

Szaniszló Zsolt¹

ŰRHAJÓSOK EJTŐERNYŐVEL I. A SZOVJET/OROSZ KOZMONAUTÁK²

A tanulmány összefoglalja az emberes űrrepülés kezdetén a szovjet űrprogramban alkalmazott pilóta mentő ejtőernyőkkel kapcsolatos ismereteket. Megmagyarázza Jurij A. Gagarin főhadnagy, a világ első űrhajója visszatérésének körülményeit elfedő okokat, az akkori hidegháborús viszonyok ismeretében. Részletesen bemutatja az első szovjet űrhajósok katapultálási folyamatát és az ejtőernyőn süllyedő űrhajósra váró veszélyeket egy valódi Vosztok kozmonauta szemszögéből. Ismerteti a Szovjetunió „koszikus” ejtőernyőtervezéssel kapcsolatos gyakorlatát és annak történeti háttérét. Röviden kitér a későbbi szovjet/országi űreszközökön alkalmazott személyi ejtőernyők alkalmazhatóságára, továbbá megemlíti egy, a sztratoszférából végrehajtott különleges ejtőernyős ugrást, melynek során, az űrhajósok részére tervezett pilóta mentő eszközöket teszteltek egy speciális csoport ejtőernyő-beugró tagjai.

SPACEMEN WITH PARACHUTES I. THE SOVIET/RUSSIAN COSMONAUTS

This study summarizes the interests of the pilot's emergency parachutes, which were used in the Soviet space program at the beginning of the human's space flight. It explains the causes of the obscured circumstances of the first cosmonaut of the world, 1st Lt. Yuri Gagarin's return, knowing the conditions of the cold war. It shows in details the process of the first Soviet spacemen's ejection and the dangerous period targeting the parachuted person, from the point of view of a real Wostok's cosmonaut. It describes the experience in connection with the planning process of the so called „cosmic's” parachutes and its historical background. And it shortly touches upon the employability of personal lifesaving parachutes on the board of latest Soviet/Russian spacecrafts, and mentions a special parachute jump executed from the stratosphere, when pilots' emergency equipments were tested by members of a special test jumper group.

BEVEZETÉS

A XX. század második felének története szorosan összekapcsolódott a világűr meghódítására irányuló törekvésekkel. Az akkori két űrnagyhatalom, a Szovjetunió illetve az Amerikai Egyesült Államok egymással vetélkedve, lépésről-lépésre haladt célja felé, annak a nyilvánosság előtt természetesen nem bejelentett elvnek a szellemében, hogy „aki a világűrt uralja, uralkodhat a bolygó felett is”.

Általában a műszaki fejlődés először a haditechnika területén mutatkozik meg, így ennek megfelelően a kozmosz katonai célokra történő felhasználhatósága a hidegháború idején sem csak gondolati síkon jelent meg. A rakéták és a visszatérő rendszereik dinamikus fejlődése – szoros kapcsolatban az interkontinentális, ballisztikus űreszközök, valamint az ejtőernyős deszant-technika fejlődésével -, az 1960-as évekre eljutott arra a szintre, hogy az állatkísérle-

¹ okl. mk. százados, Nemzeti Közlekedési Hatóság, Légügyi Hivatal, Állami Légügyi Főosztály, Állami Repülési Osztály, Szaniszló.Zsolt@nkh.gov.hu

² Lektorálta: Dr. Óvári Gyula ny. okl. mk. alez; egyetemi tanár, Nemzeti Közszolgálati Egyetem Katonai Repülő és Légvédelmi Tanszék, ovari.gyula@uni-nke.hu

teket követően (kutyák, majmok, teknősök stb.), lehetővé vált az ember biztonságos kijuttatása is a világűrbe, valamint az adott feladat végrehajtását követően a lehetőleg sérülésmentes leszállása is bolygónk felszínére.

Az egymást követő, személyzettel végrehajtott űrprogramok megvalósítása, az egyre fokozódó célkitűzéseknek megfelelően, mind fejlettebb űrjárművek kialakítását követelte meg. Az ejtőernyő alkalmazhatóságának létjogosultságát a visszatérési folyamat egyik utolsó fázisában azonban senki sem kérdőjelezte meg. Ez többek között azt is eredményezte, hogy az űrtechnika fejlődése szorosan összekapcsolódott az ejtőernyő-technika korszerűsödésével is. S mivel az utóbbi, a szovjet/országi személyzettel végrehajtott űrprogramban sokak által úgy ismert, mint a kazahsztáni sztyeppe felett, hatalmas narancssárga-fehér kupola alatt ereszkedő Szojuz űrhajó leszállóegységének látványa a televízió képernyőjén, fontosnak tartom hangsúlyozni, hogy az első kozmonauták a leszállóegységtől külön, a saját személyi (mentő) ejtőernyőjük segítségével hajtották végre a visszatérés végső fázisát, a földetérést.

A mentő ejtőernyő a repülő hajózó állomány kötelező felszerelése. Ezeket nem nagy felületű, egykupolás ejtőernyőket vagy az ülésrészt, vagy a repülőeszköz személyzete mindegyik tagjának hátán és/vagy mellén helyezik el. Bármilyen repülési feltételek között, a repülőeszköz kényszerelhagyásakor a mentő ejtőernyők megbízhatóan biztosítják viselőjük életének mentését, amennyiben ő az ugrást (a katapult-berendezés indítását) időben és szabályosan hajtja végre. [12]

E tanulmányban a szovjet űrhajósok kozmikus feladata végrehajtása során, a személyi ejtőernyővel történő visszatérésének körülményeit mutatom be, valamint kitérek a személyzettel történő űrrepülés történetében eddig kevésbé ismert, szovjet/országi vonatkozású pilóta mentőernyőkkel kapcsolatos eseményekre.

A Nemzeti Közlekedési Hatóság hatósági ejtőernyőseként, valamint ejtőernyős sportolóként, munkámat az ejtőernyőzés, továbbá az űrhajózás iránt érdeklődők figyelmébe ajánlom.

GAGARIN ŰRREPÜLÉSÉNEK UTOLSÓ FÁZISA: MI IS TÖRTÉNT PONTOSAN ÖTVENEGY ÉVVEL EZELŐTT?

A világ első űrhajója visszatérésének igaz története sokáig, – egészen pontosan 7 évig -, szigorúan titkos volt, részleteiben csak Jurij A. Gagarin okleveles mérnök ezredes, a Szovjetunió Hőse, a Szovjetunió űrhajós pilótája MiG-15UTI repülőgéppel bekövetkezett katasztrófája után hozták hivatalosan nyilvánosságra a szovjet szervek. Az akkori idők szellemének megfelelően a földetérés utolsó fázisa, – a kozmonauta visszatérő egységből történő katapultálása -, az ez időtartam alatt íródott minden szovjet szakanyagból hiányzik. Alapvetően csak az ismert tényt közlik, hogy Gagarin visszatért a Földre, de „nemes egyszerűséggel” elsiklanak az adott - nem csak ejtőernyős szemmel nézve különleges – technikai megvalósítás folyamata felett. Ez jellemzi magát a végrehajtó személy visszaemlékezését is, az „Utazás a világűrben” című könyvében:

„Tíz óra ötvenöt perckor, miután körbepülte a földgolyót, a Voszok szerencsésen földet ért az előre meghatározott körzetben, a „Lenini út” kolhoz őszi szántásán, Engels várostól dél-nyugatra, Szmelovka falu közelében...

