

LRI Repüléstudományi és Tájékoztató Központ

EJTŐERNYŐS
tájékoztató 

BALESETI JELENTÉSEK

Parachutist 1983. július

54 éves férfi 73 ugrással formaugrásban vett részt, s a szétválás után nyitotta a Cloud típusú ejtőernyőjét. Az ejtőernyőnek az irányító zsinórja elszakadt, ami a kupola bal forgását és a végcellák becsukódását eredményezte. Ahelyett, hogy az ugró a hátsó hevederekkel kísérelte volna meg irányítani az ejtőernyőt, leoldott, azt a módszert alkalmazva, hogy a jobb kéz a leoldófogantyún van, a bal pedig a tartalékernyő kioldóján. Mivel nem tudta meghúzni így a leoldófogantyút, a kioldót elengedte – amit már félig kihúzott a zsebből – és mindkét kezével a leoldófogantyút húzta meg. A leoldás jó volt, kb. 240 méter magasságban, de ekkor a tartalékernyő kioldója nem volt a helyén, „lobogott”. Szerencsére, a tartalékernyő nyitása elég magasan történt még ahhoz, hogy az ejtőernyőkupola egyet lélegezzen, s egy tóba eső ugró ne szenvedjen el sérülést.

Következtetés: Jobb kiképzéssel, földön felfüggesztett hevederben való gyakorlás segíthet az ugróknak az ilyen bajok megelőzésében. Noha a jelentés nem részletezi, miért nem tudta egy kézzel meghúzni a leoldófogantyút, mindenkinek, aki háromgyűrűs leoldózárát használ, feltétlenül be kell tartania a gyártó utasításait az időszakos karbantartásra, amit ha elhanyagolunk, hasonló problémát okozhat.

54 éves férfi 74 ugrással az ugrást megelőzően egy kiegészítő oktatáson és felkészítésen vett részt, mert három héttel előbb, az utolsó ugrásánál egy rendkívül alacsony tartalékernyőnyitást végzett. Gépbeszállás előtt az új biztosítókészülékét egy oktató állította be, s a felszerelését ellenőrizték. Négyszemélyes FU kísérlet után – amiből csak egy háromszemélyes sikerült – az ugrók 1200 méteren szétváltak és 1200–800 méter között nyitottak. Az elhunytat a haspántjára helyezték, a zsebből félig kihúzott kézikidobású nyitóernyővel találták meg. A vizsgálatnál kitűnt, hogy a tartalékernyőt sem az elhunyt, sem a biztosítókészülék nem működtette. A területi biztonsági megbízott (ASO) szerint valószínűleg nehézsége volt az elhunytnek a kézikidobású nyitóernyő kihúzásával kapcsolatban, mert a haspánt a nehéz téli ruha felett megszorult. Ugyanez a probléma okozhatta azt is, hogy nem találta meg a tartalékernyő kioldóját sem. A biztosítókészülék működésének elmaradása nem magyarázható meg.

Következtetés: Ugyanezen ugróval kapcsolatos jelentés mellett volt még egy olyan, korábbi közlemény is, mely szerint az elhunyt helyéről kiesett tartalékernyő kioldóját egy másik, tapasztalt ugró húzta ki a levegőben, mert képtelen volt megmagyarázni neki, mit tegyen (ez nem egy különlegesen jó ötlet volt!).

A halálos baleset jelentése – mellette az említett közleménnyel, arra utal, hogy az elhunyt alacsony ugrásszámmal és alacsony ismereti szinttel rendelkezett, ezért nem volt jártas, a felszerelésének ismeretében sem. Ezt kombinálva egy elveszett magasságtudattal és egy ismeretlen okból nem működő biztosítókészülékkel következett be a katasztrófa.

