



17. ábra. Az összekapcsolt Apollo-szerelvény.
A parancsnoki kabin ajtajában David Scott (Fotó: NASA)

Schuminszky Nándor*

Verseny a Holdért. Az Apollo program – 50 év után **II. rész** Karnyújtásnyira a céltól

1965 decemberében, a sikeres Gemini-7 és -6 űrran-
devúja után a legtapasztaltabb űrhajósokat – Virgil
Grissom, James McDivitt, Edward White, Walter
Schirra és Frank Borman – átirányították az Apollo-prog-
ramba, hogy megkezdjék a tényleges felkészülést a hold-
utazásra. 1966. március 21-én bejelentették az első, szept-
ember 29-én a második, és december 22-én a harmadik
Apollo személyzetének összetételét és feladatát, de az
1967. január 27-én bekövetkezett Apollo-1 katasztrófája
felborította az eredeti terveket, és azok csak a később, az
Apollo-1 az Apollo-7, az Apollo-2 az Apollo-9 és az Apol-
lo-3 az Apollo-8 programjában valósultak meg.

Az átalakított űrhajót Apollo-4 néven, mintegy 10 hónap-
al a szerencsétlenség után, 1967. november 9-én indított-
ták. A Saturn-V rakéta első próbáján az űrhajó mintegy
18 ezer km-re távolodott el a Földtől, ezért megközelítő

módon szimulálhatták a Holdtól visszatérő űreszköz pályá-
ját, amin megközelíti, vagy akár el is érheti a második koz-
mikus sebesség értékét. A visszatérés során a szükséges
sebesség-csökkentéshez az aerodinamikai fékezési mód-
szert is kipróbálták. Meghatározott magasságon vezették
be a Föld légkörébe, és az ott fellépő légellenállás segítés-
gével csökkentették az Apollo-4 űrkabinjának sebességét,
hogy kisebb mennyiségű hajtóanyag felhasználásával hajtsák
végre a fékezést.

A NASA tervei szerint még két holdkomppróba és egy
újabb Saturn-V repülés előzte volna meg az első Apollo
űrhajó pilótás berepülését. A kis lépésekkel megvalósítan-
dó terv szerint ezek után kerülhetett volna sor a komplett
Apollo űrhajórendszer Föld körüli repülésére.

1968 januárjában a holdkomp (Apollo-5) működését
még űrhajósok nélkül próbálták ki. Az utolsó – személyzet

* Magyar Asztronautikai Társaság ORCID: 0000-0001-7947-8645

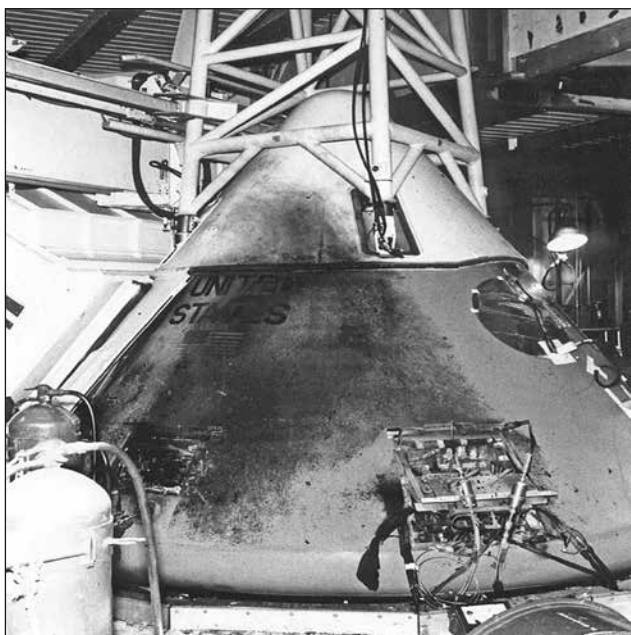


18. ábra. Ennél a kísérletnél a levegőt még külső ellátással biztosították a személyzet számára. Jobbról: V. Grissom, E. White, R. Chaffee (Fotó: NASA)