Amint szilárd talajra léptem, körülnéztem és észrevettem egy asszonyt meg egy kislányt; ott

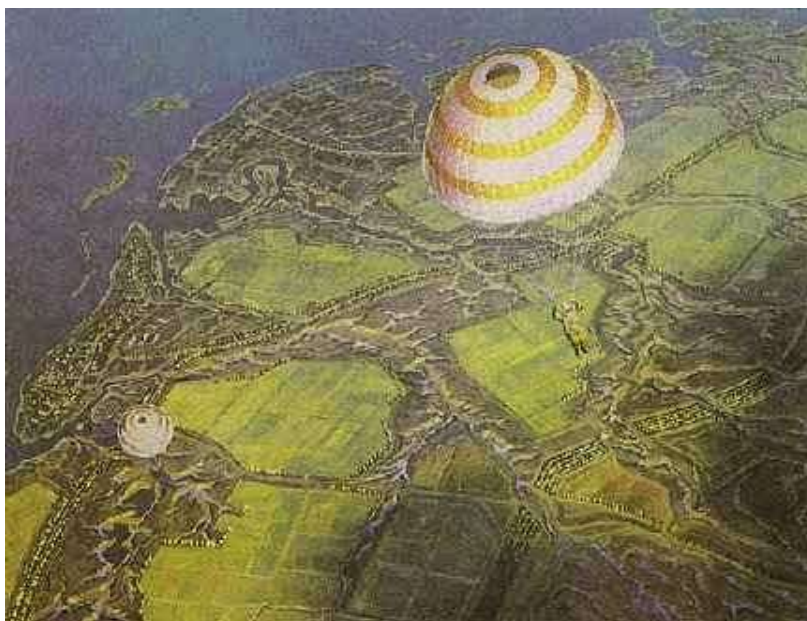
álltak egy tarka borjú mellett, s kíváncsian néztek engem. Elindultam feléjük, ők pedig felém jöttek. De minél közelebb értünk egymáshoz, annál lassabban lépkedtek. Nem csoda, én még mindig az élénk narancsszínű űrhajós ruhámban voltam, s a furcsa látvány megijesztette ezeket az embereket. Ilyet még sohasem láttak.

Jött egy csoport katona, tisztjük vezetésével, teherautón robogtak a kolhozföld mellett húzódó országúton, amikor megpillantották a leereszkedő űrhajót. Ők is ölelgettek, kezemet szorongatták örömükben. Egyikük őrnagynak szólított...

...A katonákkal együtt visszamentem az űrhajóhoz. Ott állt a felszántott föld közepén, ötvenhatvan méterre egy mély szakadéktól, amelyben tavaszi vizek zúgtak.

...A katonák őrséget állítottak az űrhajóhoz. Nemsokára megérkezett egy helikopter a fogadó-csoport szakértőivel és néhány sportbiztossal. Az utóbbiaknak jegyzőkönyvbe kellett foglalniuk az űrrepülési világcsúcs adatait. Ők ott maradtak a Vosztok mellett, én pedig elmentem a közeli katonai parancsnokságra, hogy onnan jelentést tegyek Moszkvába.” [5]

A földetérés technikai kivitelezése elsősorban éppen azért titkosították, mivel az ún. „űrverseny” idején egy ilyen eredmény nem kevesebbet, mint az elsőbbséget is jelentette a nyugattal szemben folytatott folyamatos vetélkedésben, bizonyítván „az élenjáró szovjet technika magasabbrendűségét”.



1. ábra Vosztok³ kozmonauta – az űrkabinjától független - visszatérésének művészi ábrázolása Alekszej A. Leonov, az orosz légierő tartalékos marsallja, a Szovjetunió Kétszeres Hőse, a Szovjetunió űrhajós pilótája, a szovjet festőszövetség tiszteletbeli elnöke által készített festmény

Másrésről viszont azt a magyarázatot is el lehet fogadni a titkolózás okaként, hogy abban az időben még nem adaptálták a repülési rekordok végrehajtásának követelményeit tartalmazó szabályok gyűjteményét az űrrepülésekre. Egyébként Gagarin űrrepülését akkora érdeklődés és lelkesedés kísérte világszerte, hogy az FAI⁴, mint a légisportok nemzetközi szervezete, e

³ Восток (or. „Kelet”)

⁴ Fédération Aéronautique Internationale (fr. „Nemzetközi Repülő Szövetség”)

repülését világraszóló teljesítményként, az első asztronautikai világrekordként minősítette. Később az FAI elkészítette a továbbiakban gyakorlatban is használható űrrepülési sport és teljesítmény kódexet, amely már – egyebek mellett - előírta, hogy a pilóta járművében szálljon fel és le. Ennek ellenére mégis csak tizenhárom évvel később tették közzé hivatalosan is Gagarin katapultálásának és önálló leszállásának részleteit. [11]

Az 1975-ös „Szojuz-Apollo” közös űrrepülést szimbolizálta a politikai enyhülést kezdetét, csökkent a Szovjetunióban is a minden totális államra jellemző, állandó titkolózás kényszere, így már lehetőség volt arra, hogy a Vosztok katapultülése és az ejtőernyőrendszer egyes elemei kiállításokon, a nagyközönség számára is megtekinthetők legyenek.



2. ábra. A Vosztok űrhajó katapultülése a Csillagváros egyik kiállítótermében. Jól megfigyelhető az ülés – a légáteresztőképesség növelése érdekében - speciális résekkel ellátott ejtőernyőkupolája a fejtámlára terítve

A HAGYOMÁNYOS EJTŐERNYŐK ADAPTÁCIÓJA AZ ÚJ KÖVETELMÉNYEKHEZ - A „KOZMIKUS” EJTŐERNYŐTECHNIKA TERVEZÉSE

A repülési sebesség növekedésének igénye a II. világháború végére megteremtette a katapultülés és mindazon vészmentő berendezések létrehozásának szükségességét, amelyek a végleges irányíthatatlanná vált repülőeszköz hajózőszemélyzete részére - bizonyos korlátozásokkal – garantálták a biztonságos gépelhagyást. Természetes, hogy a mérnökök megpróbálták a meglevő katapultülések és pilóták személyi mentőernyőjének felhasználhatóságát az első generációs embert szállító űrjárművekre is kiterjeszteni.

A „kozmosz” ejtőernyőrendszerek tervezésének, fejlesztésének gyakorlatát tekintve megállapítható a két későbbi űr nagyhatalom között több különbség is. Ilyen például az is, hogy amíg az Amerikai Egyesült Államok a különféle „kozmosz” fejlesztések műszaki megoldására pályázatokat kiírva versenyeztette az űr- és repülőipari cégeket, addig a tervgazdálkodást folytató Szovjetunióban az űreszközök leszállító rendszereivel kapcsolatos munkákkal (is) mindig egy adott tervezőirodát bízták meg, amely feladatát általában más kutatóintézetekkel közösen, állami irányítás alatt végezte.