Egy első ugrásos férfi negyedmagával szállt fel, első ugrását végrehajtani. Az oktató beakasztotta mind a négy bekötőkötelet, ellenőrizte szilárdak-e. (Nyilvánvalóan, a kérdéses ugró karabinerének a biztosítása nem volt rendben.) Két rárepülésből ugrottak, a nevezett ugró a második rárepülésben volt. Az oktató látta, hogy végrehajtja az imitált kioldómeghúzást, ezután a másikat nézte. Mivel a bekötőkötél kiakadt, az ejtőernyő nem nyílt ki, de ezt az ugró felismerte. Mivel zuhanás közben bukdácsolt, megpróbálta a stabilitását helyreállítani és meghúzta a tartalékernyő kioldóját. A tartalékernyő a fák szintjén nyílt ki, az ugró sérülésmentesen ért földet.

Következtetés: Az oktató egyenként ellenőrizte a bekötőkötelek karabínereit. Nyilvánvalóan jobb ötlet csak azokat a köteleket beakasztani, amelyeket a rárepülésnél használni fognak, mert esetleg összekeveredhetnek. Ez különösen igaz a CESSNA–206-hoz hasonló kis gépeknél. Egy biztosítókészülék ezen a kezdőn is segíthetett volna, sokkal magasabb tartalékernyőnyitás formájában. A fák szintjénél való nyitásnál már csak egy másodperc hiányzik a becsapódásig. Noha katasztrófa itt nem következett be, ez jó tanulság arra, mennyire fontos a kezdők alapos, jó felkészítése és az ugró tudatossága.

20 éves férfi kb. 55 ugrással kölcsönvett felszerelésével ötödik ugrását végezte, ez volt a tizedik tandemernyős ugrása is. A földről egy sikeres kézibelobbantású nyitóernyőkidobást figyeltek meg, de a nyíláskor a kupola azonnal levált róla, a zsinórok megfeszülésekor. Már több olyan halálos baleset történt az elmúlt néhány évben, amikor az ugrók viszonylag új felszereléssel ugrottak és a leoldófogantyút húzták meg a kézibelobbantású nyitóernyő kidobása helyett – ami a főernyő leválását eredményezte. Minden ilyen ugró elmulasztotta felismerni helyzetét – nem nyitották a tartalékernyőt. Mint más esetekben, itt sem tett az elhunyt kísérletet a tartalékernyő nyitására.

Következtetés: A kölcsön-felszerelések használata tapasztalatlan ugrók által újabban főszerepet kap a baleseti statisztikában. *Nagyon gyakran ezek a kezdők elfelejtik, milyen felszerelés van a hátukon, amikor eljön a nyitás ideje.* Ezek az ugrók, amikor áttérnek a szokásos felszerelésről az újra, a nyitáskor stressz hatására, a leoldófogantyút húzzák meg megszokásból, ami nagyon közel van a megszokott kézikiodó helyéhez. Az ilyen ugróknál hiányzik az a szokás, hogy a kézikidobású kisernyőhöz nyúljanak, vagy legalább is gondoljanak erre, mielőtt nyitnának – ez segíthet.

Kezdők (de még az „égi istenek” is) amikor új felszerelésre állnak át, vegyenek részt egy kiképzésen ezekkel a rendszerekkel, gyakorolják be a megfelelő vészhelyzeteljárást, rövid késleltetéssel ugrojanak, hogy beléjük rögződjenek a tanultak – egy jó oktató felügyelete mellett, aki ismerje jól a felszerelést és a lehetséges problémáit. Ahogy a legtöbb fatális esetben, itt is egy biztosítókészülék megelőzhetné volna a halált.

Fordította: Szuszékos János

J. Correll: AZ 1982. ÉVRE VALÓ VISSZATEKINTÉS 1971 ÓTA A LEGJOBB

(Parachutist 1983. április)

A kis számokban semmi jó nincs. Hacsak...

Hacsak nem a haláloskimenetelű balesetek számáról szólnak. Ez esetben mindig legyenek a számok kicsik! Megfordult egyáltalában emelkedő tendencia – 1976-ban és 1979-ben 53, 1982-ben pedig csak 29 ejtőernyős halt meg ejtőernyős ugrás közben az Egyesült Államokban. Ez azt jelenti, hogy 1970 óta először kerültünk újra a 30-as szám alá! Statisztikánk hasonlít a gazdasági mutatókhoz – lehetséges, hogy a csökkenés a munkanélküliségnek, a pénz hiányának tudható be.

