

Artemisz, avagy fogunk-e élni a Marson?

2023.12.10.

Írta: Árkos Olivér Vencel

Konzulens: Matécsa Márta

Esszém a Mars lehetséges kolonizálásáról fog szólni, a következőkben ki fogom fejteni, hogy mikor és hogyan lehetne megvalósítani azt, hogy emberek hosszabb időt töltsenek el ezen a bolygón. Az esszém során többek között arról lesz szó, hogy milyen kutatások, fejlesztések vezettek el idáig, elméletben hogyan lehetne megvalósítani, miért lehetséges vagy miért nem, mik a gyakorlati fenntarthatóságának az esélyei. Részletezni fogom, hogyan lehetne ételhez jutni, hogy lehetne a Föld és a Mars között biztonságosan utazni, hány ember kell ahhoz, hogy egy kolóniát alapíthasson, és lehetne-e oxigént előállítani.

Artemisz program

Ahhoz, hogy a Marson történő letelepedés lehetőségeit bemutassuk, az űrkutatás múltját is érintenünk kell, enélkül a projektről teljes képet nem kaphatunk. Az űrkutatás történelmében, az Apollo-program keretében először két ember szállt le a Hold felszínére, az Apollo-11 küldetés során; Neil Armstrong és Buzz Aldrin 1969 júliusában. A program során még további kilenc asztronauta érte el a Hold felszínét. Az Apollo-program óta még senki sem szállt a Holdra, de a versengés az országok között folytatódott, még az oroszoknak, kínaiaknak és indiaiaknak is sikerült személyzet nélküli űrjárművet a Hold felszínére juttatni.

A NASA új Artemisz II projektje 2024 végén fog várhatóan elindulni, nyolc nap alatt fogják megkerülni a Holdat, az Orion legénységi kapszulában Hold körüli pályára fognak állni, rendszerellenőrzést végeznek, amely előkészíti a későbbi Artemisz küldetések dokkolási manővereit. Az Artemisz III tervek szerint 2025-ben indul, amely során az első női és az első színesbőrű űrhajós le tud szállni a Hold felszínére. Ezen küldetések során szerzett tapasztalatokat fogják a Marsra történő utazáshoz felhasználni, egyben az Artemisz III Holdra szállási projektet kiterjeszteni. A felszíni közlekedés, a kommunikáció és az „Artemis Base Camp” olyan gyakorlati megoldásokat is előkészít, mint a lehetséges raktározás, szemétfelhasználás, amely a marsi küldetés során elengedhetetlen lesz¹.

¹ NASA Artemis <https://www.nasa.gov/humans-in-space/artemis/>; Artemis Plan; NASA's Lunar Exploration Program Overview (September 2020 pdf.) NASA: [NASA's Lunar Exploration Program Overview](#) In: Nasa.gov. [pdf] 2020.09.21

A jelenlegi tudományos kutatások, és a NASA elkötelezett fejlesztései alapján véleményem szerint az emberiség hamarosan el fog jutni a Marsra, azonban az, hogy ott kolónia tudjon kialakulni, azt nagyon sok feltétel befolyásolja, amit a következő fejezetekben fogok kifejteni.

Különbségek a Hold és a Mars között

A Hold-missziók az űrkutatás miatt fontosak voltak, ezzel szemben a marsi utazás célja az is, hogy egy lehetséges kolóniát építsünk fel. A Hold esetében a tudományos kísérletek alapján tudjuk, hogy nincs légköre, ennek következtében időjárás és oxigén sem, de a Marson teljesen más a helyzet, hiszen a Marson van légkör, vagyis ez azt jelenti, hogy gravitáció is van, viszont oxigén itt sincs. A Holdon nagyobb kráterek és vulkáni síkok találhatóak, ezzel szemben a Marson inkább egyenletes a talaj, de ott is találhatóak vulkánok, hegyek és gleccserek. A távolság is nagyon különbözik, a Hold 384.400 km-re van míg a Mars 225 millió km-re, amely nagyon hosszú utazást jelent. A kutatási tapasztalatok alapján a Marson szén-dioxid van, és ezért van rá potenciál, hogy átalakítsuk oxigénné, de a Holdon ilyen lehetőség sincs².

Körülmények a Marson

A marsi körülmények részletezése a legfontosabb az esszém témájában. Az időjárás hasonló a földihez, viszont sokkal hidegebb a Nap-Mars távolság miatt; általában -80 és -5 Celsius fok között szokott lenni, és csak ritkán megy fel néhány plusz fokra. A dőlésszög hasonló a Földhöz, ezért itt is kialakultak az évszakok, amik azonban a marsi év (1,88x földi év) miatt hosszabbak. Egy marsi nap 24 óra 39 perc, és itt nem napok vannak, hanem SOL-ok³.

