

UTAZÁS A NAPRENDSZERBEN és távoli naprendszerekben

Ujfaludi László
EKKE Fizika Tanszék

A NAPRENDSZER

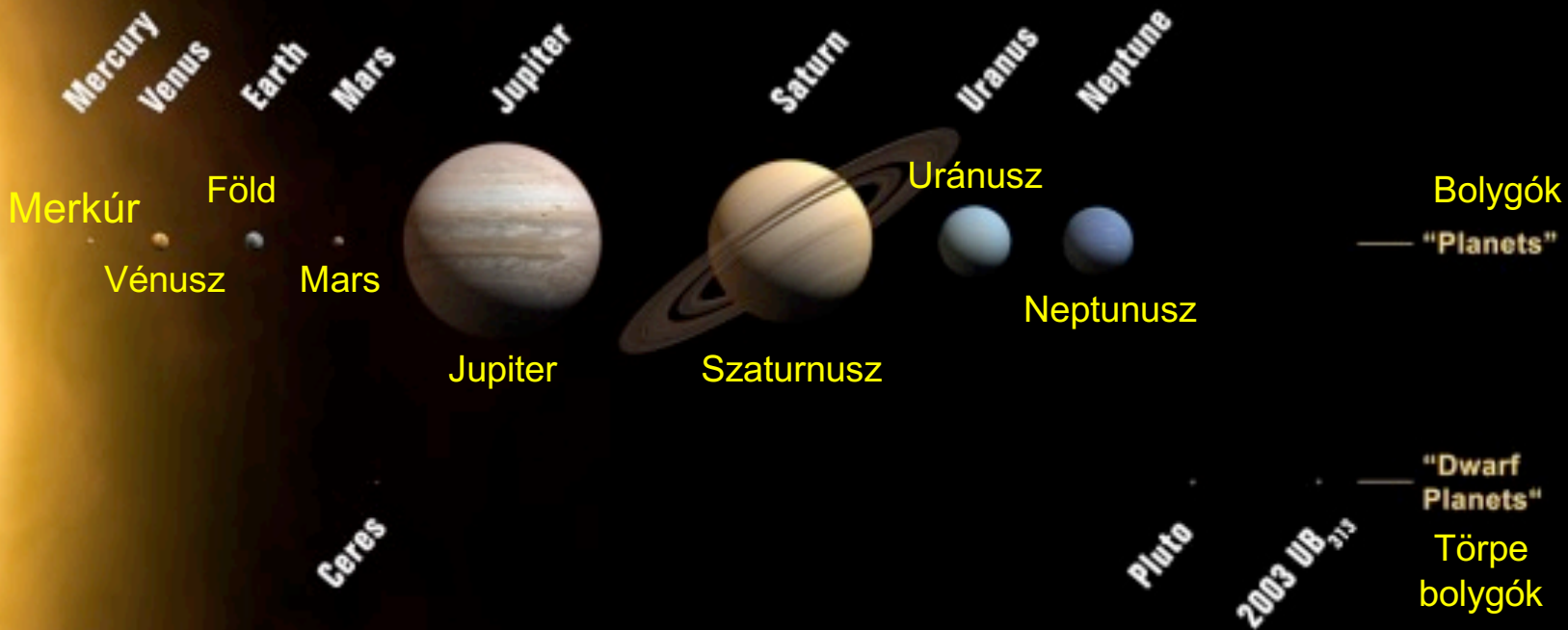


NAPRENDSZER - SOLAR SYSTEM

Elnevezések és méretarányok

Belső bolygók
kőzetbolygók

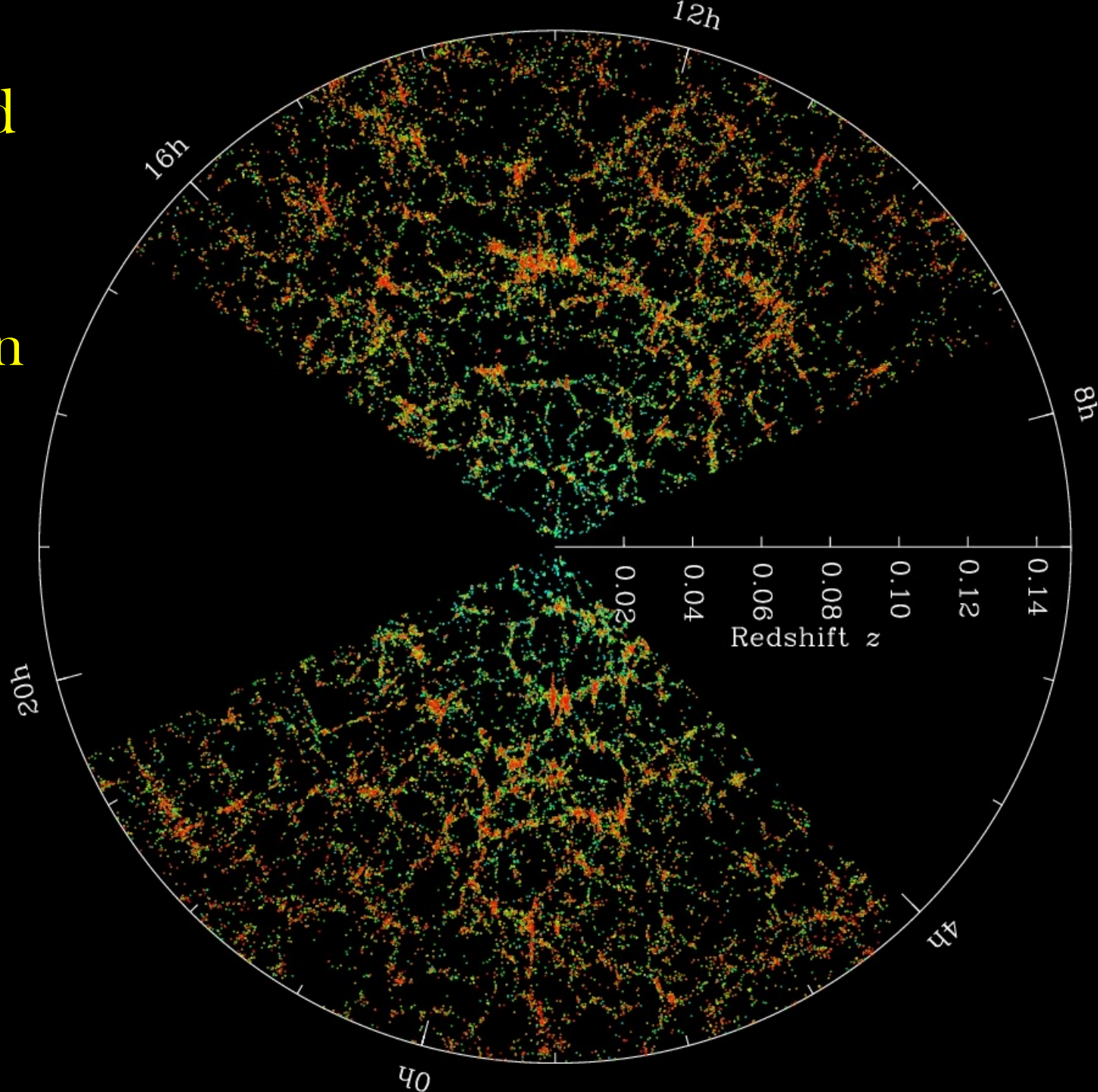
Külső bolygók
gázbolygók



GALAXISUNK A TEJÚT

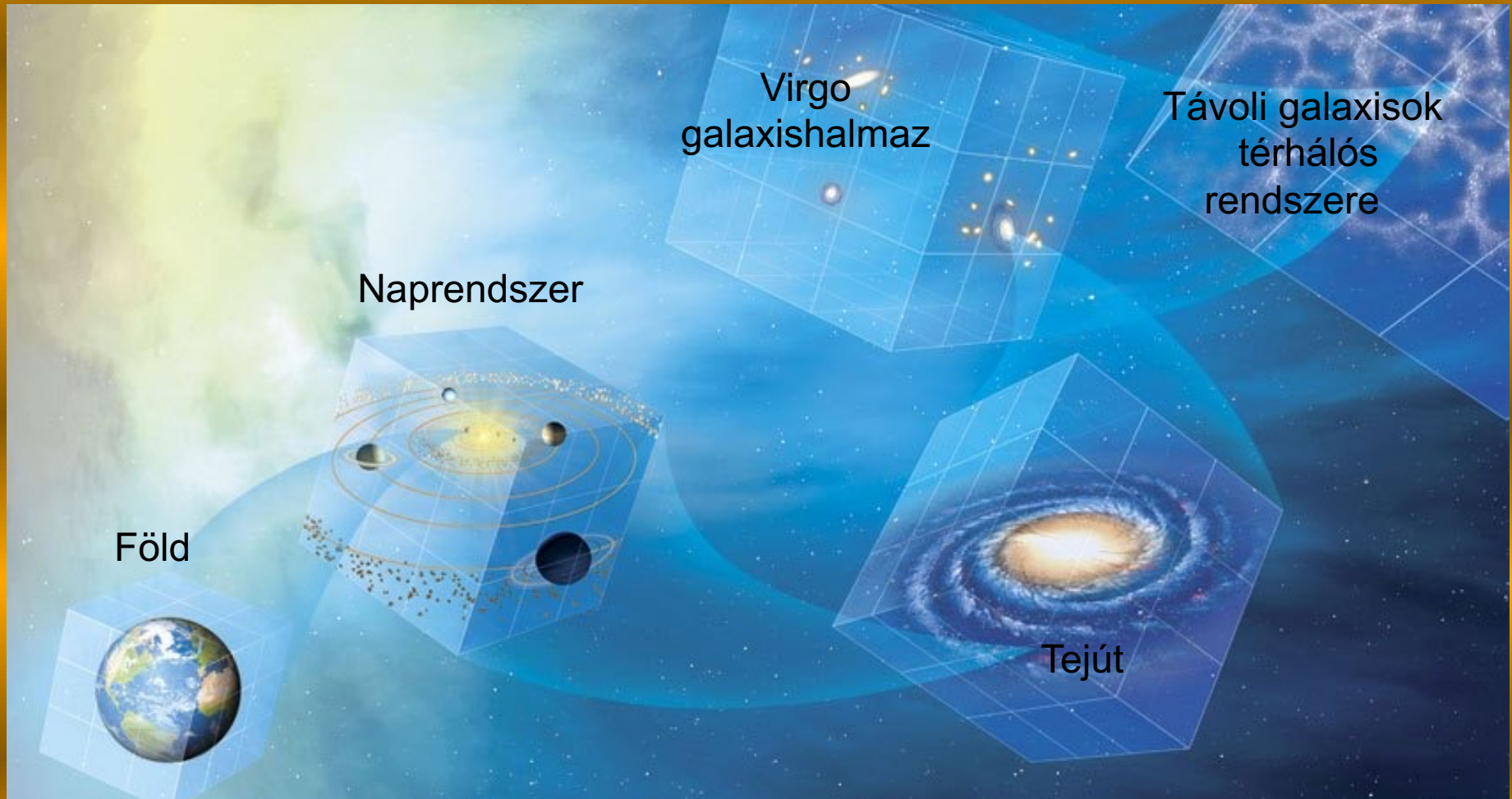