Lehet, hogy kevesebb ugrást is hajtottunk végre ezért az elmúlt évben – vagy talán, sokkal nagyobb súlyt helyeztünk arra, hogy a biztonság tudatosabbá váljon. Ha ezt elfogadjuk, akkor is tény, hogy egyetlen ejtőernyős barátunk halála még mindig eggyel több a megengedettnél – különösen akkor, ha megelőzhető.

Néha tanulhatunk a tragédiákból, ezért most vitassuk meg, miért halt meg 29 barátunk 1982-ben. Nem tisztelve az ugrástapasztalat szintjét, a nyílásrendellnességek 24 ugrót öltek meg 1 és 5300 ugrással rendelkezők közül – ebből a 24-ből 20 egyáltalán nem, vagy csak későn húzta meg a tartalékejtőernyő kioldóját.

Egy ugró halálát fáraérkezés okozta, egy másik pedig KFU közben halt meg, két ejtőernyős egyáltalán nem nyitott, egy pedig túl alacsonyan nyitott.

23 ugró azért halt meg, mert egyáltalán nem, vagy túl alacsonyan nyitott – ami igen erősen bizonyítja a biztosítókészülék szükségességét. Nagy eredmény viszont, hogy 1982-ben senki sem halt meg levegőben való összeütközés miatt. Míg 1981-ben tizen haltak meg földetérési probléma miatt (ebből 5 tanuló), addig 1982-ben csak egyetlen ilyen incidens volt. Ugyanígy ebben az évben nem volt haláleset gépben történő ejtőernyőnyílás miatt – viszont négy bekötött ugrásos növendék és hét nő volt az 1982-es áldozatok sorában.

Még három baleset érdemel említést:

- Egy repülőgép lezuhant Kaliforniában – a pilótán és a navigátoron kívül még 12 áldozata volt az ejtőernyősök közül – de nem minősül ejtőernyős balesetnek.
- Egy 550 ugrásos személy úgy halt meg, hogy a C-182 típusú repülőgép légsavarját akarta átfordítani – ami szétvágta a fejét (ez sem ejtőernyős baleset).
- Egy 1955 ugrásos nő a kiugráskor nekiütközött a C-47 típusú repülőgép vízszintes vezérsíkjának, meghalt. Ez ugyancsak nem számít bele a statisztikába, mert Thaiföldön történt.

NYITÁS NÉLKÜL

Ketten, kis tapasztalattal, nem nyitottak. Egy rendkívüli hideg napon, egy 94 ugrásos nő új felszereléssel ugrott (még lesz róla szó) és FU megközelítést tanult – úgy halt meg, hogy senki sem látta, megkísérelte-e a nyitást, noha a kézibelobbantású nyitóernyője a zsebből félig ki volt húzva. Egy 54 éves férfi 73 ugrással, sikertelenül próbálta meg kihúzni a kézibelobbantású kisernyőjét – amely sikertelenséget valószínűleg a sok ruha, túl szoros has-pánt, vagy a vastag kesztyűnek lehet tulajdonítani. (Három héttel előbb alaposan leszídták egy alacsony mentőejtőernyőnyitás miatt – az új biztosítókészüléke nem működött).

TÚL ALACSONY NYITÁS

FU-t csináltak, szórakozásból 1050 méter felett, majd ketten alacsonyabbra jöttek, az egyik ugró 240 méteren nyitott, a másik, egy fiatal nő, 44 ugrással, csak 50 méteren nyitott, s közvetlenül utána meghúzta a tartalékernyő kioldóját is. A főernyő zsinórjai megfeszültek már, de a kupola még nem lobbant be.

RENDELLENESÉGEK

Az áttekinthetőség kedvéért ezt a kategóriát két részre osztjuk – azokra, akik leoldottak (vagy megpróbálták és azokra, akik meg sem próbálták a leoldást.