nélküli – Apollo kísérletre 1968 áprilisában került sor. Már az emelkedés alatt hiba lépett fel; a Saturn-V rakéta második fokozatának öt hajtóműve közül kettő, kb. 1 perccel korábban leállt a többinél. Ezért a második, majd a harmadik fokozatnak is tovább kellett működnie, de az Apollo-6 így sem érte el a tervezett magasságot. A Service Modul egyetlen J-2-es hajtóművével sikerült a „pótlás”, és visszatérésekor az űrkabin 64 m/s sebességtöbblettel lépett be a légkörbe, ezért a keletkező hő is 8%-kal lett több a tervezettnél. A hővédőpajzs azonban kiállta a próbát, és egy kisebb irányítástechnikai nehézség ellenére az Apollo-6 sikeresen leszállt a Csendes-óceánra.

1968 késő nyarára egyre nagyobb nyomás nehezedett a NASA-ra, mert sorban érkeztek a felderítési adatok a CIA-tól, és egy memorandumban Lyndon B. Johnson elnök is tájékoztatást kapott egy közeljövőben esedékes szovjet holdkerülő repülésről, valamint a tervezett Holdra szállásról. A szovjet elsőségtől való félelem drasztikus lépésre sarkallta a NASA-t. Lemondtak a második holdkomp pró-

19. ábra. Az űrkabin külső burkolatán is jól láthatók a hatalmas tűz nyomai (Fotó: NASA)



20. ábra. Emelkedik az Apollo-7 (Fotó: NASA)

bájáról, és a Saturn-V-Apollo pilótás berepüléséről Föld körüli pályán. Előbbre hozták a komplett Apollo-űrhajórendszer próbáját bolygók körül, majd a következő kísérletben ezt ismételték volna meg, de már a Hold körüli pályán.

A NASA – a második Saturn-V-nél fellépő problémák ellenére, de nem utolsósorban az idő sürgetése miatt – engedélyezte az első pilótás repülést, igaz, csak a Saturn-IB-vel.

Az Apollo-7 1968. október 11-én startolt, és a több mint 10 napos utazás folyamán 163 alkalommal kerülte meg a Földet. Az űrhajósok különféle manővereket, valamint űrrendevű jellegű megközelítéseket végeztek az S-IVB fokozattal, és ellenőrizték az űrhajó műszaki rendszereit, műszereit és egyéb berendezéseit.

MEGVÁLÓSULT VERNE ÁLMA

A kíváncsiak azonban még az Egyesült Államokban is nagyobbak voltak a lehetőségeknél. Az AS-504-es, kísérletre előirányzott holdkompot hiába szerették volna már 1968 decemberében az Apollo-8 (AS-503-as) repülésénél felhasználni, ez vágyálomnak bizonyult. Mai szemmel nézve kritikus döntést hoztak, amely csak az elsőség mindenáron való megszerzésével magyarázható. 1968. november 12-én a NASA sajtótájékoztatóján jelentette be, hogy engedélyezték az Apollo-8 útját. A holdkompot ballasztal (LTA-B) helyettesítették. Három nappal később a TASZSZ bejelentette, hogy „első ízben tértek vissza élőlények a Hold térségéből”. Kiderült, hogy a Zond-5 fedélzetén teknősök, gyümölcslegyek, hernyók, növények és más biológiai objektumok is utaztak.

Az Apollo-8 végül 1968. december 21-én indult el a Hold felé. Karácsony este már a Hold körül keringő űrhajón, Frank Borman parancsnok a Teremtés Könyvéből idézett néhány mondatot. A 112 km-es magasságban végrehajtott 10 keringéssel, lényegében megvalósult Verne Gyula álma.

