

MARS-KÉPREGÉNY

A VÖRÖS BOLYGÓ KUTATÁSTÖRTÉNETÉRŐL



A magyar tudomány ünnepe
2021.11.26., WJLF Környezetbiztonsági Tanszék, online
Rezsabek Nándor, alkalmazott környezetkutató (BSc), üzemmérnök (BSc), tudományos újságíró
WJLF környezetbiztonsági Tanszék, Planetology.hu, Rezsabek Nándor ScienceBlog

MARS ISTEN



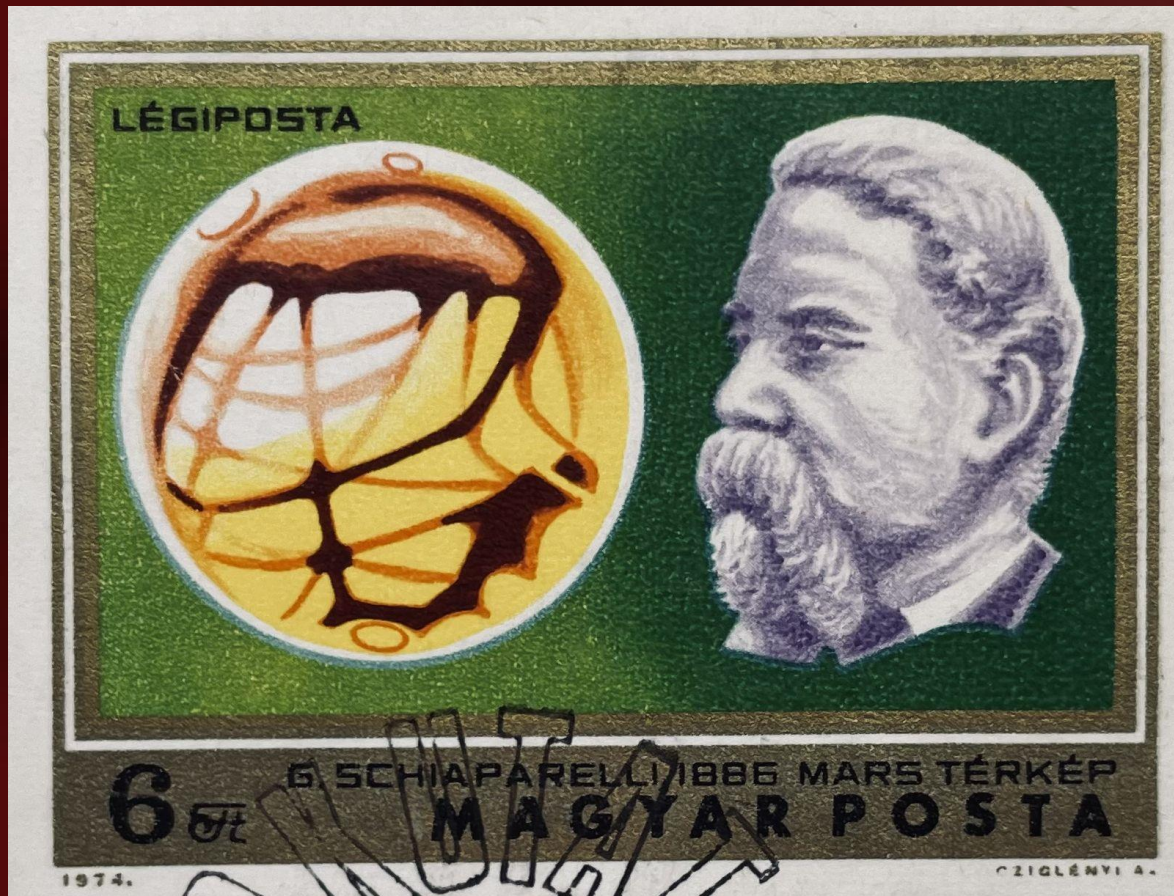
- A Mars már a történelem hajnalán is ismert égitest
- Elnevezése az ókori római istenségből ered; görög megfelelője Arész
- Mars a növényi termékenység-kultuszon át vált a férfierő, majd a háború megtestesítőjévé
- A kiontott vér és a planéta vas-oxid miatt vöröses színe a kapocs a szakralitás és a tudomány között
 - Emléke a március hónap nevében máig megmaradt
- Árész (Mars) a csatákbn kísérő fiai, Deimos(z) és Phobos a bolygó holdjaiként kerültek az égboltra