Nem oldottak le

Ebbe a kategóriába két halálos áldozat tartozik. Ezek ketten a rendellenes kupolát nem oldották le és tartalékernyőt sem nyitottak. Az első egy nagy tragédia, mert az elsőugrásos a kioldókötelet nem a kioldóhoz rögzítette – így nem nyílhatott a főernyő. Az oktató nem ellenőrizte le a növendéket és az úgy zuhant le, hogy az ujjai a leoldózár nyitósodronyába voltak beakasztva. A másik eset akkor következett be, amikor egy 1200 ugrásos fiatalember valószínűleg elvesztette tér-idő érzékét, idő előtt húzta meg annak a zászlónak a kioldóját, amit alacsonyabban akart kinyitni. Így a zászló kioldója összeakadt a kézikidobású kisernyő fogantyújával, a belsőzsákkal és az ejtőernyőzsinórral. Az ugró az értekes idejét arra pazarolta el, hogy megpróbálta levágni ezt a zsinórt.

Nagyon alacsonyan nyitott tartalékejtőernyő vitte el két ember életét. Egy 16 személyes FU kísérleten, 47 éves nő 1402 ugrással tok-záródásos rendellenességet tapasztalt. Egy szemtanú úgy vélte, a becsapódás előtt látta még a nyitóernyő megjelenését. Első FU próbálkozásra vitt el magával egy tapasztalt formaugrót egy fiatal, 30 ugrásost 600 méter alá. 60 méteren nyitott csak, de a teljes belobbanás

nem ment végbe – a három gyűrűs leoldózár nyitópárnája ki volt húzva: minden valószínűség szerint, pánikba esett.

Mentőejtőernyő elakadás okozta két ejtőernyős halálát. Az egyik egy nyitóernyő-vonzolódással találkozott, ami a nem megfelelően rögzített kengyelzsinór miatt következett be. A tartalékernyő nyitóernyője a főernyő nyitóejtőernyőjével akadt össze – patkó képződött, 250 ugrása volt.

Az elmúlt három évben, immár másodszor, egy 5000 ugrás feletti ejtőernyős nem megfelelően reagált a vészhelyzetre – és ez életébe került. 5000-nél több ugrás tapasztalatával a háta mögött, légcéllás ejtőernyőjével forgó nyílásrendellenességet tapasztalt. Így nyitotta a tartalékejtőernyőjét, ami a főernyő köré tekeredett – mindkettő lobogni kezdett.

Egy ugró főejtőernyőjének totális rendellenessége után a tartalékernyő sem lobbant be – ez vette el egy 1250 ugrásos versenyző életét. A légcéllás tartalékernyő a tokban maradt, az ugró kézzel dobta ki, s lehetséges, hogy egy megcsavarodott zsinór akadályozta meg a nyíláskésleltető lap lecsúszását.

LEOLDÁSOK

17 baleset (58 %) fordult elő amiatt, hogy a leoldás után (egy kivétellel) nem, vagy csak túl alacsonyan húzták meg a tartalékernyő kioldóját. Ez az egy kivétel egy tartalékernyő be nem lobbant volt. A PC-n szálátcsapódás keletkezett 600 m felett, az ugró a leoldás után egy tiszta tartalékejtőernyőnyitást hajtott végre 500 méter felett, de az ejtőernyő nem lobbant be, 42 ugrása volt.

Leoldás után elmulasztott tartalékejtőernyőnyitás 13 esetben volt – és ezek közül a régi probléma új formában jelentkezett, amikor az ugrók nem ismerik az ejtőernyőjüket. 486, 55 és 199 ugrásos ejtőernyősöket láttak az ejtőernyőről a nyíláskor egyszerűen leválni. Valószínűleg azért, mert a nyitás előtt először a leoldózár párnáját húzták meg. Mint mindig, megmagyarázhatatlan a tartalékernyő nyitásának elmaradása. Elfelejtettük volna már azt, hogy felfüggesztett hevederben tanítsuk meg az új felszereléssel való vészhelyzeteljárás végrehajtását?

