

Hírek, érdekességek az űrkutatás elmúlt néhány évéből



Az Atlantis startja 2011 július 8-án, az utolsó űrrepülőgép-indítás (@NASA)

Miről lesz szó?

- Űrkutatási hírek 2020-ból
- Űrkutatási hírek 2021-ből
- Űrkutatási hírek 2022-ből
- Űrkutatási hírek 2023-ból
- Űrkutatási hírek 2024-ből
- Helyett...

Miről lesz szó?

- Űrkutatási hírek 2020-ból
- https://logout.hu/cikk/urhajozas_2020/amerika_visszater_a_vilagurbe.html
- Űrkutatási hírek 2021-ből
- https://logout.hu/cikk/urhajosi_osszefoglalo_2021/a_milliardosok_cica_harca.html
- Űrkutatási hírek 2022-ből
- https://logout.hu/cikk/urhajozas_2022_osszefoglalo/az_orosz-ukran_haboru_es_annak_kovetkezhmenyei.html
- Űrkutatási hírek 2023-ból
- https://logout.hu/cikk/urhajozas_2023_osszefoglalo_iras/az_urhadaszat_diszkret_baja.html
- Űrkutatási hírek 2024-ből
- https://logout.hu/cikk/urhajozas_2024_osszefoglalas/spacex.html
- Helyett...

Miről lesz szó?

- Space Shuttle Program
- Virgin Galactic vs. Blue Origin
- 5 dolog, amikor az „emberiség” elhagyta a Naprendszer
- Kína
- Arecibo - SETI
- Magyar vonatkozások

Az STS-135 űrhajósai (Rex Walheim, Sandy Magnus, Doug Hurley és Chris Ferguson) illetve Charles Bolden az Atlantis (és az űrrepülőgép-program) utolsó leszállása után 2011 július 21-én (@NASA)



A nagy „üresség”

2011. július 21-én szállt le az STS-135 útját végrehajtó Atlantis űrrepülőgép.

2020. május 30-án, közel 9 évvel később indult a világűrbe a SpaceX DM-2 útjára a Dragon C206, a keresztségekben az Endeavour nevet kapott űrhajó (azonos elnevezésű volt az utolsó megépült STS űrrepülőgép is)

Csaknem 9 év. Ennyi ideig nem volt képes az Egyesült Államok embert juttatni a világűrbe önerőből.

- Nem ez az első eset, anno 1975-ben az Apollo-Szozuz űrrandevú és az első űrrepülőgép-indítás között csaknem hat év telt el.
- Azzal az időszakkal szemben most a NASA fel tudta küldeni űrhajóseit a világűrbe – csak hogy ehhez az orosz Szozuz űrhajókon kellett ülést bérelnie a Roszkoszmosztól.
- Ezzel együtt elég faramuci helyzet, hogy a legnagyobb költségvetésű űrprogrammal bíró ország nem rendelkezett saját személyzetszállító űrhajóval.

- In the course of 135 missions flown, two orbiters were destroyed, with loss of crew totalling 14 astronauts:
- *Challenger* – lost 73 seconds after liftoff, STS-51-L, January 28, 1986
- *Columbia* – lost approximately 16 minutes before its expected landing, STS-107, February 1, 2003
- There was also one abort-to-orbit and some fatal accidents on the ground during launch preparations.

STS-61 Hubble optika korrekció



Thermal protection system inspections from ISS - Shuttle nose



- Sokan sokféle képen magyarázzák, hogy is lehetséges, hogy a világ egyik vezető országának megfelelt politikailag ez felállítás.
- Eredetileg 2004 januárjában jelentették be, hogy 2010-ben az űrrepülőgépet kivonják az aktív használatból. Az akkori tervek szerint az Orion váltotta volna le, az Ares-I (később Liberty elnevezéssel illetett) rakétával.
- De már akkor is reménytelennek tűnt, hogy időre elkészülnek vele. Ettől függetlenül még a 2000-es évek második felében sem igazán látszott, hogy mikor és hogyan fog a következő amerikai űrhajós amerikai járművel feljutni a világűrbe, ugyanakkor megálljt akartak parancsolni az űrrepülőgép további használatának.
- Senkinek se hiányzott még egy katasztrófa, ahol újabb hét űrhajós halhat meg. Salamoni döntéssel tehát (ahelyett, hogy az utód helyzetét figyelembe vették volna) egyszerűen elvágták a programot.



*Az Ares I-X az indítóálláson
2009-ben, ekkor már tudni
lehetett, hogy ez a
hordozórakéta nem fog
megvalósulni ebben a
formában, de a tesztindításra
sor került végül (@NASA)*



- *Mike Pence alelnök 2017. július 6-án tart beszédet, a háta mögött egy SpaceX Dragon 1, az Orion EFT-1 útján repülő tesztjármű és egy Boeing Starliner makett – a három "NASA" űrhajót jelképezve (@NASA)*

- A 2004-ben ugye elindult Constellation-programot (amelynek elsődleges célja Hold volt) 2010-ben elkaszált az Obama-adminisztráció, mivel láthatóan jelentősen késéseket volt kénytelen elkönyvelni (részben a pénzügyi korlátok miatt), plusz jelentősen elszaladtak a várható költségek.
- Nem jártak túl nagy sikerrel, a Constellation-programot némileg átstrukturálva átmentették a politikusok és a mögöttük álló lobby a Space Launch System (SLS) hordozórakéta és az Orion űrhajó programba – kifejezetten a „távolabbi” célok felé (tehát nem az ISS kiszolgálására).
- 2010-ben a CCDeV1 program keretében, mindössze 50 millió dollárból (eredetileg 150 millió dollárt kaptak volna, de a szenátus átirányított 100 millió dollárt a Constellation-program továbbvitelére) elkezdődött a munka egy kereskedelmi személyszállító űrhajó kifejlesztésén, amely az űrállomás személyzetét szállíthatja.
- További, relatíve kis költségű projekteken keresztül ezt még tovább finomították, majd 2014-ben bejelentették, hogy a SpaceX és a Boeing kap lehetőséget arra, hogy a NASA finanszírozásával megtámogatva kereskedelmi űrhajót építsenek, amelyeket aztán a NASA bérelni fog a Nemzetközi Űrállomás (ISS) személyzetcseréjéhez legalább 6-6 alkalommal.

- A lényeg az, hogy noha éppen nem volt saját, bevethető, embert is szállítani képes űrjármű kéznél, a NASA három különböző űrhajó fejlesztését is finanszírozta, és az amerikai űrhajósok továbbra is fent járnak a világűrben – orosz segítséggel.
- A pénzcsap pedig nem apadt el, de nem is nyitották meg jobban. Kényelmes, noha kompromisszumos felállás volt.
- Csakhogy a helyzet kezdett egyre kevésbé elfogadható lenni. A Roszkoszmosz már 80, sőt, 2020 májusában már 90 millió dollárt kért egy-egy ülésért – viszonyítás képen a
- Space Adventures 55 millió dollárért hirdeti a Szojuz üléseket (mellékszál: akkoriban 2021 decemberére volt tervezve a Szojuz MSz-20 út, amelyen két űrturista fog egy hónapos kirándulást tenni az ISS-re).
- Oroszország és az Egyesült Államok viszonya politikai téren is hűvösebb lett, tehát egyre inkább nőtt a nyomás, hogy most már amerikai űrhajóval induljanak az amerikai űrhajósok az ISS-re.



- *Szergej Kugy-Szvercskov és Szergej Rizsikov orosz és Kate Rubins amerikai űrhajós, a Szozuz MSz-17 legénysége 2020 szeptemberében, vélhetően ez lesz az utolsó NASA-Szozuz út (@NASA)*



- *A Crew Dragon C204 a Demo-1 út után a később végzetes földi tesztelés előtti pillanatokban, 2019. április 20-án (@SpaceX)*

- A gond csak az volt, hogy a NASA nagyon szigorú előírások mellett hajlandó bevállalni a személyzettel végrehajtott űrrepüléseket.
- Az űrügynökség az Apollo-1 és a két űrrepülőgép-baleset után a biztonságot mindennél többre tartja, szólhatott volna az indok – csak most éppen így állnak hozzá, tehetjük hozzá.
- A személyzet biztonsága tudathasadásos módon hol mindennél fontosabb, hol pedig kalkulálható rizikó volt számukra korábban (elég az Apollo-8 útjára gondolni, vagy arra, hogy az űrrepülőgép személyzete az STS-5 úttól a Challenger-katasztrófaig még csak túlnyomásos űrruhát sem viselt az induláskor és a visszatéréskor).
- Mostanában inkább az előbbi volt a kiindulási alap, például egy teljesen sikeres személyzet nélküli utat is előírtak azzal a rakétával, amellyel majd az űrhajósokkal a fedélzetén is indulnak.

- Csakhogy a tesztelés lassan haladt – nagyon lassan. Az eredmények pedig nem igazán hozták az elvártakat, a Boeing esetében az ejtőernyő, a hővédő pajzs és a mentőrendszer tesztelése sem fejeződött be 2019 elejére, és a SpaceX esetében is gondok voltak az ejtőernyő és a mentőrendszer tesztelésénél.
-
- A folyamatos csúszások után 2019 márciusában a SpaceX Dragon Demo-1 útja sikeresen végrehajtásra került, a személyzet nélküli repülő Dragon C204 űrhajó bedokkolt az ISS-re, majd pár nappal később lecsatlakozott, és biztonságosan tengert ért az Atlanti-óceánban.
- Ezzel az űrhajóval tervezte a SpaceX a repülés közben mentőmanőver tesztelését, amikor egy emelkedő rakéta orráról válna le, és térne vissza biztonságosan az űrhajó.
- Ezt a tesztet a NASA nem követelte meg, a Boeing például számtalan szélcsatorna-teszt segítségével támasztotta alá, hogy az ő űrhajója képes erre – a SpaceX viszont nagyot akart gurítani.
- Azonban a C204 2019. április 20-án, egy indítópadon végrehajtott teszt közben felrobbant.



