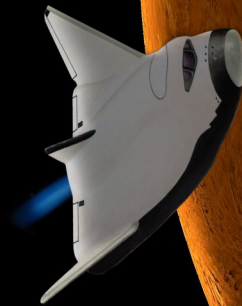




A MARS MEGHÓDÍTÁSA

KÉTHAVONTA MEGJELENŐ FOLYÓIRAT



SUGÁRDÓZIS

KÉTSZER ANNYI LAKHATÓ BOLYGÓ?

A MARSRA A HOLDON ÁT VEZET AZ ÚT

KÖZÖSSÉGI TŐKÉBŐL FEJLESZTETT NANOMŰHOLDAK



RÖVIDHÍREK

- Váratlan kémiai reakciók
- Baktériumok az űrben
- Megpillantani egy fekete lyukat

NYEREMÉNYJÁTÉK

A helyes megfejtést
beküldők között 3 db. 5000
Ft-os könyvutalványt
sorsolunk ki!

A TARTALOMBÓL

3 Köszönt

"Egyénként és a globális társadalom tagjaként mi felelünk az élet sokféleségének túléléséért, és bárhová megyünk, biztosan magunkkal fogjuk vinni a csíráját ennek a csodának, amely bolygókat képes átfőmálni."

4 Sugárdózis

"A légkörnek megfelel árnyékoláshoz 130 cm vastag acélfalra vagy 64 cm vastag ólomfalra lenne szükség."

6 Kétszer annyi lakható bolygó?

"Mivel a vörös törpék teszik ki a csillagok 75-80%-át, ezért a lakható zóna kiterjesztése a kötött keringés bolygók esetén jelentősen megnövelheti, akár meg is duplázhatja a lakható bolygók számát - olvasható a tanulmányban."

8 A Marsra a Holdon át vezet az út

"Robert Zubrin repülési mérnök azonban új ötlettel állt elő. Észrevette, hogy egy Mars-utazás költségei jelentősen mértékben lefaraghatók, ha nem viszik magukkal a visszatéréshez szükséges üzemanyagot."

11 Közösségi terv a mobilizált nanoműholdak

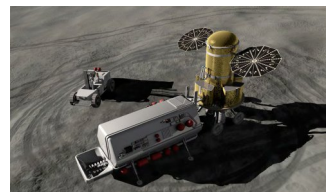
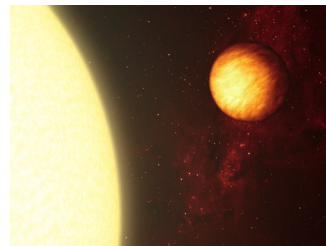
"Nyitni szeretnénk a nyilvánosság felé, és az embereket be szeretnénk vonni a folyamatba."

13 Rövidhírek

"Augusztus végéig lehetett jelentkezni Mars-telepesnek a Mars One online felületén. Több mint 200 ezren jelentkeztek az egyirányú útra, nyilatkozta Bas Lansdorp, a Mars One nevű holland nonprofit szervezet társalapítója."

15 Nyereményjáték

"A helyes megfejtést beküldők között három darab 5000 Ft-al feltöltött Libri ajándékkártyát sorsolunk ki, melynek értékét bármely Libri könyvesboltban levásárolhatja."



KIADÓ

Szerző és kiadó: Pöcze Zsolt e. v.

Postai cím: 8800 Nagykanizsa, Péterfai utca 11/E

E-mail: info@marsmeghoiditasa.hu

Tel.: +36(30)4231013

KÖSZÖNT

"Mután létrejött az élet, az univerzum soha többé nem lehetett ugyanaz. Lassan, de biztosan átalakította a Föld bolygót, és azáltal, hogy kit zte a tudathoz és a technikához vezet utat, arra is vitathatatlanul képesnek kell lennie, hogy megváltoztassa a világegyetemet." - Paul Davies, Az ötödik csoda



A folyóirat els számát tartja kezében a kedves Olvasó. Célját tekintve egy hiánypótló lapról van szó, egy olyan világban, ahol a címlapok válságok és háborúk képeit hordozzák, egy olyan világ reményével, amelyben nem csak egyének vágyai teljesülnek, nem csak az emberiség álma valósul meg. Ennél több r van szó. Arról a különleges képességr l, amellyel az emberi faj az élet százmillió éves alkotását is képes évszázadok alatt lerombolni. És arról, hogy képes életet lehelni a világ r fagyos ürességébe. Azzal, hogy az Univerzum felruházott minket ezekkel a képességekkel, a felel sség már minket terhel. Egyénként és a globális társadalom tagjaként mi felelünk az élet sokféleségének túléléseért, és bárhová megyünk, biztosan magunkkal fogjuk vinni a csíráját ennek a csodának, amely bolygókat képes átformálni. Tovább kell lépnünk tehát, ahogy a nagy felfedez k és hódítók tették. El ttünk áll a feladat: a Mars meghódítása.

A handwritten signature in blue ink, appearing to read 'P. Zsolt'.

P cze Zsolt szerz



Sugárdózis

Egy emberes Mars-küldetésben részt vevő űrhajósok - ha vissza is jönnek a Marsról - a NASA által elfogadottnál nagyobb sugárdózist kapnának, derült ki a Curiosity marsjáró utazása során mért sugárzási adatokból.

A Mars Science Laboratory (MSL) 2011. november 26-án indult és 2012. augusztusában tette le a Curiosity marsjárót a vörös bolygó felszínére. A fedélzetén található RAD (Radiation Assessment Detector) már szerelmekkel szolgáltatott pontos információt a bolygóközi térben tapasztalható, a Napból és a galaktikus térből származó nagy energiájú sugárzásról. Ez fontos támpontként szolgálhat a szükséges sugárvédelem megtervezéséhez egy jövőbeli emberes bolygóközi küldetés esetén, legyen szó a Mars vagy egy kisbolygó meglátogatásáról, amelyek egyaránt szerepelnek a NASA 30 éves tervében.

Az amerikai Southwest Research Institute-ban dolgozó Cary Zeitlin és kollégái által írt, és a Science folyóirat májusi számában megjelent cikk szerint egy 360 napos út a Marsra és vissza a RAD mérései alapján kb. 662 millisievert (mSv) sugárdózist jelentene, ami 10 000 mellkasröntgennek, vagy 5-6 naponta egy teljes CT-vizsgálatnak felel meg.