A BOLYGÓ VALÓDI ARCA



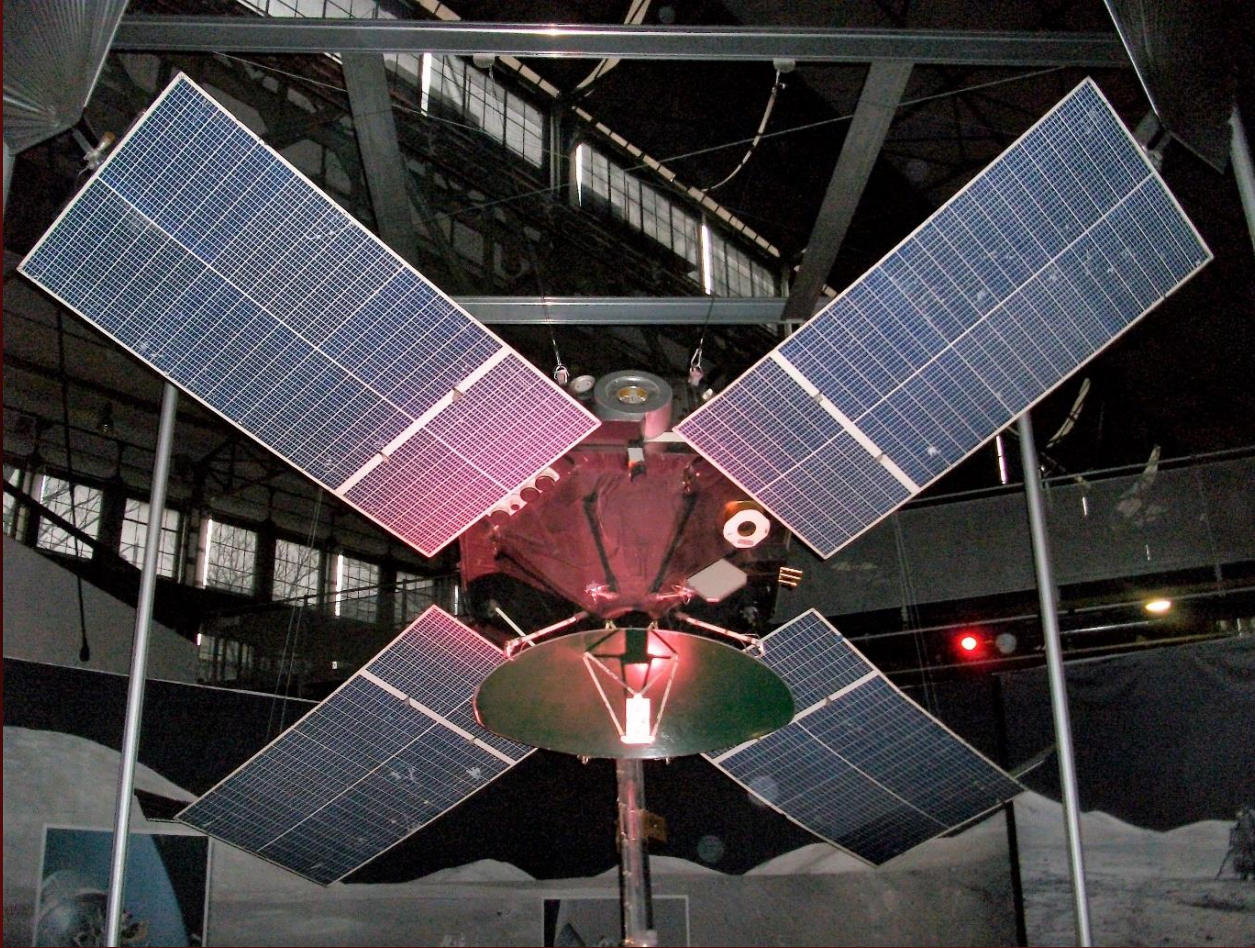
- A korai távcsöves megfigyelések az albedo-, a későbbi űrszondás vizsgálatok a topográfiai alakzatokat detektálták; Nix Olympica $\cong$ Olympus Mons, Coprates $\cong$ Valles Marineris
- Geológia értelemben négy kitüntetett marsi tájegység: északi mélyföldek, déli erősen kráterezett felföldek, vulkanikus hátságok, becsapódásos eredetű medencék
 - Marsi dichotómia
- A marsi légkör összetétele: 95% CO_2 , 3% N_2 , 1,5% Ar, 0,5% O_2 -CO-H₂O-NO-Ne-Kr-Xe; a marsi légkör nyomása: 0,006 atm