- *A Boeing Starliner 'Calypso' az Atlas V N22 rakéta orrán 2019 decemberében, a Demo-1 repülés előtt (@NASA)*
- Úgy tűnt, hogy az eddig lemaradásban lévő Boeing végre befoghatja a SpaceX-et, és 2019 novemberében végrehajtották az indítóállásról való mentés tesztjét, amelyen azt szimulálták, hogy az indítóálláson álló rakéta orráról kell az űrhajónak biztonságosan eltávolodnia és földet érnie, megmentve a személyzetét egy baleset esetén.
- A teszt hivatalosan sikeres volt – noha a három főernyőből az egyik nem nyílt ki, miután egy rögzítőtüske nem volt megfelelően a helyén, és ezt a problémát a korábbi szemrevételezéskor nem sikerült észrevenni. Noha kritikusnak tekinthető mulasztás volt, súlyosabb következménye nem lett.

- 2019. december 20-án a Boeing Starliner Demo-1 (vagyis Orbitális Teszt Repülés, angol rövidítéssel OFT) útja is elindult az ISS-re, fedélzetén „Rosie”-val, egy űrruhába bújtatott tesztbábúval, illetve összesen 270 kg-nyi ellátmánnyal.
- Érdeemes megemlíteni, hogy az űrhajót az Atlas V egy még soha nem repült változata, az N22 típusjelű vitte fel a világűrbe, amelynek nem volt ugye az orrán áramvonalazó kúp és a Centaur (második) fokozatban két RL-10 hajtóművel volt ellátva.
- Az indítás után 31 perccel észlelték, hogy a Starliner űrhajó a tervektől eltérően viselkedik, és a hajtóműveit teljes teljesítménnyel tervezi működtetni.
- Mielőtt a NASA és a Boeing irányítói felülbíráló parancsot küldhettek volna, a manőver elkezdődött, és az űrhajó elégette a hajtóanyagának jelentős részét, így megakadályozva azt, hogy elérje a Nemzetközi Űrállomást.

- Hamar kiderült, hogy az indítás előtt 11 órával az Atlas V rakéta fedélzeti órájától hibásan vette át a Starliner a küldetés eltelt idejét (Mission Elapsed Time), vagyis azt, hogy éppen hol is jár a tervezett feladatok végrehajtásában.
- A baj már megtörtént, így a küldetés immár az űrhajó megmentését célozta. A pályáját figyelembe véve új parancsokat töltöttek fel, illetve közben felfedeztek egy potenciális újabb szoftverhibát is, amely a műszaki modul leválása után a modult a visszatérő modulnak vezette volna.
- Ezt a hibát sikeresen orvosolták, és végül december 22-én a Starliner sikeresen földet ért ejtőernyői és felfújható légzsákjai segédelmével.



- *A Calypso első útjának vége: sikeres landolás Új-Mexikó államban 2019. december 22-én (@NASA)*

- Az eset komoly csapás lett a Starliner űrhajó, a Boeing és velük együtt a NASA megítélésére is.
- Mint kiderült, egy sor téren meg lehetett volna fogni a szoftveres hibát, de nem került sor rá, ráadásul a Boeing ugye a 737MAX repülőgépekkel kapcsolatosan is egy szoftverhiba (és a nem megfelelő dokumentálás illetve képzési anyag) miatt került nehéz helyzetbe.
- A NASA meg azért kapott kritikát, mert miközben a SpaceX szoftverfejlesztését szigorúan felügyelte, a Boeing fejlesztését nem követte ilyen árgus szemekkel, saját indokuk szerint azért, mert a Boeing konzervatívabb megközelítést használt, amelyben jobban megbíztak.
- Ezzel együtt mind a NASA, mind a Boeing nem győzte kihangsúlyozni, hogy az út jelentős hányadában sikeres volt, az Atlas V N22 változata jól szerepelt, a Starliner pedig ha nem is a tervek szerint, de végrehajtotta az első űrrepülését.
- A vizsgálatok után a Boeing úgy döntött, hogy 2020 decemberében megismétlik az OFT repülést, hogy minden téren bizonyosságot nyerjen, az űrhajó kész arra, hogy embereket vigyen fel az űrállomásra.
- Ez viszont alaptól bő egy éves csúszást is jelentett, vagyis a Boeing egyértelműen „elvesztette” ezt a versenyt, ha csak a SpaceX-nél nem történne újabb baleset...



- *A Crew Dragon C206, alias Endeavour az indításhoz való felkészítés közben*

- A SpaceX Demo-2 úton tehát Douglas Hurley és Robert Behnken űrhajósok feladata eredetileg annyi lett volna, hogy bebizonyítsák, a Crew Dragon tökéletesen képes űrhajósokkal is végrehajtani a feladatot, és nagyjából kéthetesre volt tervezve az útjuk.
- Azonban a csúszások fényében többen is elkezdtek felvetni, hogy nem pazarlás ez így?
- Az űrhajó működőképességét a Demo-1 küldetés bizonyította, az, hogy még egyszer megteszik ezt az utat űrhajósokkal komolyabb tudományos tervek nélkül, finoman szólva is nehezen alátámasztható észszerű indokokkal.
- Éppen ezért a NASA át is tervezte a Demo-2 utat, immár két, vagy akár három hónaposra szánva az űrhajósok ISS-en való munkáját.
- Ami persze egy sor kihívást is jelentett, hiszen eredetileg nem voltak sem az űrhajósok kiképezve plusz tudományos munkára, sem a fent tartózkodásukhoz szükséges ellátmányt nem tervezték be a teherűrhajók készleteibe.



Siserehad az Endeavour vízre érkezése után – az elsőprő többség csak bámészkodó (@NASA)



- *A visszatéréskor megpörköldött Endeavour a Go Navigator tatján (@NASA)*

- Végül 2020. augusztus elsején elköszöntek társaiktól, majd a Crew Dragonnal egy teljesen sima, kvázi eseménytelen úton visszatértek a Mexikói öbölbe.
- Amit némileg zavarba ejtő kép követett: a korábbi amerikai tengerbe való visszatéréseknél az Amerikai Haditengerészet intézte az űrhajósok és az űrhajó kimentését, itt viszont a SpaceX saját Go Navigator nevű hajója felelt ezért.
- A leszállásra kijelölt, hivatalosan lezárt területre azonban civil kishajók léptek be, hogy közelről láthassák az űrhajósok kimentését.
- A Parti Őrség, a NASA és a SpaceX az esetből tanulva közölte, hogy a jövőben nagyobb területet fognak elzárni, és a Parti Őrség több járőrhajót fog odaküldeni a szabályok érvényesítése céljából.

- Az űrhajó kiemelésekor végig abban maradt a személyzete, mivel az erősen mérgező hajtóanyaggal való érintkezést így minimalizálhatják.
- Miután a Go Navigator fedélzetére csörlőzték az Endeavourt, a legénység végre elhagyhatta azt, majd az űrhajót némileg „kilógatták” a tat mögé, mivel relatíve magas koncentrációjú dinitrogén-tetroxid értékeket mértek.
- Az átvizsgáláskor megállapították, hogy a hővédő pajzs a vártnál nagyobb mértékben degradálódott, ám ez összességében nem ad aggodalomra okot.
- Az út mindent összevetve teljes sikernek elkönnyvelhető, ami már nagyon hiányzott a NASA emberes űrprogramjának...

Vissza a Holdra, erőltetett menetben vagy takaréklángon?



- 2019-ben a NASA gőzerővel elindult azon az úton, hogy az Artemis programmal újra ember léphessen a Hold felszínére.
- A politikai hátszél megvolt, többé-kevésbé a pénzügyi is.
- Ezzel a bizonytalansággal csak annyi a probléma, hogy éppen rákapcsolnának az Artemis program céljainak elérésére, ha viszont kirántják alóluk a szőnyeget (más szóval a pénzügyi támogatást), akkor megint lesz egy, a célját elérni sose képes program, amire ehhez képest rengeteget költenek majd, illetve költöttek már eddig is...



A Gateway űrállomás PPE és HALO moduljának fantáziaképe, így indulna a tervek szerint (@NASA)



A három Holdkomp-ajánlat a NASA számára a Dynetics, a SpaceX és a National Team által (@NASA)

- *A Nancy Grace Roman űrtávcső, amely a Hubble űrteleszkóp utódjának tekinthető és várhatóan 2025 körül indulhat a világűrbe (@NASA)*



- *Nancy Grace Roman az 1960-as években egy űrtávcső koncepció-makettjével (@NASA)*



- Hosszú vajúdas után 2022-ben sikeresen megkezdte a tudományos munkát a James Webb Space Telescope.
- kétséges volt a Nancy Grace Roman (korábban WFIRST) űrtávcső jövője, amelyet már a 2020-as költségvetésben is ki akart végezni a Trump-adminisztráció, de végül akkor megmenekült – és a 2021-es költségvetési vitát is túlélte, mivel 505 millió dollárt kapott a program.
- Egy másik űrteleszkóp, a JWST-vel hozzávetőleg azonos pályára küldendő WFIRST űrteleszkóp jövője is stabilizálódni látszik, a keresztségben Nancy Grace Roman Space Telescope (röviden: Roman-űrteleszkóp) tervezési fázisát lezárták

- Az indításához megrendeltek egy SpaceX Falcon Heavy indítást 2026 októberére, de ez akár 2027 májusáig is kitolódhat.
- Az új eszköz a látható és közeli infravörös tartományban fog dolgozni, és laikus nyelven nagyjából százszor jobb képminőséget tud majd nyújtani, mint a Hubble űrteleszkóp.
- Az elnevezésében a NASA vezető csillagászára emlékeznek, aki 1959-től 1979-ig az űrtávcsövek programjait egyengette az ügynökségen belül.