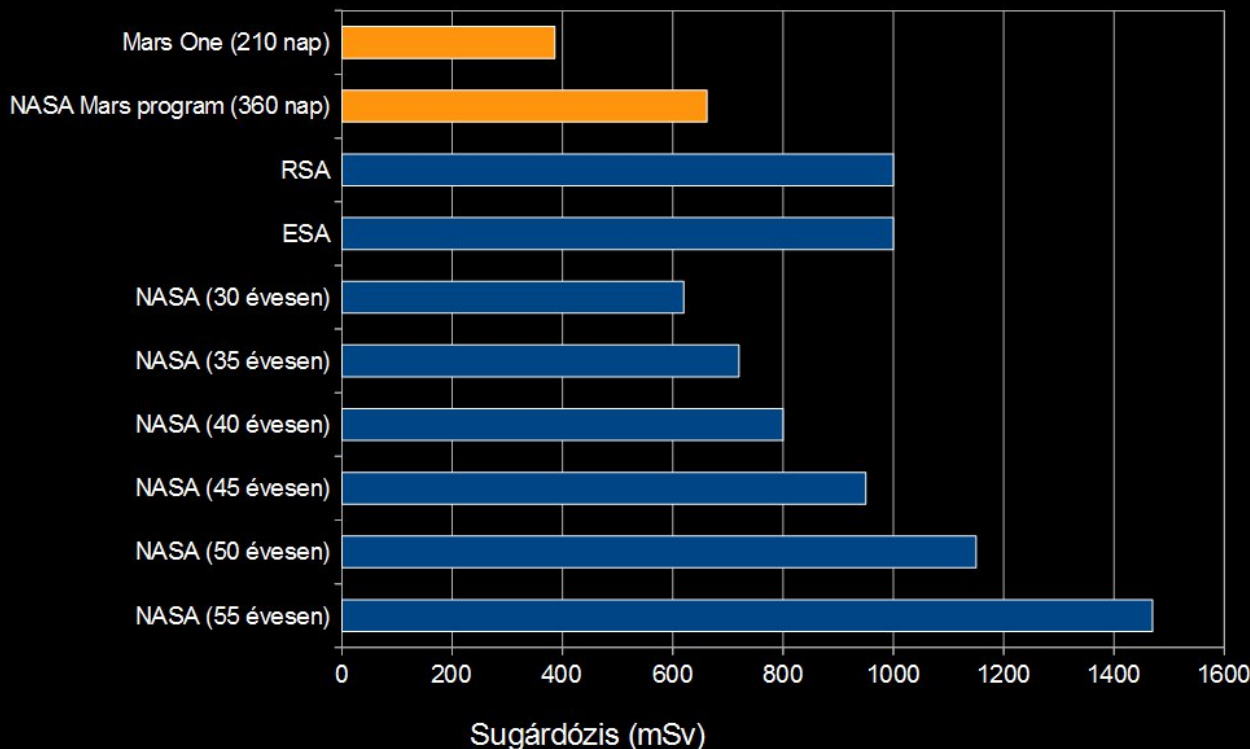


Sievert

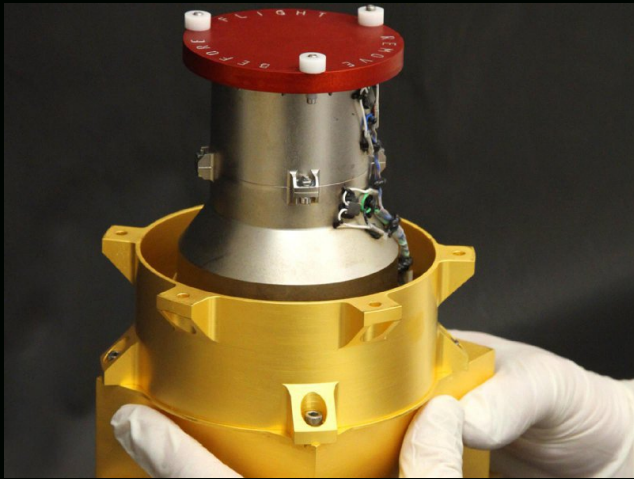
Az ionizáló sugárzás mennyiségét annak biológiai hatása alapján értékeli, és a szövetekben (emberben) elnyelődött sugárzás mértékegysége. $1 \text{ Sv} = \text{J/Kg} \cdot \text{W}$, ahol W az adott sugárzástípusra és szövetfajtára jellemző súlyozó tényező.

RAD

A Radiation Assessment Detector (RAD) egy részecskeanalizátor, amely a részecskesugárzást a teljes energiaspektrumban vizsgálja a Mars Science Laboratory (MSL) teljes útja során beleértve az űrutazást és a Mars felszínén megtett utat. Az energiatartékosság miatt a tervek szerint óránként 15 percig végez mérést. A RAD legfontosabb céljai többek között: a Mars felszínét érő részecskesugárzás energiaspektrumának meghatározása, a felszínen várható emberi sugárdózis meghatározása és az atmoszféra sugárzásátértesztelési képességét leíró modellek ellenőrzése.



A kék sávok az egyes űrhajósok által engedélyezett életre szóló sugárdózis mértékét mutatják (a NASA esetén életkortól függően), míg a sárga sávok a mért adatok alapján az egyes missziók során a bolygóközi utazás alatt várható dózisokat. A Mars One esetén az azért kisebb, mert nem tervezik visszahozni az űrhajósokat a Marsról, a NASA viszont a visszaúttal túl nagy kockázatnak tenné ki az embereit.



A Curiosity marsjáróba épített RAD sugárázsmérő szerelvény.
Forrás: NASA

Ha azonban az űrhajósok nem térnének vissza a Marsról, mint ahogy az a Mars One holland nonprofit szervezet kolóniaalapító terveiben szerepel, egy 210 napos egyirányú űtra vetítve a sugárdózis "mindössze" 386 mSv lenne.

Persze ezek az értékek a ma használatos sebesség és falvastagságú űrhajók esetén érvényesek, legalábbis a RAD szerelvény borító burkolat hasonló árnyékolást nyújtott. Annak megítélése azonban, hogy ez sok, vagy kevés, korántsem egyszerű feladat, ezt a sajtóban megjelent hatásvadász cikkek és alaptalan állítások tömege mutatja.

Annak meghatározása, hogy mekkora az a sugárdózis, amit egy sugárveszélyes környezetben dolgozó munkásnak az életpályája során engedélyeznek, azon alapul, hogy a sugárdózis növekedése a rosszindulatú daganatok valószínűségét, és így az idővel elhalálozás esélyét is növeli. Mekkora kockázatot tartunk elfogadhatónak? Ez első sorban etikai kérdés, és attól is függ, hogy milyen egyéb veszéllyel kell számolni. Pl. ha egy végzetes technikai hiba esélye nagyságrenddel nagyobb, mint a sugárzás okozta gyógyíthatatlan megbetegedése, akkor nagyobb sugárdózist is megengedhetünk anélkül, hogy ez érdemben csökkentené a túlélés esélyét.

A különböző iránymutatások és szabályzatok 3-5%-os kockázatonövekedést engednek meg mind a földi mind az űrbéli munkakörnyezetekben, ez kb. 600-1000 mSv dózist jelent. Az ábrán látható, hogy az ESA és az RSA egységesen 1000 mSv-ben határozta meg az életpályára vonatkozó megengedett maximális sugárdózist, a NASA-nál pedig a megengedett maximális érték 1 éves küldetések esetén életkortól függően 620-1470 mSv között mozog.

Maga a részecskesugárzás alapvetően két forrásból származik: kb. 3%-a a Napkitörésekből érkezik (SEPs), ez ellen a Föld magnetoszférája és az űrhajók szerkezeti elemei is viszonylag jól védenek. Ennél jelentősebb, kb. napi 1,8 mSv sugárdózist jelent a magasabb energiájú galaktikus kozmikus sugárzás (GCRs), amelynek forrásai a szupernóva-robbanások, a szupernehéz galaxismagok és más nagy energiájú események.

A galaktikus forrásokból jövő nagy energiájú részecskék ellen nehéz védekezni, mert nagy az áthatolóképességük, és ha elnyelődnek, akkor is másodlagos részecskezápport idéznek elő. A légkörnek megfelelő árnyékoláshoz 130 cm vastag acélfalra vagy 64 cm vastag ólomfalra lenne szükség. Ez pedig annyira megnövelné az űrhajó tömegét, hogy a Föld körüli pályára állítása és az utazósebességre történő gyorsítása csillagászati összegekbe kerülne, ezáltal esélytelen.

Meg kell tehát elégedni olyan alternatív megoldásokkal, mint pl. óvóhely kialakítása a részleges védelmet biztosító víztartály közepén és napkitörésjelző rendszer az űrhajósok időben történő riasztására. A Mars viszonylag vékony légköre önmagában szintén kevés védelmet jelent. A bolygófelszín napfoltminimum esetén, éves szinten 263 mSv sugárzás éri, viszont Francis Cucinotta, a NASA egyik vezető kutatója és kollégái által közölt eredmény szerint napfoltmaximum alatt ez közelítőleg 50%-ára csökken, mivel a Naptól érkező részecskék elnyelik a galaktikus sugárzás egy részét. Már 5 m vastag talajtakaró elegendő lehet a földi alacsony sugárzási viszonyok eléréséhez, és ezt a tervezett emberes küldetések is akarják használni.

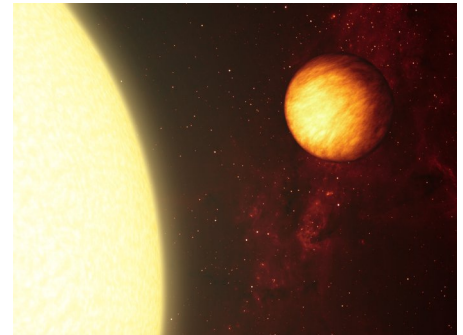
A RAD által szolgáltatott eredmény a NASA-nak nem túl biztató, hiszen Mars-programjában 12 hónapos oda-vissza út és 18 hónap Marson tartózkodás szerepel, így az össz-sugárdózis fiatal űrhajósok esetén jócskán meghaladhatja a NASA által jelenleg biztonságosnak ítélt értéket. Jó hír viszont a Mars One program számára. Esetükben a 386 mSv jóval a NASA és más ügynökségek által meghúzott határok alá esik, mivel nem lesz visszaút, a Mars felszínén pedig terveik szerint 11 m vastag talajréteggel védik majd a kolónia lakóit a sugárzástól és személyre szabottan korlátozzák majd a felszíni munkával eltöltött időt.