Sok milliárd
galaxis van
térhálós
szerkezetben

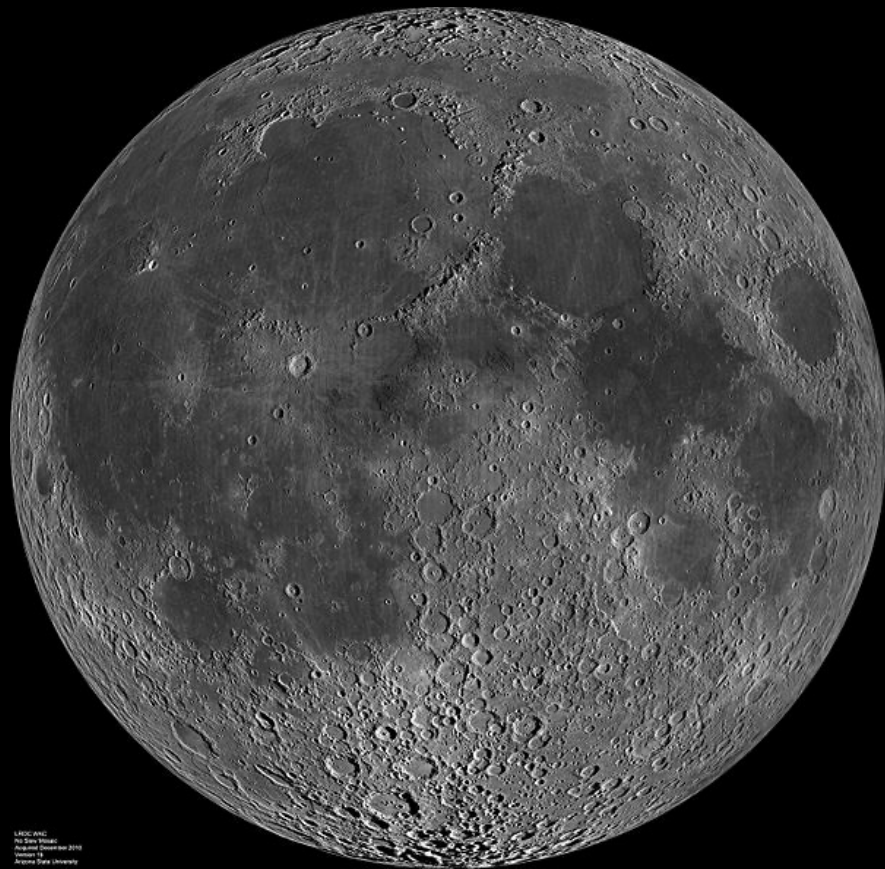


ÖSSZEFOGLALÁS

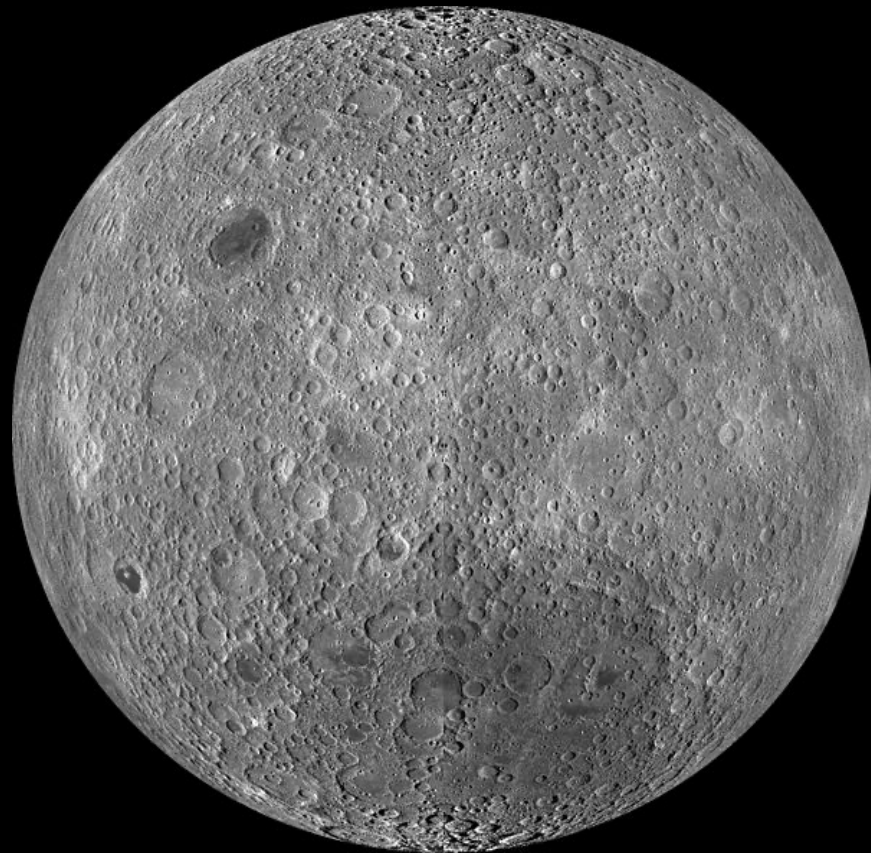
MARK GARLICK NYOMÁN



A Hold

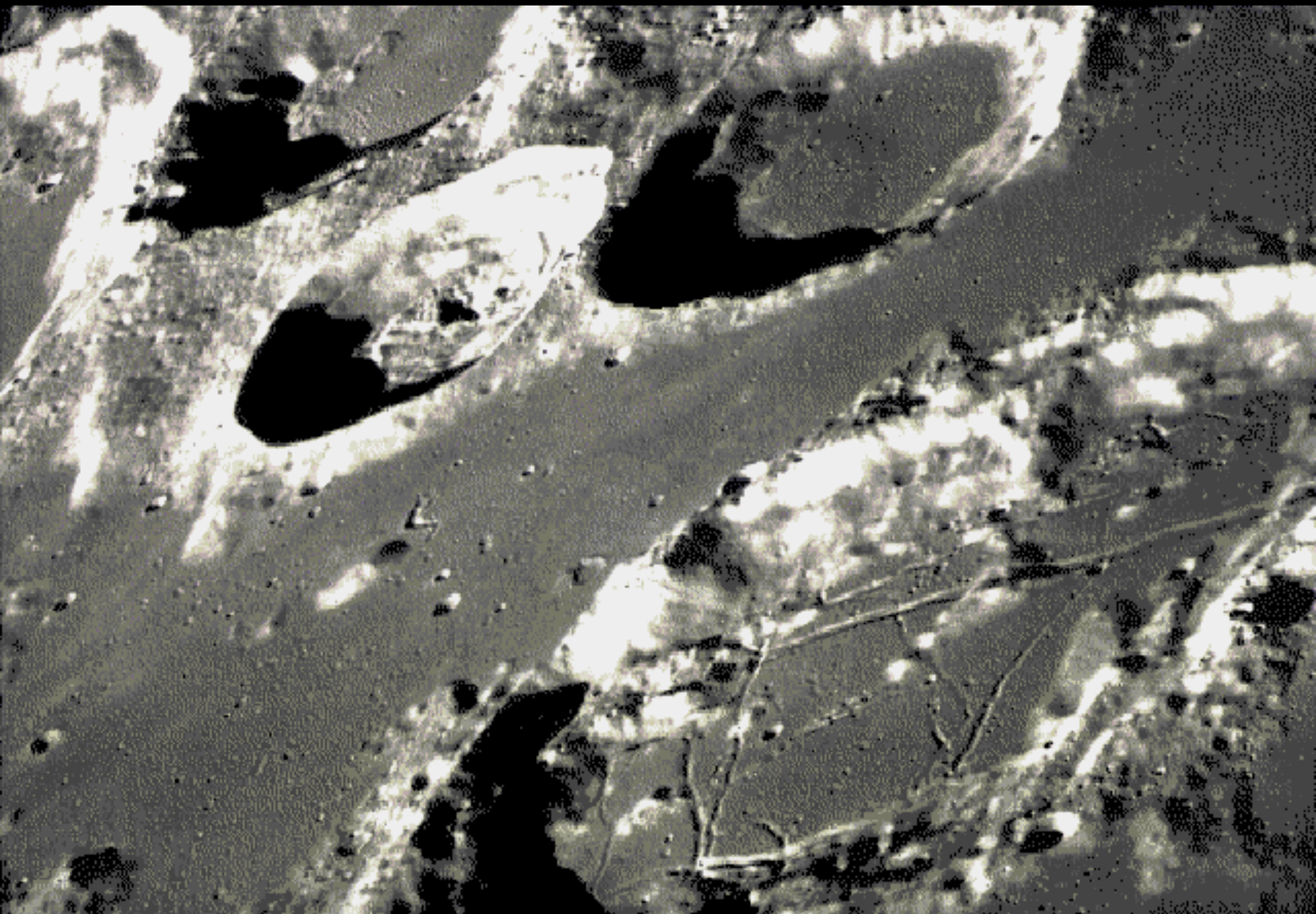


Közelebbi oldala



Túlsó oldala

HOLDKRÁTEREK



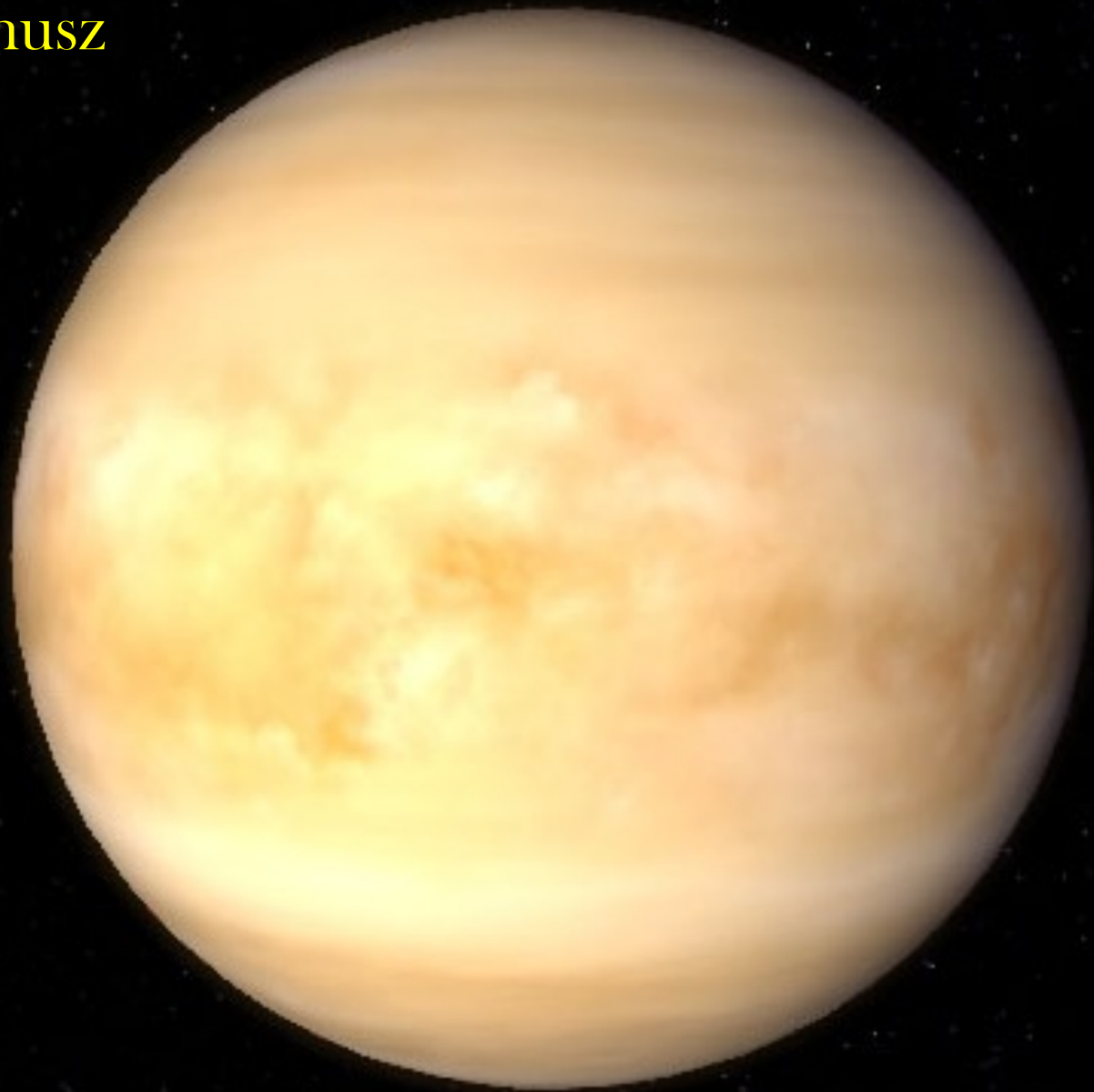
A holdfázisok



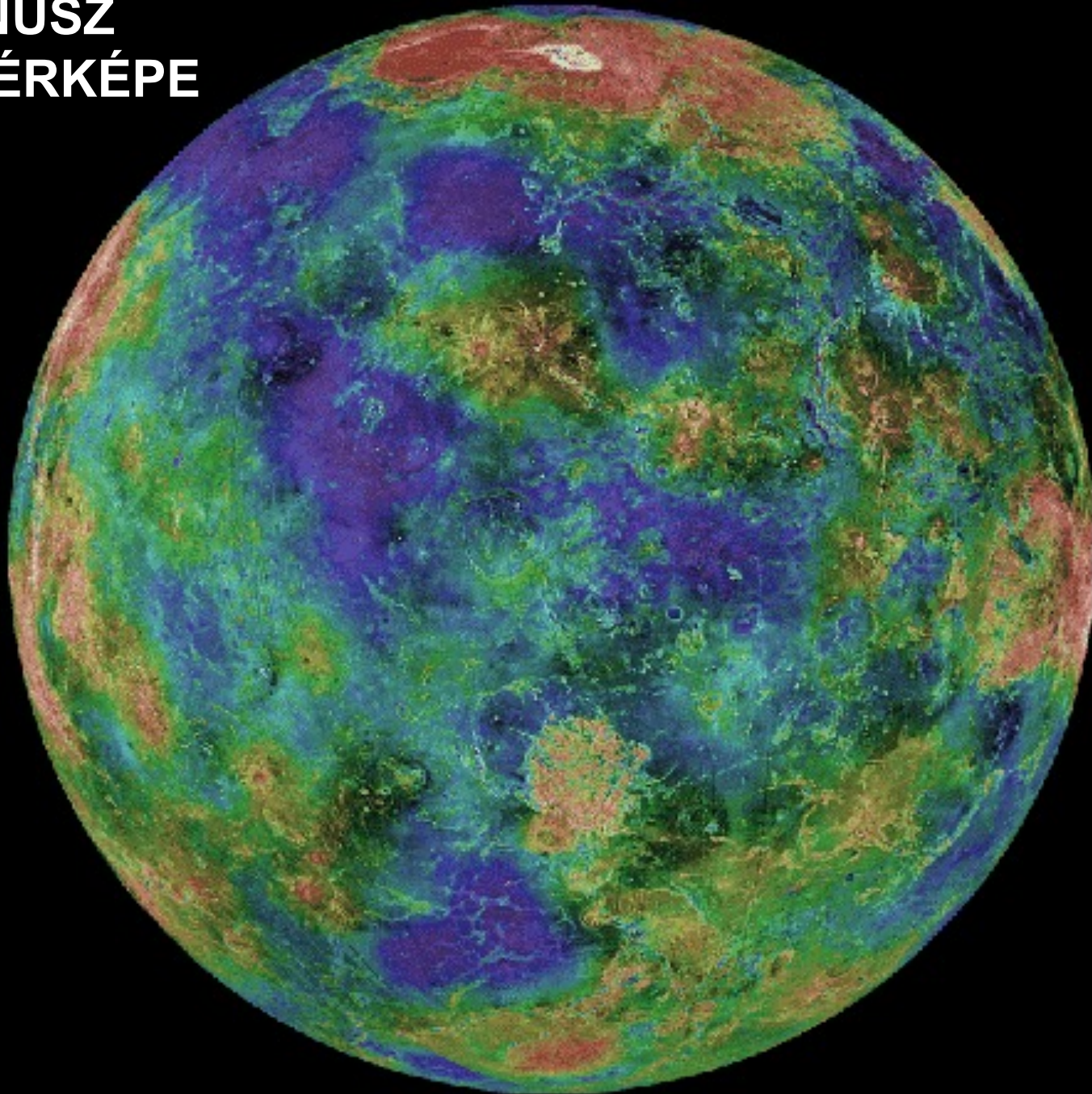
