

XXV. KGYTK

2026

Az űrhajósok felkészítése

Hogyan lehet valakiből űrhajós

Patkós Bence Ádám

7. évfolyam

Százhalombattai Arany János Általános Iskola és Gimnázium

Dr. Horváthné Dr. Hidegh Anikó

felkészítő pedagógus

Természettudományi

kategória

10%

Elektronikus információ és/vagy Mesterséges Intelligencia használata

Tartalomjegyzék

Bevezetés	4
1. Hogyan lehet valakiből űrhajós.....	5
1.1 Milyen antropometriai, élettani paramétereknek kell megfelelni?	5
1.1.1 Egy alacsony ember lehet űrhajós?	5
1.1.2 További antropometriai adatok:	5
1.2 Van korhatár?.....	5
1.2.1 Amerikai NASA:	6
1.2.2 Orosz:	6
1.2.3 Kínai:	6
1.3 Lehet egy nő űrhajós?.....	6
1.4 Milyen betegségek a nem elfogadottak?.....	6
1.5 Miből áll az űrhajósok felkészítése?	8
1.5.1 Fizikális felkészítés:	8
1.5.2 Mentális felkészítés:	9
1.6 Milyen főbb vészhelyzetekbe kerülhetne az űrhajósok?.....	11
1.6.1 Földön bekövetkező felkészítések:	11
1.6.2 A főbb veszélyek az indítóálláson:	12
1.7 Egy civil feljuthat az űrbe?	14
1.8 Mit esznek az űrhajósok az űrben?	15
1.9 Hogyan értékelik az űrhajósok felkészültségét a kiképzés végén?	16
1.9.1 Elméleti és technikai vizsgák:	16
1.9.2 Szimulátoros teljesítményértékelés, döntéshozatal nyomás alatt:	17
1.9.3 Gyakorlati vizsgák (EVA és túlélés) fizikai és mentális kontroll:	17
1.9.4 Orvosi és pszichológiai értékelés hosszú távú kockázatelemzés:	17
1.9.5 Csapatdinamika és személyiségértékelés:	17
1.9.6 Minősítés és beosztás - a kiképzés valódi eredménye:	18
1.10 Hogyan hat a hosszú ideig tartó elszigeteltség az űrhajósok személyiségére és döntéshozatalára?.....	18
2: Hipotéziseim igazolása	20
3: Kutatás összegzése.....	20
Képjegyzék.....	23

Bevezetés

Az űrkutatás számomra egy nagyon kedves dolog. Már kiskorom óta (a mai napig) foglalkoztat, gyakran a szabadidőmet azzal töltöttem (töltöm), hogy rengeteg ismeretterjesztő, érdekes videót néztem meg, a szüleimet tengernyi kérdéssel „bombáztam”, az iskolában az egyik kedvenc tantárgyam a fizika, így tehát az ahhoz kapcsolatos, és egyéb tudományos témák is érdekelnek. Az űrkutatáshoz és a kapcsolódó területekkel kapcsolatban, mindig az [Űrkutatás Magyarul youtube csatornát](#), valamint a fizikai részekhez általában a [Hogyan működik? Röviden – Tömören youtube csatornát](#) kértem segítségül. Azért választom ezt a témát, mivel különösen érdekel, és számomra nagyon érdekes témakör, amit szívesen kidolgozok, megismerek. Ezzel a részével - az űrkutatással - még nem igazán foglalkoztam, csak kisebb részleteket hallgattam meg interjúkból és azért érdekel annyira, mert szeretek megismerni új dolgokat minden területen. A kutatásom célja, hogy megismerjem az űrhajósok „földi feladatait”, megosszam másokkal kutatásom eredményeit, és egy kicsit jobban megismerkedjek az űrhajós kifejezés fogalmával, értelmezésével gyakoroljam a kutatást, és annak folyamatát, és hogy picit belemélyedjek a projektbe. Dolgozatomat fő kérdéseimre alapoztam, majd saját, jelenlegi tudásom alapján fogalmaztam meg hipotéziseimet. Ezután olvasott és elektronikus szakirodalom alapján tájékozódtam a kérdésekben, majd megfogalmaztam a kutatásaim során kapott válaszokat.

1. Hogyan lehet valakiből űrhajós?

1.1 Milyen antropometriai, élettani paramétereknek kell megfelelni?

Hipotézis: Egy űrhajósnak pontosan tökéletes magasságúnak, testsúlyúnak kell lennie, ezért feltételezéseim szerint ezek a paraméterek kis határok között vannak megszabva.

1.1.1 Egy alacsony ember lehet űrhajós?

- **Amerikai (NASA):** Az amerikai követelmények szerint, a jelölt álló magasságának meg kell lennie 62 és 75 hüvelyk (150,5 - 190,5 cm) között ([Forrás](#))
- **Orosz**
- **Általános:** Az orosz űrügynökség által megadott általános állómagasság 150 – 190 cm között helyezkedik el, viszont itt kitérnek az ülőmagasságra is, ami 80 – 99 cm ig elfogadott, de ez a szkafanderek és a belső berendezések határozzák meg, szóval ez az érték űrhajónként különböző. ([Forrás](#))

1.1.2 További antropometriai adatok:

- **Testsúly:** További paramétereknek is meg kell felelni a jelentkezőknek, mint például a testsúlyban, ami 90 kg alatt számít megfelelőnek
- **Lábhossz:** Maximum 29,5 cm-es lábfejmérettel kell rendelkezni, ami kb egy 46-os lábméretnek felel meg ([Forrás](#))
 - **Kínai:** Kínában 160-172cm között kell, hogy elhelyezkedjen a magasságod, hogy jelentkezhess
 - **Testtömeg:** 55-70 kg-os súly a megfelelő. ([Forrás](#))

1.2 Van korhatár?

Hipotézis: Feltételezésemim szerint egy űrhajós nem lehet 30-32 évesnél fiatalabb, mivel ezeknek az embereknek a szakmájukban nagyon fontos szerepe játszik a tanulás, és egy egyetem elvégzése általában 5-6 év, és a tapasztalatszerzés, egyéb dolgok még néhány év. Összességként elmondható, hogy szerintem nincsen korhatár az űrhajózás terén.