Kétszer annyi lakható bolygó?

A jelenlegi és a jövőbeli exobolygó kutatások kiemelt célpontjai a közeli naprendszerek lakható zónáiban keringő bolygók. Egy új kutatás, amelyet a Chicago és a Northwestern egyetem kutatói végeztek, jelentősen kibővíti a szóban forgó bolygók számát.

Lakható zónának nevezzük a naprendszerek azon régióját, ahol a bolygók felszínén tartósan jelen lehet folyékony víz. Korábban a lakható zóna belső határának becslésére egydimenziós sugárzási-áramlási modelleket használtak, amelyek legfőbb hiányossága, hogy nem képesek megjósolni a felhőzet viselkedését. Jun Yang, Nicolas B. Cavan és Dorian S. Abbot amerikai kutatók júliusban megjelent tanulmányukban (Stabilizing Cloud Feedback Dramatically Expands The Habitable Zone of Tidally Locked Planets) fejlett globális klíma-modellekkel vizsgálták a kötött keringésű bolygók éghajlatát, és azt találták, hogy az esetükben fellépő éghajlat-stabilizáló hatásoknak köszönhetően akár kétszer akkora sugárzás mellett is lakhatók lehetnek, mint azt a korábbi kutatások feltételezték. Ez pedig drasztikusan kiterjeszti a lakható zónát.

Ez az eredmény azért lehet különösen jelentős, mert a vörös törpecsillagok esetén, amelyek viszonylag hidegek, tömegük a mi Napunk tömegének fele és 7,5%-a közé esik, a lakható zóna és a kötött keringésre alkalmas zóna átfedi egymást. A barna törpéket nem számítva a vörös törpék teszik ki a csillagok 75-80%-át, ezért a lakható zóna kiterjesztése a kötött keringésű bolygók esetén jelentősen megnövelheti, akár meg is duplázza a lakható bolygók számát - olvasható a tanulmányban.



Kötött keringés

Egy égitest akkor mondjuk, hogy kötött keringésű, ha a keringési ideje és a forgási ideje megegyezik, azaz egy keringési periódus alatt tesz meg egy fordulatot, és mindig ugyanazt az oldalát fordítja a központi égitest felé, azaz a keringési- és forgásiirány megegyezik. Talán a legismertebb példa erre a Hold, de például a Jupiter holdjainak többsége is kötött keringésű. A kötött keringés az árapályerők hatására jön létre. Hogy egy bolygó keringése mennyi idő alatt válik kötötté, az függ a bolygó tömegétől, forgási és keringési sebességétől.

Egydimenziós légköri modellek

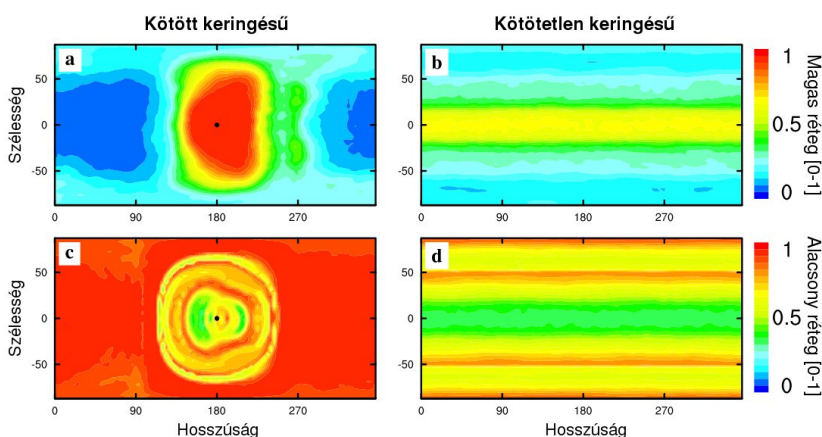
Horizontális átlagolású modell típusok, a légkörön belül több egymás fölötti réteggel számoló, a szoláris és az infravörös sugárzás légköri transzfer folyamatait nagy részletességgel leíró modell típusok.

Háromdimenziós légköri-óceáni általános légköri modellek

Ezek a legkomplexebb légköri-óceáni modellek (GCMs - global climate models). A légkört és az óceánt 2-4 °C-os longitudinális és latitudinális körönkénti felbontású hálóra osztják. Akár 20-40 réteg is szerepelhet a legkorábbi modellekben, ezt a rendelkezésre álló számítási teljesítmény is behatárolhatja. A széljárást, a tengeráramlást és sok egyéb légköri és óceáni folyamatot pontosan beépítik a modellbe.

Vörös törpe

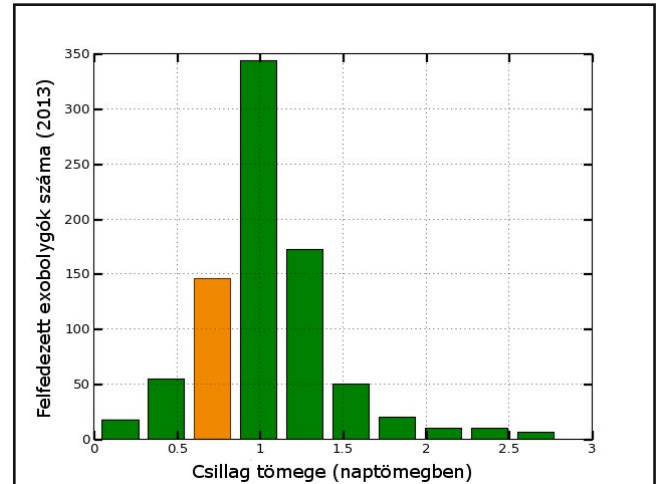
Viszonylag hideg, K vagy M színképosztályú csillagok. Valószínű, hogy a barna törpék után a Világegyetem leggyakoribb csillagai. A hidrogéntartalmukat olyan lassan használják fel (10-1000 milliárd év), hogy a Világegyetem születése óta egyetlen vörös törpe sem élte le az életét.



A kép Jun Yang, Nicolas B. Cavan és Dorian S. Abbot modellezési kísérleteinek eredményét mutatja. A felhőzet viselkedése kötött keringésű (balra) és kötetlen keringésű bolygókon. A légkör felső rétegének felhőzete felül, az alsó réteg felhőzete alul látható. A kötetlen keringésű bolygó keringési és forgási ideje 6:1 arányban áll egymással, a besugárzás teljesítménye 1400 W/m².

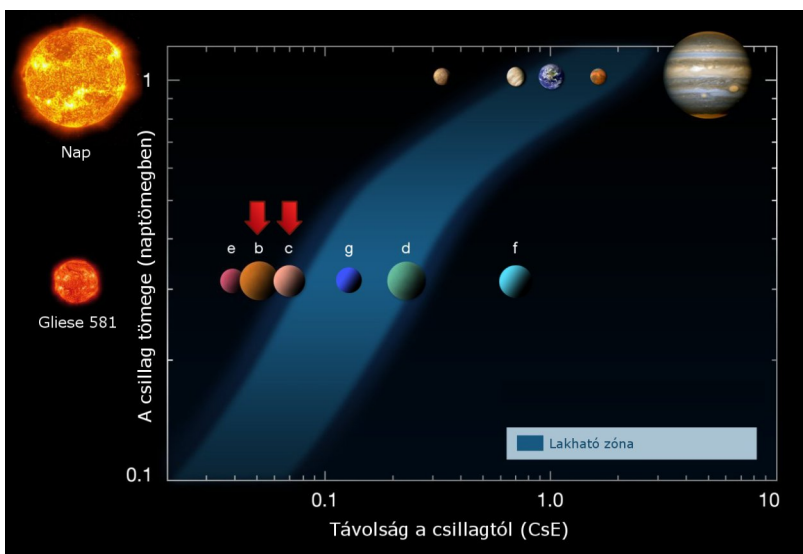
Kötött keringés esetén a bolygónak mindig csak az egyik oldalát éri besugárzás, és az erős légköri áramlások vastag felhőzetet hoznak létre a nappali oldal közepső részén, amely nagyban megnöveli a bolygó fényvisszaverő képességét, és csökkenti a felszíni hőmérsékletet. A nappali oldalon képződő felhőzet a kisugárzást is hatékonyan blokkolja, megszüntetve ezzel a hő kisugárzásban mutatkozó különbséget a nappali és az éjszakai oldal között. A 2014-ben induló James Webb téleszkóp (JWST) az infravörös tartományban működik majd, így alkalmas lesz annak vizsgálatára, hogyan változik az exobolygók infravörös sugárzása a keringésük során. Ebből pedig következtetni lehet felhőzetük szerkezetére és klimatikus viszonyaikra.