A SpaceX Crew-1 bedokkol az ISS-re – egy új korszak (@NASA)

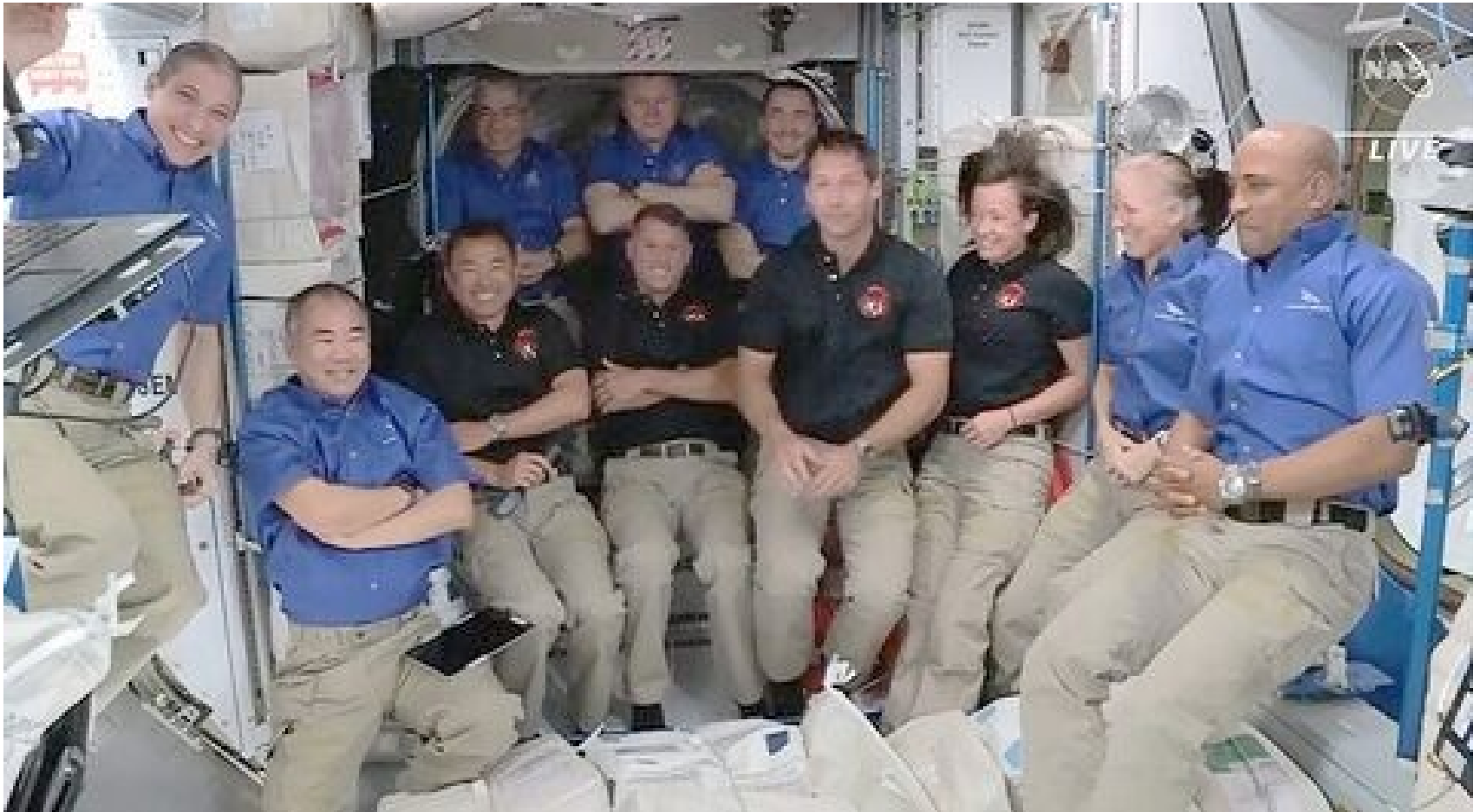


- A SpaceX ha némileg dőcögősen is, de alapvetően jól haladt az úton, 2019-ben végrehajtották a Demo-1 küldetést, amelyben személyzet nélkül repültek az ISS-re, és tértek vissza.
- Ez az űrhajó (C204 jelölésű) nem sokkal később egy földi tesztben megsemmisült.
- Aztán 2020 májusában a C206 Endeavour űrhajó két űrhajóssal a Demo-2 küldetés során két hónapot töltött el az ISS-hez csatlakozva, megszerezve a jóváhagyást a NASA-tól az üzemszerű személyzetcseréhez.



A SpaceX Crew-1 bedokkol az ISS-re – egy új korszak (@NASA)

- *A SpaceX Crew-2 (fekete ingben) közös fotó az ISS legénységgel, köztük a SpaceX Crew-1 csapatával (@NASA)*



- Itt egy apró malőr következett a Roszkoszmosztól: nem hagyták jóvá a Crew Dragont az űrhajósaik számára, így a SpaceX Crew-1 (C207 Resilience űrhajóval) három amerikai és egy japán űrhajóst vitt a Nemzetközi Űrállomásra 2020 novemberében, és 2021 májusában tértek vissza.
- Ennek érdekessége, hogy rögtön a leghosszabb ideig a világűrben tartózkodó NASA űrhajó lett. Az STS űrrepülőgép ugyebár nagyjából két hetet tartózkodhatott a világűrben, az előd Apollo is csak nagyjából három hónapot. A Crew Dragon esetében egy akár egy év is lehet.



2021 - A milliárdosok (cica)harca

- *Sir Richard Branson és a VSS Unity (fent) illetve Jeff Bezos és a New Shepard (lent)*

- Már évekkel korábban szó volt róla, hogy Richard Branson Virgin Galactic cége és Jeff Bezos a Blue Originje, a civil űrigrás-turizmus két nagy szereplője versenyzik annak beindításáért. A céljuk az, hogy a légkör legfelső rétegébe, az űr határáig elvigyék a fizető utasokat, ahol pár percig megtapasztalhatják a súlytalanságot, és az ablakon kitekintve lenézhetnek a Földre, majd biztonságban visszahozzák őket.
- Ez az 1990-es években indult X-Prize (később a támogató alapján Ansari X-Prize) hívta valójában életre. A késő XIX. és korai XX. századi pénzdíjas kihívások mintájára újra életre hívva igyekeztek a kvázi állami monopólium űrutazást valahogy elhozni az átlagemberek számára.
- Mivel az állami szféra nem érdekelt abban, hogy olcsó és a tömegek számára elérhető legyen az űrutazás, ezért a civil szféra számára egyfajta versenyt próbáltak gerjeszteni.
- Persze a valódi világűri űrturizmushoz nagyon drága eszközök kellenek, ezért is a cél az űrigrás, vagyis a világűr határáig (a kihívásban 100 km-ben megállapított) magasságba való feljutás.
- A kiírás lényegi eleme volt, hogy legalább 3 fős legyen a jármű, hogy aztán a sikeres teljesítés után már meg is lehet(ne) kezdeni a fizető utasokkal való működést.

2004-ben Burt Rutan cége, a Scaled Composites a SpaceShipOne (űr)repülőgéppel sikeresen teljesítette a kihívást



- *A White Knight One törzse alatt a SpaceShipOne (@ScaledComposites)*

- A Virgin Galactic azonban alaposan megszenvedett ezen az úton, a hajtómű fejlesztése közben (amit akkor még egy alvállalkozó végzett) három ember meghalt 2007-ben egy tesztnél.
- A SpaceShipOne-nál is alkalmazott hajtóműmegoldás lényege, hogy az üzemanyag szilárd, gumi alapú, amelyben van egy furat, az oxidálószer folyékony oxigén, amelyet túlnyomással tárolnak.
- Anno sok szakmai szereplő dicsérte az innovatív megoldást, de aztán kiderült, hogy mégse olyan tökéletes, mivel a megfelelően stabil égést nehéz elérni. Feltehetően ez volt a SpaceShipOne gyors múzeumba kerülésének is az oka, és ha ez így van, akkor a tökéletesítés már a Virgin Galactic-féle megrendelés feladata lett.



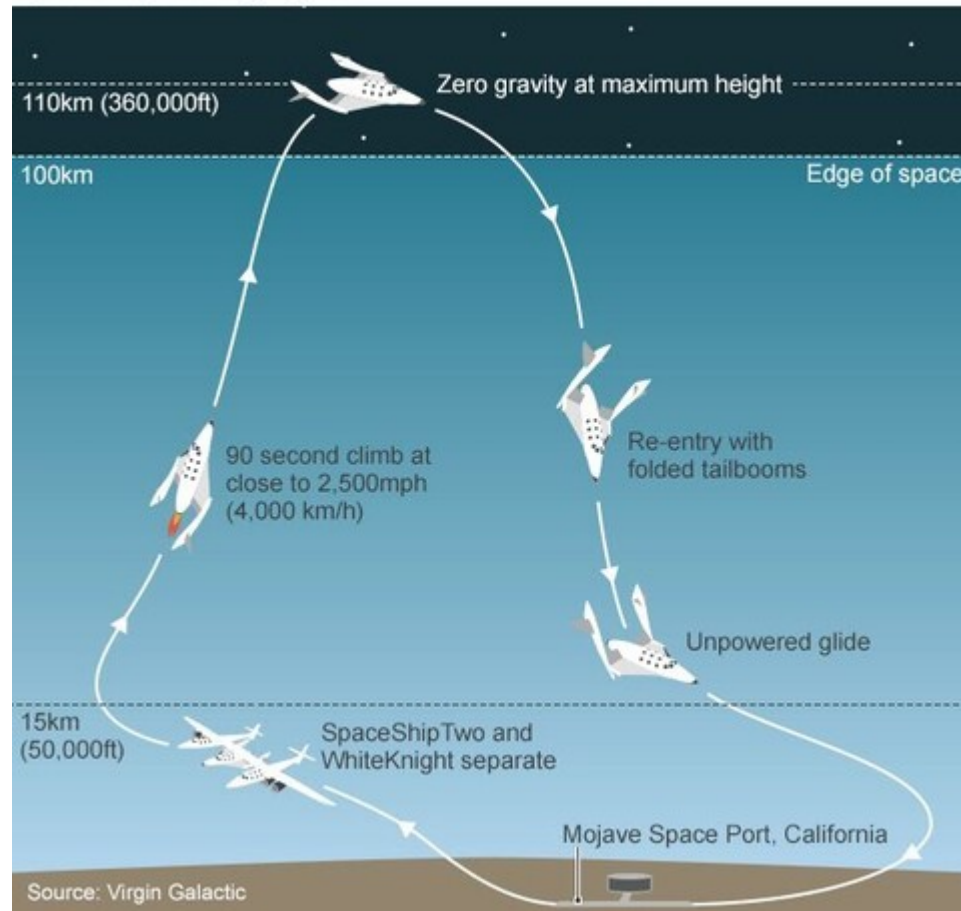
- *A SpacePort America felett áthúzó
WhiteKinghtTwo / SpaceShipTwo páros
(@Virgin Galactic)*

- WhiteKnight elnevezésű hordozó-repülőgép alól induló jármű összesen háromszor (ebből kétszer az X-Prize hitelesítésével) elérte a 100 km-es pályacsúcsot.
- Ehhez kellett ugyanakkor Paul Allen milliárdos meg nem nevezett volumenű pénzügyi támogatása is, de a győzelem ellenére a kiírás szellemét még így is megsértették – a SpaceShipOne soha többé nem repült, múzeumi tárgy lett belőle.
- Jött viszont Richard Branson brit milliárdos, a Virgin cégcsoport feje, és megbízta a Scaled Compositest, hogy gyártson nekik kereskedelmi űrugrásra alkalmas változatot.
- Ez lett a SpaceShipTwo, amelyhez új, nagyobb hordozórepülőgép, a WhiteKnightTwo is szükséges volt.