- **1.2.1 Amerikai NASA:** Az Amerikai Űrügynökségben felső korhatár nincs meghatározva ahhoz, hogy űrhajós váljon valakiből. A megfelelő tanulmányok elvégzéséhez kb.: 26-28 év kell. A NASA-nál az átlag belépési életkor 34 év, az eddig kiválasztott űrhajósok életkora 26 és 46 év közé esik. ([Forrás](#))
- **1.2.2 Orosz:** Ha a Roscosmoshoz akar valaki jelentkezni, akkor ott már számításba kell vennie azt, hogy ott már van egy felső korhatár kiszabva, ami a 35 éves életkor, valamint csak orosz állampolgárt áll módjukban felvenni. ([Forrás](#))
- **1.2.3 Kínai:** A kínai űrhajósoknak 25 és 30 év közötti életkorúaknak kell lenniük, hogy jelentkezhesenek, ami elég szűkös határértéknek számít. ([Forrás](#))

1.3 Lehet egy nő űrhajós?

Hipotézis: Tudomásom szerint már volt nő a világűrben.

A mai világban már az összes űrügynökségnél lehet egy nőből űrhajós. Összesen 119 nő volt eddig a világűrben.

1.4 Milyen betegségek a nem elfogadottak?

Hipotézis: Feltételezéseim szerint a betegségeket ebben a szakmában nagyon komolyan veszik, akár egy kis egészségi tényező is lerombolhatja egy ember jövőjét ebben a hivatásban.

A NASA rendelkezik egy részletes „NASA Spaceflight Medical Standards” nevű dokumentummal (OCHMOSTD-100.1.A), amely az űrhajósok kiválasztására és évenkénti újbóli orvosi alkalmasságra vonatkozó szabályoka tartalmaz. Ebben meghatározzák azokat az egészségügyi állapotokat, amelyek kizáró oknak számítanak. A szabvány minden olyan okot kizár, amely olyan állapot, hogy veszélyezteti az űrhajós épségét, egészségi állapotát tréning, vagy küldetés alatt, megakadályozza a feladatok, vizsgálatok elvégzését, biztonságos végrehajtását, növeli a kockázatot, hogy a személy hirtelen beteg lesz az űrben, vagy a tesztek alatt, amikor limitált az orvosi ellátás (A NASA mérnöki-orvosi bizottság (AMB) döntése alapján értékeli minden jelölnél. ([Forrás](#))

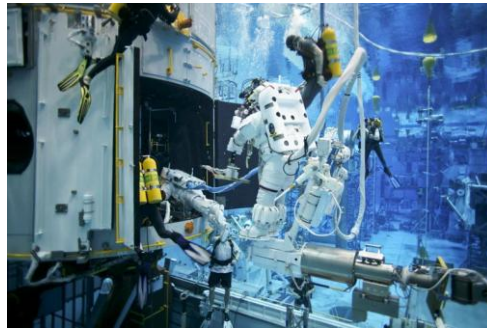
1.4.1 Fő kategóriák, amik kizáró okok lehetnek:

- **Általános egészségi rendellenességek** (kezeletlen krónikus fájdalom, gyakori ájulás(syncope), nem kontrollált krónikus betegség)
- **-ej, arc és nyak betegségei** (Súlyos arc, vagy koponyadeformitás, amely sisakviselést akadályoz, állkapocs rendellenességek, amik nyomáskiegyenlítést gátolnak)
- **Fül-orr-gégészeti rendellenességek** (krónikus középfülgyulladás, Eustach kürt, diszfunkció, ismétlődő arcüreg-vagy orr orrmelléküreg gyulladás)
- **Szembetegségek és látással kapcsolatos rendellenességek** (retina leválás, súlyos színlátászavar, progresszív látásromlás)
- **Légzőrendszeri és mellkasi problémák** (aszma 12 éves kor után is fennálló tünetekkel, krónikus obstruktív tüdőbetegség)
- **Pszichiátriai/viselkedési rendellenességek** (major depresszió, biopoláris zavar, poszttraumás stressz, jelentős szorongásos zavar)
- **Kardiovaszkuláris (szív- és érrendszeri) betegségek** (szívritmuszavarok, szívelégtelenség, magas vérnyomás, ha nem kontrollálható stabilan)
- **Vérképzőszervi rendellenességek** (vérszegénység, ha tartós, vagy nem kontrollált, véralvadási rendellenességek)
- **Emésztőrendszeri zavarok** (krónikus gyulladásos bélbetegség, gyakori gyomor, bélvérzés, súlyos reflux, amely nem kontrollálható)
- **Sugárzással kapcsolatos rendellenességek** (korábbi nagy dózisú sugárterhelés okozta csontvelő károsodás, sugárzásra való érzékenység vagy genetikai hajlam)
- **Bőr- és bőralatti rendellenességek** (krónikus ekcéma, amely nyomás alatt romlik, olyan bőrbetegség, ami fertőzésveszélyt jelent hosszabb idejű küldetésen)
- **Fogászati problémák** (kezeletlen foggyökér probléma, rossz fogazat, amely fájdalmat okozhat nyomásváltozásnál)
- **Fertőző betegségek** (aktív tuberkulózis, hepatitis B, vagy C, HIV előrehaladott állapota, bármely akkut fertőzés a kiválasztás idején)
- **Testméret és antropometriai korlátok** (magasság, testsúly)

([Forrás](#))

1.5 Miből áll az űrhajósok felkészítése? Hipotézis: Szerintem az űrhajósok felkészítése egy nagyon tág téma, állhat mentális, fizikális tényezőkből, személyiségtesztekből, és sok minden másból, amire fel kell készíteni az űrhajósokat.