A BEKÉPZELT MARSCSATORNÁK



- A 21. század embere szinte egyöntetűen csodálkozik rá, hogy a Mars bolygó szabad szemmel is látszik az égen
- Az ókor és középkor embere is tisztában volt ezzel, sőt vöröses színével nagyobb figyelmet keltett a többi szabadszemes a bolygónál
- A marsbéli élet tudománytalan elképzelései, a „marslakók” fantazmagóriája újabb keletű, 19. századi eredetű; 1877-ben az olasz Schiaparelli az albedo-alakzatok között néhányat megjelenése alapján eredeti nyelvén a természetes eredetre utaló canal szóval illetett; röviddel ezután csillagászok garmada értette, s látta mesterséges csatornaként ezeket, melyek segítségével a marslakók a kiszáradó egyenlítői tájakra a sarkokról szállítottak a vizet; természetesen ebből semmi sem bizonyult igaznak, a marslakók mítosza azonban napjainkig köztünk maradt
- Lehetséges marsbéli élet földihez hasonlatos jellegét csak az első közeli felvételek zárták ki az űrkorszak hajnalán

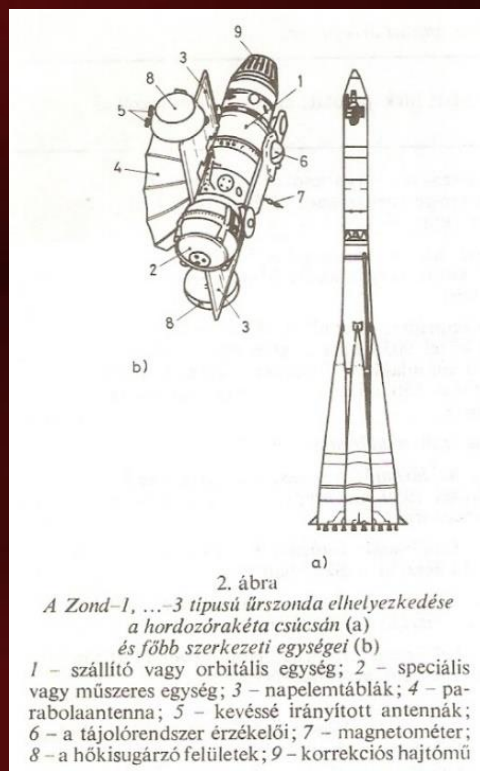
MARSI TÍPUSÚ TALÁLKOZÁSON A MARINER-4



- Elsőként az 1964-ben indított a Mariner-4 marsszonda készített közeli felvételeket a vörös bolygóról 1965-ben
- Sokkal inkább holdira, mintsem a földre emlékeztető, erősen kráterezett tájat kapott lencsevégre
 - Kutatási programjában a bolygóközi térség fizikai viszonyainak és a marsi légkörnek a vizsgálata is szerepelt
 - A vörös bolygó megközelítése után vélhetően egy meteorittal ütközött, de mérési adatait 1967-ig sugározta az interplanetáris térről