Vannak azonban olyan tényezők, amelyek kérdésessé teszik a lakható zóna belső határának ilyen módon történő kibővítését. Az egyik, hogy a vörös törpék a Napnál aktívabb csillagok, hevesebb kitörésekkel, ez komoly fenyegetést jelenthet az életre. Az Astrophysical Journal decemberi számában megjelent kutatás (Kite, Gaidos és Manga: Climate instability on tidally locked exoplanets) szerint pedig a kötött keringésű, vékony légkörrrel és erős üvegházhatással rendelkező bolygókon bizonyos körülmények között gyakoriak lehetnek az olyan heves, akár instabil klimatikus változások, amelyek lakhatatlanná tehetik az égitestet. De sok minden függ attól, hogy milyen a bolygó mérete, óceánokkal való borítottsága, illetve a légkör vastagsága és összetétele (üvegházhatású gázok).



A 2013-ig felfedezett exobolygók eloszlása a csillaguk tömege alapján. Valószínűleg az eddigi programok többségében elsősorban Nap típusú csillagok körül kerestek bolygókat, de látható, hogy a 0.5-0.75 naptömeg tartományban is jelentős számú bolygót fedeztek fel. Diagram: P. Cze Zsolt

Abbot és szerzőtársai által végzett kutatások a földihez hasonló vastagságú légkörrrel, egymástól elszigetelt óceánokkal rendelkező bolygókra vonatkoznak, amelyek légköre csak viszonylag kis mennyiségben tartalmaz szén-dioxidot és más üvegházhatású gázokat, akárcsak a Földé. Eredményeik alapján a már felfedezett exobolygók közül az eddigi feltételezésekkel ellentétben a HD 85512 b and GJ 163 c is a lakható zónában lehet, és a James Webb téleszkóppal pár éven belül lehetőség is nyílik ennek ellenőrzésére.



A lakható zóna korábbi elképzelések szerinti elhelyezkedése a csillagtömeg és a csillagtól való távolság függvényében. Kép: ESO.

Abbot és társai kutatásai alapján a képen piros nyílakkal jelölt "b" és "c" jelzésű bolygók is a lakható zónában lehetnek. A Gliese 581 vörös törpe a Mérleg csillagképben látható és közelít legközelebb 22 fényévre van tőlünk. A csillagrendszer akkor kapott nagyobb figyelmet, amikor 2007-ben egy svájci, francia és portugál csillagászokból álló kutatócsoport az ESO Chilében, La Silla-n a 3,6 méteres távcsövével felfedezte a Gliese 581 c jelzésű, addig talált legkisebb exobolygót, amelynek mérete kb. másfélszer, tömege ötször nagyobb a Földénél, és 13 nap a keringési ideje. A felszíni hőmérséklete a becslések szerint 0 és 40°C között lehet, ezért lehetséges, hogy folyékony víz található rajta. Az azóta felfedezett, közelítőleg Föld méretű Gliese 581 g pedig a lakható zóna közepén található. Valószínűleg ezek a bolygók mind kötött keringésűek, ezért nehéz meghatározni a felszíni viszonyaikat.

Források:

- Yang, Cowan and Abbot (2013) Stabilizing Cloud Feedback Dramatically Expands the Habitable Zone of Tidally Locked Planets. Astrophysical Journal Letters, Vol. 771, No. 2
- Edwin S. Kite et al. (2011) Climate instability on tidally locked exoplanets. Astrophysical Journal Letters Vol. 743 No. 41

A MARSRA A HOLDON ÁT VEZET AZ ÚT



A helyi erőforrások felhasználása (ISRU) kulcsfontosságú - egyes szakértők szerint pedig nélkülözhetetlen - eleme lehet a bolygóközi emberes utazásnak. És mégis: jelenleg inkább a science fiction világába tartozik, de vajon meddig várhat magára az áttörés?

A technológiai fejlettség jelenlegi szintjén az ISRU elsősorban a nagy tömeg - és ezért magas pályára állítási költségekkel bíró - anyagok helyi előállítását jelentheti, mint pl. az üzemanyag és a védőpajzsok. "Ha az ISRU alkalmazásával csökkenthető lenne a Földre felbocsájtandó tömeg, az USA több milliárd dollárt takarítana meg a meglehetősen korlátozott költségvetéséből. Ha ez így van, miért nem hallunk többet erről a módszerről?" - teszi fel a kérdést Paul S. Spudis a houstoni Lunar and Planetary Institute bolygógeológusa és távérzékelési szakembere.

A kérdés azért is érdekes, mert az ISRU technikai megvalósítására már a 18. századtól vannak módszereink. Ilyen például a fém alumínium készítése karbotermikus redukcióval, vagy rakéta-hajtóanyag vízből történő előállítása egyszer vízbontással. Ennek ellenére mégsem végeztek kísérletet a Földön kívül történő megvalósításra.

KOCKÁZATOK

Az egyik visszatartó tényező Paul S. Spudis szerint talán az új dolgokban rejlő kockázat lehet, amely komolyan akadályozhatja a fejlődést, különösen, ha új technológia kipróbálásáról van szó. Persze emberes utazás esetén elengedhetetlen a fokozott óvatosság. "Az óvatosság viszont arra kényszerít, hogy a komfortzónádban maradj, az új kezdeményezések és programok elsorvadnak, ami megbénítja az USA előrehaladását az űrkutatásban" - írja Spudis.





A Holdközetek vizet és különböző illékony anyagokat tartalmaznak. Fantáziakép: NASA

George H. W. Bush amerikai elnök 1989-es híres beszédében célul tűzte ki egy emberes Mars-misszió megvalósítását. Az 1990-re elkészült tanulmány szerint ez a hagyományos technológiával 20-30 évbe és 450 milliárd dollárba kerülne, amelyet csak a második világháború költségei múltának csak felül. Egy éven belül a tervvel kapcsolatos összes támogatási kérelmet visszautasították, más megközelítésre volt tehát szükség.

Robert Zubrin repülési mérnök azonban új ötlettel állt elő. Észrevette, hogy egy Mars-utazás költségei jelentős mértékben lefaraghatók, ha nem viszik magukkal a visszatéréshez szükséges üzemanyagot. Egy kg teher alacsony Föld körüli pályára juttatása több ezer dollárba kerül, ezért az induló tömeg csökkentése jelentős megtakarítást eredményez.

A Robert Zubrin és David Baker által kidolgozott, Mars Direct néven ismert tervzetben a hazatéréshez szükséges rakéta-hajtóanyagot a Mars felszínén állítanák elő. Az első, ember nélküli repülő hidrogént, egy vegyi üzemanyagot és egy kis nukleáris reaktort vinne magával. A számításaik alapján 8 tonna hidrogén elegendő lenne ahhoz, hogy a Mars légkörében található szén-dioxiddal reakcióba léptetve akár 112 tonna metánt és oxigént állítsanak elő, viszonylag egyszerű módon. Így a visszatéréshez szükséges üzemanyagoknak csupán 7%-át kellene odaszállítani, és az alacsony Föld körüli pályára állítandó tömeget több mint 50%-al lehetne csökkenteni, ami jelentős elrelépés lenne.

Zubrin új módszere már részét képezi a NASA Mars-utazást vizsgáló tanulmányának (NASA Design Reference Mission), amely javasolja az ISRU használatát mind az üzemanyag előállítására, mind pedig a légénység oxigén-ellátásának biztosítására.

Az így megtermelt üzemanyag a Mars-járók ellátására is elegendő. Az ISRU egyedül a leszállásnál jelent plusz kockázatot, ugyanis a visszatéréshez szükséges üzemanyag nélkül vészhelyzet esetén a légénységet nem lehet Mars körüli pályára menekíteni, egyedül a felszín kerülhet szóba, ahol kényszerleszállás esetén is biztosítani kell a légénység számára a fogadó bázis elérését.