- Az első SpaceShipTwo, a VSS Enterprise 2010-ben kezdte meg a tesztrepüléseket, de csak 2013 áprilisában került sor az első hajtóművel végrehajtott repülésre, majd szeptemberben a másodikra és 2014 januárjában a harmadikra.
- A hajtóművel kapcsolatos problémákat sejtik általában a nagy kihagyások mögött, és így nem meglepő, hogy a negyedikig 2014. október 31-ig kellett várni.
- Ahol katasztrófa is történik 15 másodperccel az indítás után, a másodpilóta életét veszti, a pilóta pedig súlyosan megsérül.
- A hiba annyi volt, hogy a másodpilóta idő előtt állított át egy kart, így a légellenállást növelő, „felcsapható” szárny-szekció elmozdult, a gép még működő hajtóművel haladva irányíthatatlanná vált, a hirtelen fellépő erők miatt szétszakadt és lezuhant.
- Azt még érdemes ehhez hozzátenni, hogy a WhiteKnightTwo / SpaceShipTwo páros koncepciója erősen pilótaközpontú – Burt Rutan maga is pilóta, és a klasszikus amerikai pilótaközpontú gondolkodás képviselője.
- E szerint a pilótát nem korlátozhatja semmi, teljesen szabadon irányíthatja a gépet. Ennek a gondolkodásmódnak a hátránya, hogy az emberi hibát nem is igyekszik túlzottan kiszűrni...

- Közben pedig évek óta zajlott már az űrigrásra toborzás, több száz ember fizetett be 200 000 amerikai dollárt, hogy sorra kerüljön mihamarabb az űrbe vezető úton. 2009-ben legalább 300-an tettek így, azóta többen már visszaléptek, de állítólag új regisztráltak is jöttek. Branson 2021-ben azt nyilatkozta, hogy több, mint 600-an vannak már...
- A késések ugyanakkor nehéz helyzetbe hozták az X-Prize után, annak nyomdokvonalalaiban haladó magán-űrközpont, a SpacePort America tulajdonosát is.
- A koncepció az volt, hogy az új-mexikói Mojave sivatagban megépített űrközpont lehet a civil cégek saját kis területe, ahol kiépítik a kellően hosszú felszállópályát a repülőgépeknek, de adottak a hangárok, sőt az űrturistákat kiszolgáló infrastruktúrák is.
- 2011-ben meg is nyitott, bízva abban, hogy hamarosan menetrend szerint fognak innen indulni a Virgin Galactic űrigrásai. Csakhogy a több mint 200 millió dollárnyi állami támogatással létrehozott központ hosszú-hosszú évekig üresen kongott, bevétele pedig nem nagyon akadt emiatt...

SpaceShipTwo flight plan



- *A SpaceShipTwo repülési profiljáról készült ábra, amely szerint 112 km magasba repülne (@Virgin Galactic)*

- Menet közben a Virgin Galactic által megcélzott magasság is változott: a nemzetközi repülősportokat felügyelő FAI 100 km-ben, az ún. Kármán-vonalban határozta meg a világűr határát, ezen magasság körül az aerodinamikai kormányfelületek már hatástalanok. Azonban az Egyesült Államokban a bevett határ az 50 mérföld, vagyis hozzávetőleg 80 km. A SpaceShipTwo esetén a Virgin Galactic 110 km-es magasságot tervezett, ezek szerepeltek a sajtóanyagokban is.
- Azonban ezt a magasságot aztán valamikor 2018-2019 elkezdték alacsonyabbra venni – nagyjából 83 km-re (cirka 51 mérföld). Az amerikai szabályok szerint ez már a világűr, tehát aki e fölé jut, az hivatalosan asztronautának minősül.
- Persze valójában inkább az állhat a háttérben, hogy a hibrid-hajtómű teljesítménye elégtelen a kellő pályamagasság eléréséhez.



- A kihívó: Jeff Bezos, az Amazon alapítója
- A Blue Origin-t 2000-ben alapította
- Oshkosh Airventure 2017
Oshkosh, Wisconsin, July 24th, 2017
- Monday of Airshow

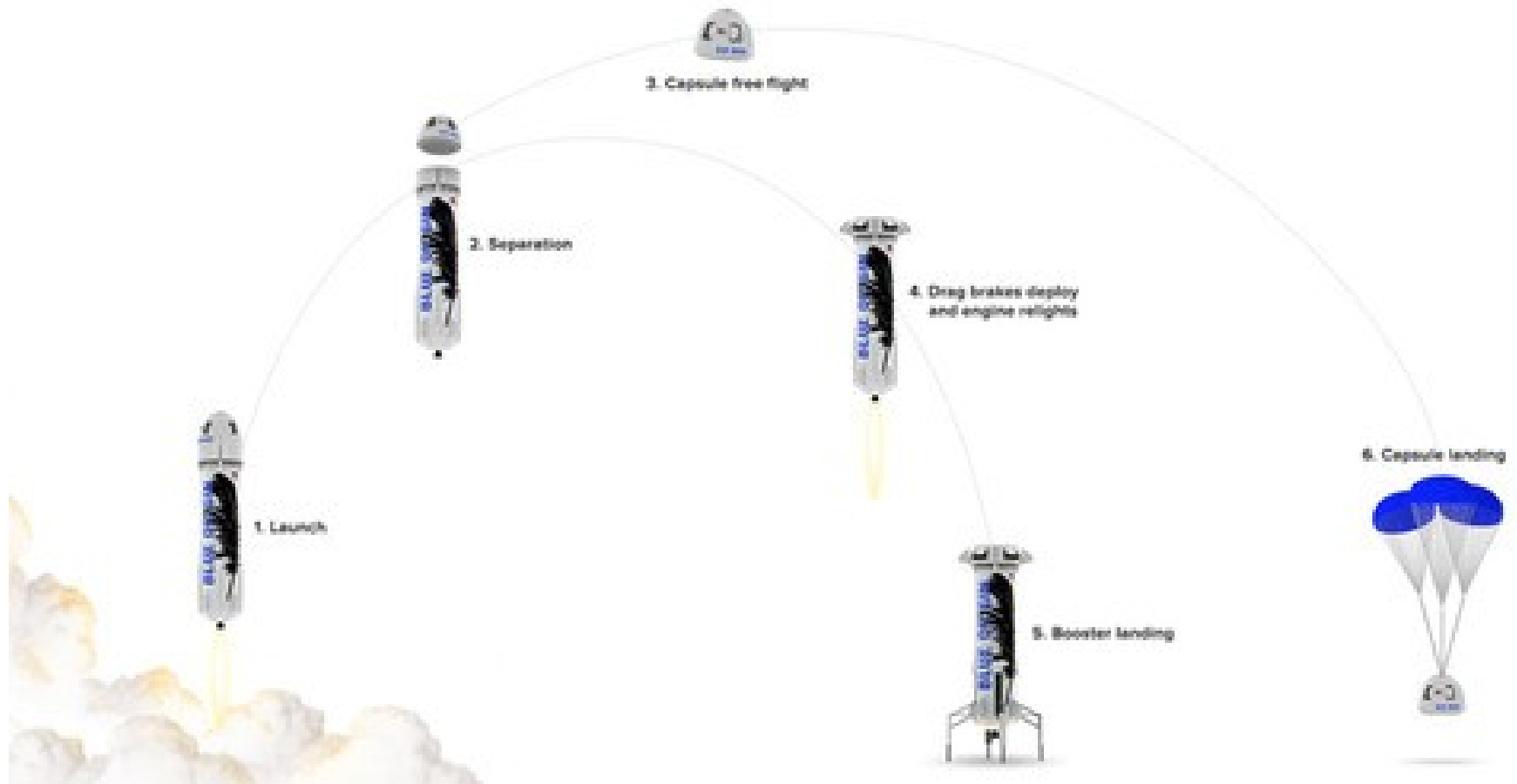
Jeff Bezos – Blue Origin – New Shepard

- Még 2004-ben, nem sokkal a Burt Rutan (Scaled Composites) és Richard Branson (Virgin Galactic) közös bejelentése után Jeff Bezos, aki az Amazon alapító-tulajdonosaként (és a világ leggazdagabb embereként) ismert, szintén bejelentette, hogy Blue Origin cégével megcélozza a kereskedelmi űrturizmus piacát.
- Ők rakéta-elven működő rendszert álmodtak meg, a New Shepardot. A Blue Origin hosszú ideig nem igazán adott ki a sajtónak semmit arról, mit is csinálnak, megjelentek pár állami felhívásra, például indultak a NASA CRS és CCoP tenderén is, de ott alulmaradtak a konkurenciával szemben.

New Shepard Crew Capsule



- A New Shepard küldetésprofilja (@Blue Origin)



- A viszonylagos csendet 2015-ben törik meg, ekkor indul első útjára a New Shepard. A gyorsító fokozat, amelynek elvben biztonságosan le kellene szállnia, ugyan hidraulika-hiba miatt lezuhan és elpusztul, de a kabin, ami a pályacsúcs előtt különválik a fokozattól, biztonságosan földet ér ejtőernyőjével.
- A New Shepard bizonyos szempontból csúcstechnika, hiszen egyetlen főhajtóműve hidrogént és oxigént éget, amely majdnem a leghatékonyabb megoldás (a fluor használata oxidálószerként hatékonyabb lenne, de iszonyatosan mérgező és reakcióba lép szinte mindennel, így néhány kísérleti esetet leszámítva nem is merül fel a használata a mai napig), de a mélyhűtött hidrogénnel dolgozni azért komoly kihívásokat jelent.
- A másik oldalról viszont egyszerűbb megközelítést használ, hiszen az automatizált rendszerhez nem szükséges pilóta a fedélzeten, a függőlegesen felszálló rakéta egy viszonylag egyszerű indítóállást igényel, kifutópályát nem, illetve pár apróságot leszámítva a rendszer egy elég egyszerű koncepciót épít fel, amivel már sok a tapasztalat.