ZOND ŰRSZONDÁVAL A MARS FELÉ



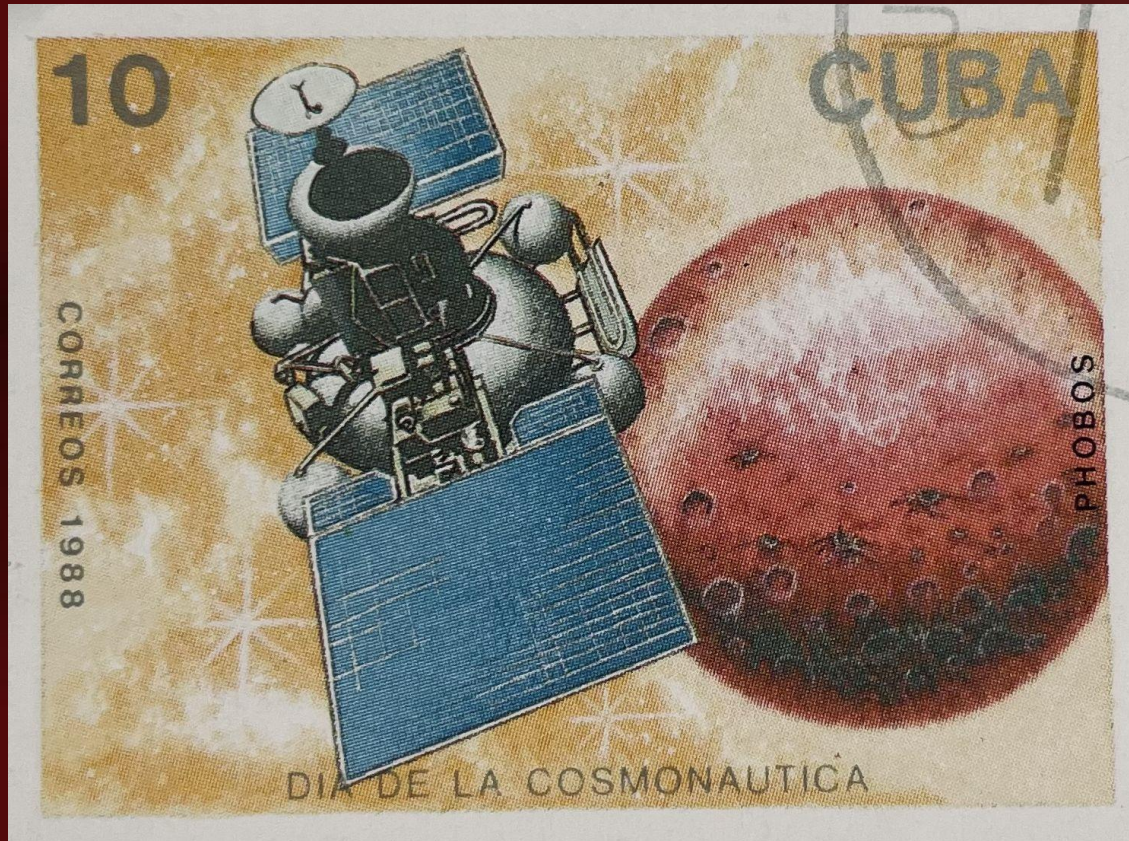
- A Zond-űrprogramban Naprendszer-kutató szondákat és holdi automata holdűrhajókat indítottak
- A Zond-1-3 a Vénuszt, a Marsot és a Holdat vizsgáló Naprendszer-kutató missziósorozat; hasonlóság a korai Venyera és Marsz űrszondákkal
- 1964-ben a Zond-2 célpontja a Mars; a rádiókapcsolat 1 hónap után megszakadt; 1965-ben 1500 km-es távolságban hajtott végre elrepülő manővert
- 1965-ben a Zond-3 eredetileg a Mars felé indult volna; indítási ablakon túli startjával módosított célpontja a Hold lett; elrepülő manőverrel a Luna-3 után másodszor fényképezte le a Hold túlsó oldalát

