

49. ábra. Sohasem szállhatott le szovjet holdkomp a Holdra (fotómontázs)

Schuminszky Nándor*

Verseny a Holdért – 50 év után V. rész

Miért veszített a Szovjetunió?

1 964 októberében a szovjetek elértek a második kritikus ponthoz. Új politikai vezetés került hatalomra, és rövidesen megkezdődtek a belső villongások, harcok a pártvezetés új tagjai között, háttérbe szorítva az űrkutatási program kérdéseit. Az 1964 augusztusában megfogalmazott N1–L3 program fokozatosan veszítette el jelentőségét, nagyjából még két évig vegetált. Ugyanekkor élt még az UR–500/L1 program, vagyis a Hold megkerülésének terve, készültek a nagyszabású Voszhoz űrrepülésekre, és egy pillanatra sem mondtak le a kozmoszban szőtt katonai tervekről sem.

AZ AKARAT VÁLSÁGA

A szovjetek 1965 elején előzték meg utoljára az amerikaiakat, amikor Alekszej Leonov végrehajtotta a világ első űrsétáját. Augusztusban Leonid Szmirnovnak, a Szovjetunió Minisztertanácsa VB titkárának vezetésével „Az űrhajózás közeli teendői” címmel tartottak értekezletet, amelyen megtárgyalták a tényleges helyzetet. Többek között megállapították, hogy megkezdődött a Szovjetunió lemaradása az Egyesült Államok mögött.

Tovább súlyosította a helyzetet, hogy 1966 januárjában Szergej Koroljov mérnök, rakétatervező – egy rutinműtétet követően – váratlanul elhunyt. A hatalomváltás új vezetői nagyban különböztek a régiéktől; óvatosak voltak, és kerülték a felelősségvállalást. Valószínűnek tűnik, hogy Koroljovot követően azért esett Vaszilij Misinre a választás, mert ő – elődjével ellentétben – közel állt az új elithez.

A felsorolt problémák ellenére, az 1970-es évek közepéig felé a Szovjetunió is küldhetett volna embert a Holdra. Ha úrrá lettek volna a nehézségeken, ha előtérbe került volna az erre vonatkozó politikai akarat, ha nem szűkültek volna a gazdasági lehetőségek stb., talán megvalósulhatott volna az álom. De a tény ettől még tény marad. A szovjetek az N1 rakétát nem tudták korábban elkészíteni, mint az amerikaiak a Saturn–V-öt. Joggal tehetjük fel a kérdést: kellett-e a szovjeteknek ez a rakéta egyáltalán?

NÉGYSZER ROBBANT FEL AZ N1

Misin már 1966-ban kiadta az intézkedést az N1 program felgyorsítására. Ez volt a negyedik, és egyben az utolsó kritikus pont. Számára mindent biztosítottak ahhoz, hogy a

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

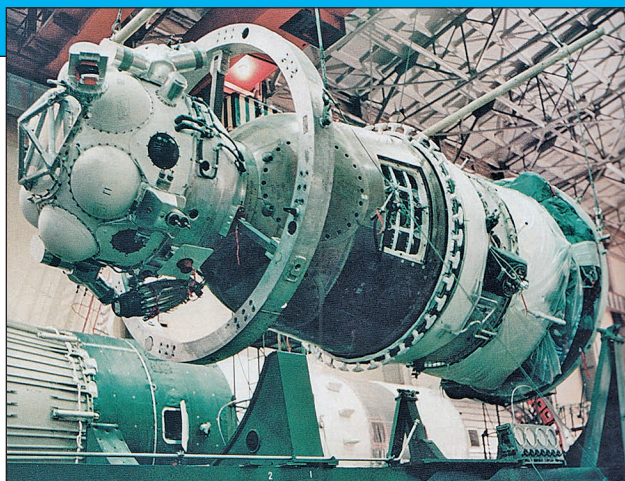
kialakult helyzetet megváltoztassa, és a dolgokat a „helyes” útra terelje, ő azonban ezt nem tette meg. Miért? Valószínű, hogy nem volt rá képes, és lehetséges, hogy nem is akarta. Talán azt hitte, hogy máris a helyes úton jár...

Természetesen elképzelhető, hogy Koroljov árnyékából kilépve be akarta bizonyítani, hogy ő sem rosszabb az elődjénél. Hiszen, ha sikerült volna a holdra szállás megvalósítása, akkor azonnal aranybetűkkel írták volna be a nevét a szovjet űrkutatás nagykönyvébe.