1.5.1 Fizikális felkészítés:



1-es számú kép: Búvár képzés

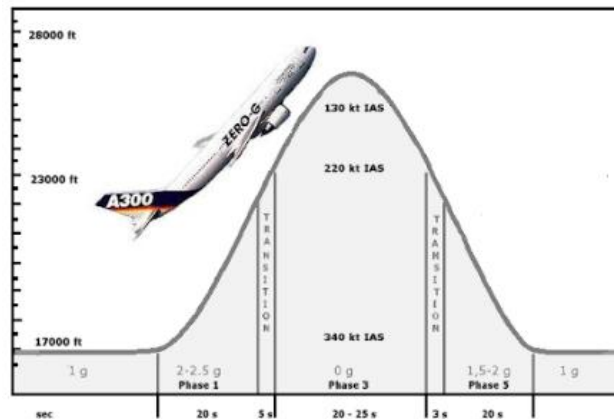
- **Vízi túlélés és búvár (SCUBA) képzés:** Minden űrhajós jelöltnek át kell esnie egy katonai búvár képzésen a repülés előtt. A SCUBA képzés, a súlytalanságban elvégzendő feladatok és koordinációs feladatok elvégzése, szimulálása érdekében van. A víz hasonló környezet a súlytalansághoz képest, ezért a földön az egyik legalkalmasabb helyszín az ilyen feladatok elvégzésére. A jelölteknek medencés gyakorlatokat is el kell végezniük. A kiképzés során például sima ruhában 3×25m-t kell úszniuk, és repülőruhában és cipőben is szintén 3×25m-t, valamint 10 percet kell folyamatosan lebegniük a víz tetején ([Forrás1](#), [Forrás2](#))



2-es számú kép: Magas-Alacsony nyomású kamra

- **Magas/alacsony nyomású kamrák:** Ez a kamra az űrhajósokat esetleges légnyomáscsökkenésre készíti fel. Használatához a jelölteknek fel kell venniük egy vadászrepülőgépen használandó sisakot és ezután elkezdik csökkenteni a légnyomást. A légnyomást általában 3 tartományba szokták szimulálni: 3000-4500m (70-60 kPa), ez egy könnyű, közepes hípoxia, gyakran használják űrhajós trainingeknél,

5500-7600m (50-40 kPa), ez már egy erős hypoxia, itt már az esetleges tünetek, (pl.: fejfájás fülfájás-dugulás) gyorsan jelentkeznek, 7600-9000m (40-30 kPa), ez már extrém erős hypoxia, űrhajós trainingekre csak nagyon ritkán jellemző, oxigénmaszkot szinte mindig használnak. ([Forrás](#))



3-as számú kép: Parabola pálya

- **Súlytalanság szimuláció (parabola repülések):** Egy speciálisan módosított repülőgép segítségével (pl.: KC-135) egy rövid, ~ 20 másodperces súlytalanságot tapasztalhatnak a jelöltek, akár 40 alkalommal egy nap alatt. Ez segít az űrhajósoknak az űrben való tartózkodás felkészítésében, ezt szinte az összes űrhajós elvégezte az utóbbi időben (köztük Kapu Tibor és Cserényi Gyula is). ([Forrás](#))
- **Repülési gyakorlat fenntartása:** Ha a jelölt repülési háttérrel rendelkezik, akkor a repülési készségeit próbálják fenntartani, gyakran repülnek ebben az időszakban.
Piloták: Havi 15 óra repülés a T-38 kétüléses gépeken
Nem pilóták: Minimum 4 óra/hó repülés ([Forrás](#))

1.5.2 Mentális felkészítés:

- **Már a jelentkezés előszűrésénél is végeznek pszichológiai tesztek**, például a stressztűrő képesség, problémamegoldó készség, csapatmunka képességeinek felismerése érdekében. A célja, kiválasztani azokat az embereket, akik tartósan képesek kezelni a szociális izolációt, a személyes terek szűkösséget, az ingadozó munkaterhelést és a családtól való távolság okozta pszichológiai stresszt is. A jelöltek a kiválasztási folyamatban is pszichológiai értékelésen esnek át, ahol mérik a problémamegoldó képességet, a rugalmasságot és a csapatmunkára való alkalmasságot, amelyek mind olyan képességek, amik elengedhetetlenek az űrben. A NASA különféle pszichológiai

eszközöket használ, hogy megismertessék a jelöltekkel a saját mentális állapotuk felismerését, „monitorozását”, tudják önmagukat értékelni, felismerjék a teszt jeleit, ez azt jelenti, hogy a jelöltek tudatosan, mentálisan is fel vannak készítve a válsághelyzetekre és tartós pszichológiai terhelésre. (Forrás)