- *Az RSS First Step visszatérő moduljának belső tere (@Blue Origin)*



- A Blue Origin eredetileg még 2020 végére ígérte az első emberes repülésüket, ám később ettől visszaléptek, és mindössze egyetlen tesztrepülésre került sor 2020 októberében abban az évben.
- Ezzel szemben 2021-ben rögtön nyitottak egy vadonatúj hordozórakétával és annak orrán egy, már emberes utakra is alkalmasnak nyilvánított kapszulával, amelynek neve „RSS First Step” vagyis Első Lépés.
- A január 14-ei tesztrepülés teljesen simán zajlott le, egy „Skywalker bábuval” a fedélzetén.
- Majd áprilisban a tesztrepülés előtt már a cég kijelölt munkatársai „eljátszották”, hogy utasként beszállnak, elhelyezkednek a járműben.
- Ez esetben azonban ezután kiszálltak, és a jármű így indult el, no és persze ez az út is teljesen sikeresen zárult, mind a hordozórakéta, mind a kapszula simán landolt.

A VSS Imagine, amely már a „SpaceShip III” típusba tartozik (@Virgin Galactic)



- A Virgin ezzel szemben fájdalmasan indult neki az évnek, mivel még 2020. december 12-én egy tesztrepülést meg kellett szakítaniuk, mert a VSS Unity leválása után a hajtómű csak egy pillanatra éledt fel, majd rögtön le is állt.
- A hajtómű- és már meg nem nevezett technikai problémák miatt egészen május 22-éig kellett várni a következő tesztrepülésre, amely szerencsére probléma nélkül teljesítve is lett.

- Május 5-én a Blue Origin bejelentette, hogy július 20-án indul az első emberes űrúgrásuk, ahova fizető utas(ok) jelentkezését várják. Végül egy aukció keretében árverezték el az ülést, a legmagasabb ajánlat 28 millió dollár volt, amelynek nagy részét aztán különféle alapítványoknak osztották szét.
- Ekkor robbant be Jeff Bezos, az Amazon gigacég alapítója és igazgatója, illetve a Blue Origin tulajdonosa június 7-én azzal a bejelentésével, hogy ő is részt vesz a július 20-án induló űrúgráson, illetve öccse, Mark Bezos is. Majd jött a hír, hogy Wally Funk, az egykori Mercury-13 női asztronauta-jelöltek egyike is meghívást kapott és el is fogadta azt.
- Végül a negyedik szék a korábbi aukción nem nyertes holland Joes Daeman fiának, a 18 éves Oliver Daemannak jutott, akinek édesapja kifizette az aukción vállalt összeget, miután az eredeti nyertes nem tudta a július 20-ai indítási dátumot a naptárában szabaddá tenni.

Sir Richard Branson, mint „Astronaut 001” (@Virgin Galactic)



- Majd egy erős marketing kampánnyal jött a válasz a Virgin Galactictól: július elsején bejelentették, hogy július 11-én a VSS Unity fedélzetén űrgrázt fog végrehajtani Richard Branson, a cég alapító-tulajdonosa.
- A két pilóta mellett még helyet foglal Beth Moses (a cég vezető űrhajós-kiképzője), Colin Bennett (a cég vezető mérnöke) és Sirisha Bandla (a cég egyik alelnöke).
- Nehéz nem úgy értelmezni az utat, mint hogy Branson szeretné megelőzni Beoszt az első űrgrázt végrehajtott milliárdosa címnél.
- A dolog még inkább reklámszagú volt az olyan vonatkozásokban, mint a cég sajtóanyagában „Astronaut 001” jelzővel illették Bransont.



Blue Origin
@blueorigin



From the beginning, New Shepard was designed to fly above the Kármán line so none of our astronauts have an asterisk next to their name. For 96% of the world's population, space begins 100 km up at the internationally recognized Kármán line.

The infographic compares the New Shepard experience (Blue Origin) with the Virgin Galactic experience. It features a rocket launch image at the top right and logos for both companies at the bottom of the header.

	Yes	No
Flies above the Kármán line (internationally recognized boundary of space, 100 km)	Yes	No
Vehicle type	Rocket	High altitude airplane
Windows	Largest windows in space 42" x 28" (107 cm x 71 cm)	Airplane-sized windows

5:33 PM · Jul 9, 2021



- *Twitter-harc: a Blue Origin összeveti a saját és a Virgin Galactic szolgáltatását... (@BO Twitter)*

- A nyilatkozatharc meg is kezdődött ezek után, a Blue Origin a Twitteren tette közzé például, hogy ők 100 km feletti magasságba jutnak fel, amelyet a világ országaiban általánosságban elfogadnak a világűr határának, míg a Virgin cirka 83-89 km magasra viszi az utasait, amit csak a NASA és az amerikai légügyi hatóság fogad el a világűr határának (ott 50 mérföld, vagyis hozzávetőleg 80 km a határ).

*A New Shepard NS-17 utasai a súlytalanságot élvezik
(@Blue Origin)*



- Ezek után Bezosék útja kevesebb médiafigyelmet kapott, hiszen „csak” második lett Branson után.
- A visszhangok persze pozitívnak tekinthetőek voltak, végre mindenki úgy vélte, hogy beindul a kereskedelmi űrúgrás piaca.
- Branson szerint vagy 600 előjegyzése van a Virgin Galacticnak, és a Blue Origin is úgy számol, hogy évi akár több tucat repülést is végre tudna hajtani (egy-egy űrkapszulájuk 25 útra van hitelesítve).

- *A Blue Origin New Shepard NS-18 űrúgrás utasai*



A Blue Origin viszont megérezve a lehetőséget rákapcsolt: augusztusban egy személyzet nélküli, tudományos kísérletekkel teli indítás került sorra, majd októberben négy fővel ismét űrúgrást hajtottak végre.

Az utasok jobbára meghívott személyiségek voltak, köztük William Shatner, a Star Trek TV- és film-sorozat színésze.

Decemberben pedig már hat főt vittek fel, vegyesen fizető és meghívott utasokat, utóbbi Laura Shepard Churchley volt ez esetben, a New Shepard jármű névadójának, Alan Shepard-nak a lánya.