A talaj mérgező, mivel lúgos savakat tartalmaz. A szén-dioxidból álló atmoszféra miatt nem szoktak felhők vagy esők lenni. Ugyanakkor a nagy homokvihar utáni porfelhők akár hónapokig is sötétten tarthatják az egész égitestet. A Marson nincsenek víztestek, ennek következtében nem esik hó vagy eső. Amerikai tudósok azonban mégis úgy gondolják, hogy nagy mennyiségben van jelen víz a bolygón, a talajban. Laurie Leshin a NASA-JPL igazgatója szerint: *“Most már tudjuk, hogy bőséges és könnyen hozzáférhető víznek kell lennie a Marson.*

² NASA Science: [NASA Mars Exploration](#) In: NASA.gov [online]

³ NASA Science: [NASA Mars Exploration](#) In: NASA.gov [online]

Amikor embert küldünk oda, bárhol gyűjthetnek talajt a bolygó felszínéről, csak fel kell melegíteniük, és máris lesz vizük” ⁴

Elon Musk elmélete szerint⁵ is a Marson lévő jégsapkákat, és a fagyott talajt kellene felolvasztani atombombákkal, ezzel vízhez lehetne jutni, és így üvegházhatást is létre tudnánk hozni.

A homokvihar az egyik legjellegzetesebb dolog a Marson, amikor a bolygó naphoz közelebbi szakaszában jár és a déli féltekén nyár van. A Mars déli sarka a nap felé néz és az itt található nyolc méter vastag szárazjég felolvad és nagy mennyiségű szén-dioxid olvad ki. A légkör ilyenkor sűrűbb, a megnövekedett légnyomás pedig segíti a szálló por levegőben maradását. A homokviharok lehetnek akár 100 km magasak is, egy hurrikánnál is erősebbek és az egész bolygót beboríthatja a homok és a por. Kisebb vihar minden évben van, de ilyen nagy vihar szerencsére csak 3-4 marsi évenként fordul elő⁶.

A kolonizálás lehetőségei

A legnagyobb akadály a Föld és a Mars bolygó közötti utazásban a radioaktív sugárzás és az idő. A jelenlegi leghatékonyabb üzemanyagfelhasználású röppályán körülbelül 9 hónap az út, ami nagyobb energiafelhasználással csökkenthető 6 hónapra. Tudósok szerint még ezt is le lehetne rövidíteni 1 hónapra, ha nukleáris hajtóművel rendelkezne az űrhajó, de ez még csak kísérleti fázisban van és egy ilyen oda-vissza utazás mellett az asztronauták nagy eséllyel kapnának valamilyen rákos megbetegedést. A tápanyag és levegő utánpótlás is rendkívül nagy kérdés, mivel egy önellátó kolóniát terveznek a kutatók, de víz és oxigén nélkül ez az emberiség számára lehetetlen. Összehasonlításként jelenleg a nemzetközi űrállomásra évente négyszer visznek föl vizet, néhány ott tartózkodó ember számára⁷.

A Mars atmoszférája rendkívül sérülékeny, a magnetoszférája, és a napszél folyamatosan pusztítja az egyébként is gyér atmoszféráját. Szóval sok millió év múlva teljesen

⁴ Laurie Leshin interview; Michael Lemonick: [Where's the Water on Mars? Everywhere!](#) In: Time [online] 2013.09.26.

⁵ R.J Hendon: [Mi a baj Elon Musk Mars-kolonizálásával? - scifi.hu - a magyar sci-fi oldal](#) In: scifi.hu [online] 2016.09.29.

⁶ NASA Science: [NASA Mars Exploration](#) In: NASA.gov [online]

⁷ Stuart Wolpert: [Will it be safe for humans to fly to Mars?](#) In: UCLA [online] 2021.08.25.

el fogja tüntetni a napszél és a magnetoszféra a légkörét, és ugyanez lenne a sorsa az általunk mesterségesen létrehozott levegőnek is.

Ahogy már korábban is említettem, homokviharok esetén az egész bolygó besötétül akár hónapokig és emiatt nem lenne energiaforrás. A napelemek nem működnének hosszú távon, ezért vagy egy új akkumulátor technológiát kellene alkalmazni, amivel megnövelhetők a tárolókapacitások, vagy atomenergiát kellene telepíteni, amely ugyan radioaktív sugárzást eredményez, azonban megbízható energiaforrás lenne a sötétben. Sok szakértő ezért úgy gondolja, hogy a napelemek csak a járművek biztonságos meghajtásához elegendőek, és hosszú távon nem tud eltartani egy kolóniát, arról nem is beszélve, hogy minden vihar után meg kellene tisztítani a napelemeket, ami újabb kihívásokat eredményezne. Mindezeket mérlegelve az emberiség jelenlegi technológia fejlettségi szintjén a megoldás a nukleáris energia lenne, valamilyen szintű napenergia rásegítéssel.