Nemcsak az ejtőernyőzés valódi nemzeti sporttá tétele, valamint az első légi- és ejtőernyős deszant egységek és magasabbegységek létrehozása [4], hanem az ejtőernyő-technikával foglalkozó kutatás-fejlesztés szervezett és centralizált formában is a Szovjetunióban indult el. Az 1928-ban megalapított VVSzNII⁵-ben az ejtőernyős-deszant technika kidolgozására külön részleget hoztak létre [8], amely később önálló irodaként működött. Az 1950-es évek végétől az állami bizottság elsősorban a moszkvai IAU⁶-ra bízta az ejtőernyők tervezésével kapcsolatos feladatok megoldását. E munkát évekkel később az NIIAU⁷ vette át, beleértve nemcsak a különböző modifikációjú Szojuz leszállóegységeknél, hanem a Burán űrrepülőgépnél és a világűr békés meghódításának egyéb területein alkalmazott ejtőernyőkkel kapcsolatos konstrukciós és fejlesztési tevékenységek elvégzését is.

A tervezőkollektívák több munkatársa ejtőernyős oktatóként és beugróként, számos alkalommal az új, személyi ejtőernyő- és mentőrendszerek kipróbálója is volt. Ennek, - a későbbiekben az „Ugrás a sztratoszférából” fejezetben bemutatott - Pjotr I. Dolgov ezredes, Jevgenyij N. Andrejev őrnagy is részese volt, a '60-as évek a híres ejtőernyős rekordere, Vaszilij G. Romanyuk ezredes, a Szovjetunió Hőse vezetésével [9][15].

Az első generációs szovjet személyszállító űrhajóhoz tervezett katapultülést a szovjet repülő csapatoknál rendszeresített IL-28-as bombázó-repülőgép speciálisan átalakított változatával tesztelték több alkalommal (3. ábra) [17]. Még közvetlenül az első ember világűrbe juttatása előtt néhány nappal is végrehajtottak egy utolsó ellenőrző kísérleti kilövést (!), miközben a jövőbeni kozmonauták már hónapok óta ismerkedtek a berendezéssel, igaz csak tantermi körülmények között (4. ábra).



3. és 4. ábra. A Vosztok katapultülés gyakorlati tesztelése és bemutatása a későbbi utasainak (A kozmonauták csoportjában könnyen felismerhető a jövőbeni 1. és 2. számú űrhajósa.)

⁵ Военно-Воздушные Силы Научно Исследовательский Институт (or. „Légierő Tudományos Kutató Intézete”).

⁶ Институт Автоматических Устройств (or. „Automatikus Berendezések Intézete”).

⁷ Научно-Исследовательский Институт Автоматических Устройств (or. „Automatikus Berendezések Tudományos-kutató Intézete” néven /ténylegesen Ejtőernyő Kísérleti Kutató Intézetként/ működött és működik.

AZ ŰRHAJÓSOK SZEMÉLYI EJTŐERNYŐJÉNEK ALKALMAZÁSA A FÖLD KÖRÜLI PÁLYÁRÓL TÖRTÉNŐ VISSZATÉRÉSI SZAKASZ SORÁN

A személyzettel végrehajtott űrutazások kezdetén a két későbbi űrnagyhatalom eltérő visszatérési technikákat határozott meg megvalósítandó célként, tervezői számára. Amíg az Amerikai Egyesült Államok a vízfelszínre történő leszállást részesítette előnyben, addig a Szovjetunió az első, majd a második és a harmadik generációs űrhajói visszatérését is a szárazföldre tervezte. Az ennek gyakorlati megvalósítására irányuló törekvés, valamint a korabeli kombinált ejtőernyős-fékezőrakétás leszállórendszerek kiforratlansága kényszeríthette ki elsősorban a szovjet űrutasok személyi ejtőernyőinek használatát a Földre történő visszatérés utolsó szakaszában.

A Vosztok űrhajó ejtőernyői

A Vosztok leszállórendszerének ejtőernyői

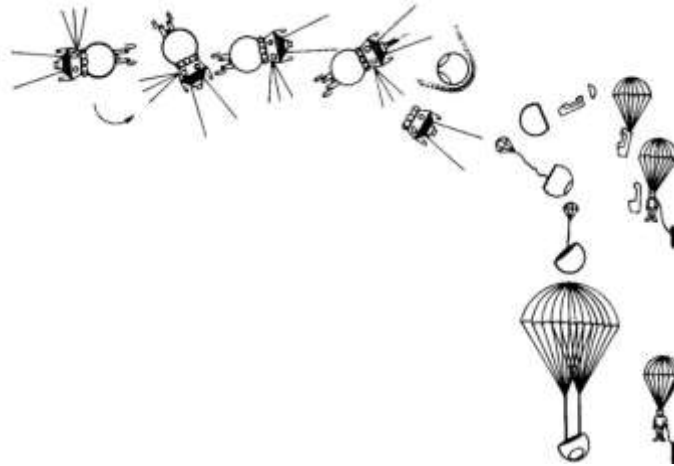
Kevesek által ismert tény, hogy Szergej P. Koroljov, - a korai szovjet űrprogramok főkonstruktorra - az első generációs űrhajók visszatérő módjaként eredetileg a vízfelületre történő leszállást javasolta. Ez az elképzelés azonban vakvágányra futott az állami vezetés határozata miatt, amely - elsősorban a Szovjetunió földrajzi adottságaiból kiindulva -, a szárazföldre történő leszállás mellett döntött [19]. Ez alapvetően meghatározta a Vosztok űrhajó – akkor még csak kizárólag ejtőernyős - leszállórendszerének felépítését, amelyet az űrhajó ejtőernyője, a kozmonauta katapultüléséhez tartozó ejtőernyő rendszer, illetve a személyi fő- és tartalék személyi ejtőernyő alkotott.

A Vosztok-1 útját egy sorozat szuborbitális, nagy magasságú, biológiai célú repülés előzte meg, melyek során kutya is eljutottak 100 km körüli magasságokba. Az első generációs szovjet, személyzet nélküli űrhajók próbáit - a kozmikus eszközök indítási listáján - Szputnyik⁸ űrhajóként szerepeltették, és ezek a becsapódási, tűrési tesztjei alapján a kabin ejtőernyője minimális, illetve szükséges méreteinek meghatározására is felhasználták. A legfontosabb cél, a nem katapultáló kozmonauta esetében is a földetérési sérülések megakadályozása volt. [11]

A Szputnyik űrhajók az állatokkal végrehajtott kísérleteken kívül, szkafanderbe öltöztetett, ember nagyságú bábukkal is hajtották végre a föld körüli űrrepülést, majd a visszatérés során az automatikus rendszer segítségével a katapultálást is (5. ábra).