Ezek egyelőre csak hosszú távú tervek. Az módszer még mindig kipróbálásra vár. Spudis szerint "A mérnökök nem bíznak az ISRU Mars-misszióban történő használhatóságában, mert még nincs kipróbálva, ezért kockázatos. És azért nem próbálták még soha, mert kockázatos. Ez a 22-es csapdájának klasszikus esete." És hogyan lehetne kitörni ebből az állapotból? A megoldás nincs is olyan messze, mint gondolnánk: a Hold.

VISSZATÉRÉS?

A mindössze három nap utazással elérhető Hold nagyszemély lehet segítséget biztosítani az ISRU technológiák biztonságos tesztelésére, ráadásul a Hold alapanyagait a Mars-misszióban is fel lehetne használni, ami még tovább csökkentené a Földről felbocsátandó terhet. Felmerülhet a kérdés, hogy mi a helyzet a földsúroló kisbolygókkal? Ezek ugyan gazdagok bizonyos fémekben, de a víz csak kötött formában fordul elő bennük, így költséges lenne a bányászata.

Az LCROSS becsapódási kísérlet 2009-ben bizonyította, hogy a Hold sarkvidékeinek árnyékos területein nem csak jelentős víztartalom van, hanem illékony anyagok is megtalálhatók, köztük metán, ammónia, szén-dioxid és néhány egyszerű szerves vegyület.

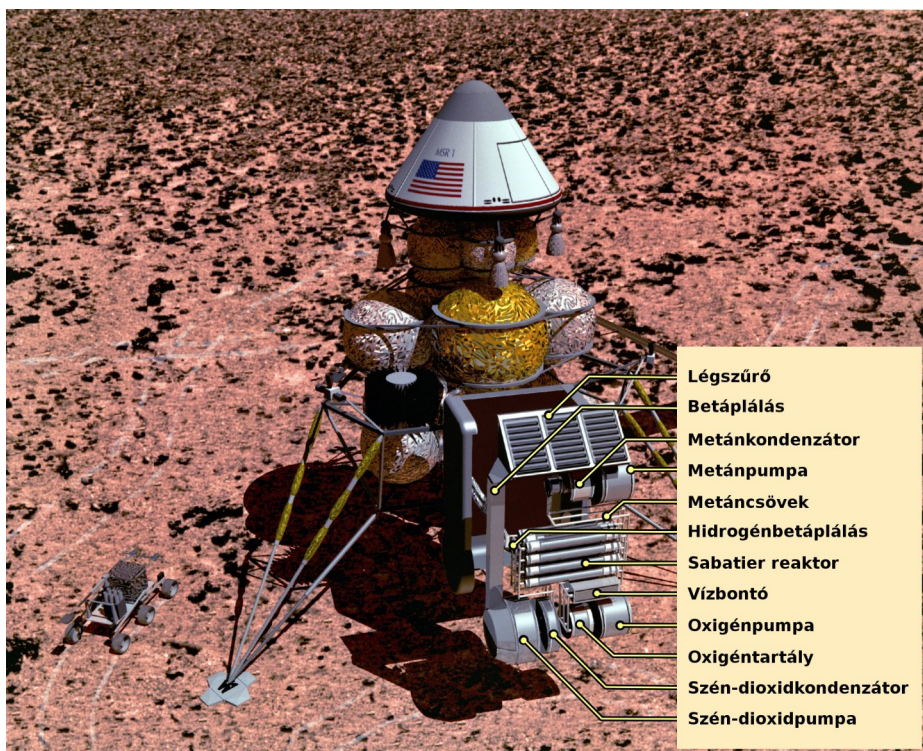
Ezek az anyagok valószínűleg becsapódott üstökösökből származnak. A kisbolygók tipikusan nem tartalmaznak ilyen különleges és könnyen párologó vegyületeket, és Zubrin Mars Direct tervében éppen a metán az egyik visszatéréshez használt alapanyag.

További elny, hogy a Holdról történő felszálláshoz mindössze 2.6 km/sec gyorsulás szükséges, ami a marsi 3.2 km/sec gyorsulással összemérhető. Ez azt jelenti, hogy a Holdon történő teszteléshez nem kellene mindent külön kifejleszteni, hanem már a Marsra tervezett eszközöket lehetne élesben tesztelni a Holdon, ráadásul vészhelyzet esetén a személyzet kimentése is jóval könnyebb lenne.

ELRELÉPÉS

"Véleményem szerint az ISRU a jövő repülésének legfontosabb és legversenyképesebb technológiája. Egészen addig megyek, hogy az ISRU valamilyen formában történő megvalósítása nélkülözhetetlen eleme egy Mars-misszióknak" - írja Spudis - "Az Apollo program alatti nemzetbiztonsági kényszer következtében az Egyesült Államok megengedhette magának, hogy a technikai problémákat pénzzel oldja meg. De a világ azóta megváltozott: az űrprogramoknak megfizethetőnek kell lenniük, ami azt jelenti, hogy nem választhatjuk a könnyebb, hagyományos megoldásokat. Okosnak és furfangosnak kell lennünk és azt használni, amink van."

Szerencsére azzal, hogy a NASA 2006-ban végre bevonta a privát szektort a Nemzetközi Rállomás ellátását célzó fejlesztésekbe, az űrpar új lendületet kapott, nemzetközi verseny kezdődött, amelyben valószínűleg már a privát cégek költséghatékony megoldásai játszzák majd a fő szerepet. Így a kérdés már talán nem is az, hogy megvalósul-e a helyi erőforrások kiaknázása az űrben, hanem az, hogy mikor és ki által valósul meg. Amíg ugyanis a NASA a 2030-as évekre tervezi az első Mars-küldetését, már megalakult két magáncég, az egyik a Planetary Resources, amelynek elsőleges célja aszteroidák anyagának bányászata az űrben, és ezzel a Föld természeti erőforrásainak kibővítése, a másik pedig a Mars One holland nonprofit szervezet, amely 2023-ra marskolóniát kíván alapítani. A visszatart nem biztosítja, így csökkentve jelentősen a költségeket. A Mars One erre a célra a SpaceX cég módosított Dragon űrhajóját kívánja használni. A SpaceX víziója sem kevésbé nagyratörő: mintegy 80 ezer ember áttelepítését tervezi a vörös bolygóra.



A Mars légköréből kivont szén-dioxid és a Földről hozott hidrogént egy kémiai reaktorban katalizátor jelenlétében reagáltatva a visszatéréshez is elegendő metán hajtóanyaghoz juthatunk. Eredeti kép: NASA

Közösségi t kéb l mobilizált nanom holdak

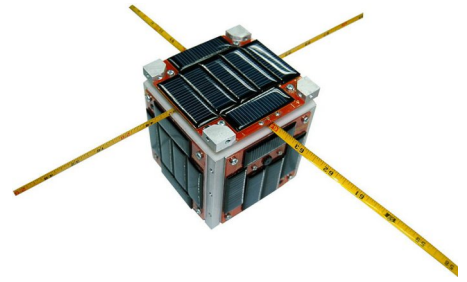
A Michigan egyetem két professzora úgy döntött, hogy a Kickstarter online közösségének támogatását felhasználva rekordid alatt kifejleszt egy új, plazmahajtóm vel ellátott, így bolygóközi küldetésekre is alkalmas nanom holdat.

James Culter, a Michigan Kutatólaboratórium igazgatója és csapata már 2008 óta tervez és indít miniat r m holdakat (CubeSat), és eddig hármat már sikeresen pályára is állítottak. "A jelenleg épített reszkozeinkkel az a probléma, hogy mozgásképtelenek." - mondja Culter - "És van néhány nagyon érdekes hely ahová el szeretnénk jutni.". Hogy ezt elérjék, a nanom holdakat el ször fel kell készíteni a Föld védelmet biztosító magnetoszféráján kívül uralkodó mostoha körülményekre.

A NASA laboratóriuma, a JPL (Jet Propulsion Laboratory) Culter csapatát is bevonta az INSPIRE (Interplanetary NanoSpacecraft Pathfinder In Relevant Environment) programba, melynek célja, hogy megmutassa, a nanom holdak a bolygóközi térben is használhatók és képesek a kommunikációra, navigációra és hasznos teher szállítására. A program segít a nanom holdak bolygóközi kutatásra történ továbbfejlesztésében, ehhez azonban lehet vé kell tenni, hogy képesek legyenek az önálló mozgásra. "A meghajtórendszer több szempontból is korlátozó tényez t jelent az reszközök számára." - mondja Culter. És itt lép be a képbe társa, Benjamin Longmayer, az egyetem Mérnöki Karának professzora.