4-es számú kép: csapatmunka

- **Csapatmunka és konfliktuskezelés:** A BHP hangsúlyozza, hogy az űrhajósok sok időt töltenek egymással kis, zárt térben, ami komoly dinamikai kihívást jelent. Felkészítik őket a hatékony kommunikációra, együttműködésre, konfliktuskezelésre, mert a hibás kommunikáció, vagy rossz csapatdinamika akár kritikus, vagy végzetes helyzetet is előidézhet. Gyakran végeznek csapatszimulációt, kooperatív feladatokat, és kommunikációs gyakorlatokat is.
- **Pszichológiai támogatás, önsegítő eszközök a küldetés alatt:** Az űrhajósok folyamatos segítséget kapnak minden téren, de a mentális segítség nyújtása a küldetés előtt, közben és után az egyik legfontosabb. Egy űrállomáson (de akár egy holdi küldetés alatt is) például lehetőség van videóhívásokra pszichológusokkal, vagy BHP szakemberrel, vagy akár az illető családjával, ami segít az érzelmi munka fenntartásában. Az űrhajósok segítségére vannak még Care Packages-ek (Üdvözlő(motiváló)csomagok) a személyes tárgyak valamint a napló írás is a normál motiváció fenntartását szolgálják a hosszútávú küldetések alatt. (Forrás)
- **Izoláció és hosszú távú pszichológiai hatások kezelése:** A NASA kutatói szerint a szociális izoláció közvetlenül befolyásolja a mentális egészséget, és kognitív folyamatokat, ezért különösen fontos megfelelő pszichológiai felkészítés. A cél, hogy az illető megőrizze önbizalmát, motivációját, figyelmét, rutinját és érzelmi egyensúlyát

még hosszú idejű küldetések során is, (például ISS, vagy későbbi Mars küldetések).
([Forrás](#))

- **Élettani és pszichológiai monitorozás:** A NASA egyre inkább használ objektív méréseket is, (pl.: személyiségtesztek, kognitív tesztkészletek, alvásnaplók), hogy folyamatosan tudják követni a kijelölt csapat teljesítményét, és azonosítsák a lehetséges pszichológiai kockázatokat már a küldetés előtt is.

1.6 Milyen főbb vészhelyzetekbe kerülhetnek az űrhajósok?

Hipotézis: Feltételezéseim szerint az űrhajósok kifejezetten sok vészhelyzetbe kerülhetnek az útjuk bármely részén, erre mind felkészítik őket.

- **1.6.1 Földön megvalósítható felkészítések:** Az űrhajósokat az összes esetlegesen bekövetkezendő feladatra fel kell készíteni, és biztosítani kell, hogy nyugodtan, megfontoltan és gyorsan tudjanak ezekre reagálni, ezért is kell megtanulniuk az összes protokolt fejből.
 - **Parabola repülések:** Elsősorban a tovább jutó jelölteket fel kell készíteni a csökkent gravitációra. Ezt a földön csak parabolarepülésekkel lehet elérni. Az űrhajósoknak lehetőségük van megtapasztalni a holdi, marsi és mikrogravitációt is. A parabolát végrehajtó repülőgép (általában Boeing-727) meredeken emelkedik.
(1,8-2 G a jelöltek számára) egy saját légtérben, ahol végre lehet hajtani a repüléseket, egy parabola kb. 20 másodperc. A jelöltek feleadata, hogy hozzászokjanak a súlytalansághoz, és hogy különböző pozíciókat vegyenek fel, mindeközben minden űrhajós egy EKG készüléket visel, hogy a szakemberek monitorozni tudják az űrhajósok szervezetének reakcióit. Ebben a helyzetben akár egy kis hirtelen fejmozdulat is veszélyes lehet, mert a jelöltek vesztibuláris (hallás-egyensúlyozási) rendszere összezavarodik, ami rosszullétet okoz, de ezt viszonylag könnyű megszokni az űrhajósok elmondása szerint. Sok ember, aki először tapasztalja meg a súlytalanságot, úszó mozdulatokkal próbál előre haladni.

1.6.2 A főbb veszélyek az indítóálláson:

- **Kabinsérülés, nyomásprobléma:** Igazán ritka, de megtörténhet, hogy már az indítóálláson kabinszivárgás következik be, a tesztelés, vagy az integráció során. Kockázatai: oxigénhiány, tűzveszély, toxikus gázok keletkezése. Protokoll: 1: Azonnali riasztás a személyzetnek és a mentőcsapatoknak
2: Evakuálás a biztonságos menekülőútvonalon keresztül
3: A személyzet minden tagja felvesz egy gázmaszkot
4: MCC (Mission Control Center – Földi irányító központ) értesítése a fennálló helyzetről, kárfelmérés. ([Forrás](#))

- **Tűz- és robbanásveszély:** Az indítóálláson bekövetkező leggyakoribb és legveszélyesebb helyzet. Ilyenkor általában egy üzemanyag tartály szivárog, ami lángra kap és felgyullad. Esetleges üzemanyag típusok: LOX (folyékony oxigén, üzemanyaggal keveredve rendkívül gyúlékony), LH2 (Folyékony hidrogén, üzemanyaggal keveredve rendkívül gyúlékony), RP-1 (finomított kerozin, rendkívül gyúlékony), hidrazin, ammónia. Kockázat: robbanás, mérgező gázok, forróság zúdul a személyzetre.



5-ös számú kép: Robbanásveszély

- Protokoll: 1: Tűzjelző és vészjelző rendszerek azonnali aktiválása
2: A parancsnok kiadja a pad evakuációs parancsot a pad evakuációra
3: A LAS (Launch Escape System/véscsökkentő rendszer) működésbe lép, és leválasztja az űrkabint a rakétáról
4: Evakuáció a védett menekülési útvonalakon a mentőcsapatok segítségével
5: HazMat csapat aktiválása (mérgező anyagok, gázok szivárgása esetén).
- **Hajtóanyag szivárgás:** Ha az indítóálláson hidrazin ammónia, folyékony oxigén szivárog, akkor egy rendkívül veszélyes helyzet áll fenn, mert ezek a gázok kifejezetten erősen gyúlékonyak, és mérgezők. Azonnali evakuáció szükséges, a gázok belélegzése akár halálos kimenetelű is lehet
- Protokoll: 1: Riasztás a személyzet, a HazMat csapat, és a földi központ felé
2: Evakuáció egy biztonságos zónába
3: A szivárgó tartály lezárása, ha fennáll a lehetőség
4: Szellőztetés és mérési adatok rögzítése

5: MCC értesítése és a pad biztonsági lezárása.