A MARSZ-2 ÉS -3 GRANDIÓZUS FÉLSIKERE

- 1971-ben a Marsz-2-vel és -3-al a szovjetek elsőként érték el űreszközzel a Mars felszínét; manőverük a később sikeres amerikai küldetések előképe
- A Marsz-2 keringőegységével 1972-ig tartották a kapcsolatot; fényképfelvételeket és mérési adatot szolgáltatott; megfigyelte a globális homokvihart; landerének viszont nem sikerült a puha leszállás
- A Marsz-3 keringőegysége több hónapig üzemképes maradt; tanúja volt a marsi porviharnak; a felszíni hőmérséklettel, a planéta mágneses terével kapcsolatban szolgáltat információkkal; landere a puha leszállás utáni 20. másodpercben elhalt
- A 4,5 kg-os, 215x160x60 mm-es, a landerhez 15 m-es kábellel csatlakozó PrOP-M marsautók használatára soha nem kerülhetett sor



FOBOSZ A PHOBOSRA



- A szovjet-amerikai űrverseny utolsó csatája; már nemzetközi együttműködés; folytatódik a szovjet marsi sikertelenség; hosszú ideig az utolsó orosz interplanetáris küldetés
- Magyar részvétel; részecskespektrométerek a napszél és a marsi ionosféra kölcsönhatásának, a magnetosféra részecskéinek vizsgálatára; fényképek feldolgozása
 - A Fobosz-1-el 1988-ban útközben, a -2-vel 1989-ben Mars körüli pályán, a Phobos leszállóegység kiengedése előtt megszakadt a kapcsolat
- Tudományos eredmény: Mars- és Phobos-felvételek; a bolygófelszín és -légkör vizsgálata

A MARSI METEORITOK

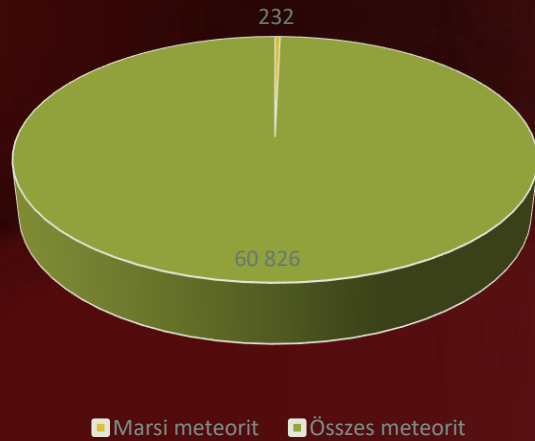


- A Földön a hullott és talált meteoritok döntő többsége kisbolygók ütközése és feldarabolódása révén keletkezett
- Marsról (és a Holdról) származók részaránya csekély mindehhez képest; a vörös bolygónak (ezáltal magának a Földnek) a még alaposabb megismerése szempontjából jelentőségük számarányukhoz képest jóval nagyobb
- A három SNC-főcsoport névadója: Chassigny (1815, Franciaország; chassignitek), Shergotty (1865, India; shergottitok), Nakla (1911, Egyiptom; nakhlitok); unikális alcsoportot képvisel a polimikt breccsa, ikonikus példánya az NWA 7034, a magas víztartalmú Black Beauty; a legnagyobb össztömegű a 18 kg-nyi Zagami (1962, Nigéria), a második a Tissint (2011, Marokkó)
- A vörös bolygón dolgozó roverek eddig tucatnyi „marsi marsi” meteoritot találtak