A különlegesen kisméret hajtóm vet, amely mágneses tér által gyorsított szuperforró plazmát használ majd a nanom hold meghajtására, Longmayer vezetésével fejlesztik. Új típusú, kevesebb hajtóanyagot igényl , elektromos rakétahajtóm vekkel régóta kísérleteznek. Ilyen például az 1977 óta, jelenleg az Ad Astra Rocket Company által fejlesztett és Dr. Franklin R. Chang Díaz nevéhez f z d plazmahajtóm (VASIMR), amelynek a 200 KW-os tesztváltozata 2009 óta várja, hogy kipróbálják a Nemzetközi rállomáson.

Azonban a Longmayer által tervezett hajtóm rendszer két fontos szempontból is különbözik a jelenlegi rendszerekt l. Egyrészt bele kell férnie egy 10 cm oldalú kockába. Ilyen méretben csak nagyon szerény teljesítményre képes gáz-sugaras hajtóm vek léteznek. "Ha a jelenleg használt technológiával kezdenénk egy ilyen küldetésbe, még a Föld körüli pályát sem tudnánk elhagyni." - magyarázza Longmayer - "Nekünk olyan hajtóm re van szükségünk, amely képes a több millió km-re lév bolygóközi térbe juttatni az eszközt".



CubeSat

A CubeSat egy olyan rkutatásra használt miniat r m hold (nanom hold), amelynek térfogata egy liter (10 cm-es kocka), tömege nem nagyobb 1.33 kg-nál, és jellemzően kereskedelmi forgalomban kapható elektronikai egységekb l építik. A nanom holdak története 1999-ig nyúlik vissza, amikor a Kaliforniai Politechnikai Állami Egyetem és a Stanford Egyetem kifejlesztették a CubeSat specifikációt, hogy segítsék az egyetemeket az rkutatásban. Az oktatási intézmények mellett olyan nagy cégek, mint a Boeing, is építenek nanom holdakat, de Kickstarter kampányokban szintén szerepelnek, és a rádióamatörök körében is népszerűek.

Kickstarter

A Kickstarter egy 2009-ben alapított közösségi t kegyjt oldal, amely segítséget nyújt a kreatív projektek számára az induló t keösszegy jtéséhez. Alapszabály, hogy a Kickstarter befektet i nem húzhatnak hasznot az általuk támogatott projektekb l, kizárólag jelképes dolgokat kaphatnak cserébe, mint pl. írásos köszönetnyilvánítás, egyedi póló, vagy csora az ötletgazdával, vagy ingyenes példány az elkészült termék l.

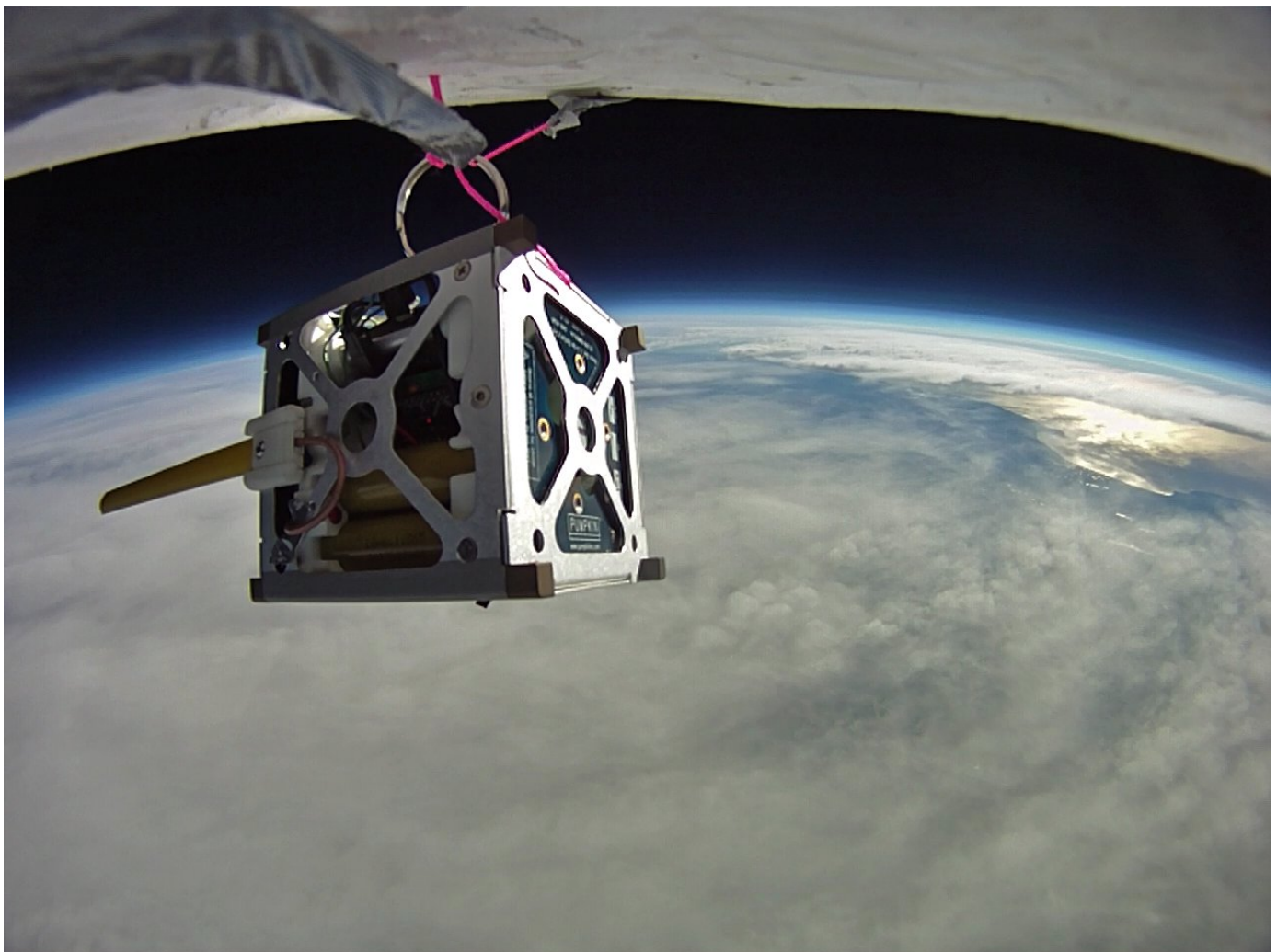
A másik nagy eltérés a hajtóanyagban van: Longmayer hajtóműve helyhiány miatt a szokásos gáz helyett jóoldatot vagy desztillált vizet használna. A hajtómű a folyékony hajtóanyagot elszórva elpárologtatja, majd szuperforró plazmává alakítja, végül egy mágneses térrel képzett "virtuális fúvókán" keresztül kilövi, az ellenkező irányba lökve az eredményt.

A hagyományos szponzorálási folyamat során hosszadalmas kormányzati engedélyezési procedúrán és egy csomó ajtón kell átvergődni, mire összejön a megvalósításhoz szükséges tőkék. Longmayer és Culter ezért is döntött úgy, hogy a Kickstarter online tőkekeresési közösségi oldal segít-

ségével próbálják felgyorsítani a nanoműholdak bolygóközi térbe jutását, hogy 18 hónap alatt eljussanak a kilövésig. Sokkal gyorsabban, mint a hagyományos támogatási lehetőségekkel egyáltalán lehetséges. Ráadásul ezzel felkelthetik az amatőr felfedezők lelkesedését is. "Mi tényleg mindenki számára lehetőséget akarunk tenni, hogy megtapasztalhassa a felfedezés örömét." - mondja Longmayer - "Nyitni szeretnénk a nyilvánosság felé, és az embereket be szeretnénk vonni a folyamatba."

Forrás: University of Michigan

"Mi tényleg mindenki számára lehetőséget akarunk tenni, hogy megtapasztalhassa a felfedezés örömét."