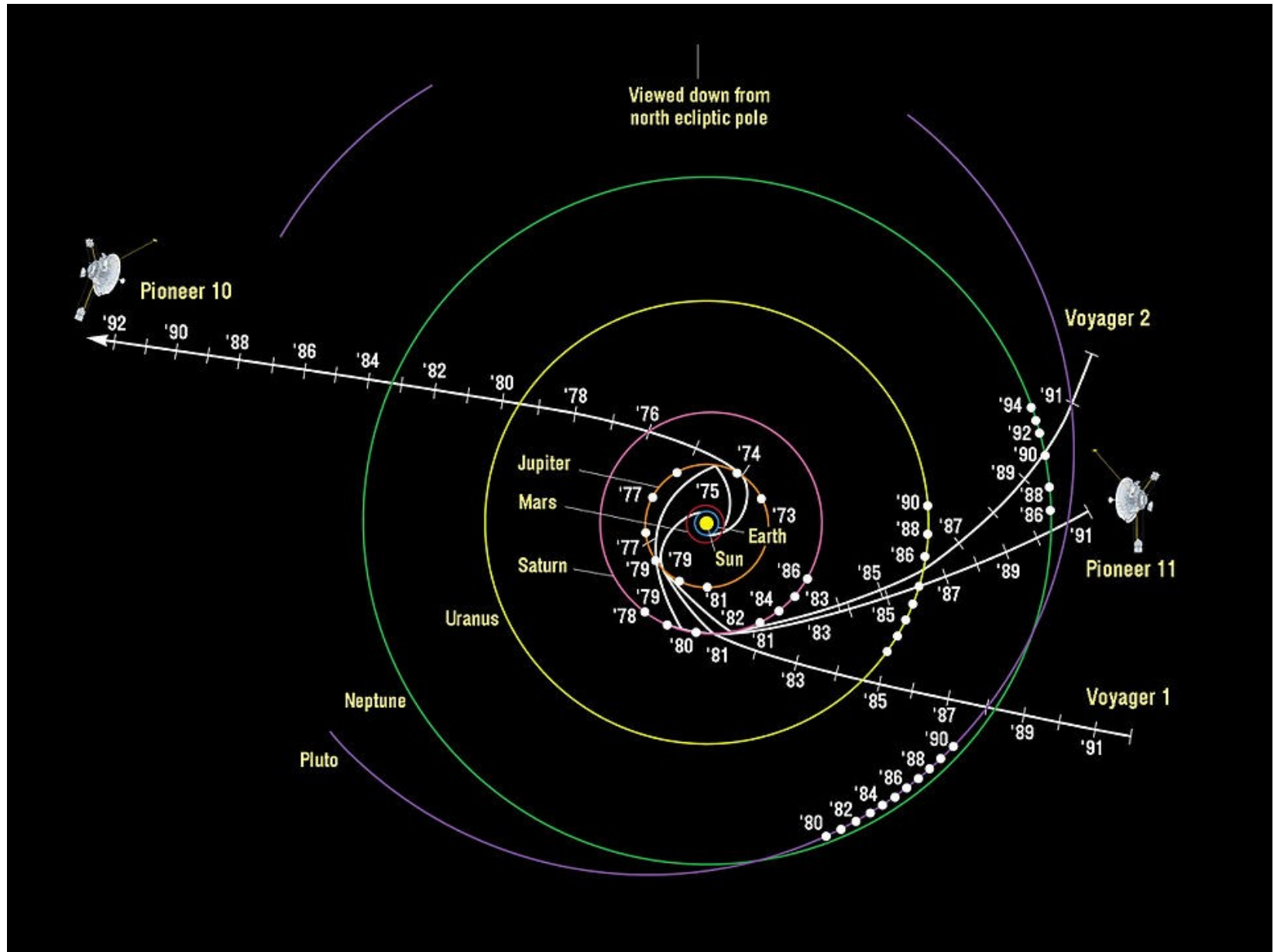
Voyager-2



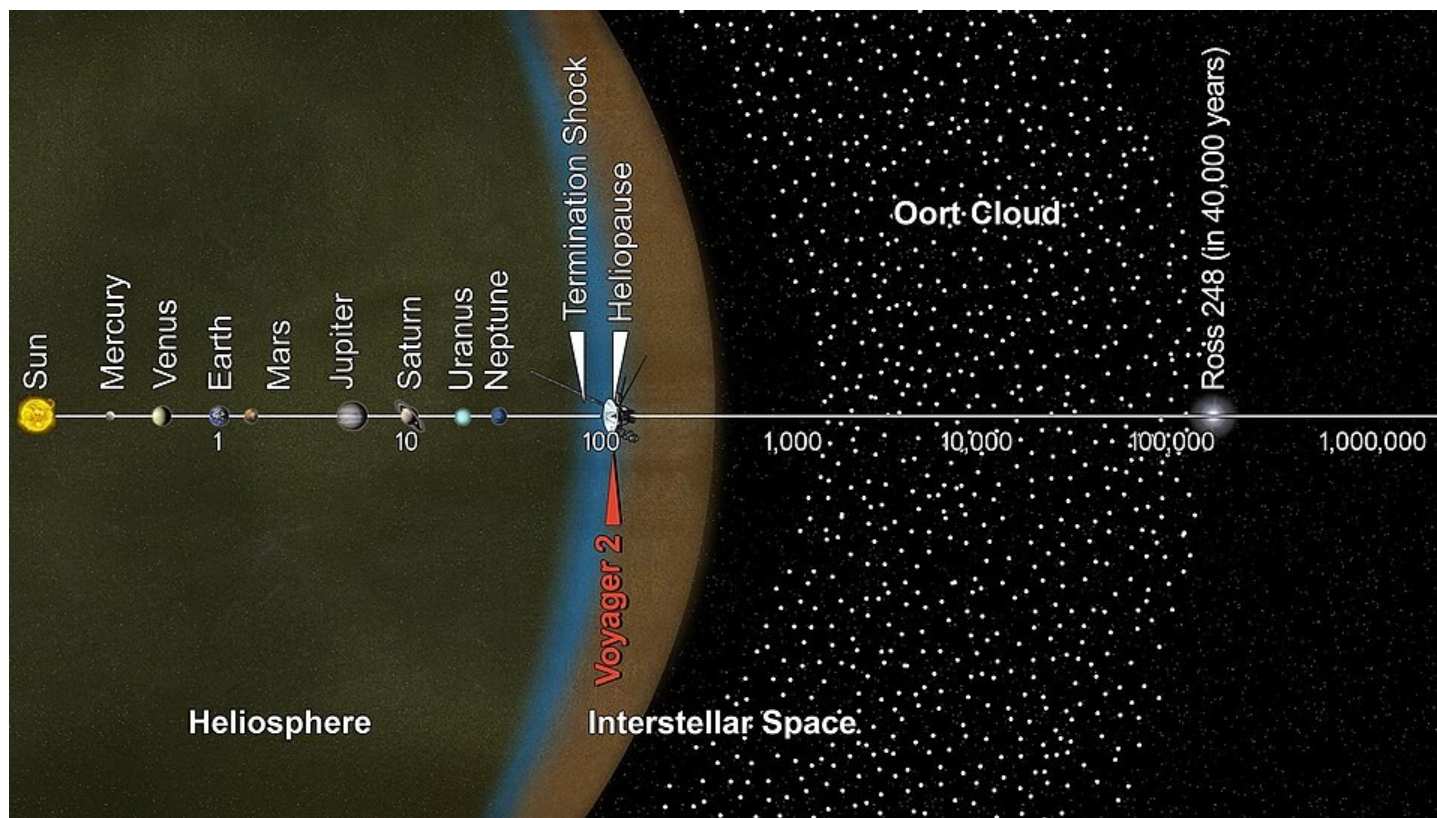
Voyager 2 launch on August 20, 1977, with a Titan IIIE/Centaur

- A Voyager–2 1977. augusztus 20-án indult, 16 nappal a Voyager–1 előtt.
- Küldetése során megközelítette mind a négy óriásbolygót. Az Uránusz és a Neptunusz vizsgálatát a kiterjesztett küldetés keretében végezte.
- A Voyager–2 volt a NASA egyik legsikeresebb bolygókutató szondája.
- Több ezer felvételt készített, és több, addig ismeretlen holdat ill. gyűrűt fedezett fel a megközelített bolygók körül.
- A Neptunusz esetében hat új holdat fedezett fel.

- NASA map showing trajectories of the *Pioneer 10*, *Pioneer 11*, *Voyager 1*, and *Voyager 2* spacecraft.



Name	Launched	Contact lost (as of 2024)	Distance from the Sun (AU) (as of 2024)	Speed (km/s)
<i>Voyager 1</i>	1977-09	-	165.359	16.9
<i>Voyager 2</i>	1977-08	-	138.149	15.2
<i>Pioneer 10</i>	1972	2003	137.345	11.8
<i>Pioneer 11</i>	1973	1995	115.051	11.1
<i>New Horizons</i>	2006	-	60.382	13.6



- 2023. július 21-én egy hibás földi parancs következtében a szonda az antennáját 2° -kal elfordította, így a kommunikáció megszakadt vele.
- Augusztus 2-án a NASA-nak sikerült a Voyager gyenge rádiójelét befognia, de ezekből információt kinyerni nem lehetett, csak a működését igazolta.
- A NASA bejelentette, hogy a szonda október 15-én automatikusan a föld felé irányítja az antennáját és legkésőbb ekkor helyre kell állnia a kapcsolatnak.
- Ezt az alkalmat nem kellett kivárni. Az űrügynökség a Canberrai Mélyűr-kommunikációs Komplexumból küldött, a szokásosnál jóval erősebb jel segítségével augusztus 4-re helyreállította a kapcsolatot.
- 2036-ig lesz a Deep Space Network hatókörén belül, amit követően minden kommunikáció meg fog szűnni a szondával.

Az európai űrprogramokról



A kínai CAS Space hordozórakéta tervei (@CAS Space)

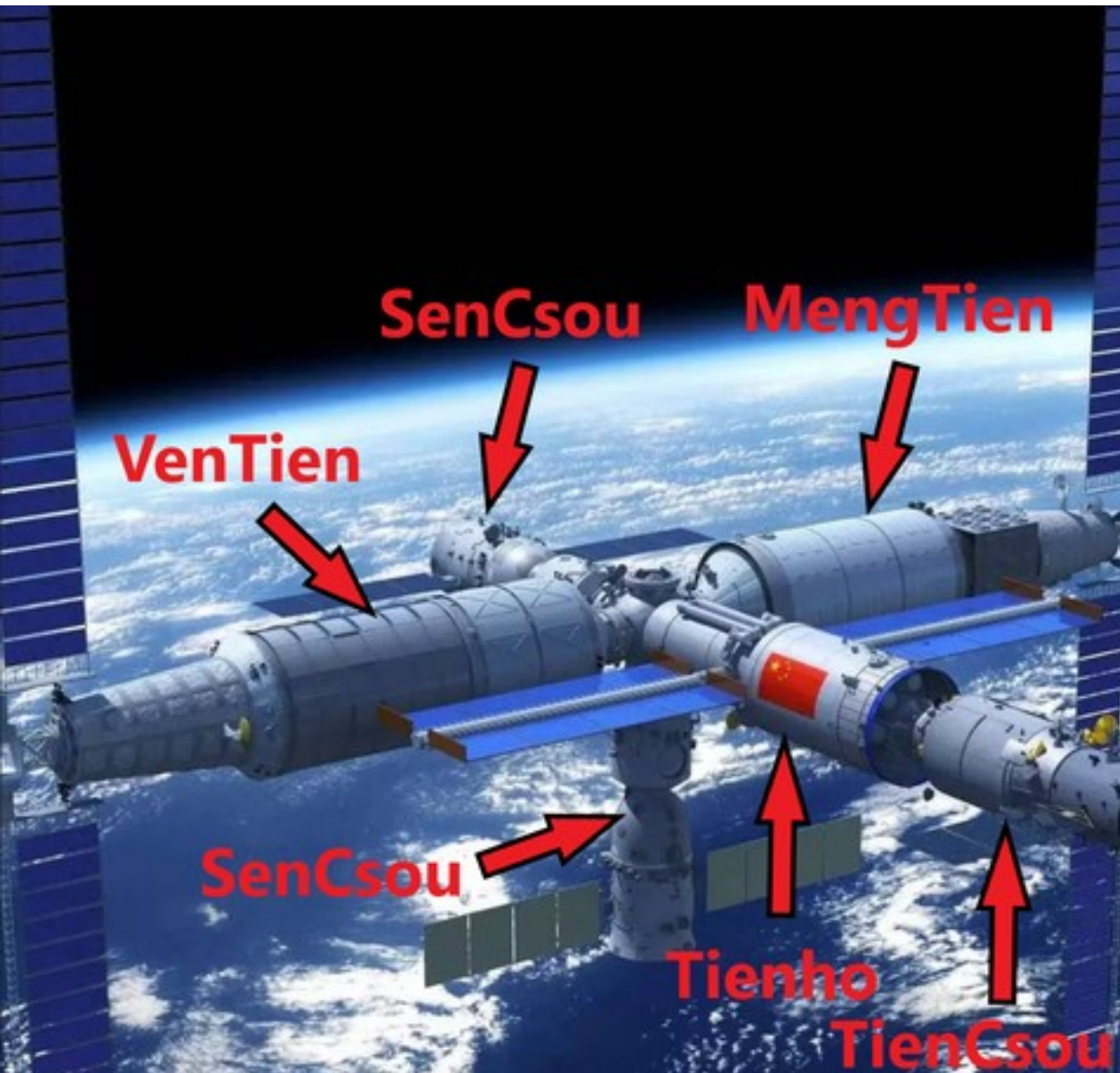


- Egy 2018-as kép egy kínai falu közelében visszahullott Hosszú Menetelés 3 rakétafokozatról; hiába a fejlődés, az ország rakétaprogramja még mindig magas rizikófaktorú (@Weibo)