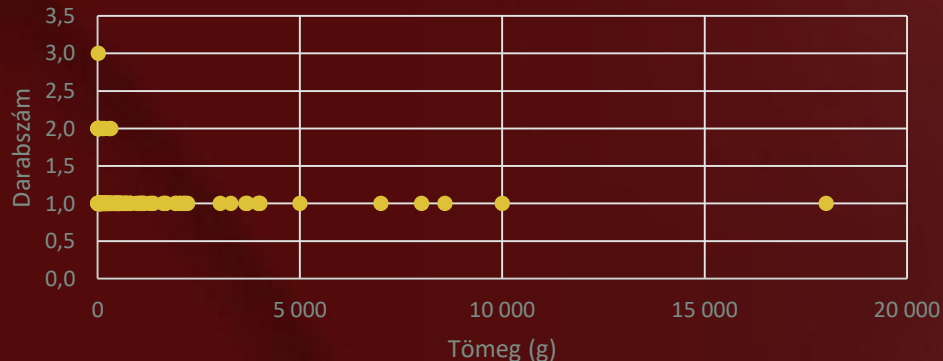


LÉTREHOZHATNAK MARSÍ METEORITOK KRÁTEREKET?

A marsi meteoritok részaránya a klasszifikált meteoritok között



Az egyes marsi meteoritok tömegének összehasonlítása



- Hipotézis: „A marsi meteoritok nem hozhatnak létre asztróblémeket a Földön.”
- Összegzés: „Megállapítható, hogy a legnagyobb tömegű marsi meteorit ideális körülmények közötti becsapódásának energiája is 7 nagyságrenddel kisebb a legismertebb (ugyanakkor a legnagyobbhoz képest 2 nagyságrenddel kisebb méretű asztróblémet létrehozó) földi impakt kráter létrejötte során felszabadult energiánál. Tehát a hasonló méretű és tömegű marsi meteoritok nem eredményezhettek földi asztróblémeket.”
- Európai meteoritkráterek in situ geomorfológiai és környezeti szempontú vizsgálata. Szakdolgozat. Wesley János Lelkészképző Főiskola. [Budapest,] 2020. 79 p. Környezetbiztonsági Tanszék, Környezettan szak, témavezető Géczi Róbert.
- Létrehozhatnak marsi meteoritok becsapódási krátert a Földön? = Meteoritika 2020. 1. sz. pp. 18-19.
- Szomszédos égitestek asztróblém-indikátorai a Földön: holdi-marsi meteoritok. VI. Biztonság és Tudomány Konferencia 2018. 2018, WJLF.
 - Holdi és marsi meteoritok egy magángyűjteményben. Meteoritgyűjtők és meteorészlelők II. Országos Találkozója. 2017, Polaris Csillagvizsgáló.

ÉLET A MARSON?