A Szputnyik-4 – amely a kezdeti Vosztok űrhajó modellje volt -, 1960. május 15-én lépett föld körüli pályára egy űrhajóst utánozó próbabábúval a fedélzetén, de Föld légkörébe történő visszatérést „nem élte túl”. Ugyancsak így járt a Szputnyik-6 is. A Szputnyik-5 - amely már a későbbi Vosztok űrhajó modellje volt -, sikeresen tért vissza a légkörbe és ereszkedett le ejtőernyővel a Földre 1960. augusztus 20-án. Ugyancsak sikeresen szállt le a Szputnyik-9 és -10 is, amelyek kutyaikkal a fedélzetükön kísérleti repüléseket végeztek az első emberi személyzettel ellátott küldetés előkészítésére. Ezután kerülhetett csak sor a Vosztok-1 űrrepülésére.

⁸ Спутник (or. „Útitárs”)



5. ábra. A Szputnyik űrhajó leszállóegységének és a katapultált kozmonauta-bábú – a kis képen látható az egyik „kísérleti alany” - visszatérésének fázisai. A folyamat tökéletesen megegyezik a későbbi, valódi űrhajóssal végrehajtásával (lásd: 7. ábra)

Érdekesség, hogy a jövőbeli űrutast szimuláló bábú fedőnevet (a gyakori orosz kereszt- és apai nevet) Iván Ivánovicsot. is megkapta, a feladat végrehajtás idejére „Vele” elsősorban kiállításokon lehetett egyre gyakrabban találkozni (6. ábra), a titkolózás enyhülésekor.



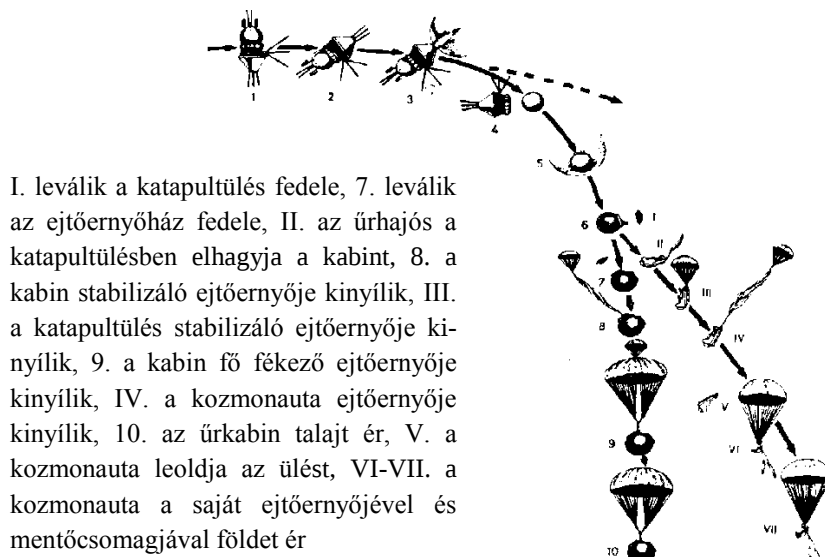
6. ábra Iván Ivánovics egy korabeli moszkvai kiállításon. A képen jól megfigyelhetőek a szovjet pilóta mentőejtőernyőkre jellemző, hosszú felszakadó hevederek

A Vosztok leszállórendszerének alapvető tervezési célkitűzése volt, hogy leszállás során a kozmonauták egyénileg dönthessenek arról, hogy 6,5 km-es magasságban, 220 m/s-os repülési sebességnél katapultálnak az ülésbe épített ejtőernyőikre bízva magukat, a kedvezőbb földetérési körülmények érdekében -, vagy a katapultülés működését blokkolva, az űrkabinban maradnak és annak ejtőernyőjével érnek Földet. A későbbi eredmények nyomán megállapítható, hogy a kozmonauták személyi döntése 100 %-osan a katapultülés alkalmazása mellett szólt [19], s ebben nyilvánvalóan óriási szerepet játszott az alapos ejtőernyős képzés során megszerzett és magas szinten tartott ismeretük, jártasságuk is.

A Vosztok kabinjának elhagyását követően egy - a katapultülés felső részén található konténerbe található – 2 m² felületű ejtőernyő biztosította az ülés zuhanási sebességének lefékezését, a kozmonauta 83,5 m² felületű, az ugyancsak a katapultülés felső részén található konté-

nerbe helyezett főejtőernyőjének biztonságos nyitásához szükséges sebesség elérésig. Ennek működésképtelenné válása esetén egy kisebb, 56 m^2 felületű, – a katapultülés háttámlája mögé rögzített – tartalék személyi ejtőernyővel ereszkedhetett volna le az űrhajóst a Földre.

A 2,4 t tömegű űrkabin ejtőernyőrendszerét működésbe hozó vezérlőjelet barometrikus érzékelő biztosította a fülkeelhagyást követően, melynek hatására egy $1,5 \text{ m}^2$ felületű ejtőernyőt tartalmazó kihúzó blokk került ki a légáramlatba, maga után húzva az 5 km-es magasságban nyíló 18 m^2 -es fékező ejtőernyőt. Ez, a kabin 2,5 km-es magasságban belobbanó 574 m^2 felületű fő ejtőernyőjét hozta működésbe [16] [20]. A leírt folyamatot a 7. ábra szemlélteti:



7. ábra A Vosztok űrhajó leszállóegységének és a katapultált kozmonauta visszatérésének fázisai (az ábrán csak a katapultálással, illetve az űrkabin ejtőernyőjének működésével kapcsolatos számozás olvasható)

AZ ŰRHAJÓSOK SZEMÉLYI EJTŐERNYŐINEK ALKALMAZÁSA A STARTHELYEN, A FÖLD KÖRÜLI PÁLYÁRAÁLLÁS ÉS A VISSZATÉRÉS IDEJÉN BEKÖVETKEZŐ VÉSZHELYZETEK BEN

E fejezetben az első generációs Vosztok, a második generációs Voszhoz űrhajókon alkalmazott személyi ejtőernyőkkel kapcsolatos ismereteket kívánom kiegészíteni a Buran⁹ űrrepülőgép katapultülésének bemutatásával.

A Vosztok űrhajó ejtőernyői

A Vosztok vészhelyzeti mentőrendszerének ejtőernyői

A Vosztok űrhajó katapultülésének valamint a kozmonauta személyi fő- és tartalék ejtőernyői használatának eredeti célja elsősorban az űrkabintól független földetérés biztosítása volt (8. és 9. ábra), de ugyanezek a mentőeszközök starthelyzetben, vagy az orbitális pályára állás kezdetén bekövetkező vészhelyzetekkor, illetve ha az űrkabin ejtőernyője működésképtelenné válsakor is funkcionálhattak volna.