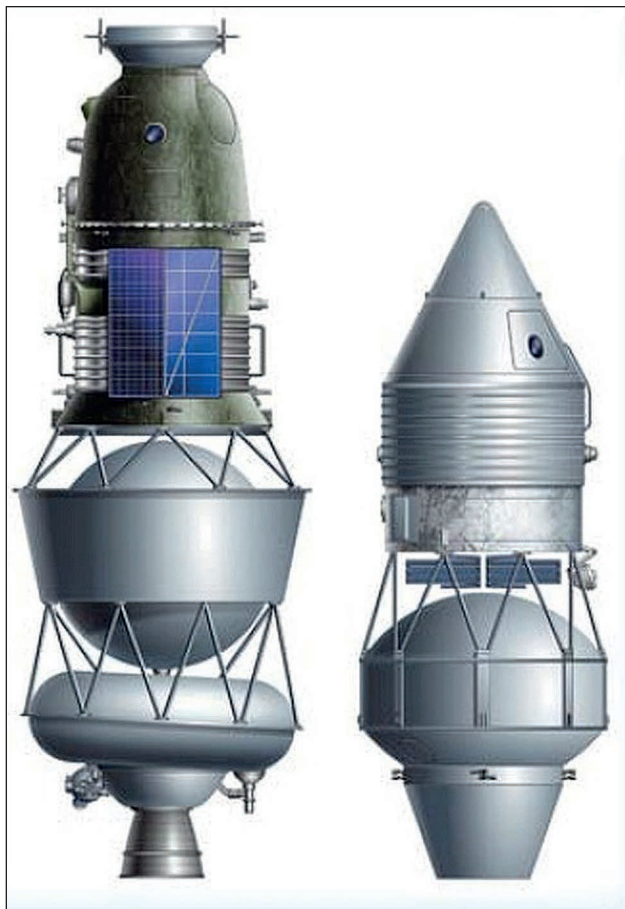
1966 novemberében Bajkonurban megkezdték az első N1 rakéta összeszerelését. Az indítását 1968 márciusára tervezték, de a valóságban erre csak majdnem egy évvel később került sor. Misin persze siettette a mérnököket, de a határidőt így sem sikerült tartani. A hasznos terhet igyekeztek még legalább öt tonnával megnövelni, akár a holdkomp tömegének csökkentése árán is. Ez természetesen azzal járt, hogy csak egyetlen embert tudnak a Holdra küldeni. A mérnökök mindent megtettek a feladat megoldása érdekében, hogy a Szovjetunió elsőként érje el a Holdat. Igyekeztek hiábavalónak bizonyult, mert a hajtóművek teljesítménye kicsi volt, és már a kezdetekkor kevés hasznos teherrel számoltak. A célt ily módon nem lehetett elérni.

Ebben az időszakban Misin ellenlábasai elhatárolódtak a tervektől, és várták, hogy a főtervező mikor „süllyed el”. Úgy tűnik, hogy szinte mindenki tudta, a 23,5 tonna hasznos teher még egy személy Holdra juttatásához is kevés lesz. Bár a kortársak visszaemlékezéseiben találunk erre

50. ábra. Kigördül az N1 a bajkonuri starthelyre (RKK Enyergija)



51. ábra. Mivel a Szozuz-LOK nem készült el időre, ezért a startoknál 7K-L1SZ (Zond) űrhajóval helyettesítették az L3-as szerelvényben (RKK Enyergija)



52. ábra. A 7K-L1 (orbitális kabin nélküli Szozuz) összehasonlítása Cselomej űrhajójával, amely meglepő hasonlóságot mutat az Apollóval (RKK Enyergija)

vonatkozó adatokat, de nyilvánvalóan senki sem akarta megégetni magát ebben a bonyolult helyzetben.