Az étkezésre is gondolnunk kell, hiszen a mérgező talajt élhetővé kell változtatni. Ezzel már elkezdtek kísérletezni a tudósok, és egész jó eredményeket hoztak a kutatások. A megfelelő szerves anyagokat, baktériumokat és trágyákat keverték össze a földdel, és így tudtak termesztetni paradicsomot, burgonyát és sok más zöldséget. Ami a fehérjét illeti, szarvasmarhákat és sertéseket biztos nem tudnánk tartani, mert nagyon sok erőforrást használna fel, de még baromfit sem komoly kihívások nélkül, szóval az egyetlen megoldás a fehérje bevitelére a rovarfehérje vagy a szintetikus hús lenne. A rovarok kevés helyet foglalnak el és jóval kisebb a létszükségletük, illetve a szintetikus húsok előállítása már most is megoldott, ezért ezek kombinációjára lehet építeni egy kolónia esetében is⁸.

Nagy kérdés, hogy milyen létszámmal jöhetne létre egy kolónia? A tudósok többféle cél alapján mérlegelik a szükséges emberi erőforrás igényét. Ha egy kolónia célja pusztán kutatási, bányászati jellegű, akkor csak pont annyi ember kell, amennyi feladat van. Ha viszont a kolóniát azért hozzuk létre, hogy legyen egy, a Földtől függetlenített, alternatív lehetőség, akkor már a kolónia hosszú távú létezését biztosító háttértámogató személyzettel is számolni kell.

⁸ MTI: [A marsi növénytermesztésről rendeztek kiállítást Londonban | hvg.hu](#) In: Hvg [online] 2019. október. 18.

„Összegzés”

Az emberiség jövője mindenkit foglalkoztat, számos film, regény is feldolgozza ezt a témát. Az űrkutatásokra nagy összeget szánnak a fejlett országok. Az esszém során próbáltam rávilágítani arra, hogy ez mára nemcsak fikció, hanem a lehetőségek adottak, a fejlődő technológia a közeljövőben biztosítani tudja majd, hogy ne csak esetleg asztronauták, hanem hosszabb távon több ember is el tudjon jutni, illetve hosszabb ideig tudjon tartózkodni a Marson. Véleményem szerint a jövő ebben az irányban halad, a technológiai fejlődés nagyon gyors, így biztos vagyok abban, hogy már a mi életünkben elkezdik egy marsi kolónia kiépítését, és az életfeltételek kialakítását, viszont abban is biztos vagyok, hogy ez a következő néhány évben nagyon költséges lesz, így kizárólag azok fognak tudni eljutni, akik tudományos, vagy fejlesztési céllal érkeznek a távoli bolygóra.

Forrásjegyzék:

Érdekes Világ: [Vizet talált a Marstalajában a Curiosity | Érdekes Világ](#) In: Érdekes Világ.hu

hvg.hu: [Elon Musk: Pár száz ember halála benne van a pakliban | hvg.hu](#) In: Hvg [online]
[2020.09.07]

Kathryn Hambleton: [Artemis - NASA](#) In: NASA.gov [online][2023.11.07.]

Michael Lemonick: [Where's the Water on Mars?Everywhere!](#) In: Time [online] [2013.09.26.]

MTI: [A marsi növénytermesztésről rendeztek kiállítást Londonban | hvg.hu](#) In: Hvg [online]
[2019. október. 18.]

NASA:[NASA's Lunar Exploration Program Overview](#) In: Nasa.gov. [pdf] [2020.09.21.]

NASA Science: [NASA Mars Exploration](#) In: NASA.gov [online]

R.J Hendon: [Mi a baj Elon Musk Mars-kolonizálásával? - scifi.hu - a magyar sci-fi oldal](#) In:
scifi.hu [online] [2016.09.29.]

Robert Zubrin: [The Case for Colonizing Mars, by Robert Zubrin – NSS](#) In: NSS [online]

Sarah Holder: [What Would Life on Mars Look Like? Scientists, Designers Share Ideas](#) In:
Bloomberg [online] [2021.11.12]

University of new south Wales: [Mars Settlement Likely by 2050 Says Expert – But Not at Levels Predicted by Elon Musk](#) In: SciTechDaily [online] [2021.03.19.]