10 másik eset pedig, mint valami negatív rekord jelentkezik:

- 129 ugrásos férfi 850 méteren leold, 120 méterig bukducsol, majd a becsapódásig stabil,
- 45 ugrásos férfi FU után leold, további információ nincs,
- 83 ugrásos férfi, 1200 méteren nyit, de a kézikidobású nyitóernyő nem emeli ki a kupolát, 600 m fölött leold, a becsapódásig bukducsol,
- 30 ugrásos nő korán nyit, patkó alakú nyílásrendellenessége lesz, leold – más információ nincs,
- 9 ugrásos férfi 900 méteren nyit, 500 méterig jó kupolával utazik, leold, zárt karokkal lezuhan,
- 486 ugrásos férfi nyíláskésleltető lapja fennmarad, leold, más információ nincs,
- 97 ugrásos férfi 800 m felett nyitja a légcéllás ejtőernyőjét, jobb forgása van, 400 méteren leold, a becsapódásig fogja a tartalékernyő kioldóját és bukducsol,
- 113 ugrásos férfi KFU közben átesik, beleesik az alatta lévő kupolába, mindketten leoldanak 400 méteren, de ő a becsapódásig a tokját rángatja,
- 150 ugrásos férfi a haspánton rosszul vezetett nyitóernyő felkötőzsinórt rángat, a tok kinyílik de a belsőzsák nem tud kinyílni, vontatódik. Az ugró leold, de nem nyit tartalékernyőt,
- 158 ugrásos nő forgó kupolát old le 800 m felett, majd 3–4 másodpercig instabil, majd stabilan egy tóba csapódik.

A kis magasságon történő leoldás késői, vagy elmulasztott tartalékernyőnyitás oka. A három, alacsony tartalékejtőernyőnyílás miatt elvesztett élet is alacsony leoldás következménye. A kétugrásos tanuló 50 méteren old le és nyitja a tartalékernyőt. Egy elsőugrásos csak 150 méteren old le, miután korábban rádióon utasították erre. A Stevens-féle rendszer működteti a tartalékernyőt, de túl későn ahhoz, hogy belobbanhasson.

8 személyes FU után 1634 ugrással rendelkező ejtőernyőst láttak részlegesen belobbant főernyővel 150 méteren. Leoldott, várt, s a tartalékernyőt csak a becsapódás előtt nyitotta.

FÖLDETÉRESI PROBLÉMÁK

Egy 37 éves férfi, két sport- és 30 katonai ugrással a háta mögött fulladás miatt halt meg, fáraérés után. A sisakja megakadt egy faágon, a szíját elvágta, majd egy faág átfúrta a gégéjét.

KUPOLAFORMAUGRÁS (KFU)

Egy ismételt csatlakozási kísérlet, egy tűzkerék alakzat kifékezés után 500 méteren – és az elhunyt (375 ugrással) rácsavarodott a másik ugró zsinórjaira. Az alacsonyabban lévő kupola összeroskadott, a felső irányíthatatlanná vált. Az alul lévő 90 méteren oldott le – az elhunyt kevéssel utána, de a tartalékejtőernyője nem lobbant be.

KÖVETKEZTETÉSEK

A jó újság az, hogy rohamos csökkenés volt az ejtőernyőzéssel kapcsolatos elhalálozások számában az elmúlt évben. Azt csak reméljük, hogy ez azért van, mert a biztonságra tudatosan vigyázunk. Azonban az észvesztő dolog, hogy olyan sok barátunk halt meg 1982-ben egyszerűen megelőzhető balesetek miatt. Túl sokan voltak önelégültek – feltehetően azt hitték, AZ soha nem fordulhat elő velük.

Vegyük tudomásul, hogy egy ugrásnak csak akkor van vége, ha már a jó öreg anyaföldön vagyunk, és ezt meg is kell tervezni, figyelemmel kell kísérni egész idő alatt. Éppen az „égi-isteneknek” kell begyakorolni és bemutatni a vészhelyzeteljárást minden ugrás előtt!

Ahogy sürgetjük a kezdőket az egyre gyorsabb fejlődésre, meg kell értenünk, hogy a nagyteljesítményű kupolák minden rendellenessége kritikus, a gyors reakció pedig elengedhetetlen. Jobban részletezett, aprólékos kiképzés és állandó ismétlés szükségszerű, s a „rövidzár” a fejben megengedhetetlen.