Amint már utaltunk rá, az N1 legnagyobb problémája – a kis teljesítményű hajtóművekből következően – az volt, hogy nem tudott elég nagy tömegű hasznos terhet Föld körüli pályára állítani ahhoz, hogy biztonságosan végrehajtható legyen a holdutazás. A második gond az volt, hogy még ezeket a hajtóműveket sem vetették alá teljes mélységű ellenőrzésnek földi próbapadon, és kísérleti repülésben sem próbálták ki azokat. Az NK-15-ös hajtóművek egyszerű indításúak voltak, és fennállt a veszély, hogy közülük egy vagy esetleg több is meghibásodhat. Mai szemmel elké-



pesztó a tervezők naivitása, illetve túlzott optimizmusa – hiszen mindegyikük tapasztalt hajtóműtervező és -építő volt. Tudniuk kellett tehát a meghibásodás nagyobb valószínűségéről, de valamiért mégis olyan döntést hoztak, hogy ez a probléma éppen olyan egyszerűen megoldható, mintha egy gépkocsi motorja mondaná fel a szolgálatot. Kitalálták, hogy az ilyen esetek kivédésére automatikus megoldást alkalmaznak. Ez volt a KORD (Hajtómű Működését Ellenőrző Rendszer), amely a tolóerő-szimmetria megmaradása érdekében, nemcsak a hibás, hanem a vele szemben lévő hajtóművet is kikapcsolja. Arra persze nem gondoltak, hogy a KORD is meghibásodhat. Nem vették számításba azt sem, hogy a hajtóművek, vagy az azokat kiszolgáló részegységek robbanás következtében is megsérülhetnek. Ilyen esetben pedig a KORD tehetetlen.

Az egyik N1 startja után az elektromos vezérlésben keletkezett hiba, aminek következtében a KORD nem egyet, hanem az összes hajtóművet leállította. A rakéta először eltért az iránytól, majd tolóerő hiányában visszazuhant a földre.

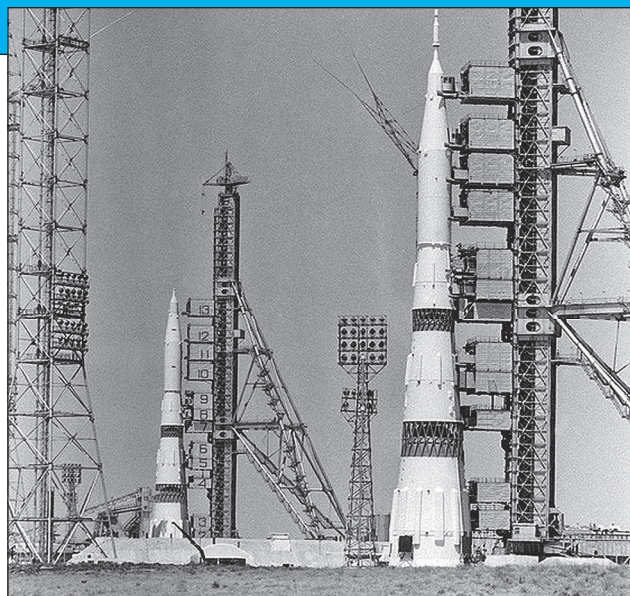
A hibát valószínűleg az elektromos pólusok felcserélése okozta. Ezek összekeverése, a szovjet űrutasítás során többször is előfordult, de az ilyen hibáért soha senkit sem vontak felelősségre. Minden rakétakomplexum belsejében rengeteg kábel van, és azok mindegyikében 20-30 vezeték található. Az amerikaiaknál a vezetéseket nem lehetett összekeverni, mert teljes hosszukban színesek voltak, de a szovjeteknél – abban az időben – csak a vezetékek végét jelölték meg.

Az amerikaiak a rádióalkatrészeket is színnel jelölték meg, míg a szovjeteknél csak rányomták az ellenállásra, hogy például „1K2”, ami azt jelentette, hogy 1,2 kΩ. Ha egy alkatrész nehezen hozzáférhető helyen volt, semmilyen külső jel nem segített a felismerésében, könnyen el lehetett téveszteni, vagy felcserélni. Az amerikai alkatrészek bárhol helyezkedtek el, jól felismerhetőek voltak, könnyen és biztonságosan lehetett velük dolgozni. Egy színes rendszerben a gyakorlott ellenőr is könnyebben eligazodik, és hamar felismeri az elcserélt vezetéseket.

