált, főleg a mozgást, a munkát nehezítette és a kilátást zavarta. A háti életfenntartó egységben akkumulátor volt, és ventilátorok, amelyek a sisakba fújtak friss levegőt, emelkedőn gyalogolva mégis olyan intenzíven lélegzett az ember, hogy gyakran majd' bepárasodott az üvegbúra – ezért a belső felületet mosogatószappannal kentük be még az EVA-k előtt. A szkafander viselés további kellemetlen velejárója, hogy az alsóruházatot nem hagyja el a kiizzadt vízpára. Szerencsére számítottam erre, és az utazás előtt célirányos ruhadarabokat készítettem magamnak – így is gyakran megizzadtam, a többiekről nem is beszélve. Nem sok vizünk volt a zuhanyzáshoz (akárcsak a régi ráktanyai táborokban), ezért néhány nap után intenzív illatokat kezdtünk eresztetni. Annyira ritka volt a normális zuhany-



A lakóegység, mely két héten át volt otthonom

zás (két gyenge próbálkozás a két hét alatt), hogy a szokatlan, három csappal ellátott vízhőmérséklet-szabályzó működésére egyáltalán nem tudtam rájönni. Egy átlagos napunk a következőképpen telt: ébredés, reggeli, délelőtti EVA, ebéd (avagy folyamatos EVA), délutáni EVA, esti megbeszélés és jelentések küldése a „Földnek”. Utóbbi késleltetett műholdas e-mail kapcsolaton keresztül zajlott.

Kéthetes munkánk során adódtak szokatlan helyzetek is. Az olasz televízió látogatása még nem okozott problémát, „izgalmasabb” volt az az este, amikor tűz ütött ki: az egyik számítógép tápegysége nem bírta a terhelést. Bár a tüzet azonnal eloltottuk, néhány másodperc múlva ugyanez történt a szomszéd géppel is: egyértelmű volt, hogy nem a gépekkel, hanem az elektromos hálózattal van probléma. A parancsnok nem kockáztatott és a főkapcsolóval azonnal lekapcsolta az egész HAB áramellátását. Elképzelhető volt, hogy az éjszaka egy túlhevült, és most még csak parázsló vezeték kigyullad a falban (amit ellenőrizni nem tudtunk), ezért a parancsnok úgy döntött, hogy „elmenekülünk”. A szimuláció projekt prioritási sorrendje: safety – simulation – science – comfort. Azaz legfontosabb az emberélet védelme, utána a szimuláció folytatása, majd a tudományos eredmények nyérése, végül pedig a kényelem. A Mars Direct tervben szereplő tartalék lakóegységbe menekültünk, amit a közeli falu motelle szimulált – gazdag konyhával és kifogyhatatlan meleg vízzel. Másnap visszatértünk a szerencsére változatlan állapotú HAB-hoz, és nekiláttunk a hiba lokalizálásának. Az elektromos rendszeren minden legénység fejlesztett és változtatott valamit, így nem volt egyetlen használható tervrajzunk sem. Hosszadalmas kapcsolgatás és árammérés után kiderült, hogy a gondot a generátor melletti áramelosztó okozta, időnként túl nagy feszültséget adva a hálózat egyik felére. A vezetékek egy részének kicserélése után folytathattuk a szimulációt – de ezentúl figyelni kellett a pillanatnyi áramterhelésre, egyszerre nem lehetett fűteni, főzni és vizet melegíteni.

Az ember elszigetelt környezetben rákényszerül az innovatív megoldásokra: készítettem pl. légelterelőt a sisakomba, hogy a ventilátor ne fújja arcomba a friss levegőt. A felszerelés egy részét (óra, jegyzetfüzet, mérőszalag stb.) a szkafander külső felületére rögzítettem, a maradéknak pedig kis „EVA kosarat” gyártottam. A kémiai laborból lopott eszközökkel egyszerű ivó rendszert építettem a szkafanderbe, eleinte a többiek multságára, később irigységére. Az elszigeteltség is a kísérlet része volt, a vészhelyzetre szolgáló „piros adóvévő” jelentette az egyetlen azonnali kapcsolatot a külvilággal – szerencsére ezt nem kellett használnunk. Az utazás előtt sok mindenre gondoltam, ami zavarhat vagy kényelmetlen lehet a szimuláció alatt. Magam is meglepődtem, de egyetlen dolgot bírtam csak nehezen: a tudományos munkát korlátozó szabályokat. Néhány alapszabály ugyanis nehezítette az egyszerű, hagyományos munkavégzést. Mind közül a legrosszabb az volt, hogy egyedül nem lehetett