- **Mechanikai problémák a felbocsátás előtt:** Rendkívül veszélyes helyzet állhat elő, hogyha a rakéta szerkezeti elemei, a támasztékok meghibásodása, a mozgó alkatrészek sérülése következik be. Ebből akár zúzódás, a rakéta károsodása, vagy legrosszabb esetben akár még becsapódás is következhet.

Protokoll: 1: Azonnali riasztás a személyzet felé

2: Evakuáció a kijelölt területek felé

3: A mentőcsapat biztosítja a területet, mielőtt bárki visszatérhetne.



6-os számú kép: Vészmegszakító rendszer

- **Launch Abort System (LAS/Vészmegszakító rendszer):** Ha a személyzet a rakéta fedélzetén tartózkodik és az indítópádon egy esetleges vészhelyzet történik, a vészmegszakító rendszer aktiválása biztosítja a kabin biztonságos lejutását a rakétáról.

Funkciói: 1: Rögzített torony/rakéta tetején elhelyezett hajtóművekkel felszerelve

2: Pár másodperc alatt 400 km/h-ás sebességre képes felgyorsulni

3: Katapult/ejtőernyő áll rendelkezésre a biztonságos visszatéréshez

Rendszerei: 1: Pad Safety Officer: Az evakuációs protokollok aktiválásáért felel

2: Launch Director: Eldönti, hogy a LAS szükséges, vagy nem

3: (Parancsnok: A fedélzet személyzetének irányítója)

4: (Mentőcsapat: A földi evakuációban és orvosiellátásban segít)



7-es számú kép: Simonyi Károly

1.7 Egy civil feljuthat az űrbe?

Hipotézis: Tudomásom szerint létezik olyan dolog, hogy űrturizmus, aminek keretein belül Simonyi Károly 2007-ben és 2009-ben is feljutott az űrbe, sok más ember járt már a világűrben nem kutatási célokkal.

Egy civil személy elvileg és gyakorlatilag is képes feljutni az űrbe, azonban ez szigorú egészségügyi, technológiai, egészségügyi, jogi és gazdasági feltételekhez kötött. Az űrrepülés első évtizedeiben kizárólag katonai pilóták, mérnökök, esetenként orvosok vehettek csak részt ilyen küldetésekből. A 21. században azonban a kereskedelmi űripár fejlődése alapvetően alakította át ezt a rendszert, és korlátozott mértékben megnyitotta az űrutazás lehetőségét civil személyek számára is. A civil űrutazás egyik fő formája az űrturizmus, amely a szuborbitális, vagy orbitális repüléseket foglal magában. Szuborbitális repülés esetén az űreszköz átlépi a nemzetközileg elfogadott körülbelül 100 km magasságban húzódó Kármán vonalat, így kilép az űrbe, azonban nem áll földkörüli pályára, tehát az űrben töltött idő kevés, nagyjából néhány perc általában. Orbitális repülés során ezzel szemben az űrhajó alacsony földkörüli pályára (LEO (Low Earth Orbit) áll, amely technológiailag jóval összetettebb, a hosszabb időtartam miatt nagyságrendekkel nagyobb költségeket jelent. Mindkettő esetben az orvosi alkalmatosság és a G-erő tűrő képesség és a mikrogravitációs környezet viselése elengedhetetlen. A civilek űrbe jutásának másik lehetősége a „nem hivatalos űrhajósok kiválasztása” tudományos, oktatási, vagy technológiai célú küldetésekhöz. Ilyen esetben az érintettek nem turistaként, hanem konkrét feladatok ellátásában vesznek részt az űrrepülés során. Ez általában magas szintű természettudományi, vagy műszaki végzettséget, hosszú hónapokon, vagy akár éveken át tartó kiképzést, valamint kiváló

fizikai és mentális képességeket igényel. Ezek a személyek civilek maradnak, viszont felkészítésük és felelősségük sok tekintetben hasonlít a hivatásos űrhajósokéhoz. Fontos, hogy az űrbe jutás nem csupán technikai kérdés, hanem nemzetközi jogszabályozás alá esik. Az űreszközök indítását, az utasok biztonságát és a felelősségi viszonyokat nemzetközi egyezmények, és nemzeti jogszabályok határozzák meg. A civil űrutazás ezért kizárólag engedéllyel, rendelkező szervezetek közreműködésével valósulhat meg. (Forrás)

8-as
számú kép:
régi ételek



1.8 Mit esznek az űrhajósok az űrben?

Hipotézis: Tudomásom szerint az űrhajósok ételei teljesen különböznek attól, amit a Földön esznek az emberek, ezek az ételek akár por alapúak is lehetnek, ami nem nagyon étvágygerjesztő.

Az űrhajósok táplálkozása az űrben szigorúan megtervezett, tudományos alapokon nyugvó rendszer, amelynek célja az egészség, a fizikai teljesítőképesség és a pszichés stabilitás fenntartása egy extrém környezetben, ahol a mikrogravitáció jelentősen megváltoztatja az emberi szervezet működését. Az űrélélmiszereknek hosszú eltarthatóságúaknak, kis tömegűeknek és térfogatúaknak, morzsamenteseknek és mikrobiológiailag biztonságosaknak kell lenniük, miközben biztosítaniuk kell a napi körülbelül 2500–3200 kilokalóriás energiaszükségletet, valamint a megfelelő arányú fehérje-, zsír-, szénhidrát-, vitamin- és ásványianyag-bevitelt. Az ételek jelentős része fagyasztva szárított formában kerül az űrbe, amelyekből a vizet eltávolítják, majd fogyasztás előtt újra hidratálják, emellett hőkezelt, konzerv jellegű fogásokat,