Az ilyen alacsony színvonalú technológiai kultúra nem azért maradt fenn, mert nem tudtak volna jobbat teremteni, hanem azért, mert számukra fontosabb volt a hagyományok őrzése, mint az előrehaladás. Mivel soha senki sem tervezett olyan rakétát, amelyen 30 hajtómű dolgozott volna, senki sem tudhatta, hogyan reagálnak majd a hatalmas tűzáradatban, amikor a rakéta felgyorsul, és milyen hatással lesz a hajtóművekre a rakétatestet körülölelő levegőáramlás. Sok volt tehát az ismeretlen tényező, amelyek bármelyike kedvezőtlenül befolyásolhatta a rakéta működését. Alapos ellenőrzések, kísérletek, próbák híján csak reménykedhettek a sikerben; de nem váltak be a hajtóművek, nem vált be a KORD-rendszer, minden újítás fatális tévedésnek bizonyult.

1972-ben a szakértők megállapították, hogy ha az N1 rakéta fokozatait az NK-33-as hajtóművekkel látták volna el, akkor elérhették volna az áhított célt. Ez a megállapítás azonban már későn született meg. Ezt a négy indítás kudarcra is „igazolta”, mint ahogy azt is, hogy a holdra szállás szovjet változata, vagyis az N1-L3 program alkalmatlannak bizonyult a végrehajtásra.

Az N1 első indítását 1969. február 20-ára tervezték, de a kedvezőtlen időjárás miatt egy nappal elhalasztották. Másnap, moszkvai idő szerint 12:17:55-kor startolt az N1-3L jelű rakéta, amelyen a Szojuz-LOK űrhajót és a holdkompot egy 7K-L1 (Zond) típusú automatikus űrhajóval helyettesítették. Az űrhajót az L3 rendszereivel és egy nagy teljesítményű fotóberendezéssel látták el. A kísérlet sikere esetén az űrhajó megkerülte volna a Holdat, és jó minőség-



53. ábra. A bajkonuri két N1-es indítóállás, 1969 júniusában. Az előtérben az N1-5L, amely július 3-án startolt. A háttérben egy makett példány, amellyel a starthelyen szükséges méréseket végezték el. Jól látható, hogy a mentőrakéta helyén csak egy csomak van (GRIN)

gű felvételekkel tért volna vissza a Földre. A start utáni kb. hetedik másodpercben a 12-es és 24-es számú hajtóművet a KORD-rendszer – tévesen! – kikapcsolta, de a rakéta tovább emelkedett. T+25 mp-kor az aerodinamikai nyomás keltette rezgések csökkentésére a hajtóművek tolóerejét lejjebb vették, majd T+66 mp-kor újra a maximálisra kapcsolták. Ekkor az erős vibráció következtében az egyik hajtómű oxigénvezetéke eltört, és a folyékony oxigén kiömlött. A KORD azonnal lekapcsolta a hajtóművet, de a két szomszédos hajtómű – turbó pumpáik túlmelegedése következtében – felrobbant. A 70. másodpercben, kb. 14 km-es magasságban a KORD már hiába állította le az összes hajtóművet, az N1 felrobbant, roncsai a starthelytől kb. 50 km-nyire a sztyeppére zuhantak. A baleset okait elemezve, a tervezők úgy döntöttek, hogy a rakétán freonos tűzoltó berendezést helyeznek el.

Az N1 (N1-5L) második próbájára a 7K-L1 automatikus űrhajóval és a holdkomp makettjével 1969. július 3-án, mindössze két héttel az Apollo-11 startja előtt került sor. Moszkvai idő szerint 23:18:32-kor gyújtották be a hajtóműveket. Amikor az emelkedő rakéta a villámhárító tornyok magasságába ért, az első fokozatban meghibásodott egy tüzelőanyag-szivattyú, majd a keletkezett tűzben a hajtómű felrobbant. A KORD-rendszer ezt észlelte, és leállította mind a 29, még működő hajtóművet. Az emelkedés hirte-

54. ábra. Az N1 második startja 13 nappal az Apollo-11 indítása előtt történt



5. táblázat.

Űrhajó (aktív)	Személyzet	Űrhajó (passzív)	Személyzet
Szozuz-1 – 1967. ápr.	V. Komarov	Szozuz-2 – törölve	V. Bikovszkij
			A. Jeliszejev
			J. Hrunov
Szozuz-3 – 1968. okt.	G. Beregovoj	Szozuz-2 – 1968. okt.	nincs
Szozuz-4 – 1969. jan.	V. Satalov	Szozuz-5 – 1969. jan.	B. Volinov
			A. Jeliszejev
			J. Hrunov
Szozuz-8 – 1969. okt.	V. Satalov	Szozuz-7 – 1969. okt.	A. Filipcsenko
	A. Jeliszejev		V. Volkov
			V. Gorbátko

6. táblázat.