MERKÚR



A Vénusz



A VÉNUSZ RADARTÉRKÉPE



A KÉK BOLYGÓ



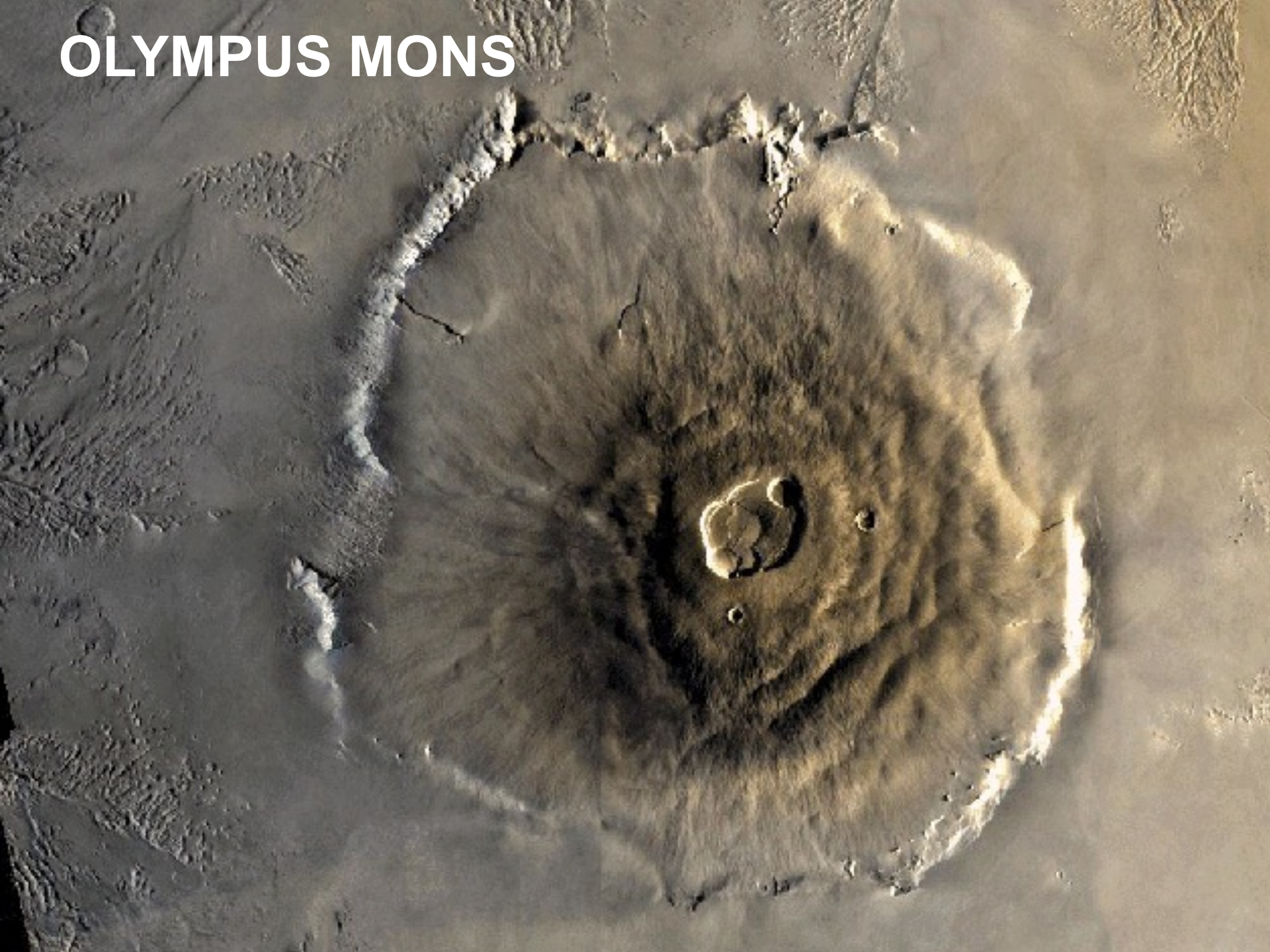
MARS





**JÉGSAPKA
A DÉLI-SARKON**

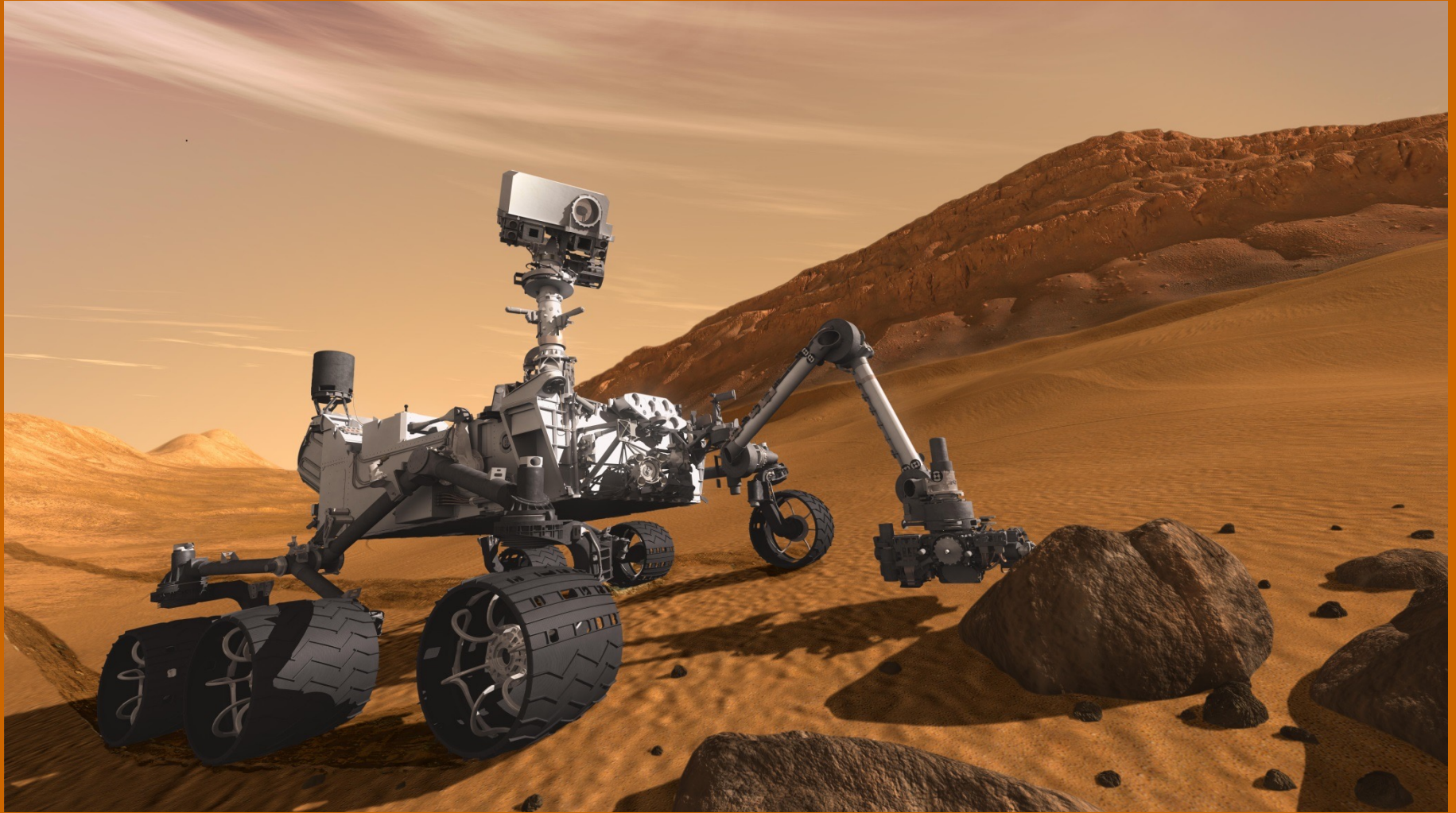
OLYMPUS MONS



FOLYÓMEDER



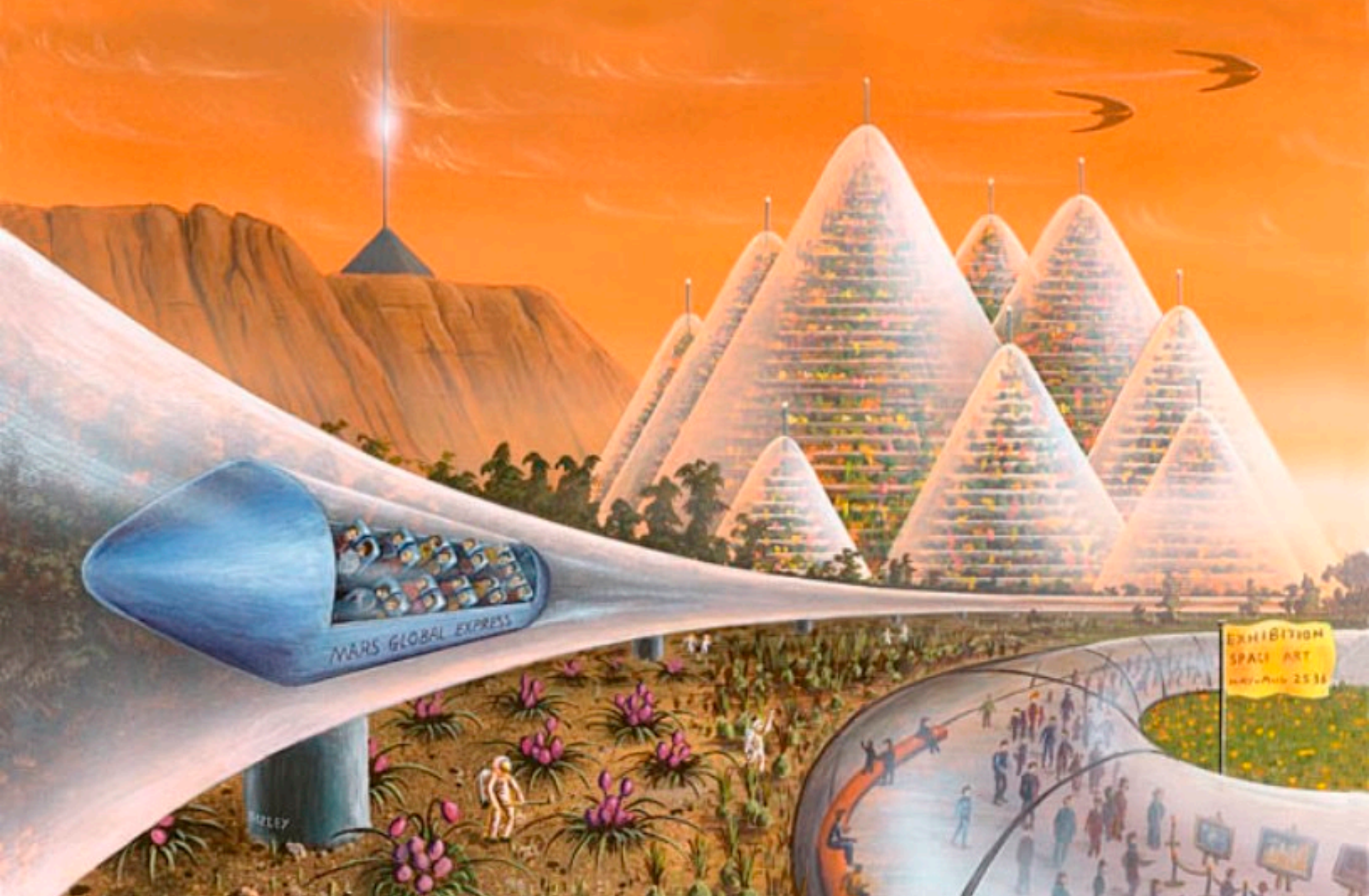
A Curiosity marsjáró munkában



IRÁNY A MARS – fantáziakép az asztronauták érkezéséről