Egy CubeSat pályára állítása (NASA)



Új amerikai Mars-rover

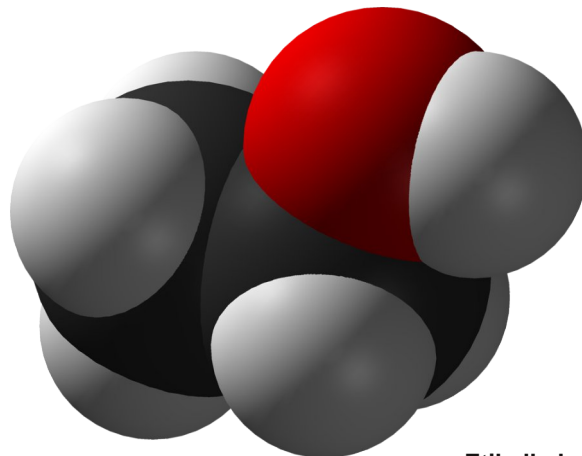
A NASA bejelentette, hogy 2020-ban egy új Mars-rovert indít, amely az esetleges múltbéli élet nyomai után fog kutatni, és kizetminták gyjtésére is alkalmas lesz. Az új jármű a 2.5 milliárd dolláros, rendkívül sikeres Curiosity terveinek újrafelhasználásával épül majd, és reményeik szerint ennek köszönhetően csak 1.5 milliárd dollárba kerül az elkészítése. Az 1 tonnás Curiosity egy rakétahajtású égi daru segítségével érte el a felszínt, amelyet valószínűleg az új rovernél is alkalmaznak majd. A program részleteit a következő hónapokban dolgozzák ki. A NASA ezen kívül részt vesz a két európai Mars-misszióban is: a 2016-ban induló Trace Gas Orbiter és a 2018-ban induló ExoMars küldetéseiben.



Megpillantani egy fekete lyukat

Már 2022-ben megvalósulhat a csillagászok egyik nagy álma: megfigyelhetővé válik egy fekete lyuk eseményhorizontjának közvetlen környezete az új EHT (Event Horizon Telescope) rádióteleszkóp-hálózattal. Az EHT a VLBI (Very-long-baseline interferometry) módszert fogja alkalmazni, amelynek keretében nagyon sok, a Föld különböző pontjain m köd rádiótávcsövel végzett mérést informatikai módszerekkel egyesítenek, amelynek eredménye egy - az eredeti teleszkópok átmérőjénél jóval nagyobb - teleszkóp-nak megfelelő szögfelbontású kép.

Az első célpont a legközelebbi szupernehéz fekete lyuk, a galaxisunk középpontjában, 26 000 fényv év távolságban található Sagittarius A* lesz.



Etil-alkohol

Váratlan kémiai reakciók

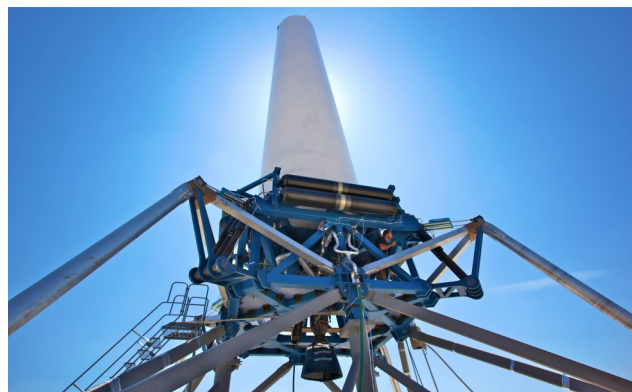
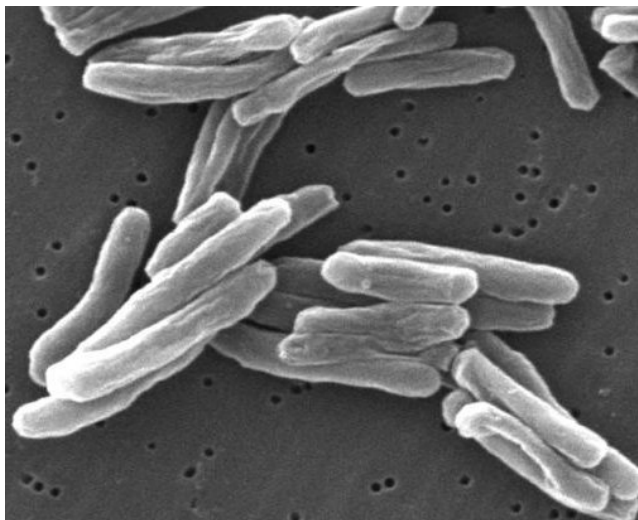
Dwayne Heard, az angol Leeds-i egyetemen dolgozó kémikus által vezetett kutatócsoport arra a következtetésre jutott, hogy az alagúthatás név kvantummechanikai effektus lehet, és teszt egy olyan alkoholmolekulákkal kapcsolatos kémiai reakciót, amelyről eddig úgy gondolták, hogy az űrben található -210 C-os fagyos gázban nem játszódhat le. Ezzel szemben kísérleteik során azt találták, hogy a vizsgált folyamat az űrbeli körülmények között 50-szer gyorsabban megy végbe, mint szobahőmérsékleten. Az alagúthatás lehetővé teszi, hogy a részecskék áthatolhassanak olyan gátakon, amelyeken a klasszikus fizika értelmében nem lennének képesek átjutni, és így olyan kémiai reakciók játszódhatnak le, amelyekhez alacsony hőmérsékleten nincs elég energia. Az alagúthatás rendkívül ritkán jelentkezik, amelyre a reakció gyors lefolyása kevés lehet segítséget ad. Viszont nagyon alacsony hőmérsékleten a reakciósebesség kis mértékben lecsökken, elegendő időt biztosítva az alagúthatásnak. A kutatók más, alkoholokkal kapcsolatos folyamat esetén is szeretnék kimutatni a jelenséget. Heard szerint "ha az eredményeink továbbra is hasonló növekedést mutatnak az extrém alacsony hőmérsékleteken mért reakciósebességben, az azt jelenti, hogy a tudósok alaposan alábecsülték az alkoholhoz hasonló komplex molekulák űrbeli képződési és bomlási sebességét." (Forrás: Robin J. Shannon et al. (2013) Quantum mechanics enables 'impossible' space chemistry. New Scientist, Volume 219, Issue 2924)

Több mint 200 ezer potenciális telepes

Augusztus végéig lehetett jelentkezni Mars-telepesnek a Mars One online felületén. Több mint 200 ezren jelentkeztek az egyirányú útra, nyilatkozta Bas Lansdorp, a Mars One nevű holland nonprofit szervezet társalapítója. A szervezet tavaly jelentette be, hogy 10 éven belül 4 embert indít a Marsra, akik állandó telepesként ott is maradnak, majd ezt követően két évente újabb 4 taggal bővítik a települést. Az online felületet, amelyen keresztül bárki jelentkezhet az útra, április 22-én nyitották meg, és mindössze egy hét alatt 78 ezren töltötték fel bemutatkozó videójukat. Mára a 165 ezret is elérte azok száma, akik hajlandók lennének végleg elhagyni a Földet, hogy hátralévő életüket a Marsra töltsék. A videókra szavazni is lehet. A jelentkezés és a szavazatok száma természetesen semmilyen garanciát nem jelent. Szeptembertől már a szervezet szakértői fogják vizsgálni a jelentkezők rátermettségét. Csak a legalkalmasabbak kerülhetnek be a 4-es csoportokba, amelyek majd részt vehetnek a 7 évig tartó felkészítő tréningben. Minden csoportban 2 nő és 2 férfi lesz. Azt, hogy melyik csapat léphet a vörös bolygó felszínére, egy világméretű szavazás fogja eldönteni.

Baktériumok az űrben

A Nemzetközi űrállomáson baktériumok szaporodását vizsgálták, és azt találták, hogy vastagabb filmet képeznek és más struktúrába rendeződtek, mint földi körülmények között. A kutatók a mesterséges vizeletbe oltott baktériumok által képzett biofilmet vizsgálva arra a következtetésre jutottak, hogy mikrogravitációs környezetben megváltozik a baktériumok közösségi szintű viselkedése, amely az ember számára eddig nem ismert veszélyforrást jelenthet, ezért egy esetleges Mars-misszió előtt mindent meg kell tenni, hogy a baktériumok okozta kockázat a minimális legyen.