Űrhajó (aktív)	Személyzet	Tartalék személyzet	Űrhajó (passzív)	Személyzet	Tartalék személyzet
Szozuz Kontakt-A	A. Filipcsenko	L. Vorobjov	Szozuz Kontakt-P	V. Lazarev	P. Klimuk
	G. Grecsko	V. Jazdovszkij		O. Makarov	J. Artyuhin

len lelassult, és 23 másodperccel a hajtóművek leállása után, a hordozórakéta visszazuhan az indítóállványra, miközben bekövetkezett a rakétatörténet legnagyobb robbanása. A mentőrendszer viszont sikeresen működésbe lépett, és a 7K-L1 űrkabinja mindössze 2 km-re a starthelytől, épségben földet ért.

A hatalmas robbanás a starthely mind az öt földalatti szintjét alaposan megrongálta. Az egyik villámhárító torony spirál alakba tekeredve dőlt el. A robbanás ereje a 145 méter magas kiszolgáló tornyot is legrasztotta sinjeiről. A csodával határos módon – annak ellenére, hogy az indítórendszer jelentősen megsérült – emberi áldozata nem volt a balesetnek. A hatalmas kudarc most nem maradhatott titokban, mert az amerikai Nimbus-3 időjárás-figyelő műhold lefényképezte ezt a területet a robbanás előtt és után is. A felvételek kiértékelésekor megállapították, hogy a pusztítás milyen nagymértékű volt.

A Szovjetunió még egy kétségbeesett kísérletet tett. Az Apollo-11 expedíciójával egy időben indította az automatikus Luna-15-öt, hogy az amerikai űrhajósokat megelőzve, kőzetmintát hozzon a Holdról. A Luna-15 azonban a sima leszállás helyett a Holdba csapódott.

1971 júniusában újabb kudarc következett. Június 27-én moszkvai idő szerint 02:15:07 indult a harmadik N1 (N1-6L), ezúttal a második starthelyről. Ám ez sem hozott szerencsét. Nagyjából 250 méteres magasságban vezérmű hiba miatt a rakéta váratlan forgásba kezdett hossztengele körül, majd a második és harmadik fokozat között kettétört. Pillanatokkal később az önállósodott felső részben lévő harmadik fokozat tüzelőanyag-tartaléka felrobbant, majd a „B” és a „D” fokozat jutott hasonló sorsra. A levált alsó rész közben tovább repült, de a vezérmű már nem befolyásolta irányát. 51 másodperccel a start után lezuhant, és kb. 20 méter átmérőjű, 15 méter mély krátert hozott létre, szétrobbant darabjai 10 km²-nyi területen szóródtak szét. Mái megválaszolatlan kérdés, hogy a dátum szerint még a Föld körül keringő Szaljut-1 űrállomás személyzetével terveztek-e valamilyen közös kísérletet...

1972. november 23-án, moszkvai idő szerint 09:11:52-kor ismét próbálkoztak. Úgy tűnt, hogy ezúttal elérik az annyira áhított sikert. Az N1-es rakéta (N1-7L) rendben felemelkedett, és a magasba tört. A repülés 107. másodpercében – mindössze 13 másodperccel az 1. fokozat, vagyis a rakéta legkritikusabb részének normális leállása előtt – a hossztengele irányában egyre erőteljesebb lökés-

ingadozások jelentkeztek, valószínűleg egy vagy több hajtóműnél fellépő vibráció következtében. Az erősödő rezgések hatásaként a tartószerkezet eltört, és kb. 40 km-es magasságban a rakéta darabjaira esett szét.

Másfél éves szünet után, az N1-L3M rakétával ismét starthoz készültek a szovjet szakemberek, és a tervezők remélték, hogy az 1974 augusztusára kitűzött újabb N1 indítás már sikeres lesz. 1974. május 15-én azonban felfüggesztették a további munkálatokat, és Vaszilij Misin helyére Valentyin Gluskót neveztek ki. Ez lett az N1 halálos ítélete. Augusztusban törölték a Misin által szorgalmazott ötödik, és az év végére tervezett hatodik startot, de Glusko még ezzel sem elégedett meg. Kiadta a parancsot a megmaradt példányok szétszerelésére. 1976 márciusában az N1 történetének végére pont került.