Amiről sokan álmodoznak: a Mars meghódítása
A „terraformálás” becsült időszükséglete: 100 ezer év

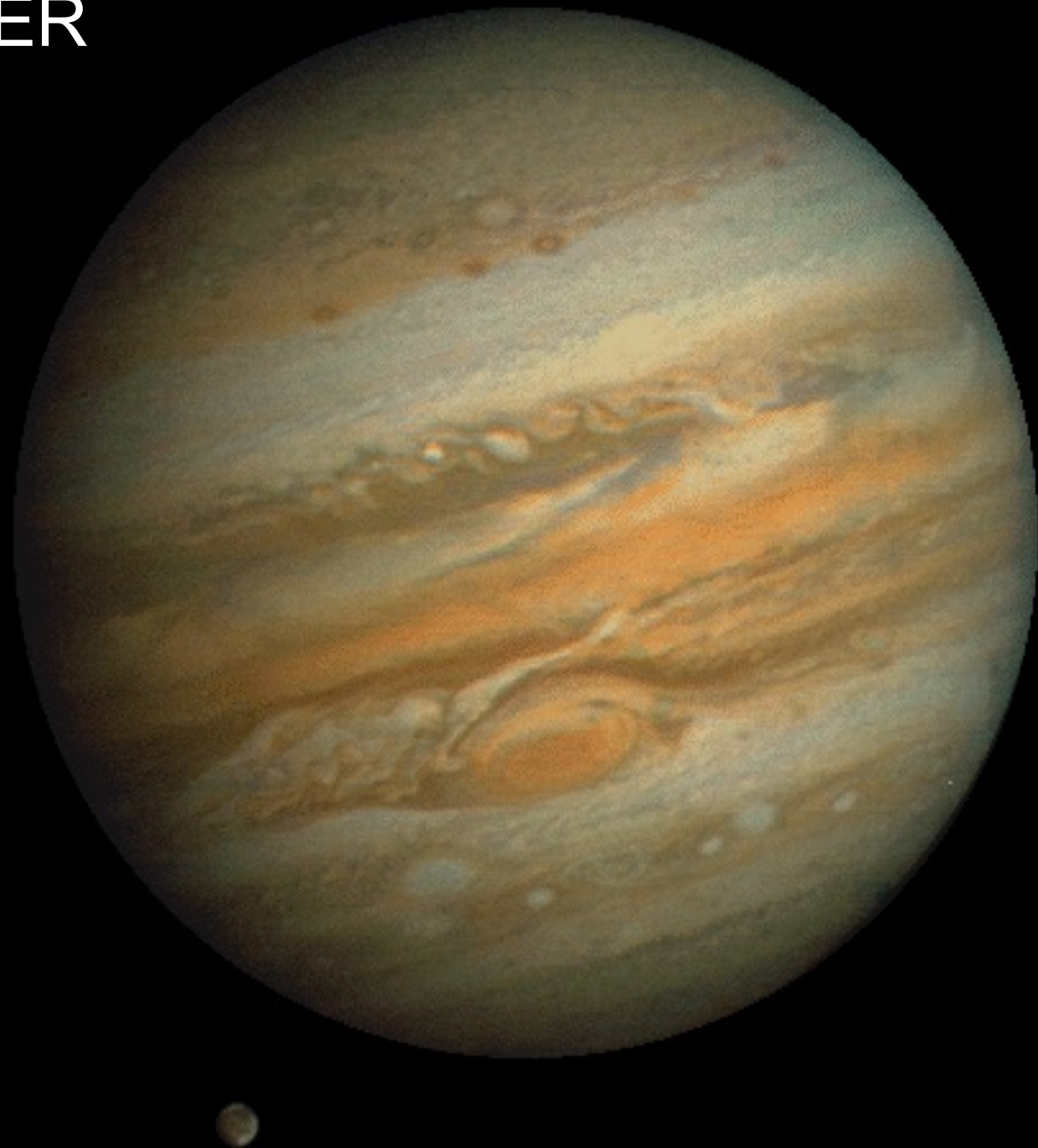


Egy utópisztikus NASA-plakát
(A sikeres terraformálás
és a Mars benépesítése
utáni időkből)

„Látogass el a történelmi
helyszínekre! A robotika úttörői a
Marson. Művészet és
kultúra, Mezőgazdaság a
Marson, stb.”