Fordította: Szuszékos János

R. Snow: EJTŐERNYŐZÉS KAMERÁVAL – AVAGY FÁJDALOM A NYAKBAN

(*Parachutist*, 1983. április)

A nyílási terhelés néha elég keserves dolog kamera nélkül is. De mi a helyzet, amikor 2–3 kilogramm tömegű filmfelvevő gép, vagy fényképező gép is terheli a fejet?

Körülbelül egy évvel ezelőtt sikerült „nyomot hagynom” egy mezőn, amikor erős szélben, tartalékejtőernyővel értem földet. Noha, úgy gondoltam, csak egy kicsit „nyúzódtam meg”, nem szenvedtem komolyabb sérüléseket – csupán elővigyázatosságból – elmentem a kórházba.

Itt röntgenfelvételek kimutatták, hogy sikerült néhány repedt bordát, egy kis agyrázkódást, valamint a második és harmadik csigolyám fúzióját összehoznom. A repedt bordák meggyógyulnak és az agyrázkódás sem hagy – általában – tartós nyomot, de az összeforrt csigolyák maradandó emléket hagynak.

Az ugrások megkezdése előtt készített röntgenfelvételek ugyan némi kis szétválást mutattak a nyakcsigolyák között, s ez vezetett ahhoz a véleményhez, hogy az összeforrásnak (fúzió) az oka az ejtőernyőzés volt. Minél többet gondolkodtam ezen, annál jobban zavart valami.

A sisakom és a rászerezelt filmfelvevő tömege kevesebb, mint 2,5 kg, de ugyanakkor tudtam, hogy néhány neves szabadeső-operatőr rendszeresen használ 9 kg tömegű gépet is.

Számos szabadeső operatőrt ismerek személyesen, s ezek egyike sem panaszkodott nekem még eddig nyak-problémáról. Lehet, hogy a téma egyszer sem merült fel beszélgetéseink során, vagy egyszerűen egyiküknek sem volt még nyaksérülése?

Amint elkezdtem alaposan beleásni magam az elmúlt 11 év ejtőernyős publikációiba, úgy találtam, hogy lényegében, semmiféle, a fényképezéssel kapcsolatos nyaksérülésről nincs bennük említés. Miután nem állt a rendelkezésemre megfelelő anyag, kidolgoztam egy kérdőívet, amit az USPA közre-

működésével szétosztottunk azon légi filmező ejtőernyősök között, akikről hivatalosan tudtunk. Ennek a kérdőívnek a célja az volt, hogy megállapítsuk, van-e olyan közös tényező, amely ezeket az operatőröket a nyaksérüléssel kapcsolatba hozza, s ha igen, mit lehet ez ellen tenni?

Mielőtt a kérdésbe részletesen belemennénk, hadd szóljak néhány szót a módszeremről. Először is, szándékom nem a nyaksérülések tanulmányozása volt, inkább az lássam, van-e valamiféle törvényszerűség, amelynek alapján megjósolhatjuk, ki az, akinek valószínűleg lesz nyaksérülése filmfelvevővel való ugrás közben és miért?

A statisztikai módszereim megkérdőjelezhetők, de ismétlem, nem egy pontos statisztika megállapítása volt a célom. Az olyan kérdésekben, amelyekben egy biztos, határozott törvényszerűség kezd megjelenni, rendszerint százalékokat adok meg, míg olyan esetekben, amelyeknél nem látszik egyértelmű tendencia, elhagyom a számadatokat.

Noha 55 ilyen kérdőívet küldtünk szét és kaptunk vissza, ezek közül csak 50 darabot vettünk figyelembe, mert 5 ejtőernyős még csak korlátozott tapasztalatokkal rendelkezik filmfelvevővel való ugrásban, s e révén esetleg nem jó irányba befolyásolnák a kapott eredményt. Ezenkívül mindazon következtetések, amiket az 50 kérdőíven szereplő válaszon alapulnak, fenntartással kezelendők. Noha, némely kérdésre adott válasz valamilyen határozott következtetésre ad módot, de ez a felmérés túl kicsi arányú ahhoz, hogy bármit is teljes bizonyossággal megállapíthassunk.