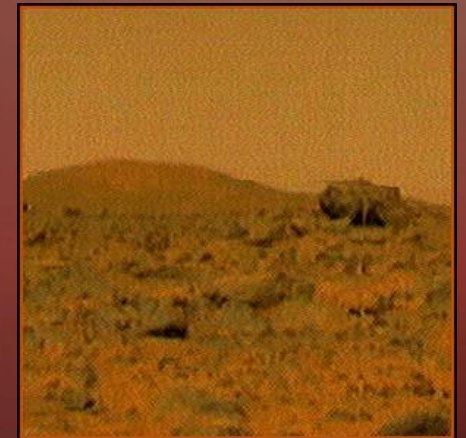
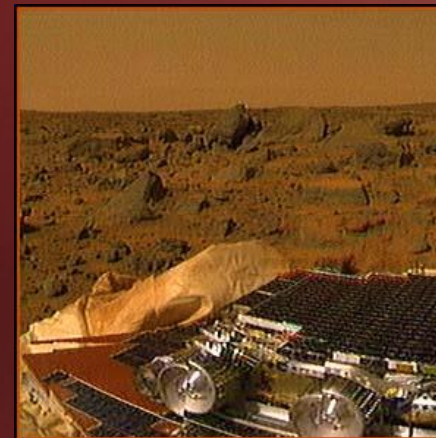
- Az űrkutatás történetének első asztrobiológiai in situ kísérlete a Marson zajlott
 - Az egy évvel korábban indított, 1976-ban landolt Viking-1 és -2 műszercsomagjai között is szerepelt egy-egy biológiai vizsgálati egység
- Három kísérlet: hőbontásos, radioaktív tápoldatos, gázcserélődési; az egyik vizsgálati eredmény egyértelműen negatív volt, de két esetben nem lehetett minden kétséget kizáróan leszögezni az életnyomok hiányát
- A helyszíni kutatások irányát a közelmúlt és jelen keringő- és leszállóegységei, valamint felszíni roverei mellett a jövő mintavevő szondái, valamint az emberes repülések jelentik; ezekről várhatunk választ arra, hogy bármilyen élet létezett-e a vörös bolygón
 - Eredeti NASA-fotókiadvány



SOJOURNER FURIKÁZIK A MARSON



- A vörös bolygón 1997-ben landolt az egy évvel korábban felbocsátott Mars Pathfinder űrszonda
- Erről gördült le a vörös bolygó első működőképes rovere, a Sojourner; a leszállóegység utóbb a Carl Sagan Emlékállomás elnevezést kapta
 - Tudományos programjában a leszállóhely fizikai paramétereinek, a marsi talajnak, valamint a környező kőzeteknek a vizsgálata szerepelt
- Az internet hazai hajnalán közölt eredeti NASA-felvételek



2021 A MARS INVÁZIÓ ÉVE



PERSEVERANCE
MARSJÁRÓ LANDOLÁS
ÉLŐ KÖZVETÍTÉS

ÚRUTAZÁS - ŰRHAJÓK
YOUTUBE CSATORNA

MARS 2020
PERSEVERANCE
NASA

VENDÉG SZAKKOMMENTÁTOR
REZSABEK NÁNDOR

FEBRUÁR 18
CSÜTÖRTÖK 19:45

patreon

- 2020-as indítást követően idén sikeresen pályára állt a vörös bolygó körül az Egyesült Arab Emírségek marsszondája, a Hope
- A kínai Tienwen-1 misszió leszállóegysége az Utopia Planitia területén landolt, erről gördült le a Csuzsong rover
- Az amerikai Mars 2020 küldetés Perseverance rovere sikeresen „földet ért”: az Ingenuity drónhelikopter technológiai demonstrációs repüléseket végzett; a Perseverance oxigént nyert ki a vörös bolygó széndioxid légköréből; talajmintavételi kísérlete
- Az európai-orosz ExoMars felbocsátását 2020-ról 2022-re halasztották



A HOPE (MISABAR AL-AMAL)
ŰRSZONDA MARS KÖRÜLI
PÁLYÁRA ÁLLÁSA

ÉLŐ KÖZVETÍTÉS: KEDD 16:00

ÚRUTAZÁS - ŰRHAJÓK
YOUTUBE CSATORNA

patreon

ÚRUTAZÁS-ŰRHAJÓK

MARSI ANALÓGIA HELYSZÍNEK HAZÁNKBAN



- Balaton-felvidék, bazaltorgonák (Szent György-hegy stb.)
 - Budapest, II. ker., Vörös-kővár, Nagy kőfejtő
 - Fülöpháza, Fülöpházi-homokbuckák
 - Gánt, Bagoly-hegy, Bauxitföldtani Park
- Budapest, X. ker., Népliget, Sétáló Naprendszer



KÖSZÖNÖM A FIGYELMET!



*Legyél alkalmazott környezetkutató -
felvételizz a WJLF Környezettan szakára!*