JUPITER



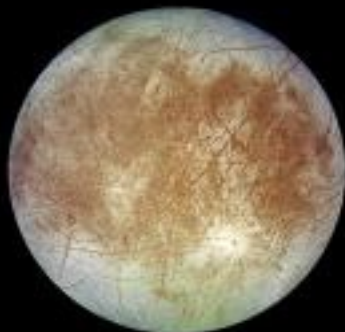
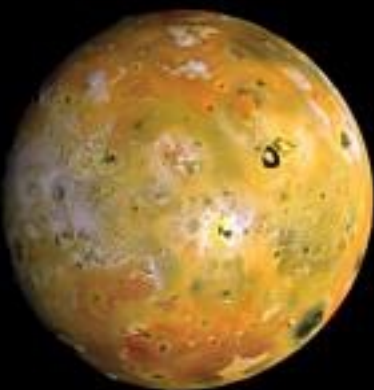
A GALILEI-HOLDAK

IO

EURÓPA

GANÜMÉDÉS

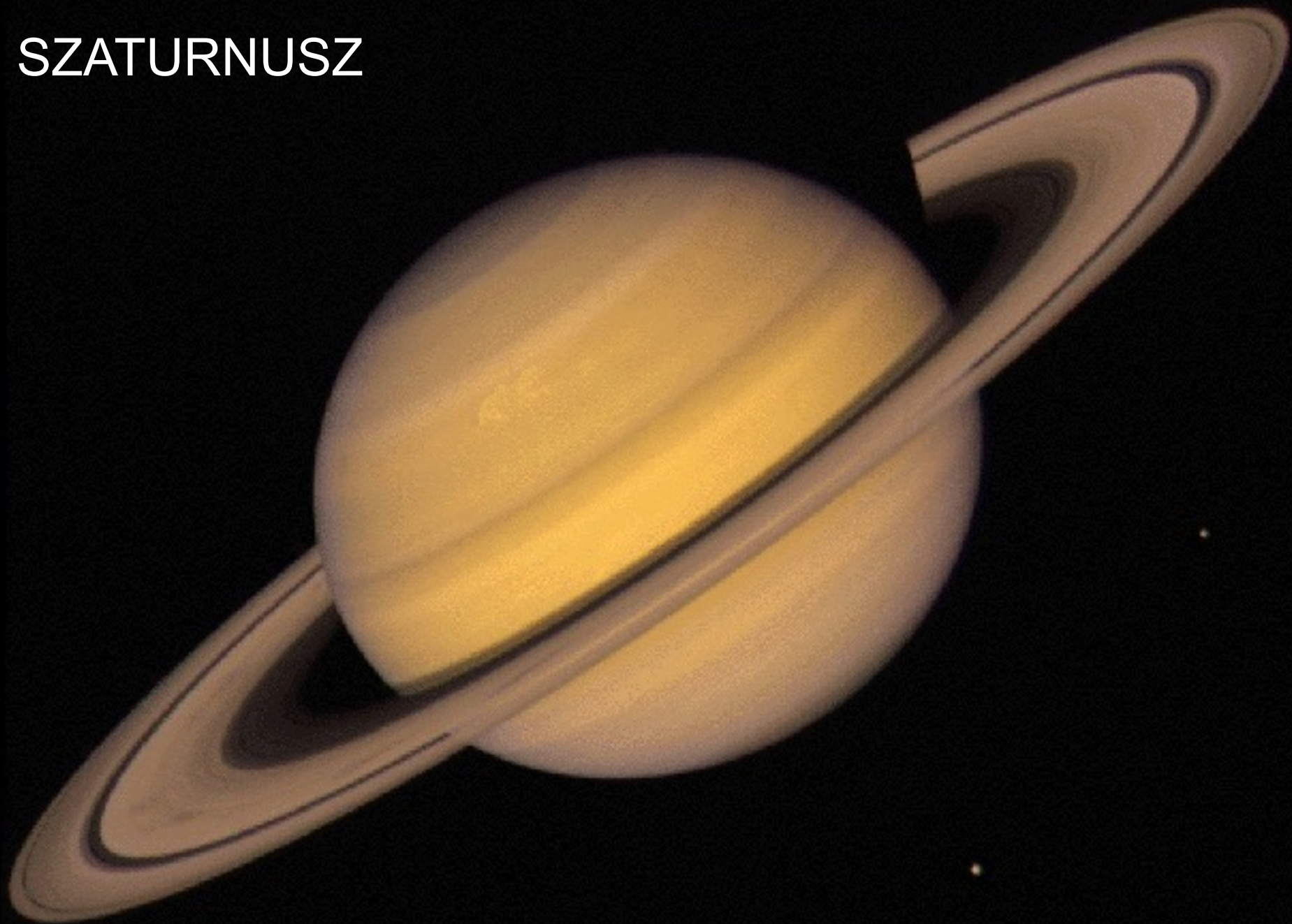
KALLISZTÓ



JUPITER – A GALILEI HOLDAK KERINGÉSE



SZATURNUSZ



Saturn