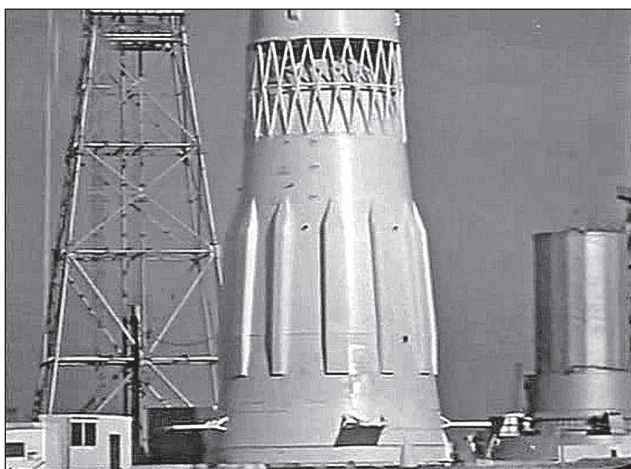
ŰRHAJÓSOK A SZOVJET HOLD-PROGRAMBAN

Az N1 problémáival szemben, az 1960-as évek közepétől az űrhajósok felkészítése zökkenőmentesen haladt. Erről Alekszej Leonov űrhajós vezérőrnagy az *Aviacija i Koszmonavtyika* (1990/7) című szaklapban számolt be: „A szovjet Hold-programot két fő részre tervezték. Az első a Hold megkerülése, a második az ember holdra szállása volt. Az első szakasz az 1960-as évek közepén kezdődött, amikor a csillagvárosi Űrhajós Kiképző Központ is bekapcsolódott a program megvalósításába.

A második szakasz kissé problematikusabb volt. Habár még nem hagyták jóvá a programot, de Szergej Koroljov már beszélt nekünk a hatalmas hordozórakétáról, az N-1-ről, és a holdűrhajóról. Mi, űrhajósok akkor azt hittük, hogy a Hold-program hosszú évekre meghatározza munkánkat. Már nemcsak a holdra szállásra gondoltunk, hanem más bolygók meghódításáról is álmodoztunk. Az élet azonban megmutatta, hogy álmodozásaink túlmentek a lehetőségeinken.

A Proton hordozórakéta, amelyet a Hold megkerülésére terveztek készen volt, és sikeresen bemutatkozott a gyakorlatban is. A Zond-sorozatból azonban csak minden második repülés volt sikeresnek mondható. 1968-ban világgossá vált előttünk, hogy az amerikaiakat ebben a programban már nem tudjuk megelőzni. Pedig a Hold megkerülésére, majd a holdra szállásra 20 ember készült. Az első személyzetben én voltam a parancsnok és Oleg Makarov a fedélzeti mérnök. Együtt készültünk a Bikovszkij –





55. ábra. A negyedik N1 módosított első fokozata majdnem meghozta az áhított sikert

Rukavisnyikov párossal. Perspektivikusan készültünk a feladatokra, és az egész csoport hitt abban, hogy a Hold körül repülése sikeres lesz. Meg voltunk győződve arról is, hogy siker esetén a program automatikusan beleolvad az L3-ba. A felépített gyakorló berendezéseken elsajátítottuk a Hold körüli repülés feladatait, de, egy erre a célra átalakított helikopterrel készültünk a holdra szállásra is. Tudtuk, hogy a holdra szállás igen nagy felkészültséget igényel, hiszen pillanatok alatt kell kiválasztani a leszállóhelyet a lehető legkevesebb hajtóanyag ráfordítással, és a függőleges megközelítési sebességet is vizuálisan kell értékelni.

A Holdról visszatérve, a leszállás során az Antarktisz felől érkezünk volna meg. Ahhoz, hogy a navigációhoz jól megismerjük a Dél Keresztje csillagkép körüli csillagok helyzetét, még Szomáliában is folytattunk éjszakai repüléseket. A kézi vezérlésű tájolóhoz a szextáns használatát is el kellett sajátítanunk. A második kozmikus sebességgel való visszatérésnél nagyon lényeges a visszatérés szögének a meghatározása, mert, ha az egy kicsit kisebb, akkor az űrhajó elég, ha nagyobb, akkor visszapatann a légkörről, mint kavics a víztükrön, és örökre elvész a világűrben. A Volcsok (Vöcsök) nevű földi gyakorló berendezésen már elértük az 1 km-es pontosságot.