energiarudakat, szárított gyümölcsöket és speciálisan csomagolt földi ételeket is fogyasztanak, például tortillát kenyér helyett, mert az nem morzsálódik. A főételek között megtalálhatók húsos és zöldséges egytálételek, tészták, rizses fogások, levesek és tojásalapú ételek, míg desszertként csokoládépuding, sütemények vagy brownie is szerepelhet az étrendben. Friss zöldségek és gyümölcsök csak korlátozott ideig állnak rendelkezésre, általában utánpótló űrhajók érkezésekor, bár a Nemzetközi Űrállomáson kísérleti jelleggel már sikeresen termesztettek salátát és más növényeket. Az ízérzékelés az űrben csökken, mivel a testfolyadékok a fej irányába áramlanak, ezért az ételek gyakran intenzívebben fűszerezettek, különösen csípős és karakteres ízekkel, miközben a sóbevitelt korlátozzák a csontvesztés kockázata miatt. Az italokat tasakból, szívószál segítségével fogyasztják, leggyakrabban vizet, amelyet nagyrészt újrahasznosítanak, de kávé, tea és ízesített italok is elérhetők. Az étrend kialakításában dietetikusok, orvosok és űrélettani szakemberek vesznek részt, az űrhajósok pedig már a küldetés előtt tesztelik és személyre szabják a menüt, amely gyakran tartalmaz nemzeti jellegű ételeket is a pszichés komfort növelése érdekében. A jövő hosszú távú küldetesei, például egy Mars-utazás esetén, az űrtáplálkozás további fejlődését igénylik, ahol a helyben termesztett növények, algák, fermentált fehérjék és akár 3D-nyomtatott ételek biztosíthatják az önfenntartó ellátást. ([Forrás1](#), [Forrás2](#))

1.9 Hogyan értékelik az űrhajósok felkészültségét a kiképzés végén?

Hipotézis: Tudomásom szerint az űrhajósok felkészültségét nem feltétlen kizárólag lexikális tudás alapján értékelik, hanem inkább személyiségtesztekkel, szimulátorokkal.

Az űrhajósok felkészültségének értékelése a kiképzés végén nagyon összetett, többlépcsős folyamat, mert nem elég, ha valaki jól vizsgázik, az űrben hibázásra nincs lehetőség. Az értékelés célja annak megállapítása, hogy az űrhajós önállóan, csapatban és extrém stressz alatt is biztonságosan képes-e működni.

1.9.1 Elméleti és technikai vizsgák: A kiképzés végén az űrhajósok szóbeli és írásbeli vizsgákat tesznek több területet lefedve. Az elméleti értékelés célja nem a lexikális tudás ellenőrzése, hanem annak felmérése, hogy az űrhajós képes-e teljes rendszerekben gondolkodni. Egy űrhajó nem különálló alkatrészek gyűjteménye, hanem egymással szoros kölcsönhatásban álló alrendszerek hálózata. A vizsgák gyakran esettanulmány-

alapúak, ahol nincs egyetlen „helyes” válasz, csak biztonságosabb vagy kockázatosabb döntések.

- 1.9.2 Szimulátoros teljesítményértékelés, döntéshozatal nyomás alatt:** A szimulátorok a valós repülés legkisebb részleteit is modellezik, beleértve a kommunikációs késleltetést és az érzékszervi terhelést. A kiképzés végére az űrhajósokat olyan helyzetek elé állítják, amelyek statisztikailag ritkák, de katasztrofális következményekkel járhatnak. A mérésben mérik az űrhajós gyorsaságát egy probléma felismerésében, döntéshozatali készségét esetleges több rendszer/műszer meghibásodása esetén, eljárások betartása stressz alatt, az űrhajós mikor dönt önállóan, mikor a földi irányítás segítségével. Kiemelten figyelik, hogy az űrhajós nem ragad-e bele egyetlen problémába, miközben más, súlyosabb veszély alakul ki. ([Forrás](#))
- 1.9.3 Gyakorlati vizsgák (EVA és túlélés) fizikai és mentális kontroll:** Az űrséta során végzett feladatok extrém pontosságot és türelmet igényelnek. A víz alatti gyakorlatok során szándékosan csökkentik a látási viszonyokat váratlan mechanikai problémákat, ellenállást hoznak létre, időnyomást alkalmaznak. A szakértők azt vizsgálják, hogy az űrhajós hogyan gazdálkodik az enregiájával, és oxigénkészletével, képes-e nagy mértékű koncentrációt igénylő feladatokat elvégezni fáradt, kimerült állapotban, mennyire tud együttműködni az EVA partnerrel. Itt az értékelés fókusza nem a túlélési technika, hanem az emberi viselkedés. A kiképzők figyelik, hogy kialakul-e munkamegosztás a jelöltek között, megjelenik-e destruktív konfliktus, az űrhajós képes-e hosszú távon fegyelmezett, alkalmazkodó maradni. ([Forrás](#))
- 1.9.4 Orvosi és pszichológiai értékelés hosszú távú kockázatelemzés:** A kiképzés végén végzett vizsgálatok célja annak meghatározása, hogy az űrhajós milyen kockázatot jelent egy több hónapos vagy éves küldetés során. Orvosi szempontból vizsgálják, a terheléshez való alkalmazkodást, a regeneráció sebességét, a mikrogravitációra adott fiziológiai reakcióját. Pszichológiai szempontból, pedig stressz és konfliktuskezelési stratégiákat, kognitív teljesítményt fáradás mellett, izolációtűrést. Ez alapján készül egy részletes kockázati profil, amely nem minősít, hanem előre jelez. ([Forrás](#))
- 1.9.5 Csapatdinamika és személyiségértékelés:** Az űrhajósok értékelése során az egyik legfontosabb kérdés: Milyen hatással van másokra extrém környezetben. A megfigyelések akár hónapokon, éveken keresztül is tarthatnak, azt vizsgálják, hogy hogyan kommunikál egy konfliktusos helyzetben, képes-e vezetői szerepet váltani, hajlamos-e túlzott dominanciára, vagy passzivitásra. Az értékelés gyakran szöveges jelentésekből áll, nem számszerű pontozásból. ([Forrás](#))