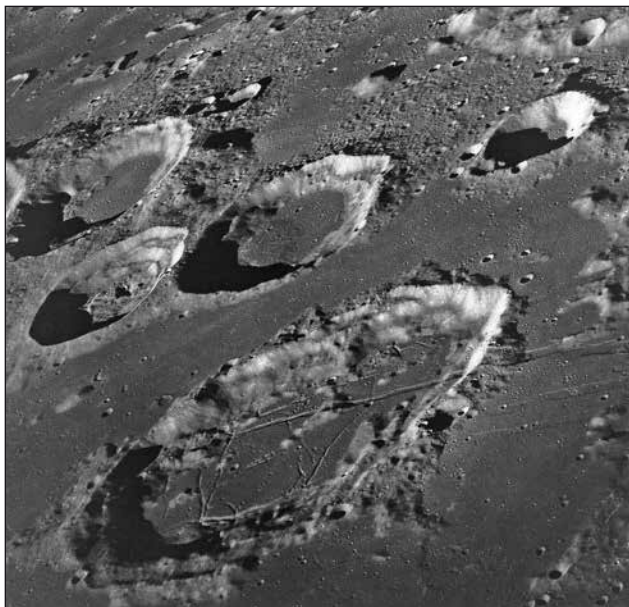




21. ábra. Starthelyen az Apollo-8 (Fotó: NASA)

Az Apollo-8 repülése tehát sikeresen lezajlott, és bár a történelem nem ismeri a „ha úgy történt volna” kategóriát, azért mégiscsak adódik a kérdés: ha az a bizonyos robbanás, amely az Apollo-13 műszaki egységében 1970 áprilisában bekövetkezett, szűk tizenhat hónappal korábban az Apollo-8 holdrepülésénél történik meg, vajon folytatódott volna az amerikai holdprogram? Három űrhajós biztos halála vajon megérte volna a kockázatot? James Lovell mindkét űrrepülésen ott volt a személyzet tagjaként, ezért ön-

22. ábra. Először jutott el ember a Hold közelébe (Fotó: NASA)



23. ábra. 1968. december 24-én, karácsony este a Hold körül keringő Apollo-8 fedélzetéről, Frank Borman parancsnok a Teremtés Könyvéből idézve kívánt minden jót (Fotó: NASA)

ként adódik a kérdés: gondolt-e arra 1970-ben, hogy mi történt volna, ha az a robbanás az Apollo-8 műszaki egységét teszi használhatatlanná... De erre a kérdésre már sohasem kapjuk meg a választ.

1969 márciusában az Apollo-9 űrrepülése során az űrhajósok a parancsnoki fülkétől a holdkompon át a műszaki egységig minden részegységet kipróbáltak. Alapvető feladatuk volt, hogy a Holdra szállás minden mozzanatát, manőverét kipróbálják a Föld körüli pályán.

Az Apollo-10 volt a Holdra szállás főpróbája. Az űrhajósok 62 óra alatt 31 alkalommal kerültek meg a Holdat, és a leszállás kivételével végrehajtották a tényleges leszálláshoz szükséges összes manővert. A holdkomppal 15 km-re közelítették meg a Hold felszínét, és gyakorlatilag le is szállhattak volna. Az egyszerű földi halandó számára nehezen hihető, hogy az Apollo-10 űrhajósaiba beleivódott fegyelem és kötelesség felülírta a még oly erős kísértést is. 1969 májusában tehát minden készen állt arra, hogy az első ember a Holdra léphessen.

TERVEK ÉS ŰRHAJÓSOK AZ APOLLO-PROGRAMBAN

1965-ben a NASA a következő menetrendet hozta nyilvánosságra az Apollo űrhajók felbocsátásával kapcsolatban:

1. Az első ember nélküli teszt, Saturn-IB-vel 1966-ban.
2. Az első pilótás berepülés, Saturn-IB-vel 1966-ban.
3. Az első ember nélküli teszt, Saturn-V-tel 1967-ben.
4. Az első pilótás berepülés Saturn-V-tel 1967-ben.

1966. március 21-én bejelentették az első, szeptember 29-én a második Apollo személyzetének összetételét és feladatát:

- Apollo-1/CSM-012 – Grissom, White, Chaffee (McDivitt, Scott, Schweickart) – az új űrhajó berepülése,
- Apollo-2/CSM-014 – Schirra, Eisele, Cunningham (Borman, Stafford, Collins) – a holdkomp kipróbálása.