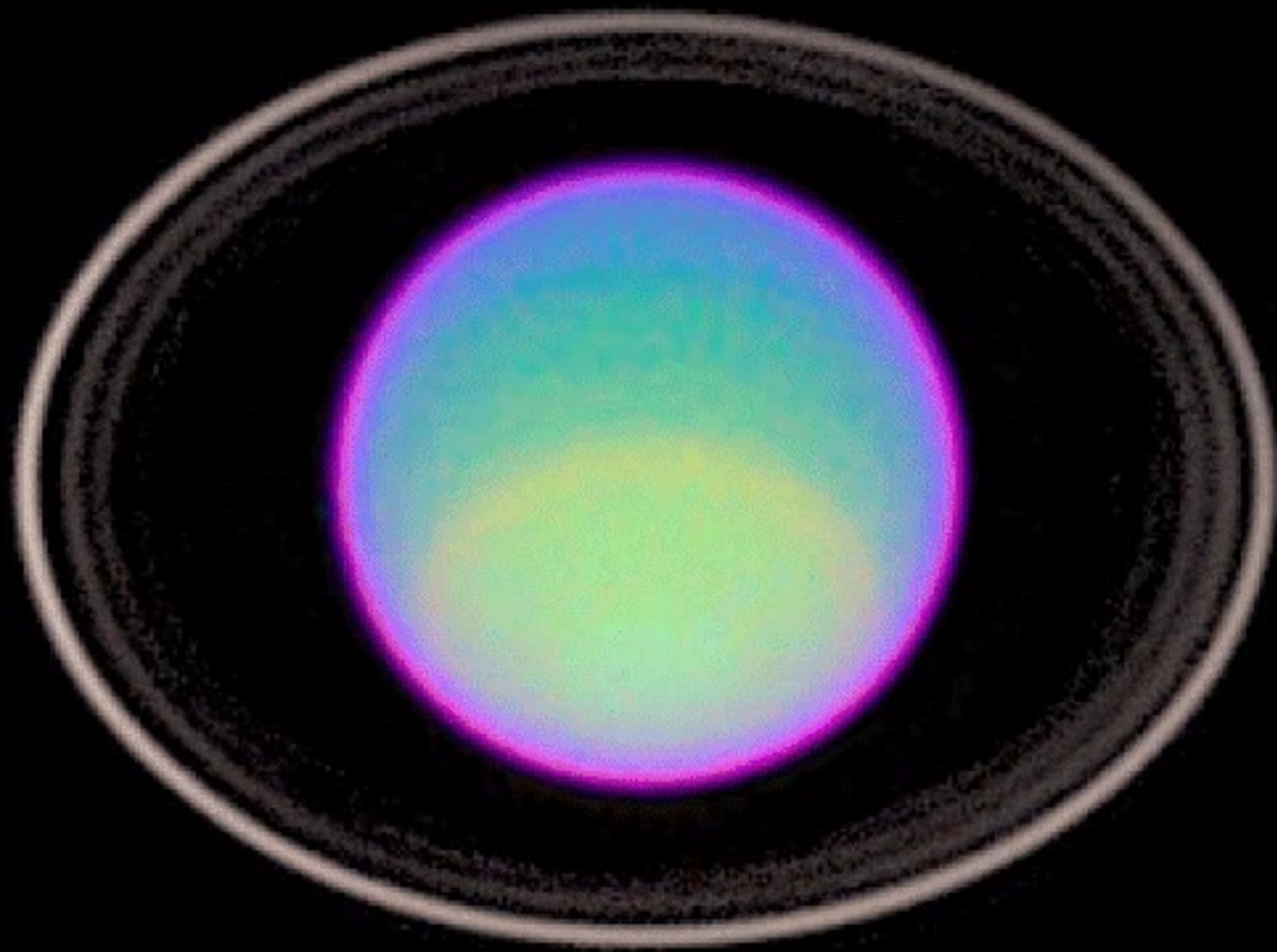
A GYŰRŰ HELYZETÉNEK VÁLTOZÁSA



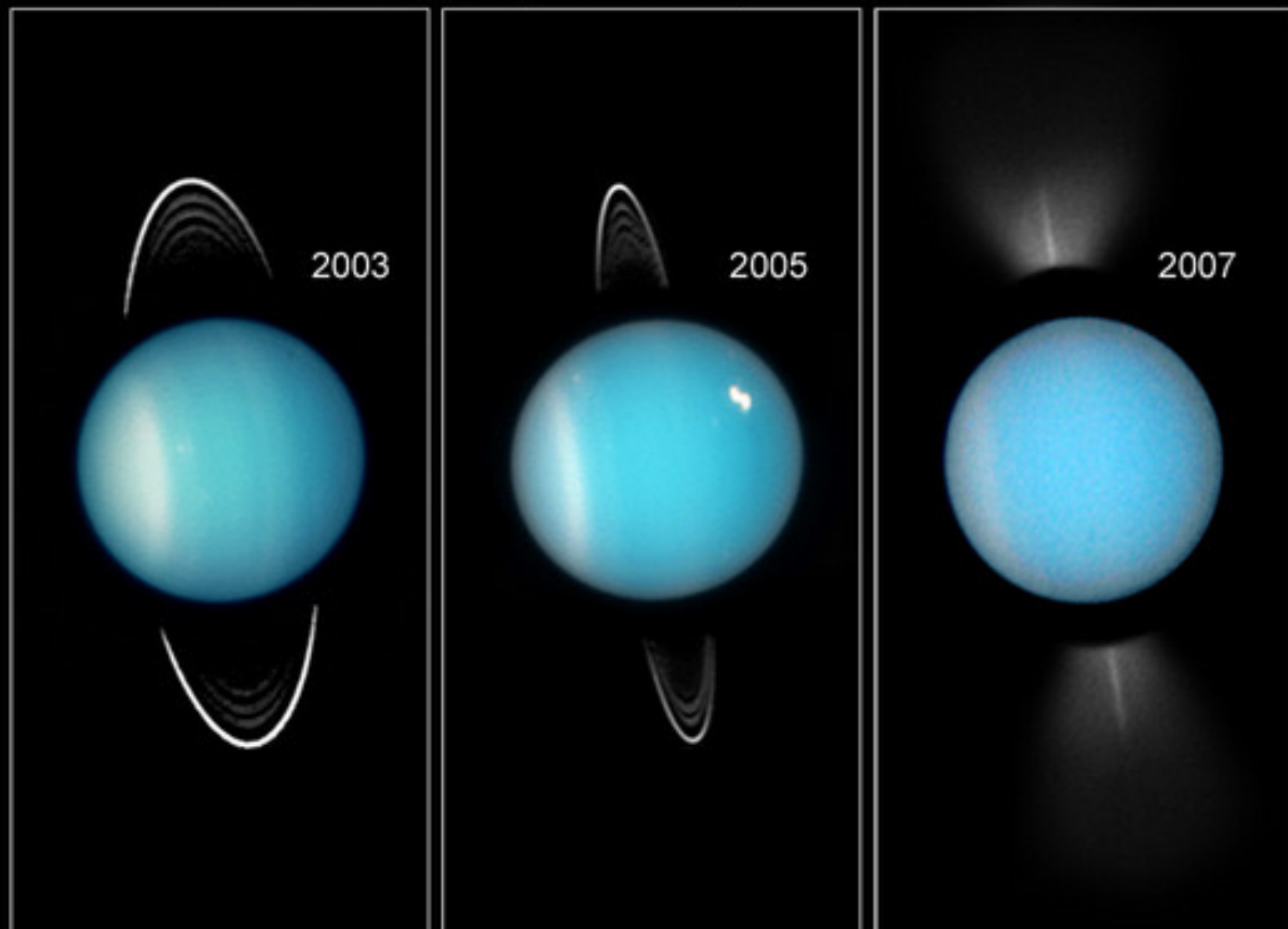
SZATURNUSZ-NAPFOGYATKOZÁS



URÁNUSZ



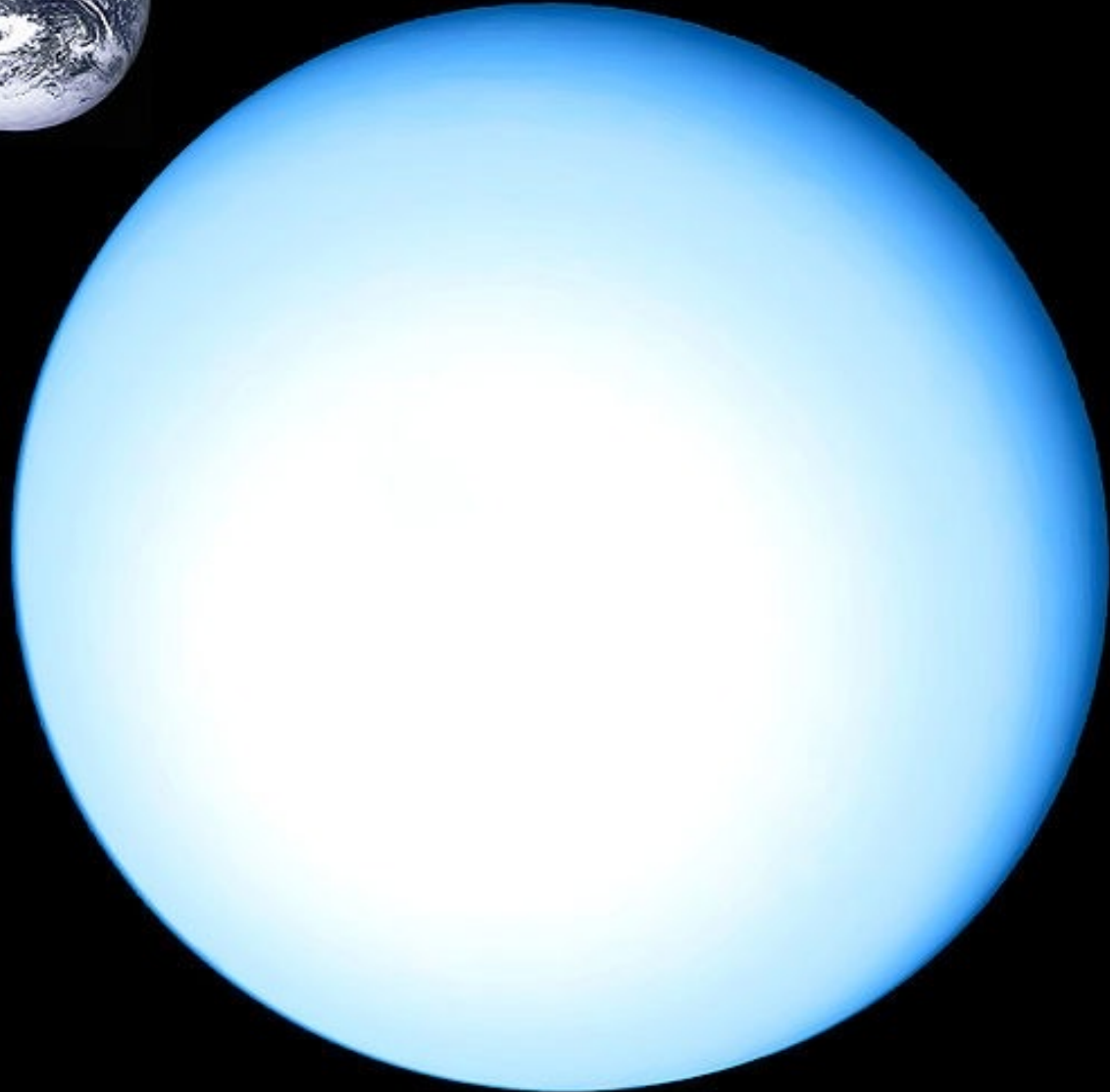
Uranus ■ *Hubble Space Telescope ACS/HRC WFPC2*