1.9.6 Minősítés és beosztás - a kiképzés valódi eredménye: A kiképzés végén az űrhajós megkapja a repülésre alkalmas minősítést/feltételes státuszba kerül - további képzést igényel/földi, vagy tartalék szerepkörbe kerül. Fontos hangsúlyozni, hogy a kiképzés sikeres teljesítése nem jelent automatikus küldetést. A végső beosztás a küldetés típusától, az aktuális személyzeti összetételtől és a kockázati profiltól függ. (Forrás)

1.10 Hogyan hat a hosszú ideig tartó elszigeteltség az űrhajósok személyiségére és döntéshozatalára?

Hipotézis: Egy embernek a hazájától való távollét nagy terhet jelent, ezért az űrhajósoknak fel kell készülniük rá, viszont még így is nehéz időszak lehet nekik, amikor több hónapot a családjuk nélkül töltenek.

A hosszú ideig tartó elszigeteltség az űrhajósok számára az egyik legnagyobb pszichológiai kihívást jelenti, különösen a több hónapos vagy akár éveken át tartó küldetések során, mint amilyen a Nemzetközi Űrállomáson való tartózkodás, illetve a jövőbeni Hold- és Mars-missziók. Az izoláció nem csupán a fizikai elkülönülést jelenti a Földtől, hanem a megszokott társas kapcsolatok, a természetes környezet és a személyes tér hiányát is, ami összetett módon hat az egyén személyiségére és kognitív működésére.

Pszichológiai kutatások szerint az elszigeteltség hosszú távon fokozhatja az ingerlékenységet, a türelmetlenséget és az érzelmi labilitást. Az űrhajósok esetében megfigyelt jelenség az úgynevezett „harmadik negyed szindróma”, amely során a küldetés előrehaladott, de még nem befejező szakaszában csökken a motiváció, romlik a hangulat és nő a konfliktusok kialakulásának esélye. Ez nem feltétlenül személyiségváltozást jelent, inkább a meglévő személyiségjegyek felerősödését: például egy introvertáltabb személy még inkább befelé fordulhat, míg egy dominánsabb egyén hajlamosabb lehet a konfliktusokra.

A döntéshozatalra az izoláció elsősorban közvetett módon hat. A tartós stressz, az alvásrítmus felborulása és az érzékszervi ingerszegénység ronthatja a koncentrációt, a reakcióidőt és a komplex problémák átlátásának képességét. Kutatások kimutatták, hogy hosszú távú izoláció során nő az impulzív döntések kockázata, illetve az úgynevezett kognitív beszűkülés, amikor az egyén egyetlen megoldási útra fókuszál, miközben más, potenciálisan biztonságosabb alternatívákat figyelmen kívül hagy.

Az űrhajósok felkészítése során ezért kiemelt szerepet kap a pszichológiai tréning és az önmonitorozás. A jelölteket megtanítják arra, hogyan ismerjék fel saját mentális állapotuk romlását, a túlzott stressz vagy kimerültség jeleit, és mikor szükséges segítséget kérni a földi irányítástól. A döntéshozatalt szabványosított eljárások, ellenőrzőlisták és protokollok támogatják, amelyek csökkentik az érzelmi állapot döntésekre gyakorolt hatását.

2: Hipotéziseim igazolása

Hipotéziseim igazolása:

- 1: Hipotézisemet **részben igazolni tudtam**, mert az űrhajósok elfogadott antropometriai adatai korlátozva vannak, de nem olyan erősen, mint ahogy én azt gondoltam.
- 2: Hipotézisemet **igazolni tudtam**, mert az űrhajósok felkészítése egy nagyon tág téma, és nem csak fizikai gyakorlatokból áll, ahogy sok ember elképzelné.
- 3: Hipotézisemet **igazolni tudtam**, mert az űrhajósok az útjuk bármely részén szemben állhatnak egy vészhelyzettel, és erre muszáj felkészíteni őket.
- 4: Hipotézisemet **igazolni tudtam**, mert járt már civil ember a világűrben, Simonyi Károly is.
- 5: Hipotézisemet **igazolni tudtam**, mert az űrhajósok tényleg lényegesen más táplálékot fogyasztanak, az ételek por alapúak is lehetnek.
- 6: Hipotézisemet **igazolni tudtam**, mert az űrhajósok felkészültségét tényleg nem feltétlen lexikális tudással mérik.
- 7: Hipotézisemet **igazolni tudtam**, mert az űrhajósokat is tényleg mélyen megviseli a családjuktól való távollét.

3: Kutatás összegzése

Összegzésként elmondható, hogy a hosszú ideig tartó elszigeteltség nem teszi alkalmatlanná az űrhajósokat a feladatuk ellátására, azonban jelentős mentális terhelést jelent, amely megfelelő kiválasztás, felkészítés és folyamatos pszichológiai támogatás nélkül komoly kockázatot hordozna. Az izoláció hatásainak megértése kulcsfontosságú a jövő hosszú távú űrmisszióinak biztonságos megvalósításához.