A tapasztalt űrhajósok lettek a parancsnokok és a CM pilóták, az újoncok pedig a holdkomp pilóta státusát foglalhatták el. Ennek az volt az oka, hogy kezdetekben, az új űrhajó berepülésénél még nem volt az Apollo-szerelvényben holdkomp, ezért az újoncok csak szimulációs gyakorlatokat hajthattak végre, de legalább tényleges űrrepülésben. Walter Cunningham önéletrajzában feltárta, hogy Schirra csak megbízott parancsnok volt az Apollo-2-nek. Ugyanis Donald Slayton – akit 1962 márciusa óta eltöltött az űrrepüléstől – folyamatosan remélte, hogy megkapja az orvosi, repülési engedélyt. Azonban hiába számított rá, nem kapta meg.

4. táblázat. Az Apollo-program repüléseinek típusa

Típus	Feladat	Űrhajó	Űrrepülés
A	Ember nélküli teszt az Apollo űrhajóval.	AS-201/CSM-009 AS-202/CSM-011 AS-203/CSM nincs Apollo-4/CM-017 Apollo-6/CM-020	1966. február 1966. augusztus 1966. július 1967. november 1968. április
B	Ember nélküli teszt a holdkomppal.	Apollo-5/LM-1	1968. január
C	Pilótás berepülési teszt az Apollo űrhajóval.	Apollo-7/CSM-101 Apollo-8/CSM-103*	1968. október 1968. december
D	Pilótás berepülési teszt a holdkomppal.	Apollo-9/CSM-104/LM-3	1969. március
E	Pilótás repülés nagy elliptikus pályán.	Apollo-13/CSM-109/LM-7	1970. április
F	Holdra szállás nélküli, teljes próba.	Apollo-10/CSM-106/LM-4	1969. május
G	Holdra szállás.	Apollo-11/CSM-107/LM-5	1969. július
H	Megnövelt időtartamú holdi tartózkodás.	Apollo-12/CSM-108/LM-6 Apollo-14/CSM-110/LM-8	1969. november 1971. január-február
J	Megnövelt időtartamú holdi tartózkodás, kiterjesztett kutatás, holdautó.	Apollo-15/CSM-112/LM-10 Apollo-16/CSM-113/LM-11 Apollo-17/CSM-114/LM-12	1971. július-augusztus 1972. április 1972. december

* Eredetileg „E” típusú volt, de a program felgyorsítása, azaz a szovjetek mindenáron való megelőzése érdekében megváltoztatták, és a „C prim” típusnevet kapta.



24. ábra. Így emelik a helikopter fedélzetére a visszatért űrhajósokat (Fotó: NASA)

A NASA-nál felmerült, hogy egy kettős repüléssel debütáljanak a programban, még a Gemini-12 startja (1966. november) előtt, de a CSM-012 földi vizsgálata a vártnál lassabban haladt. Nyilvánvalóvá vált, hogy az Apollo-1 nem indulhat el 1966-ban. Ezért elmaradt egy érdekes kísérlet a kéthetesre tervezett úton: egy kis centrifugában egy élő béka is helyet kapott volna a fedélzeten.

Az Apollo-2 megmaradt „unalmas” repülésnek, hiszen csak az Apollo-1 űrrepülését kellett volna megismételnie. Ebben a szakaszban azonban már erős összetűzés állt a NASA költségvetése, és november 17-én törölték is az Apollo-2/CSM-014/SA-205 űrrepülését, mint „indokolatlan ismétlést” az Apollo-1/CSM-012/SA-204-esnek. Azonban a Saturn-V sem készült el időre, de a holdkompot (LM), illetve az Apollo CSM-et lehetőleg együtt kellett kipróbálni. Ezért az a javaslat született, hogy két Saturn-IB-vel oldják meg a feladatot, és a világűrben kapcsolódjanak össze az űrjárművek. Az Apollo-2 – az Apollo-1 programjának ismétlése helyett – a kettős repülés főszerepét kapta meg. Az első – pilóta nélküli – holdkomp (LM-1) az SA-206-ossal repült volna, míg az LM-2/SA-205-ös bonyolí-

totta volna le az űrrandevút, az Apollo-3 CSM-101/SA-208-assal. A tervezett módosítások miatt, 1966. december 22-ére az űrhajók személyzete is megváltozott:

- Apollo-1: Grissom, White, Chaffee (Schirra, Eisele, Cunningham) – „C”,
- Apollo-2: McDivitt, Scott, Schweickart, (Stafford, Young, Cernan) – „D”,
- Apollo-3: Borman, Collins, Anders (Conrad, Gordon, Williams) – „E”.