⁹ Буран (or. „Hóvihar”)



8. és 9. ábra. A Vosztok kozmonauták személyi ejtőernyői elől-és hátulnézetben (Az előlnézeti képen jól megfigyelhető a szovjet rendszerű pilóta mentő ejtőernyőkön elterjedt központi zár és a PPKU típusú ejtőernyő-nyitó félautomata, míg a hátulnézeti képen a kozmonauta ejtőernyője alá rögzített NAZ¹⁰ készlet doboza)

Mivel a szkafander bizonyos mértékben korlátozta a kozmonauta mozgását, ezért a PPK-U típusú ejtőernyő-nyitó félautomata működésén alapuló, a katapultrendszeréknél már bevált biztosítókészüléket alkalmaztak, amely a kézi kioldófogantyú meghúzásakor automatikus és kézi üzemmódban egyaránt biztosította a személyi ejtőernyőrendszer biztonságos nyitási folyamatát. [7]

A Voszhod¹¹ űrhajó ejtőernyői

A második generációs szovjet űrhajó két- vagy háromszemélyes kabinját úgy tervezték, hogy alkalmas legyen akár szárazföldre, akár vízfelületre történő leszállásra, bár ez utóbbinak a lehetőségét sohasem próbálták ki gyakorlatban, a két működőképes a Voszhod repülése során. Mivel a kabin méretei a Vosztokénál alapvetően nem voltak nagyobbak, így a kozmonauták számára katapultülések beépítésére sem nyílt lehetőség. sem vészhelyzetre, sem egyéni földetérés biztosítására. Ezért az űrkabint a világon először, kombinált ejtőernyős-fékezőrakétás leszállórendszerrel szerelték fel.

Később, ugyanez a tervezési koncepció érvényesült a harmadik generációs Szojuz űrhajók valamennyi modifikációjánál is, melyeket már szintén nem szereltek fel egyéni mentőberendezésekkel.

A Voszhod vészhelyzeti mentőrendszerének ejtőernyői

Az előzőeknek megfelelően leírtak alapján nem értelmezhető a Voszhod katapultülés fogalma, bár az első űrhajós visszatérését követően másfél évvel lejegyzett repülési rekord másra enged következtetni. Erről bővebben foglalkozom majd - a már említett - „*Fejezetek az űrha-*

¹⁰ Носимый Аварийный Запас (or. „Fedélzeti Mentő Készlet”)

¹¹ Восток (or. felmenetel, napfelkelte)

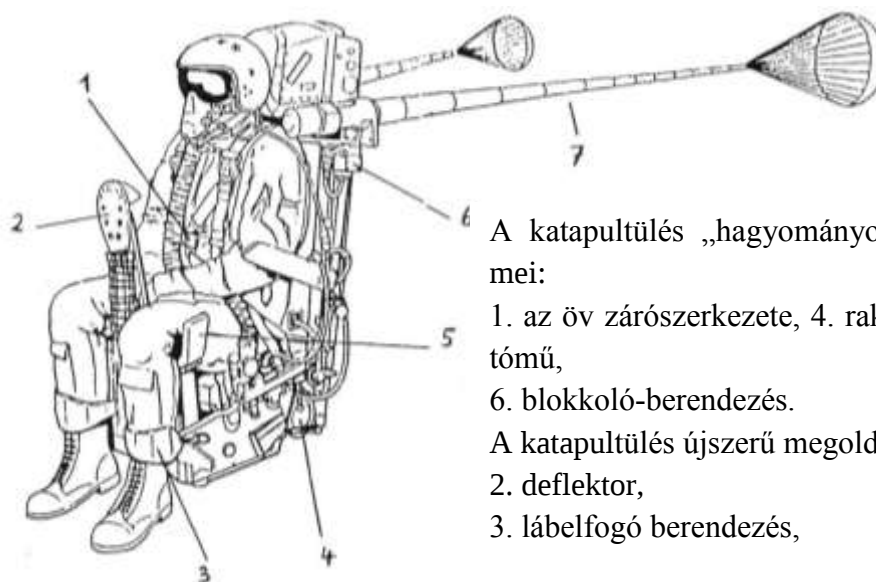
józás történetének kulisszatitkaiból: űrhajósok ejtőernyős ugrásaival kapcsolatos események” fejezet, „Ugrás a sztratoszférából” alfejezetében.

A Buran űrrepülőgép ejtőernyői

A szovjet Buran űrrepülőgép egyetlen sikeres próbaútja 1988. november 15-én a Bajkonur Kozmodrom leszállóbetonján ért véget, teljesen automatikus üzemmódon, személyzet nélkül. A 310÷340 km/h sebességű földetérést követően, három darab, kereszt alakú, összesen 75 m² területű ejtőernyőből álló rendszer fékezte le a repülőgépet, majd az oldalra húzás elkerülése érdekében azokat, 50 km/h sebességnél leválasztották. A Buran teljes lefékezéséhez 1100÷2200 m-es kifutási úthosszra volt szükség [6].

A Buran vészhelyzeti mentőrendszerének ejtőernyői

A Buran űrrepülőgép személyzettel történő repüléséhez, első alkalommal, a Jak-38 és MiG-25 típusú vadászrepülőgépeken alkalmazott, ún. „dupla nullás”¹², K-36 típusú katapultülés (10. ábra) módosított változatával kívánták felhasználni.



A katapultülés „hagyományos” elemei:

- 1. az öv zárószerve, 4. rakétahajtómű,
- 6. blokkoló-berendezés.

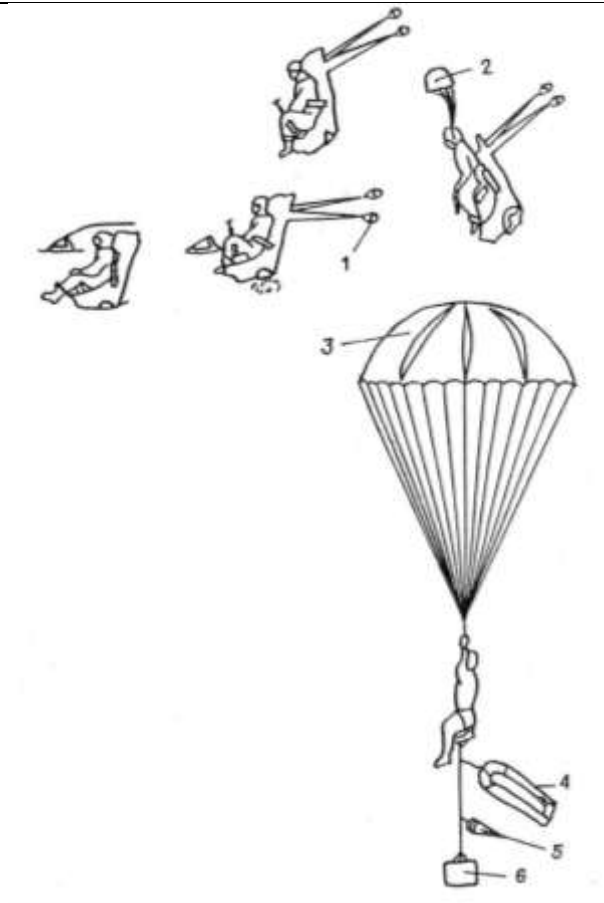
A katapultülés újszerű megoldásai:

- 2. deflektor,
- 3. lábefogó berendezés,

10. ábra A K-36 típusú katapultülés már önmagában is hordozott új megoldásokat az ún. katapultálási testhelyzet beállítására, valamint a hajózó torlónyomás hatásai elleni védelmével kapcsolatosan

A katapultülés különlegességét a stabilizációs rendszerének megoldása szolgáltatja [3]. A hátul, két oldalt elhelyezett teleszkópkarok a katapultálás után azonnal kitolódnak a helyükről, és a több mint 2 m hosszú rudak végén elhelyezett kis segéd-ejtőernyők mindaddig stabilizálják az ülés és a kozmonauta zuhanását, megakadályozva a keresztengely körüli forgást is, amíg el nem éri az 5000 m-es földfelszín feletti magasságot. Ezután a katapultülés leválik a kozmonautáról (11. ábra), aki a 60 m²-es alapterületű [13], réselt kupolájú, PSzU-36 típusú repülőgépvezető mentőejtőernyővel ér földet [14].