Kutatómunkám során nagyon mélyen próbáltam megismerni azt a hivatást, amit Űrhajós-ként ismerünk. Megtudtam, hogy milyen sokrétű követelménynek kell megfelelnie egy személynek, hogy egyáltalán az űrhajó közelébe kerülhessen. Eddig is felnéztem ezekre a nyitott, vállalkozó, bátor személyiségekre, de a kutatásaim során megismert tények után még inkább csodálom őket. A továbbiak során az űrhajók berendezéseit szeretném megismerni, melyekkel az űrhajósok a kapcsolatot tartják a földi személyzettel, valamint a kutatásaikat végzik a világűrben.

Irodalomjegyzék

- <https://archive.org/details/youtube-K5MDXlvczkA> 2025.12.10.
- <https://chinaspacereport.wordpress.com/programmes/astronaut-selection-training/> 2025.11.04.
- https://nodis3.gsfc.nasa.gov/displayDir.cfm?Internal_ID=N_PD_8710_001E_&page_name=main 2025.12.12.
- <https://ntrs.nasa.gov/> 2025.12.12.
- <https://ntrs.nasa.gov/api/citations/20120006541/downloads/20120006541.pdf> 2025.11.02.
- <https://www.blueorigin.com/new-shepard> 2026.01.25.
- <https://www.britannica.com/technology/space-tourism> 2026.01.25.
- https://www.esa.int/Science_Exploration/Human_and_Robotic_Exploration/Astronauts 2026.01.25.
- <https://www.faa.gov/space/launch-safety> 2025.12.12.
- <https://www.fai.org/page/icare-boundary-space> 2026.01.25.
- <https://www.nasa.gov> 2025.11.02.
- <https://www.nasa.gov/audience/forstudents/5-8/features/nasa-knows/what-is-space-58.html> 2026.01.25.
- <https://www.nasa.gov/directorates/esdmd/hhp/behavioral-health/> 2025.12.10
- <https://www.nasa.gov/humans-in-space/become-an-astronaut/> 2026.01.25.
- <https://www.nasa.gov/humans-in-space/becoming-an-astronaut-frequently-asked-questions/> 2025.11.04.
- <https://www.nasa.gov/humans-in-space/becoming-an-astronaut-frequently-asked-questions/> 2025.10.10.
- <https://www.nasa.gov/humans-in-space/isolation-what-can-we-learn-from-the-experiences-of-nasa-astronauts> 2025.12.11.
- <https://www.nasa.gov/leo-economy/> 2026.01.25.
- <https://www.nasa.gov/missions/station/faq-the-real-story-about-astronaut-health-care-in-space> 2025.12.11.
- <https://www.nasa.gov/ochmo/hsa-standards/ochmo-technical-briefs/waivered-health-conditions> 2025.12.11.
- https://www.nasa.gov/wp-content/uploads/2017/05/606877main_fs-2011-11-057-jsc-astro_trng.pdf?emrc=755a6e 2025.12.10.

https://www.nasa.gov/wp-content/uploads/2022/09/knpr_8715.2_rev_b_revalidated_final_2-10-20.pdf 2025.12.11.

<https://www.nasa.gov/wp-content/uploads/2023/04/ochmo-std-100.1a.pdf> 2025.12.11.

<https://www.nature.com/articles/s41526-025-00532-6> 2025.12.11.

<https://www.ncbi.nlm.nih.gov/books/NBK222156/> 2025.12.10.

<https://www.spacefoundation.org/2022/07/18/what-degree-do-you-need-to-be-an-astronaut/2025.11.02> 2025.11.02.

<https://www.spacesafetymagazine.com> 2025.12.12.

<https://www.spacex.com/human-spaceflight/2026.01.25>.

<https://www.spacex.com/vehicles/dragon/2026.01.25>.

<https://www.theguardian.com/world/2017/mar/15/moon-shot-russia-launches-recruitment-drive-for-lunar-mission> 2025.11.02.

<https://www.virgingalactic.com/spaceflight2026.01.25>.

<https://www.visitgctc.com/index.php/soyuz> 2025.11.02.

<https://www.youtube.com/@PamKutya/videos> 2025.12.10.

<https://xn--80aa3ak5a.xn--p1ai/news/kak-stat-kosmonavtom-startoval-novyy-nabor-v-otryad-roskosmosa/> 2025.11.04.

<https://youtu.be/z-klTO06cpk?si=eKyZdGbBZSSgVIJg> 2025.11.01.

<https://www.nasa.gov/feature/training-in-neutral-buoyancy-lab> 2026.03.06.

<https://www.space.com/what-do-astronauts-eat-space-food> 2026.03.06.

<https://humans-in-space.jaxa.jp/en/life/food-in-space> 2026.03.06.

Képjegyzék

1-es számú kép: <https://scubaland.hu/blog/az-urhajosok-es-a-buvarkodas>

2-es számú kép: <https://www.facebook.com/photo/?fbid=436236609412095&set=pcb.436237889411967>

3-as számú kép: https://www.linkedin.com/posts/christiannentwich_we-could-see-an-ai-company-go-from-0-to-activity-7287763433695936512-L2m2

4-es számú kép: <https://www.mentis.hu/article/a-csapatmunka-pszichologiaja-a-hatekony-csapatok-7-szokasa>

5-ös számú kép: <https://www.tabladepon.hu/robbanasveszely-piktogram-t?srsltid=AfmBOooSuG7bZcv8ONDYrinNKt3hGbCdZLtFhqS5ynI2IuJGQdo6i1Pb>

6-os számú kép: <https://hu.wikipedia.org/wiki/Ment%C5%91rak%C3%A9ta>

7-es számú kép: <https://24.hu/tudomany/2025/07/14/charles-simonyi-masodik-magyar-urhajos-elfelejtett/>

8-as számú kép: <https://spacejunkie.hu/a-nap-kepe-413-urhajos-etelek-a-gemini-programban/>