Hogy miért a McDivitt vezette személyzet kapta meg az új Apollo-2 repülést, arra csak egyetlen valószínű magyarázatot tudunk adni: Schirráék két újonccal szemben, náluk két,

25. ábra. Az Apollo-8 űrkabinját az USS YORKTOWN fedélzetére emelik (Fotó: NASA)





26. ábra. A Hold térségébe először eljutott űrhajósok a YORKTOWN fedélzetén. Balról: F. Borman, W. Anders és J. Lovell (Fotó: NASA)

már gyakorlott űrhajós volt. A NASA ezt a személyzetet alkalmasabbnak ítélte a bonyolultabb feladat végrehajtására. Valószínűleg ez volt az oka annak is, hogy Michael Collins kapta meg a CM pilóta pozícióját a Borman személyzetben.

1967. január 27-én – földi felkészülés közben – egy rövidzárlat következtében kiégett az Apollo-1, és a hatalmas kabintűzben Virgil Grissom, Edward White és Roger Chaffee életét veszítette. Az Apollo űrkabinon számos módosítást hajtottak végre, a program hónapokat veszített a holdversenyben. Azonban az Apollo-4 sikeres repülése után, a NASA már is bejelentette az új, „gyorsított” menetrendet:

1. AS-204: Az első ember nélküli próba a holdkomppal, Föld körüli pályán.
2. SA-502: A második, ember nélküli Saturn-V teszt.
3. AS-206: A második ember nélküli próba a holdkomppal, Föld körüli pályán.
4. AS-205: Az Apollo űrhajó berepülése a Schirra személyzettel.
5. SA-504: Az Apollo űrhajó berepülése a McDivitt személyzettel.

(Az „AS” – Apollo-Saturn jelölés a Saturn-IB, az „SA” Saturn-Apollo jelölés pedig a Saturn-V hordozórakétát jelenti.)

November 20-án így alakult a tervezett személyzetek összetétele:

- AS-205: Schirra, Eisele, Cunningham (Stafford, Young, Cernan),
- AS-504: McDivitt, Scott, Schweickart (Conrad, Gordon, Bean),
- AS-505: Borman, Collins, Anders (Armstrong, Lovell, Aldrin).

A Conrad vezette személyzet egy helyen változott; az időközben elhunyt Clifton Williams helyett Alan Bean került a csapatba.

Az Apollo-6 1968 áprilisi repülését nem lehetett egyértelműen sikeresnek minősíteni. A NASA úgy érezte, hogy távolabbra kerültek a néhai Kennedy elnök által megfogalmazott céltól, hogy „embereket juttassunk még az évtized vége előtt a Holdra, és onnan biztonságban visszahozhassuk őket”. Úgy tűnt, hogy csak az Apollo-7 sikeres küldetése hozhatja vissza a reményt:

- Apollo-7: AS-205/CSM-101, Schirra személyzet,
- Apollo-8: SA-503/CSM-103/LM-2, McDivitt személyzet,
- Apollo-9: SA-504/CSM-104/LM-3, Borman személyzet.

Tény, hogy az Apollo-7 be is váltotta a hozzáfűzött reményeket, de csak kissé javított a helyzeten. Ennek személyi és tárgyi oka volt.