¹² Mivel az ejtőernyő kívánt működéséhez megfelelő magasság és sebesség szükséges, így a kifejezés azt jelenti, hogy a katapultálás végrehajtása a föld felett 0 m-es magasságon, illetve 0 km/h-s sebességnél is biztonságosan végrehajtható úgy, hogy a pilóta mentő ejtőernyőnek még van ideje belobbanni.



11. ábra. A K-36 típusú katapultülés és a PSZU-36 repülőgépvezető mentőejtőernyő működésének folyamata
1. a stabilizáló ejtőernyők, 2. a katapultülés fejrésze a benne elhelyezett ejtőernyővel, 3. a fő ejtőernyő, 4. a mentőcsónak, 5. rádiómajak, 6. a fedélzeti mentőkészlet

Szeverin G. A. a Zvezda cég főmérnöke, a vadászpilóták számára tervezett „alap” mentőrendszert úgy módosította, hogy az ülés (12. ábra) felhasználható legyen nemcsak a indítóállványon - ebben az esetben a rakétahajtóművek 300 m magasságra emelték fel a katapultulást -, hanem egészen $H=30000$ m-es repülési magasságig, illetve $M=3,0$ -ig bekövetkező vészhelyzetekre is. [2]

Az új, „ kozmikus” követelmények legyőzésére is képes katapultülés (12. ábra) valódi kipróbálására soha nem került sor (13. ábra), mert az egyetlen, automatikus vezérléssel, személyzet nélkül végrehajtott sikeres próbarepülést követően – elsősorban gazdasági okokból -, a szovjet űrrepülőgép programot törölték.



12. és 13. ábra. A K-36 típusú katapultülés Buran pilótafülkéjébe beépítésre tervezett módosított változata múzeumi kiállításon illetve a szovjet űrsiklóba beépítve

A PILÓTA MENTŐEJTŐERNYŐJÉNEK SZEREPE AZ ŰRHAJÓSOK REPÜLŐKIKÉPZÉSÉBEN

Az '50-es és '60-as évek műszaki színvonalán tervezett katapult- és vészmentő eszközök biztonságos alkalmazhatósága érdekében, a kiképzési program tematikájának összeállítói a jövőendő személyzettől előképzettségét is megköveteltek. Mivel az első űrhajósokat elsősorban a katonai pilóták közül választották ki, így formálisan nekik már nem kellett ejtőernyős kiképzésen részt venniük, hiszen ilyen jellegű képzettségüket már repülő-hajózó pályafutásuk elején megszerezték. (Ez az elgondolás csak részben igaz is, de a téma komplexitása miatt úgy döntöttem, hogy az asztronauták speciális ejtőernyős felkészítése, valamint a keleti és nyugati ejtőernyős kiképzési rendszerek közötti különbségek bemutatása egy másik tanulmányom témája lesz. Így e munkámban csak az űrhajósok általános felkészítése során bekövetkező pilóta mentőejtőernyővel kapcsolatos esetek közül mutatok be egyet részletesen.)

A MiG-15 UTI repülőgépen alkalmazott katapultülés és a pilótamentő-ejtőernyő

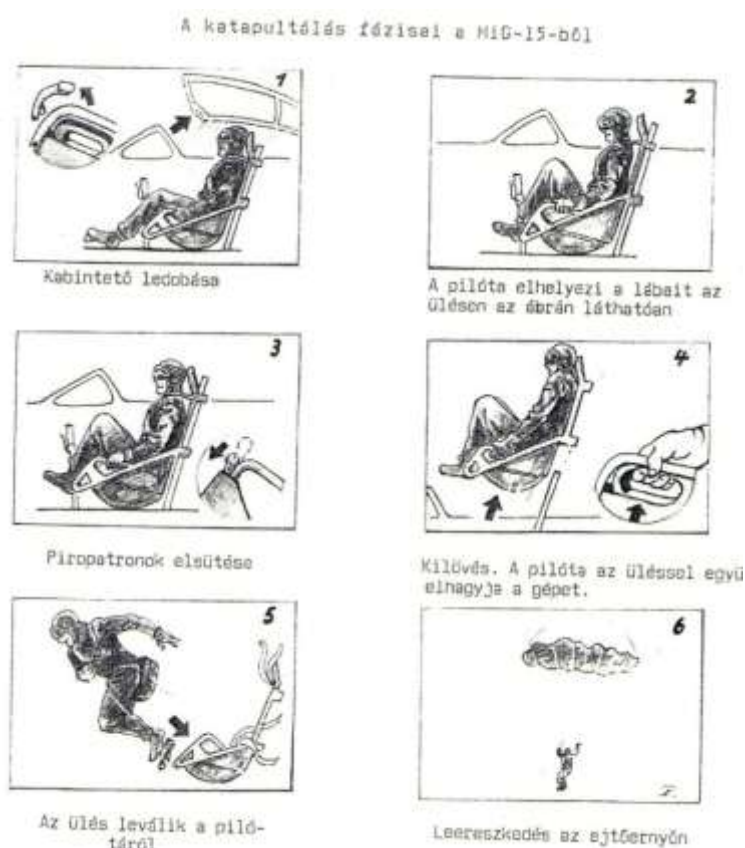
Ahogy a volt Szovjetunióban, úgy a jelenlegi Oroszországban is az űrhajóskiképzés szerves része a sugárhajtású repülőgépekkel történő gyakorlórepülés – egy tapasztalt repülőoktatóval a hátsó kabinban -, amelyre a „Gagarin idején” a MiG-15 UTI típust alkalmazták.

A világ első űrhajója Jurij Gagarin (15. ábra), egy, a kiképzési programjának megfelelő felkészítő gyakorlórepülés során, 1968. március 27-én [20] Vlagyimir Szerjogin ezredessel, a Szovjetunió Hőisével, katasztrófát szenvedett és életét vesztette. Ennek körülményeit az elmúlt, több mint négy évtized alatt, fedélzeti objektív-kontroleszköz hiánya miatt is - hosszas vizsgálatok során sem sikerült teljesen felderíteni, s ezt az időről-időre szárnyra kapó, összesküvés-elméletekből táplálkozó rémtörténetek táptalaja. Tény, hogy a személyzet jelentette a feladat befejezését, majd megkezdték a besorolást a repülőtérré a gyakorló légtérből, amikor a tragédia bekövetkezett. A repülőgépük meredeken, nagysebességgel csapódott a földfelszínhez és egyértelműen megállapítható volt, hogy a pilóták meg sem kísérelték a katapultálást.