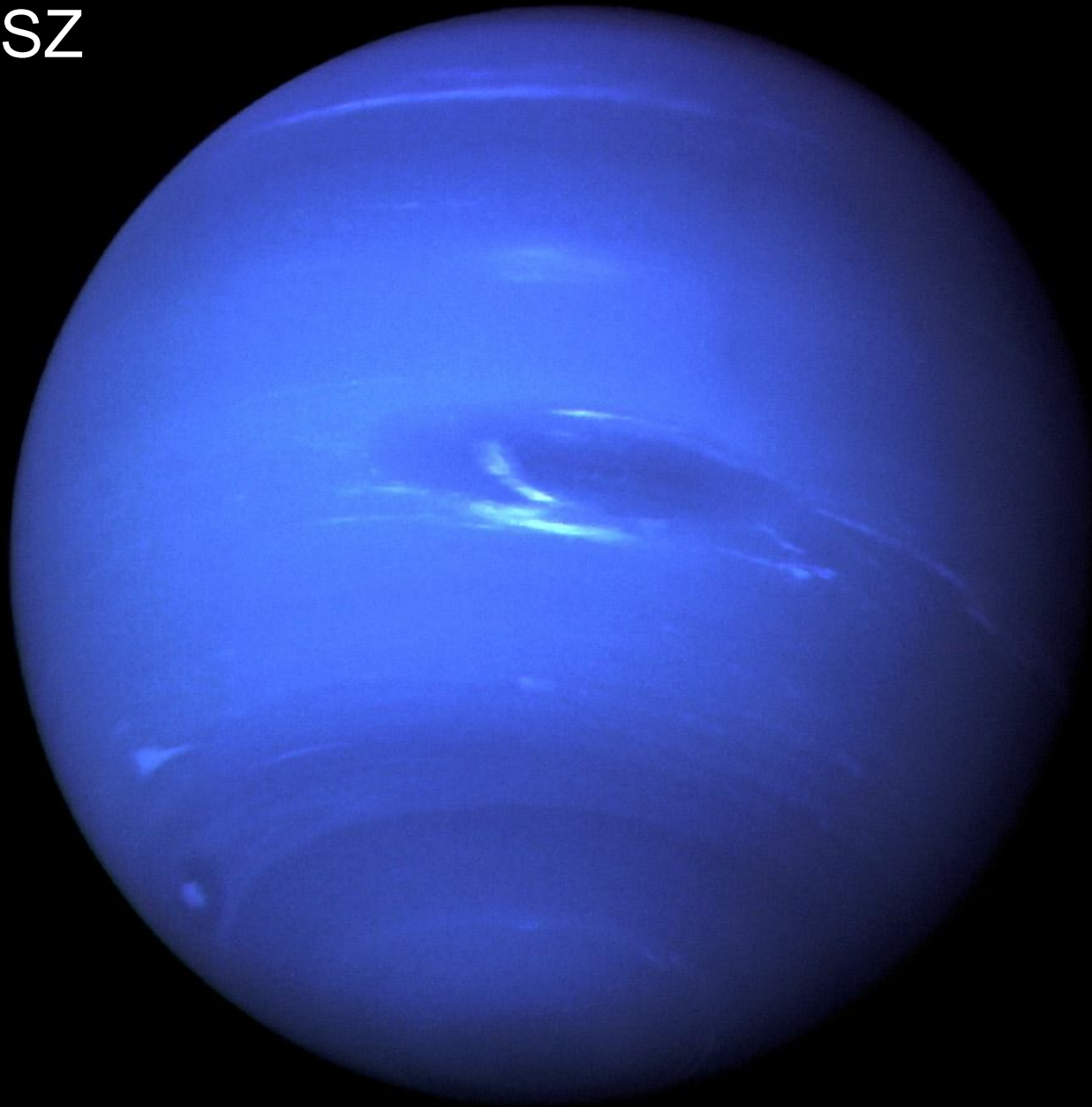
FÖLD



URÁNUSZ

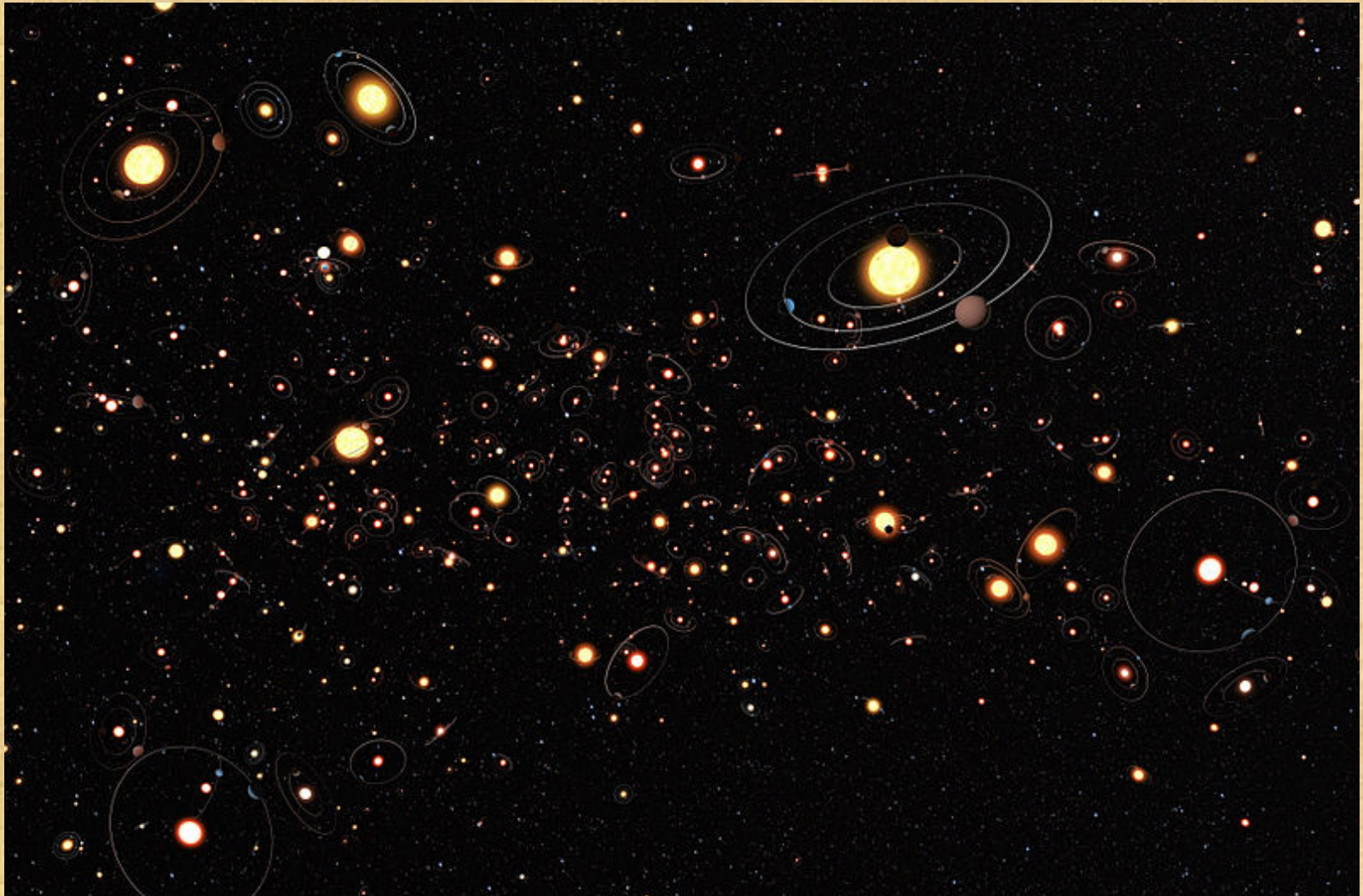


NEPTUNUSZ



TÁVOLI
NAPRENDSZEREK

EXTRASZOLÁRIS (NAPRENDSZEREN TÚLI) BOLYGÓKUTATÁS



Az első Naprendszeren túli (extraszoláris) bolygót
1998-ban fedezték fel svájci csillagászok.

Azóta – főleg a **Kepler űrtávcső** révén – több ezer
extraszoláris bolygót (exobolygót) észleltek.

A NASA (Amerikai Űrkutatási Hivatal) adatai
szerint 2023. szeptember 21-ig észleltek:
5514 exobolygót (9820 még megerősítésre vár)
4245 exobolygó-rendszer
1841 Föld típusú bolygót

A Kepler űrtávcső fellövése (2009)



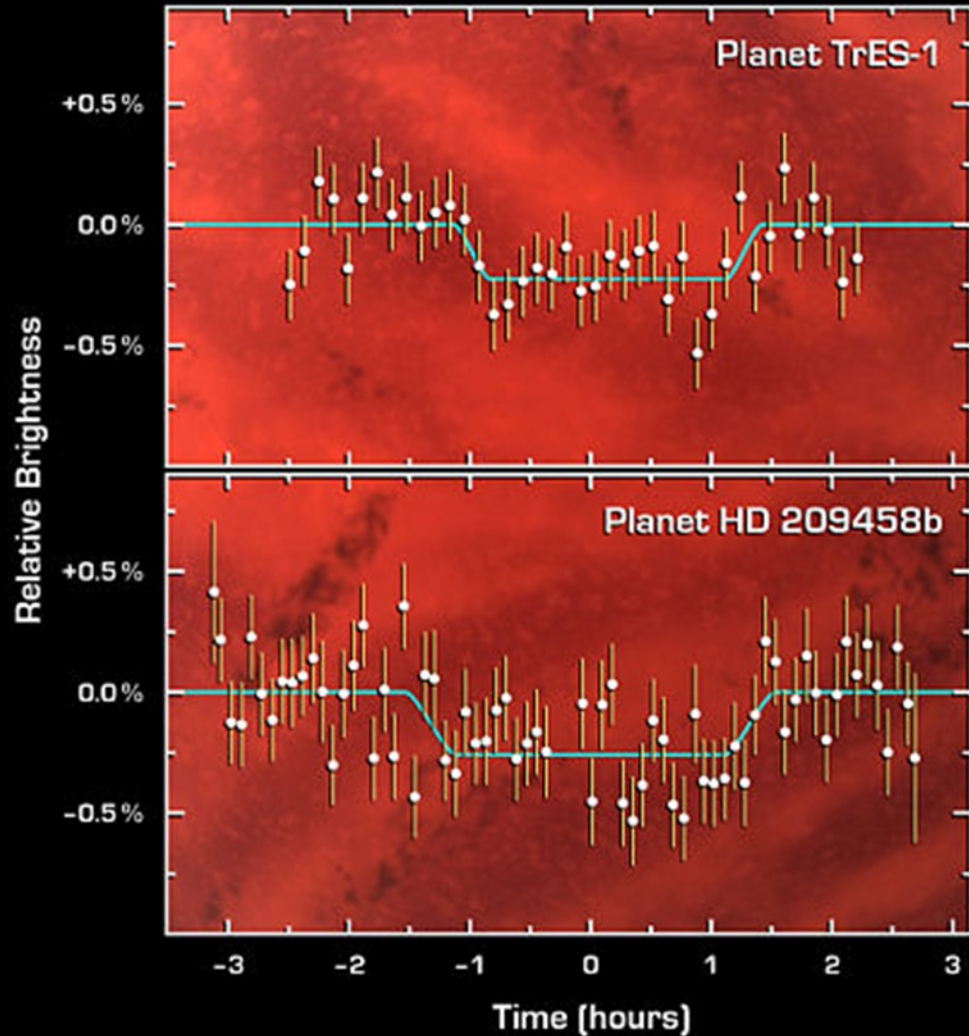
A Kepler űrtávcső a Nap körüli pályán kering