Még az Apollo-7 repülése előtt, 1968. július 12-én Michael Collins nyakán egy csontkinövést diagnosztizáltak, ami – a gerinchez nyomódást megelőzve – azonnali műtétet igényelt. Természetesen a személyzetek összetétele azonnal megváltozott:

- Apollo-7/CSM-101: Schirra, Eisele, Cunningham (Stafford, Young, Cernan),
- Apollo-8/CSM-103: Borman, Lovell, Anders (Armstrong, Aldrin, Haise),

- Apollo-9/CSM-104 (LM-3): McDivitt, Scott, Schweickart (Conrad, Gordon, Bean).

Bormanék holdkomppja a fejlesztési nehézségek és a lassan folyó vizsgálatok miatt, 1969 tavaszáig még nem állhatott startra készen. Az LM-2 – bár elvileg előbb elkészülhetett – a feladathoz túlsúlyosnak bizonyult, és szintén késésben volt.

1968 decemberében, a műtét után felépült Michael Collins visszatért az Armstrong vezette személyzetbe. A Donald Slayton vezette houstoni Astronauts Office 1969. január 6-án jelentette be, hogy valószínűleg ők fognak elsőként leszállni a Holdra. A NASA ezzel – elsősorban személyes okokból – óriási változásokat indított el űrhajós keretében.

Walter Schirra 45 éves volt az Apollo-7 felkészülése idején, és az egyik legtapasztaltabb űrhajós lévén, komoly esélye volt az első Holdra szállás parancsnoki pozíciójára. Slayton azonban nem támogatta Schirrát, aki júliusban hátat is fordított a NASA-nak, és a privát üzleti szférában helyezkedett el. Cunningham és Eisele sem jutott el soha többé a világűrbe, bár Eisele-nek még, az Apollo-10 tartalék személyzetének tagjaként, komoly esélye volt, hogy az Apollo-13 CM pilótájaként eljusson a Hold közelébe. (Az „űrvetésforgó” elve szerint a tartalék személyzet három repüléssel később alkotta az első számú személyzetet).

- Apollo-13: Cooper, Eisele, Mitchell,
- Apollo-14: Lovell, Anders, Haise.

1969. május 7-én a NASA bejelentette, hogy az 1963-ban belsőfűl-gyulladás problémák miatt az űrhajós keretből kimaradt Alan Shepard – az első amerikai űrhajós – visszatért az aktív állományba. Reaktiválásának Cooper, Eisele és Anders lett a nagy vesztese, helyükre Shepard, Mattingly és Roosa került.

Augusztus 7-ére így alakult át a két személyzet:

- Apollo-13: Lovell, Mattingly, Haise,
- Apollo-14: Shepard, Roosa, Mitchell.

A további repülések személyzeti összetétele így alakult (beleértve a később töröltek is):

- Apollo-15: Scott, Worden, Irwin (Gordon, Brand, Schmitt),
- Apollo-16: Young, Mattingly, Duke (Haise, Roosa, Mitchell),
- Apollo-17: Cernan, Evans, Schmitt (Scott, Worden, Irwin),
- Apollo-18: Gordon, Brand, Schmitt,
- Apollo-19: Haise, Pogue, Carr,
- Apollo-20: Roosa, Lind, Lousma.

1970. január 4-én az Apollo-20, majd március 26-án az Apollo-18 és -19 utazását, pénzügyi okok miatt véglegesen törölték. A megmaradt űreszközöket később – részben – a Skylab, illetve az ASTP programokban használták fel.

(Folytatjuk)

A cikkhez tartozó forrásokat a következő résznél közöljük. (Szerk.)

AZ APOLLO PROGRAMMAL KAPCSOLATOS RÖVIDÍTÉSEK

AS	– Apollo-Saturn.
ASTP	– Apollo Soyuz Test Project – Apollo Szovjet Vizsgálati Terv.
CM	– Command Module – parancsnoki egység vagy modul, Apollo űrkabin.
CSM	– Command (and) Service Module – parancsnoki (és) műszaki egység vagy modul, Apollo űrhajó.
LM	– Lunar Module – holdkomp.
LTA	– Lunar Test Article – teszt holdkomp.
SA	– Saturn-Apollo
S-IVB	– Saturn-IB második vagy a Saturn-V harmadik fokozata.