A tervezett Hold körüli repülés az L-1-gyel olyan életkörülmények között zajlott volna, amely az űrhajósokat igencsak próbára teszi, mivel nem volt orbitális kabin, mint a Szojuznál, tehát egy hetet kellett volna a szűk leszállókabinban eltölteni. De minden nehézség ellenére, gyakorlatilag készen álltunk a Hold körüli repülésre, és nagy reményekkel tekintettünk a jövőbe.”

Összegzés: 1965 márciusa és 1967 áprilisa között tulajdonképpen semmilyen jelentős változás nem történt, pedig a Voszhoz űrhajókkal megoldhatták volna a Hold-programra kijelölt űrhajósok gyakorlatoztatását. A Voszhoz-program megszűnése után a szovjet űrhajósoknak csak a Szojuzok első sorozatánál nyílt alkalmuk az összekapcsolási manőverek gyakorlására:

A tervezett összekapcsolásokból mindössze egy bizonyult sikeresnek, a Szojuz-4 és -5 esetében, 1969 januárjában. Gyakran a szakirodalom is az első kísérleti űrállomásnak nevezi a két űrhajó összekapcsolását, ami valójában nem tekinthető annak. A dokkolási manőver a holdutazáshoz szükséges manőverek egyike volt, és a Szojuz-LOK, valamint a holdkomp összekapcsolását szimulálta a Föld körüli pályán. (Az űrállomással kapcsolatos kísérletek a Szojuz-10-zel 1971-ben kezdődtek, természetesen belső átszállással, a két űreszköz közötti átjáró ajtó dokkoló rendszer alkalmazásával).

(Fotók a szerző gyűjteményéből.)



56. ábra. A szovjet űrhajósok (balra J. Gagarin, jobbra A. Leonov, közöttük a pilóta) helikopteres leszállással szimulálták a holdra szállást (APN)

Kevésbé ismert tény, hogy 1971-re a „Kontakt” elnevezésű programba is jelöltek űrhajósokat, űrhajókat, mint ahogy erről a „Szojetszkiye i Rosszijszkiye Koszmonavti, 1960–2000” (Szojvet és orosz űrhajósok 1960–2000) című kötet is beszámol, de erre az űrkíséretre sohasem került sor.

Alekszej Leonov így foglalta össze a két ország Hold-programjának különbségét:

„A Szojvetunió és Kína kivételével az egész világ a végignézhette, amikor az első ember a Holdra lépett. Tulajdonképpen a szovjet emberek ezt nem láthatták, talán száz ember kivételével. A történelem persze már értékelte ezt a politikai irányvonalat, nem kell külön minősíteni. Amíg a szovjet Hold-program egyes részleteit sűrű homály fedte, addig az Apollo történetében hiába keresnénk fehér foltokat.”

FORRÁSOK

- Aviacija i koszmonavtyika. 1990/7.;
- Baker, David. „Apollo Hardware. Inventory and Disposition.” *Spaceflight 16* (April 1974): p. 137–139.;
- Ember a Holdon*. Az amerikai nagykövetség kiadványa, 1968;
- Encyclopedia Astronautica. Letöltve: 2019.07.15. <http://www.astronautix.com/>;
- Лунная авантюра, альтернатива была? (Kaland volt, vagy alternatíva?). Letöltve: 2019.07.15. <http://marsmeta.narod.ru/moonrase.html>;
- Noszityel N1. www.b14643.de Letöltve: 2019.07.15. http://www.b14643.de/Spacerockets_1/East_Europe_2/East_Europe_2.htm;
- И. Б. Афанасьев: Неизвестные корабли, 1991. Ismeretlen űrhajók;
- Space Rockets, US Heavy Launchers. www.b14643.de Letöltve: 2019.07.15. http://www.b14643.de/Spacerockets_2/United_States_1/USA.htm;
- Szojetszkiye i rosszijszkiye koszmonavti – 1960–2000. Moszkva: RKK Enyergija, 2001.;
- Almár Iván. *Űrhajózási lexikon*. Bp.: Akadémiai és Zrínyi Kiadó, 1981.