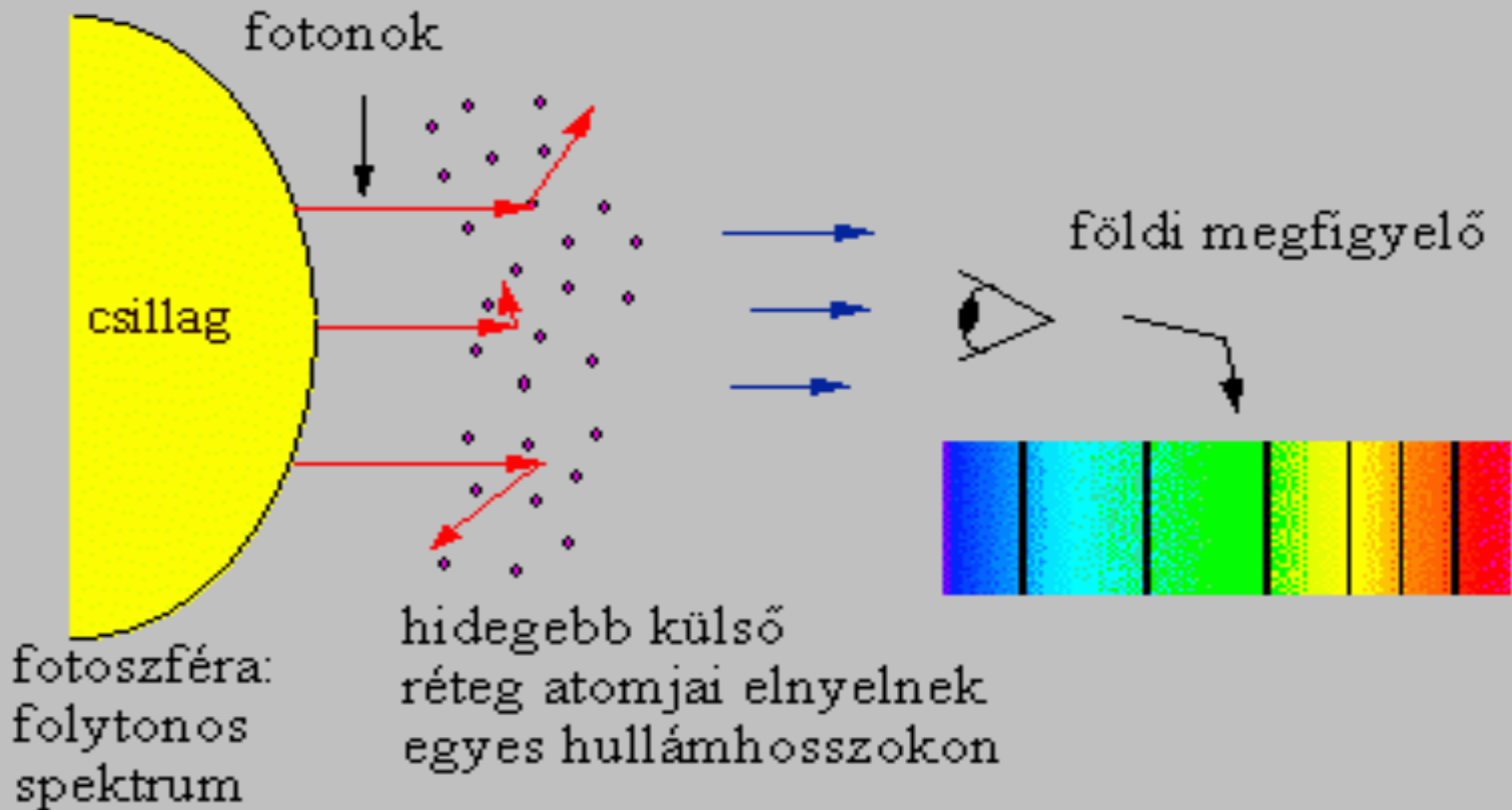
Csillag előtt átvonuló bolygó



A csillag fényerősségének változása a bolygó átvonulás hatására



Csillagok vonalas színekének kialakulása



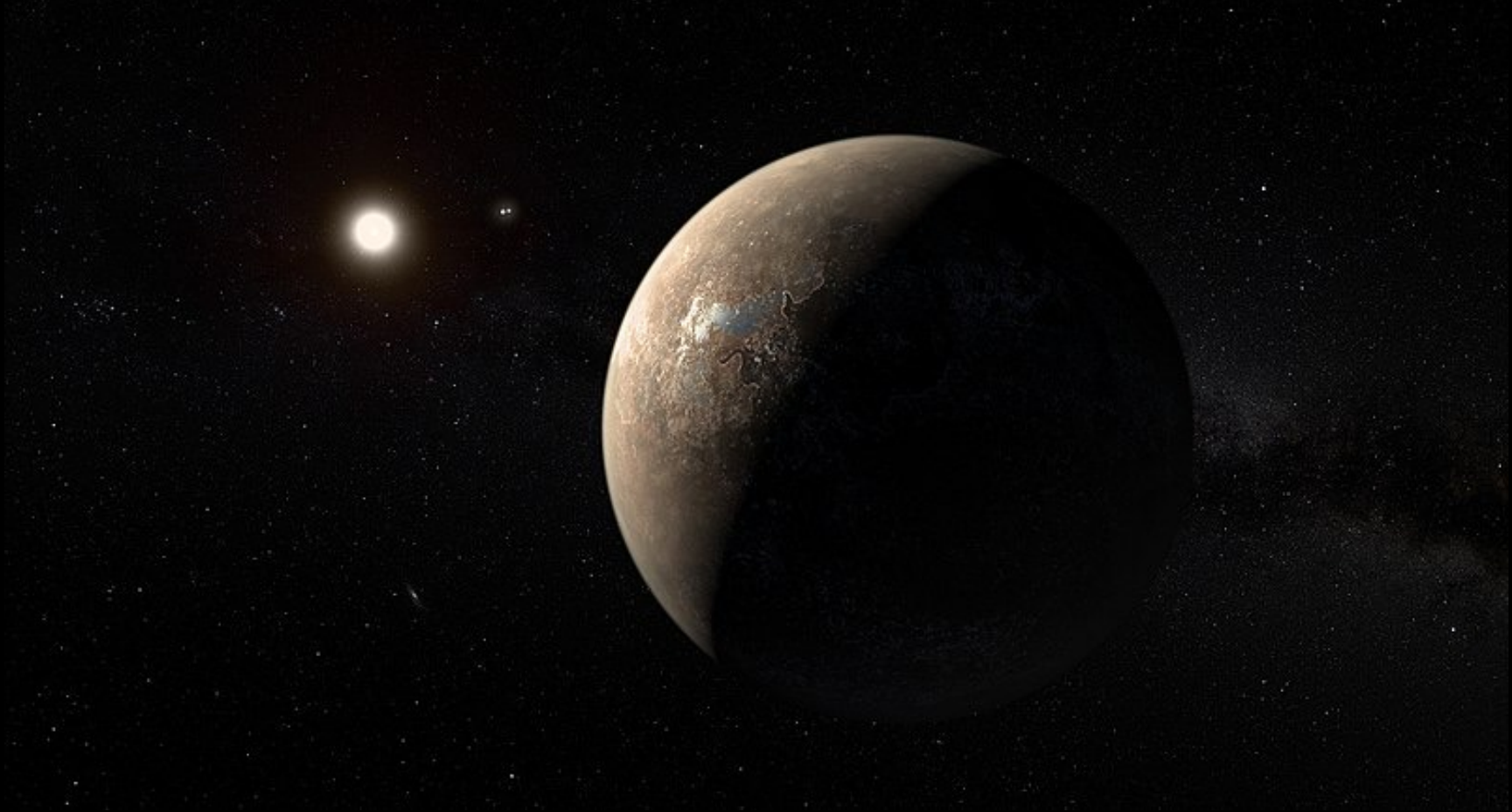
Az élet feltételei egy extraszoláris bolygón

1. Kiterjedt vízburok (tenger, óceán) és szilárd kéreg.
2. Kedvező feltételek (léggör és megfelelő hőmérséklet) az összetett szerves molekulák kialakulásához.
3. Állandó, megbízható, stabil energiaforrás (csillag).

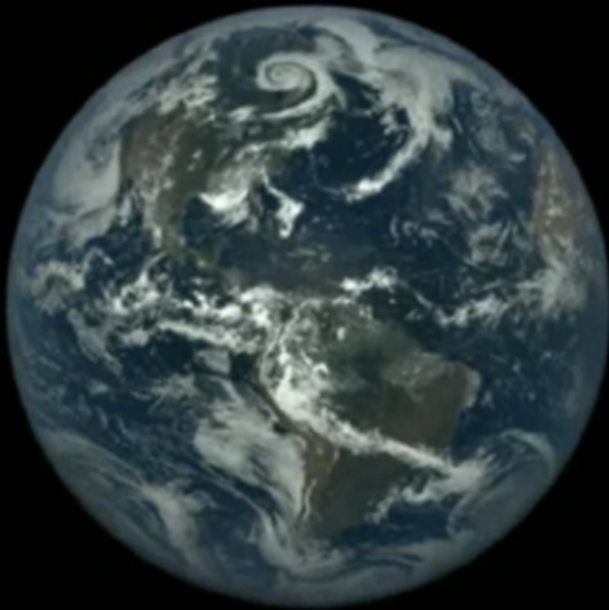


A LEGKÖZELEBBI:

A Proxima-Centauri b bolygó (Proxima b), háttérben a „Centauri”
hármass csillagrendszer (a bolygó a közeli nagy csillag körül kering)



A Föld és a Proxima b összehasonlítása



Earth



Proxima b

(artistic representation)

Tájkép a Proxima b bolygón (fantáziakép)



A Proxima-Centauri b (a Naptól 4,24 fényévre) elérési lehetőségei



Gepárd
120 km/h 38.000.000 év



Boeing utasszállító
800 km/h 5.000.000 év

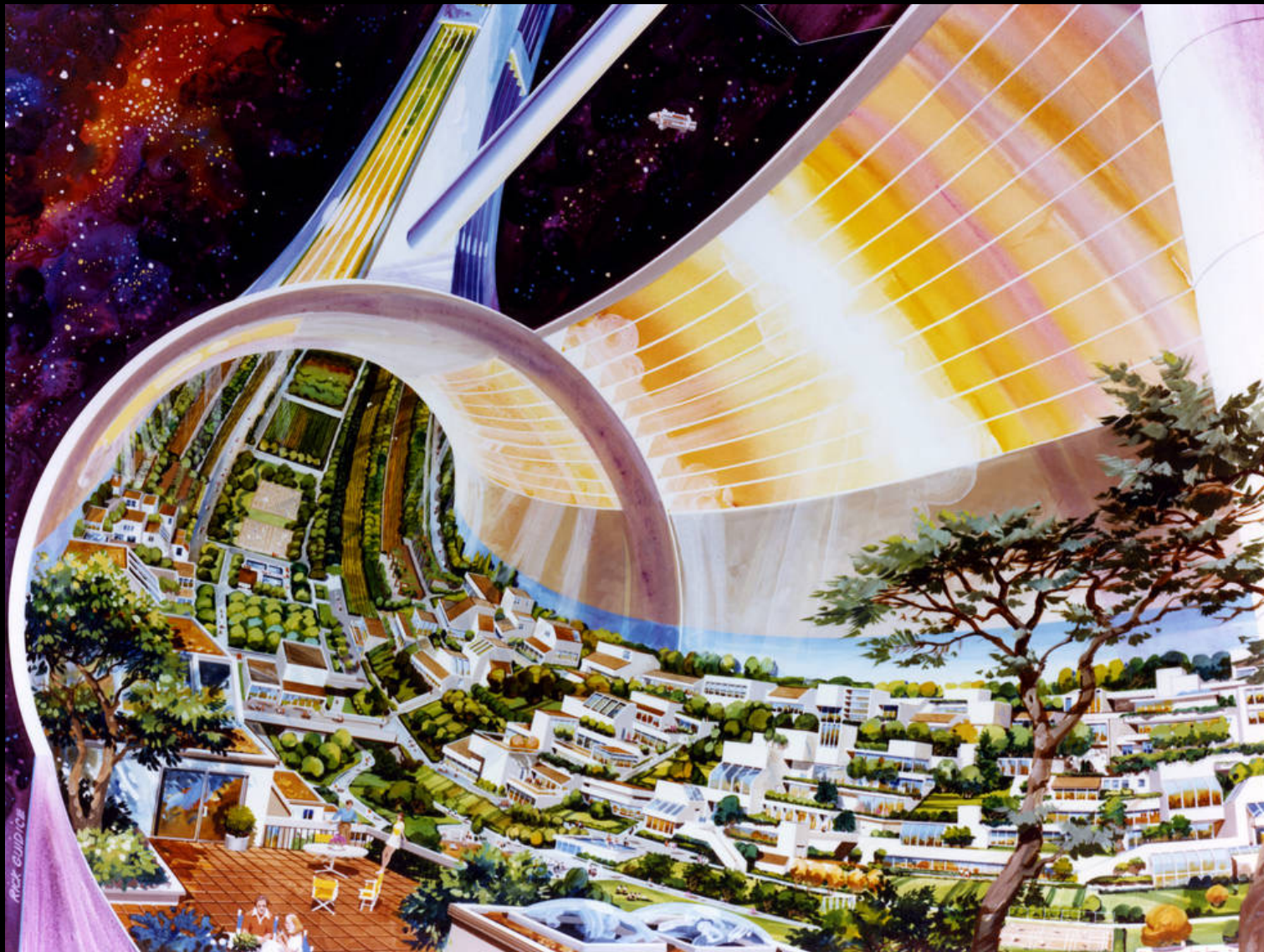


Concorde utasszállító
2200 km/h 2.100.000 év



Voyager űrszonda
58.000 km/h 80.000 év

HATALMAS ŪRKOLÓNIÁK ÉPÜLHETNEK A CSILLAGKÖZI TÉRBEN (fantáziakép)



ÉLET EGY HATALMAS ŪRKOLÓNIÁN (fantáziakép)



EGY „MAJD NEM FÖLDI” TÁJ EGY HATALMAS ŰRKOLÓNIÁN
(FANTÁZIAKÉP)



VISSZA A FÖLDRE!

**ENNYI KALANDOZÁS
UTÁN TÉRJÜNK VISSZA
A FÖLDRE!**

**PRÓBÁLJUK MEGVÉDENI
ŐSI LAKÓHELYÜNKET
ÉS MEGVALÓSÍTANI A
FENNTARTHATÓ**

**FEJLŐDÉST,
MERT MÉG SOK-SOK
GENERÁCIÓ
OTTHONA CSAK ÖREG
BOLYGÓNK LEHET.**



EARTH YOUR OASIS IN SPACE
WHERE THE AIR IS FREE and BREATHING IS EASY