350 méteren a Grasshopper

350 méter magasra emelkedett, majd sikeresen landolt a SpaceX cég által fejlesztett Grasshopper (Szöcske) nevű, független helyzetben fel- és leszállni is képes rakéta, amelyet demonstrációs és tesztelési célra építettek. A Grasshopper a világ első teljesen újrahasznosítható rakétája. A technológia a tervek szerint részét képezi majd a Falcon 9 and Falcon Heavy - szintén a Space Exploration Technologies (SpaceX) által fejlesztett - új generációs rakétarendszereknek, amelyek újrahasznosítható első fokozatát ezzel a módszerrel szállítják majd a földre.

A SpaceX egyik fő megrendelője a NASA, a Falcon 9 rakétával indított szintén újrahasznosítható Dragon űrhajó már rendszeresen szállít terhet a Nemzetközi űrállomásra, és hamarosan emberek is utazhatnak a fedélzetén. A Falcon Heavy képes lesz nagyobb terhek szállítására és hosszabb, bolygóközi missziók kiszolgálására.

Folytatódhat a Skylon fejlesztése

Nagy-Britannia kormánya 60 millió fonttal támogatja a Reaction Engines által fejlesztett SABRE rakétahajtómű befejezését, miután nagyteljesítményű hűtőrendszerének tesztelése sikerrel zárult. Ezzel folytatódhat a Skylon nevű európai űrsikló fejlesztése, amely - ha elkészül - örökre megváltoztatja az űrutazást. A Skylon SABRE hajtóművekkel lesz felszerelve, amelyek hűtőrendszere képes a másodperc 100-ad része alatt -150 fokra hűteni a beszívott levegőt. A cseppfolyósított levegőt pedig rakéta-hajtóanyagként használja, így csak a hidrogént kell magával vinnie. Ennek köszönhetően a Skylon elsőként lesz képes segédtrakéták nélkül a Földről felszállva alacsony Föld körüli pályára állni, majd sikló üzemmódban visszatérni. A SABRE hajtómű első tesztelésére 2019-ben kerülhet sor, ha sikeres lesz, a Skylon akár 2022-ben dokkolhat a Nemzetközi űrállomáson. A Reaction Engines cég hosszabb távú tervei közé tartozik egy űrállomás létrehozása és egy Mars-misszió is (Troy).

MINDEN SZÁMBAN NYEREMÉNYJÁTÉK

KÉRDÉS: Hány havonta kerül földközelpbe a Mars?

A válaszok beérkezésének határideje: 2013.10.31.

A megfejtést várjuk a következ elérhet ségek valamelyikére:

E-mail: info@marsmeghoditasa.hu
Postacím: P cze Zsolt, 8800 Nagykanizsa, Péterfai utca 11/E

Válaszában, kérjük, tüntesse fel a következ adatokat:

- név
- cím
- telefonszám
- e-mail cím (nem kötelez)

A NYEREMÉNYEK

A helyes megfejtést beküld k között három darab 5000 Ft-al feltöltött Libri ajándékkártyát sorsolunk ki, melynek értékét bármely Libri könyvesboltban levásárolhatja. Az ajándékkártyákat postán, ajánlott levélben küldjük el a szerencsés nyerteseknek, ezért kérjük, hogy a válaszlevelekben pontosan adják meg a postacímüket!

FELTÉTELEK

A sorsolás dátuma 2013.11.01. A nyereményeket legkés bb 2013.11.09-ig postára adjuk. A nyereményjátékban a kiadó és a kiadó rokonai nem vehetnek részt. A nyertesek neveit azonnal közzé tesszük a Facebookon, és a honlapon. A nyereményjátékban részt vev feltétel nélkül hozzájárul ahhoz, hogy neve és városa a folyóiratban és annak honlapján a sorsolást követ en megjelenjen. A nyereményjátékban való részvétel másik feltétele a név, cím és telefonszám elküldése. Adatait bizalmasan kezeljük, nem adjuk ki harmadik félnek.

KÉTHAVONTA AZ ŰRKUTATÁS LEGFRISSEBB HÍREI



ELEKTRONIKUS EL FIZETÉS

Az újság PDF formátumban e-mailen.

2 700 Ft / év

PAPÍR ALAPÚ EL FIZETÉS

Az újság postai kézbesítéssel.

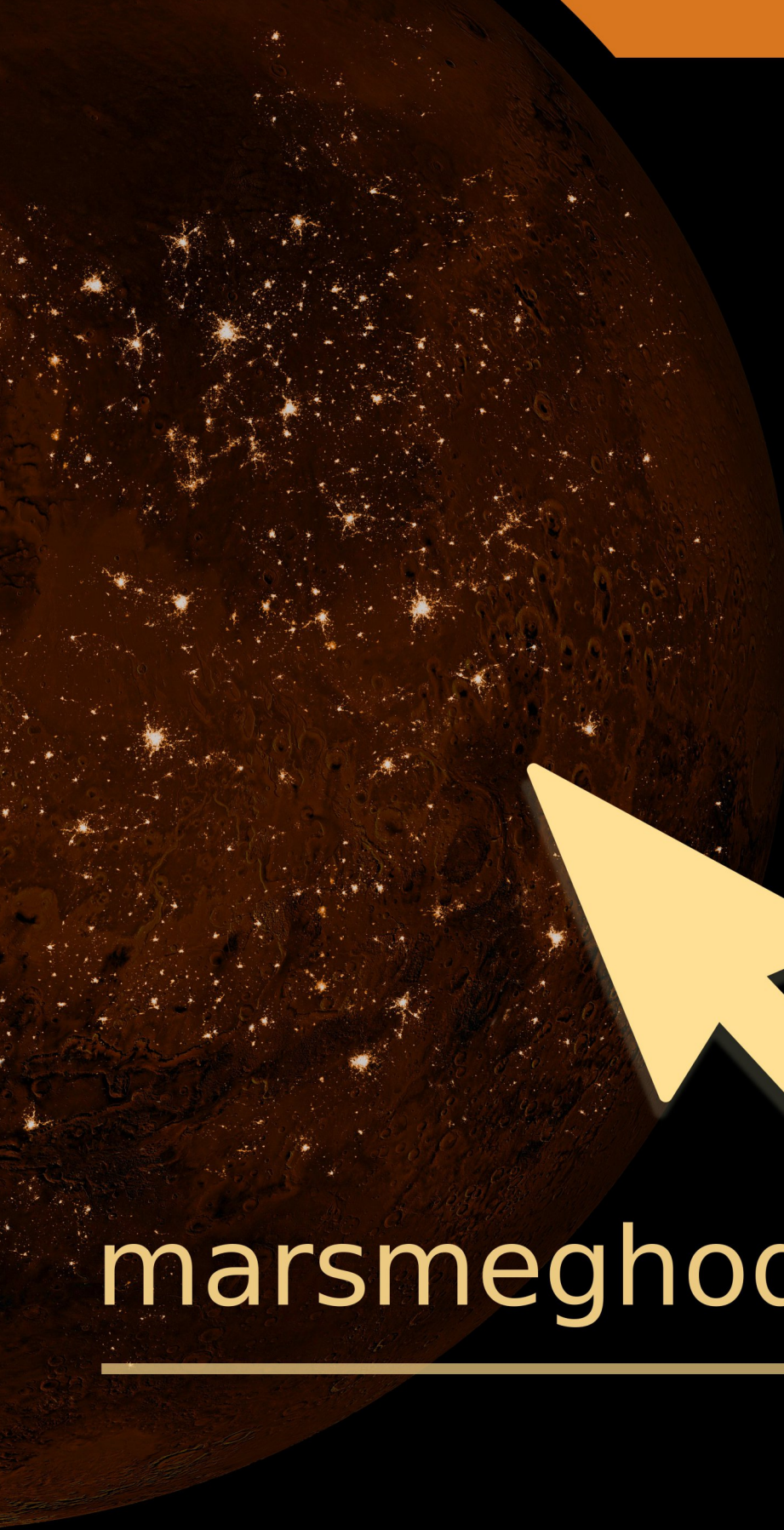
5 400 Ft / év

Az árváltoztatás jogát fenntartjuk. Az aktuális árak a honlapunkon tekinthet k meg. Az el fizetést megrendelheti a következ címeken:

E-mail: info@marsmeghoditasa.hu
Postacím: P cze Zsolt, 8800 Nagykanizsa, Péterfai utca 11/E

A megrendeléshez szükséges adatok:

- név
- cím
- telefonszám
- e-mail cím (csak elektronikus el fizetésnél kötelez)
- el fizetés kezdete és évek száma



marsmeghoditasa.hu



facebook.com/marsmeghoditasa