14. és 15. ábra. Egy MiG-15 UTI-ből származó, speciális feladatra átalakított katapultülés, és akinek rövidesen már nem segíthetett... Jurij A. Gagarin okl. mk. ezredes, a Szovjetunió Hőse, a Szovjetunió űrhajós pilótája utolsó felszállása előtt.

Ez a katapultülés a szovjet konstrukciók első generációjához tartozott, így még néhány „gyermekbetegséggel” rendelkezett, pl. az ún. lábelfogó berendezés hiánya, ami miatt a katapultálási testhelyzet felvétele, és így maga a katapultálás is az elfogadhatónál lényegesen időigényesebb volt (16. ábra).



16. ábra A katapultálás végrehajtásának folyamata a MiG-15-ös repülőgép hajózó állománya részére készült üzemeltetési utasítás alapján szemléltetve

Ez a technikai kiforratlanság számos – többek között magyar nemzetiségű – katapultálást végrehajtó hajózó csonkolásos sérülését, majd a halálát is okozta. Ez bekövetkezhetett a nem rö-

zített, leválasztott végtagok ütközése, leszakadása során létrejövő nagy vérveszteség miatt kialakuló sokk eredményeképpen, vagy a fülkeelhagyását követően a vízszintes/függőleges vezérsíkkal történő összeütközés következményeként is.

A repülőgép üzemeltetési utasítása alapján a katapultülés kezdetben csak $H > 300$ m-es repülési magasság felett, $v < 750$ km/h repülési sebesség alatt tette lehetővé a biztonságos vészelhagyást [22]. A későbbi ülészsérzésbe helyezett, egyre fejlettebb pilótamentő ejtőernyők ennél extrémebb feltételeknek is megfeleltek. Az Sz-3 típus alkalmazása pl. a vészelhagyási sebesség értékét 850 km/h-ban maximálta, a repülőgépvezető fülke elhagyásának minimális repülési magasságát 150 m-re csökkentette [12].

A MiG-15-ös vadászipülőgépek különböző modifikációiba, valamint az Il-28-as könnyű frontbombázó repülőgépbe a repülőgépvezető és a bombázótiszt/navigátor számára ugyan ezt a katapultülést építették be, míg a rádiós-lövész egy csapóajtót kinyitva, a gravitáció segítségével tudta a vészelhagyást megoldani. (Ez katapultülés még nem rendelkezett típusmegnevezéssel, mint pl. a későbbi SzK-1 vagy KM-1 típusok.)

Egyéb pilótamentő-ejtőernyők alkalmazása az űrhajósok kiképzésében



17. ábra. Néhány perccel a súlytalanság előtt...A jövő és veterán kozmonauták hátán – hazánkban az L-39 típusú sugárhajtású kiképző- és többfeladatú repülőgépen alkalmazott – PL-70 jelzésű ejtőernyő speciális leoldózárral ellátott, módosított változata ismerhető fel.

A technikai lehetőségek fejlődése megadta a lehetőséget arra, hogy a mikrogravitációs térben történő mozgástechnika elsajátítására, ne csak a veszélyesnek tartott szabadon eső ejtőernyős ugrások tapasztalatait lehessen felhasználni, hanem más módon is lehetőség nyíljon ennek megtapasztalására. A speciális, parabolapályán haladó szállítórepülőgép belső terében helyet foglaló, kiképzés alatt álló kozmonauták mellett, napjainkban már a jól fizető, kalandkereső

érdeklődők is részesei lehetnek, a repülés során néhányszor, kb. egy-másfél perces időintervallumokra megtapasztalhatták a súlytalanság érzésének. (Az ő biztonságukat is a repülőgép belsejében kötelezően viselt pilótamentő-ernyők garantálják (17. ábra).

Az eltelt évtizedek alatt, az erre a célra alkalmazható pilótamentő-ejtőernyők számos típusa jelent meg, de fontos, hogy a szovjet/oroszk kiképzők ezek felvételét repülés közben 100%-ban, maradéktalanul megkövetelték, bár nincs adat arról, hogy valaha is szükségessé vált volna alkalmazásuk, egy esetleges vészelhagyás kapcsán. Bár az új, - előzőekben bemutatott - repülőgéppel időlegesen szimulált mikrogravitáció, közkedvelt elsajátítási formájává vált az űreszköz belső terében végrehajtandó mozgásformák megismerésének és begyakorlásának, a kozmonauták ejtőernyős kiképzése minden bizonnyal még a jövőben is fontos gyakorlati elemként meg fog maradni, mint hagyományos módszere a hajózó- és űrhajós felkészítésnek.

FEJEZETEK AZ ŰRHAJÓZÁS TÖRTÉNETÉNEK KULISSZATITKAIBÓL: AZ EJTŐERNYŐS UGRÁSSAL KAPCSOLATOS ESEMÉNYEK

Egy kevesek által ismert eset, amely majdnem tragédiával végződött...

A Vosztok űrhajó kabinjából történő katapultálás, majd az ejtőernyős leszállás folyamatát egy olyan ember szavaival írom le, aki ezt másodikként végrehajtotta. Részlet German Tyitov: „Kék bolygóm” című könyvéből:

„A túlterhelés csökkenése után éreztem, hogy az űrhajó enyhén rezegni kezdett, és a fedélzeten kívülről hallatszott, hogy szeli a levegőt. Ez azt jelentette, hogy a leszállóegység sebessége annyira lelassult, hogy kisebb a hangnál. A leszállóegység sebessége óránként 28 ezer kilométerről 600-800 kilométerre csökkent. Megkezdődött a leszállás utolsó szakasza – a földet érés. Az automatikus berendezés utasítására kinyílt a fülke, és ugyanúgy, mint a korszerű repülőgépeken, a katapultrendszer „kidobott” a levegőbe. Kinyíltak az ejtőernyők, szétnéztem, s megláttam a fülkét, amint nálam valamivel lejjebb közeledett a Föld felé a körzeten keresztülvivő vasút közelében.

Jobbra tőlem egy nagy folyó, amelynek mindkét oldalán város fekszik. Tehát minden rendben, Szaratov körzetében szállok le.