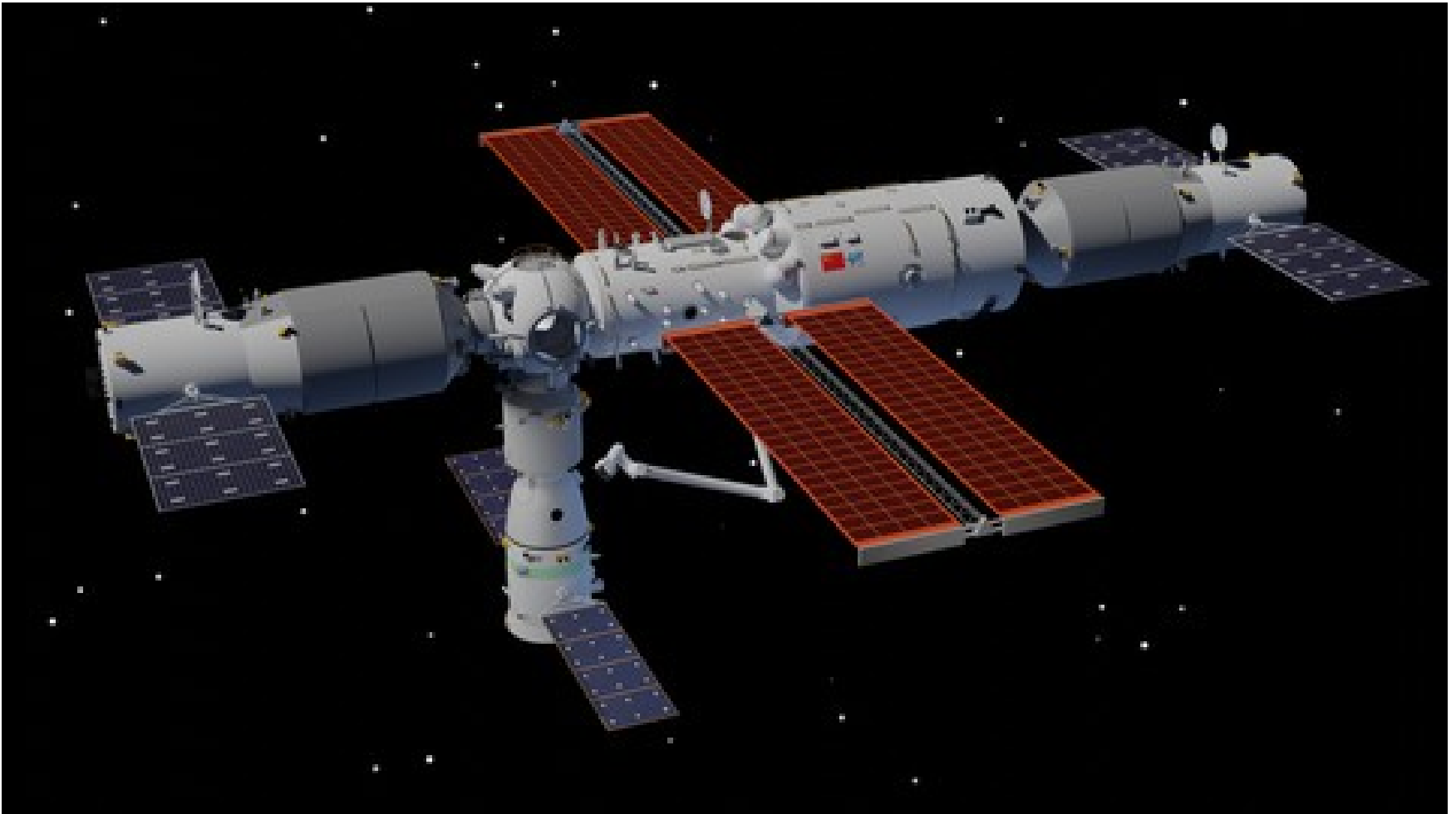


- *A 2021
márciusában
indítás előtt álló
Hosszú
Menetelés 7A
rakéta
(@CALT/China
Daily)*



*A TienKung
teljes
kiépítése a
tervek szerint
2022 végére
(@CNSA)*

- *A Tienkung kiépítése 2021 októberében két TienCsou és egy SenCsou űrhajóval (@Shujianyang)*



- *Vang Ja-ping élő előadást tart iskolásoknak a Tienho modulban (@ChinaDaily, CNSA)*



- *Az Arecibo rádióteleszkóp még fénykorában
(@National Astronomy and Ionosphere Center)*



- Az űrteleszkóp nevéhez fűződik többek között a Merkúr pontos forgási periódusának (59 nap) meghatározása 1967-ben
- 1974-ben az első bináris pulzár felfedezése (ami 1993-as fizikai Nobel-díjat is elhozta a kutatóknak)
- 1981-ben a Vénusz első komplett radar-térképének elkészítése
- 1992-ben az első bizonyított Naprendszeren kívüli bolygók felfedezése
- 1994-ben azonosítottak még egy bolygót a PSR B1257+12 azonosítójú pulzár körül.

Arecibo problémák, nehézségek

- 2007-ben a NASA megvonta tőle a támogatást
- az addig azt üzemeltető Cornell Egyetem visszalépett 2011-ben
- 2014-ben egy földrengés rázta meg az építményt
- 2017-ben a Maria hurrikán pusztított
- 2020 januárjában egy újabb, ezúttal 6,4-es erősségű földrengés rázta meg Puerto Ricót
- 2020. augusztus 10-én azonban a mintegy 800 tonnás, az antenna tányér feletti központi platformot tartó 3x3 kábelből egy elszakadt, és a lehulló kábel 30 méteres rést ütött az antenna tányéron

Arecibo problémák, nehézségek 2

- 2020. november 6-án egy második kábel is elszakadt, további károkat okozott az antennában.
- Három különböző elemzés birtokában aztán úgy döntöttek, hogy túl veszélyes művelet lenne a javítás, így az Arecibo leszerelése mellett döntöttek november végén.
- Majd jött december elsején a hír, hogy a tartókábelek végleg feladták a küzdelmet, és a cirka 800 tonnás platform lezuhant, magával rántva a tartóoszlopok közül az egyiket, illetve teljesen összezúzta az antennát.

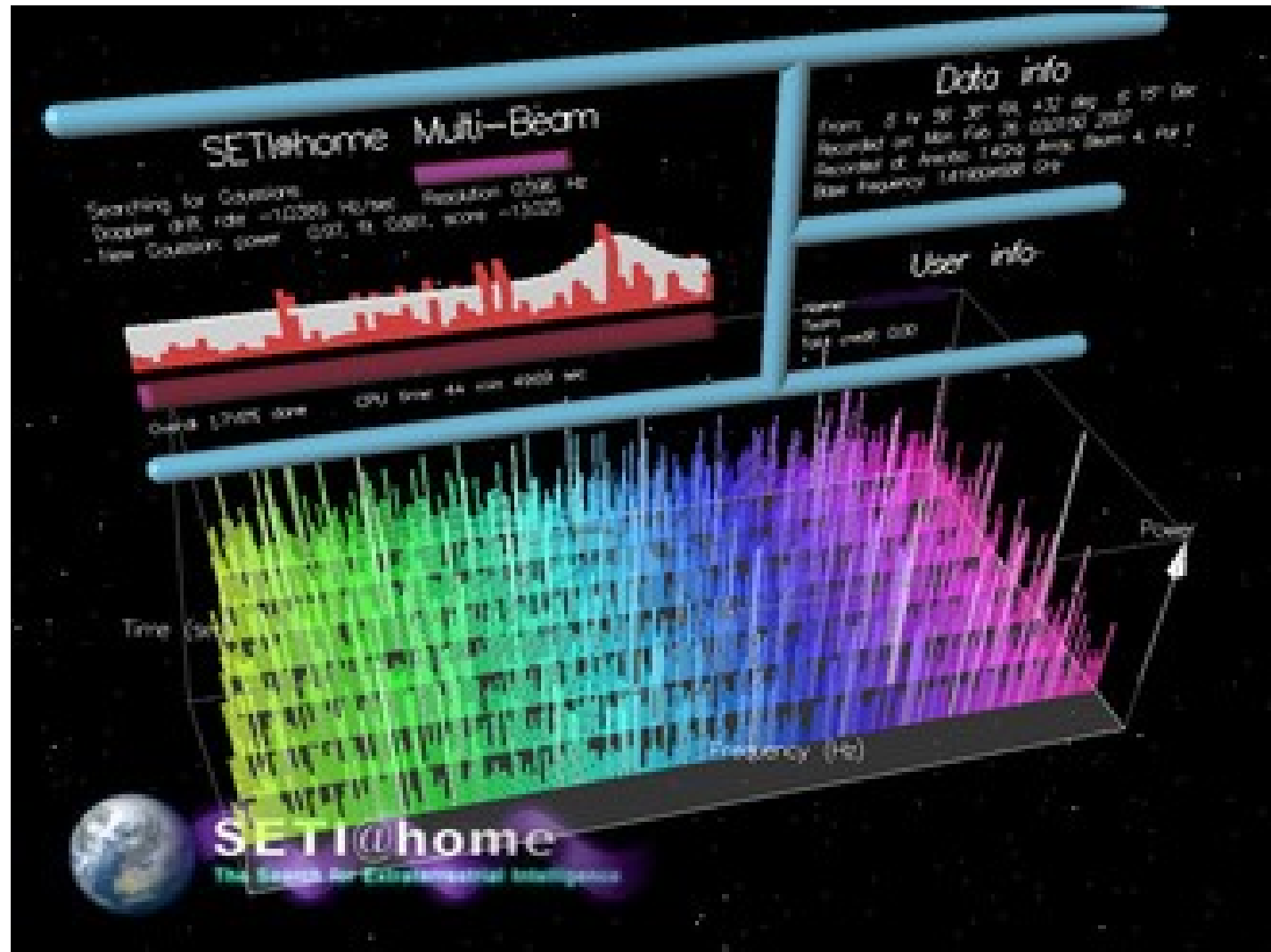
Arecibo után

- Az Arecibo elvesztése leginkább a radar-csillagászat számára nagy veszteség, az 1990-es évektől ilyen téren a leghatékonyabb eszköz volt
- több aszteroidáról is részletes radar-fotót készítettek
- kémlelték az égboltot esetleges kóbor, a Földre veszélyes égitestek után kutatva.
- A kínai FAST rádióteleszkóp alig titkoltan azért készült, hogy az Arecibót túlszárnyalják: mintegy 400 méteres tányér-átmérőjével jóval nagyobb volt a „konkurensénél”, így a világelsőség egyértelműen az övé lett
- DE! például radar-csillagászatra (jelenleg legalábbis) nem képes, csak a beérkező rádiójelek összegyűjtésére
- A fenntartó ugyan tervez több rádió-teleszkóp-rendszert is, de azok inkább toronyba épített, forgatható antennák vagy antenna-csoportok
- Ezek sokkal rugalmasabbak, több célra használhatóak, így kétséges az, hogy fog-e épülni valódi utód, lévén relatíve kevés olyan előnye van, a fix antennatányéros megoldásnak, ami alátámasztja a magas építési költségét – úgy, hogy közben sok más programmal kell a pénzügyi támogatásért versengenie.