Séta a „Marson”

EVA-ra menni – a második hét vége felé pedig már lasszóval kellett társat fognom. Egy geológus ugyanis az összes csúcstra, dombra felmászik és a lehető leghosszabb utat járja be.

A kísérlet fontos részét képezte a terepi mobilitás vizsgálata, ehhez egyszemélyes ATV-ket (All Terrain Vehicle, azaz minden területen használatos járműveket) is használtunk. Bár a szakfanderben a munka csak kicsit volt nehezebb, mint nélküle, a járművek nagyon hasznosak voltak: még néhány 100 méterért is szívesen ült rá az ember. A marsexpedíció során nélkülözhetetlenek lesznek majd a nagy, ún. nyomás alatti járművek is, amelyek egy mini HAB-ként is elképzelhetők, kerékkel az alvázukon. Mivel ilyen nekünk nem volt, a hosszú EVA-ra hagyományos autóval, az MDRS nyúzott terepjárójával mentünk. Mivel ezen nem volt zsilipkamara, szakfanderben kellett utazni – a környékbeliek nem kis meglepetésére.



A lakómodul éjszaka, háttérben a kis csillagvizsgálóval

A két hét alatt szerzett tudományos eredmények bemutatása sok helyet igényelne és még sok munka is van a feldolgozásukkal. A legfontosabb vizsgálataim az alábbiak voltak: Az időszakos esőzésektől olyan vízfolyásnyomok keletkeztek, amelyek a marsbéliekre emlékeztettek. Bár ezek sokkal kisebb méretűek, morfológiai analógiáik hasznosak, főleg a „lepelszerűen” lefolyó és a csatornában mozgó víz képződményeinek megkülönböztetésére. Érdekesekek voltak a mállással és az időszakos szállítással keletkezett törmelékmezők is, amelyek marsbéli megfelelőit eddig főleg a becsapódások tördelő hatásával magyarázták. A sajátos sivatagi felszínalakulás egyéb analógiákra is lehetőséget ad, pl. a kráterek törmeléktakaróinak vagy belső feltöltődésüknek a modellezésében. Külön felmérést végeztem az optimális útvonalak és a terulettípusok szerint eltérő munkavégzésre és időbeosztásra. Mindez a leendő marsbéli munka tervezésében segít majd. Néhány, napközben kiolvadó sáros tócsa pedig az átmeneti krátertavak, illetve az időszakosan megolvadó felszíni jégborítás analógiájaként szolgált – akárcsak a lejtősávokra emlékeztető folyásnyomok az egyik domb oldalán.

A tudományos munka mellett persze lazítottunk is néha: két este DVD-vel múltuk az időt, többek között megnéztük a Galaxy Quest című vígjátékot, amelynek sivatagi jelenetét a közeli Goblin Valleyben vették fel – ahova másnap egy hosszú EVA keretében el is látogattunk. Valentin napon pedig Dusty amerikai szokás szerint feladta üdvözlőlapjait a közeli faluból – mivel ez még a szimuláció alatt történt, természetesen szakfanderben. Utolsó nap már nyoma sem volt a komolyságnak, főztünk a következő legénységnek, és persze takarítottunk is. A repülőn hazafelé nem sok időm volt az ingyen videókra: a két hét alatt témérdek ötletem támadt, és el kellett kezdeni az adatok elemzését, a tapasztalatok rendszerezését is – ki tudja, egyszer talán az igazi marsutazóknak szóló „tankönyvbe” tőlem is bekerül majd egy fejezet.

KERESZTURI ÁKOS