Még az ejtőernyőn hintáztam a levegőben, de az űrhajó már földet ért. Láttam, hogy egy ember állt meg mellett, körülötte más emberek is tolakodtak. Találgatni kezdtem, vajon a fülkétől messze érek-e földet. Elég erős szél fújt, s engem egyre messzebb sodort az űrhajó leszállásának helyétől. Úgy tűnt, a vasúti töltés oldalán szállok le, ahol éppen Moszkva felé robogott a vonat. Nem egyeztettem össze a vonat menetrendjét leszállásom időpontjával, s így történt, hogy útjaink csaknem egyidőben kereszteződtek. Nem tudom, észrevett-e engem a mozdonyvezető, és ezért növelte a sebességet, vagy én még elég magasan voltam, de a vonat éppen csak elrobogott, majd néhány tíz méterre a vasúttól a learatott búzaföldeken szerencsésen földet értem. Így hát elsőként a Volga menti földeken dolgozó emberek fogadtak, segítettek levetni az űrruhát. Krasznij Kut községből megérkezett két gépkocsi, megkértem az egyik sofőrt, vigyen el a Vosztok-2 fülkéjéhez, mivel gyalog egy kicsit messze volt, mintegy öt kilométerre.” [18]

A Voszhod vészhelyzeti mentőrendszerének ejtőernyői

A Voszhod 1964. évi repülése előtt, 1962. november 1.-én – tehát már az első generációs Vosztok alkalmazása közben, véleményem szerint inkább fejlesztési céllal – Pjotr I. Dolgov ezredes (18. ábra) és Jevgenyij N. Andrejev őrnagy (19. ábra) ejtőernyő tervezők és beugrók [15] - azonnali nyitású és késleltetett ejtőernyős ugrásokat hajtottak végre Volszk város mellett, 25000 méter magasságból, egyazon ballon gondolájából.



18. és 19. ábra Pjotr I. Dolgov ezredes és Jevgenyij N. Andrejev őrnagy, a magassági ugrás végrehajtói. A nevezetes rekord után megkapták a Szovjetunió Hőse címet és a hozzá járó Arany Csillag Érdemrendet, egyikük már csak halála után

Az ugráshoz speciális szkafandert, fő- és tartalék ejtőernyőt használtak (20. ábra).



20. ábra Pjotr I. Dolgov ezredes felszerelését társai ellenőrzik a felszállás előtt. Az ejtőernyős bal vállán átvette tisztán látható a bekötött ejtőernyős ugrás nélkülözhetetlen eleme, a karabínnal ellátott bekötőkötél. Az ezredes élete nem az ejtőernyőn múlt...

Dolgov - a kapott feladatnak megfelelően - azonnali nyitással működtette az ejtőernyőjét, de a szkafanderének dehermetizációja miatt, az ugrás során életét veszítette. Élettelen testét az egyébként előírás szerint működő ejtőernyő lassan eresztette le a Földre. [1] Társa, Andrejev az FAI hivatalos rekordtáblázata szerint 24500 m szabadesés után nyitotta az ejtőernyőjét. A korabeli publikációk alapján a ballongondolát katapultálással hagyták el [9], ebből feltételezhető, hogy a Voszhod mentőrendszerének előkísérletét végezték el, amelyet a gyakorlatban soha nem alkalmaztak repülés során sem.

ZÁRSZÓ

A történelem megmutatta, hogy a pilóta ejtőernyők alkalmazása még olyan speciális területen is nélkülözhetetlen, mint a világűr felfedezése. A „habselyem őrangyal” beépítése és használata a repülés ezen az - akkor még nem hétköznapi - területén az ejtőernyős technika hihetetlen ütemű műszaki fejlődéshez vezetett.

A legújabb kori űrkutatás történetének alig több mint fél évszázada alatt a kozmikus eszközökön alkalmazott ejtőernyőrendszerek – néhány kivételtől eltekintve – pontos és megbízható működéssel biztosították a világűr békés és biztonságosabb meghódításának kezdeti lépéseit és az emberi tudás fejlődését.

Az űrhajózás területén eddig alkalmazott személyi ejtőernyőrendszerek kifejlesztése során nyert tapasztalatok minden bizonnyal a jövőben is segítik a konstruktőrök munkáját, a személymentési problémák ejtőernyős-technikával történő megoldását és megteremtik az újabb sikeres vészleszálló, illetve vészelhagyó rendszerek létrehozásának lehetőségét a repülés e különleges területén, az űrhajózásban is.

FELHASZNÁLT IRODALOM

- [1] Je. N. Andrejev: Körülöttem az ég. EJTŐERNYŐS TÁJÉKOZTATÓ 1985/4. 20-22. oldal
- [2] A pilóta biztonságát szolgálja a katapultülés. TOP GUN 1992/7
- [3] Aviation Week and Space Technology 1988. december 5. 31. oldal
- [4] Dombi Lőrinc: Selyempupolák Zrínyi Katonai Kiadó Budapest, 1993
- [5] Ju. A. Gagarin: Utazás a világűrben. Táncsics Könyvkiadó Budapest, 1962
- [6] Dr. Horváth András, Szentpéteri László: A Burán első útja. Az amerikai és a szovjet ürrepülő rendszerek összehasonlítása. Haditechnika 1989/1. 27-33. oldal
- [7] Kastély Erika: Biztosítókészülékek EJTŐERNYŐS TÁJÉKOZTATÓ 1993/4. 22-66. oldal
- [8] Katonai ejtőernyőzés Magyarországon. Egyetemi jegyzet. Zrínyi Miklós Nemzetvédelmi Egyetem, Budapest, 2005.
- [9] T. Kozsevnjykova, M. Popovics: Örök szárnyalás. Zrínyi Katonai Kiadó, Budapest, 1974.
- [10] J. E. Oberg: Red Star in Orbit: The Inside Story of Soviet Failures and Triumphs in Space. Random House New York, 1981
- [11] M. J. Ravnitzky, S. N. Patel, R. A. Lawrence: Zuhanás az űrből: Ejtőernyők és az űrprogram. EJTŐERNYŐS TÁJÉKOZTATÓ 1997/3. (az eredeti változat: AIAA. 89-0926)
- [12] Re/552 Az ejtőernyők szerkezete, felépítése és üzemeltetése. Honvédelmi Minisztérium kiadása 1964.
- [13] Re/1179 Az ejtőernyők szerkezeti leírása és üzemeltetési szakutasítása. VI. könyv. A Honvédelmi Minisztérium kiadványa 1984.
- [14] Рысев, О. В., Пономарев, А. Т., Васильев, М. И., Вишняк, А. А., Днепров, И. В., Мосеев, Ю. В. Парашютные системы. Москва, Наука, Физматлит, 1996.
- [15] В.Г. Романюк: Заметки парашютиста-испытателя Военное Издательство Министерства Обороны СССР Москва, 1973
- [16] Szerzői kollektíva K. P. Feoktyisztov vezetésével: Космические аппараты. Военное Издательство Москва, 1983
- [17] Szerzői kollektíva: Покорение космоса Издательство Машиностроение Москва, 1969.
- [18] G. Tyitov: Kék bolygóm. Kozmosz Könyvek Budapest, 1976.
- [19] Űrhajósok ejtőernyős ugrása. EJTŐERNYŐS TÁJÉKOZTATÓ 1984/6. 31-32. oldal. (az eredeti változat: А. А. Войнов: Человек и парашют. Москва 1977.)
- [20] Űrhajózási lexikon. Akadémiai Kiadó, Zrínyi Katonai Kiadó Budapest, 1984
- [21] L. Vladimirov: The Russian Space Bluff: the Inside Story of the Soviet Drive to the Moon. Dial Press, 1973, 81-82. oldal New York
- [22] Zsák Ferenc: Katapultáló magyarok I. AEROMAGAZIN 2009. február