SETI - Search for Extra-Terrestrial Intelligence

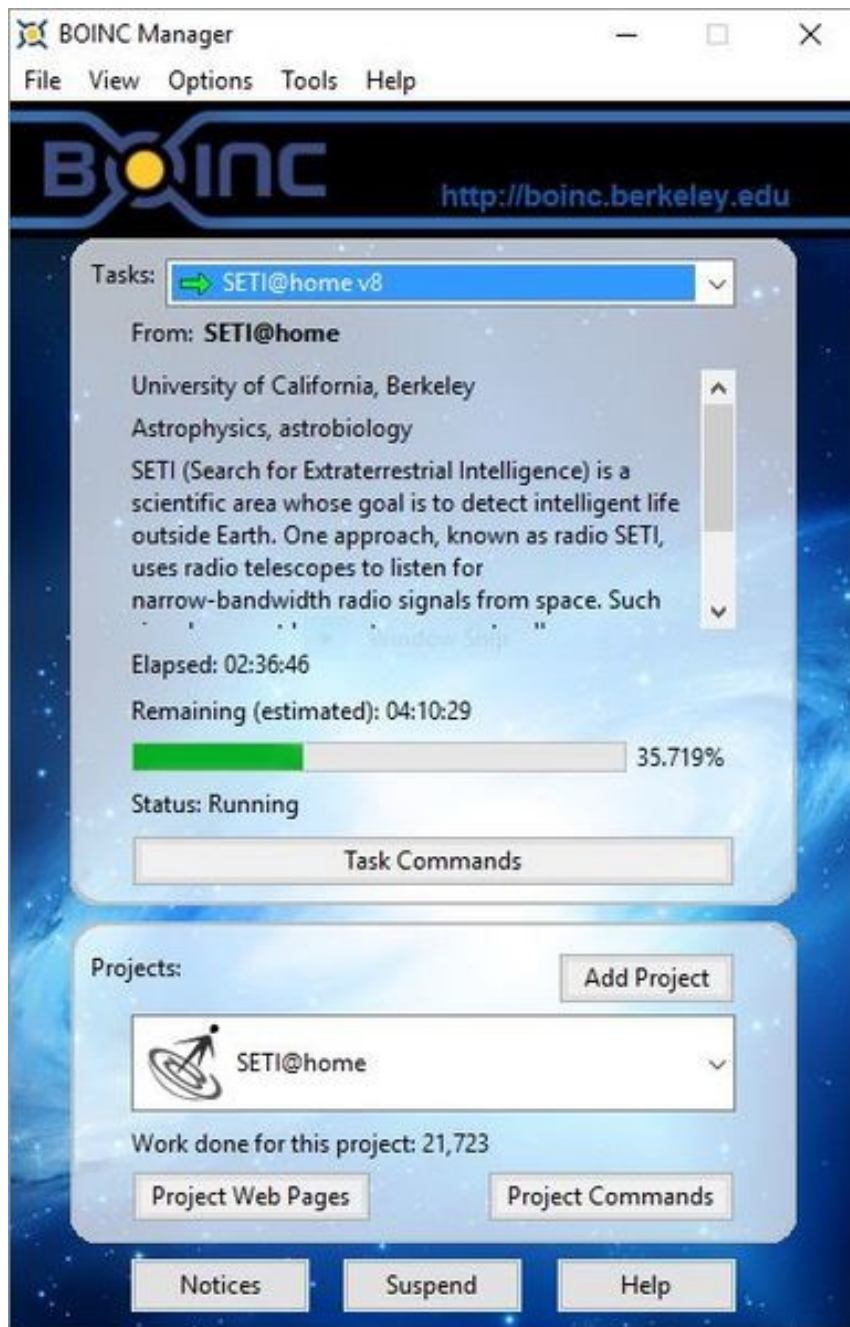
- interdiszciplináris tudományág, melynek célja a földön kívüli, intelligens élet felfedezése.
- Elsősorban a csillagászat, az asztrobiológia, az informatika határtudománya
- Napjainkban a Planetary Society 1,5 méteres távcsövével végeznek SETI-megfigyeléseket

- A SETI@Home program képernyőfotója, mellyel a rádióteleszkópok által rögzített adatokban otthon folyik a kutatás idegen rádiójelek után



- Berkeley Open Infrastructure for Network Computing





- Berkeley nyílt hálózati számítási infrastruktúra) vagy röviden **BOINC** egy felhasználók által használható keretszoftverből, és több különböző szerveroldali alkalmazásból álló szoftver, amelyet elsősorban elosztott számításokat végző projektek használnak annak érdekében, hogy minél több erőforrást, minél egyszerűbben használatba vehessenek.

Frank Drake – Drake formula



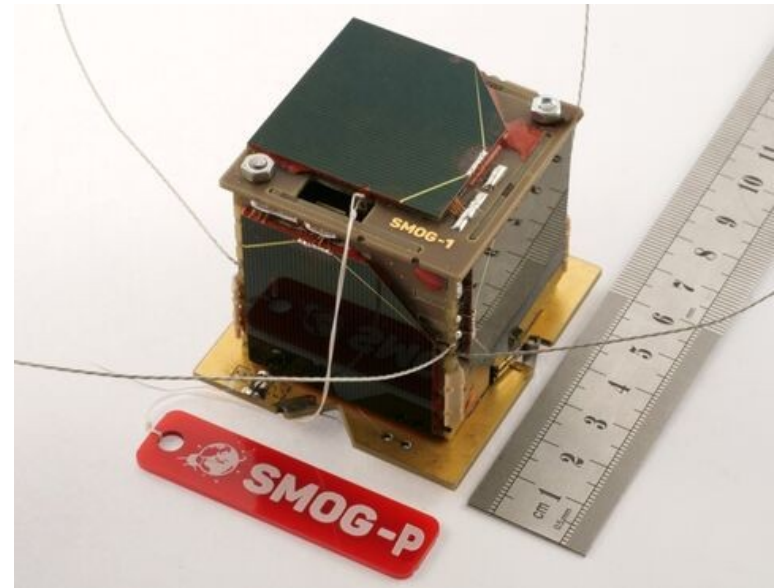
$$N = R^* \times f_p \times n_e \times f_l \times f_i \times f_c \times L$$

- N az egymással kommunikálni képes civilizációk száma
- a csillagok keletkezésének gyorsasága (db/év) a Tejútrendszerben
- a bolygórendszerrel rendelkező csillagok aránya
- a lakható bolygók átlagos száma egy bolygórendszerben
- az élet kialakulásának valószínűsége
- értelmes lények kialakulásának valószínűsége
- technikai civilizáció kialakulásának valószínűsége
- a technikai civilizáció várható élettartama (a kommunikációnak kétirányúnak kell lennie)

MASAT és SMOG



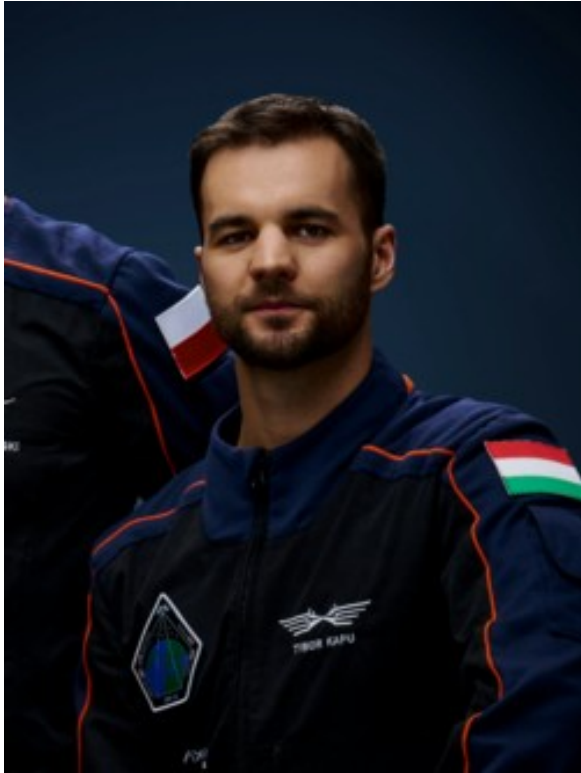
A MASAT-1 műhold (@Masat.Space)



A SMOG-P nanoműhold (@BME)

- Dr. Gschwindt András vezetésével valósult meg az első magyar cubesat-projekt, a MASAT-1, amely még 2012-ben fel is jutott a világűrbe, és végül csaknem két éven keresztül működött.
- egy $\frac{1}{4}$ méretű cubesat, vagyis 5x5x5 cm méretű, legfeljebb 250 grammos nano-műhold elkészítését, ami az elektro-szmog vizsgálatát végezné el, ennek a műholdprojektnek a neve végül SMOG lett
- 2019. december 6-án sikeresen Föld körüli, mintegy 365 km magas pályára állították. Mindkét műhold az elvártaknak megfelelően működött, és mintegy 10 hónap után égtek el a légkörben

- Kapu Tibor – HUNOR program – Axiom4



Shubhanshu Shukla, Peggy Whitson, Sławosz Uznański-Wiśniewski, Kapu Tibor