A válaszok szerinti nyaksérülésfajták egyszerű izomhúzódástól a négy végtag teljes bénulásáig terjedő tartományba sorolhatók. Szerencsére, az izomhúzódások a gyakoribbak, míg a négy végtag bénulása nyitási terhelés következtében szerfölött ritka, vagy elő se fordul. A két szélsőség között található a nyakcsigolyák sérülései – és ez a sérüléstípus az, amellyel itt foglalkozni kívánok.

Annak érdekében, hogy a nyakcsigolyákat ért sérüléseket megértsük, egy keveset tudnunk kell a tüneteikről, valamint a kevésbé súlyos esetekben alkalmazható kezelésükről is.

A nyitási terhelés fellépésekor a nyak gyakran kényszerül normális mozgástartományát meghaladó mozgásra – aminek a lágyszövetek sérülése az eredménye. A szokványos tünetek ilyenkor a fájdalom jelentkezése és a mozgékonyosság elvesztése néhány napra. A közepes súlyosságú esetekben a kezelés általában pihentetés, hő-kezelés és izomnyugtató szerek szedése.

Súlyosabb esetekben a nyakcsigolya nyújtása, mozdulatlaná tévése és ultrahangos terápia válnak szükségessé – és a fájdalom akár hónapokig is megmaradhat. Ez utóbbi esetben újabb ejtőernyős ugrás nem tanácsos mindaddig, amíg ezek a tünetek néhány hétre el nem tűnnek.

Gyakori, hogy amikor a nyak ismételt izom- és ínsérülései következnek be, nincs kísérő jelensége a nyakcsigolyák közötti diszkusznak. A károsodás rendszerint halmozódó jellegű és inkább eredménye ismételt kisebb traumáknak, mint egyszeri sérülésnek. Más szavakkal, azok a kisebb fájdalmak a nyakban, amiket a nyitási terhelés alkalmával érzünk, összeadódnak egy bizonyos idő után és fokozatosan károsítják a nyaki csigolya szerkezetét.

A csigolyák közötti diszkusz károsodás korai szakaszaiban a tünetek csaknem azonosak az izom és inak sérüléseivel és EZ AZ, AMI OLYAN VESZÉLYES! Amint a csigolya diszkusz betegsége előrehalad, a tünetek súlyossága is fokozódik. Ekkor már a fájdalom többé nem a nyakban lokalizálódik, kiszugárzik a lapocka-terület felé. Gyakran jelentkezik kísérőtünetként égő érzés, amely az ujjhegyekig is eljut. Amint ez az állapot fokozatosan romlik, a röntgenfelvételek már ki is mutatják, hogy szabálytalanság keletkezett azon két csigolya között, amelyek az illető sérült diszkuszt körülveszik. Ha a diszkusz sérülése nem súlyos, általában csak fizioterápiát írnak elő. Azt azonban mondani sem kell, hogy ilyen sérüléssel a további ejtőernyőzés már nem tanácsos...

KÉS ALATT?

A sebészeti beavatkozás csak akkor válik szükségessé, amikor a diszkusz tönkremenetele már olyan mértékű, hogy állandó nyomás nehezedik az idegtőre. Ilyenkor a kórházi tartózkodás minimális, a sebészeti beavatkozás a tartós fájdalom megszűnését eredményezi.

A sebészi beavatkozás lényege: eltávolítani a sérült diszkuszt és összeforrasztani a szomszédos (mos már diszkusz nélküli) csigolyákat. A probléma azonban itt is jelentkezik, a nyakcsigolyák, mint egy lánc szemei, általában együtt mozognak. Mihelyt ezek közül kettő összeforr, az összeforrt pont felett és alatt a csigolya sokkal könnyebben sérülhet, vagy ugorhat ki, ha nagyobb igénybevétel éri. Ha ez bekövetkezik, az eredmény teljes bénulás, vagy halál...

Az ejtőernyősök egyik orthopéd sebésze szerint olyan személy, akinek a nyakcsigolyája összeforrott, soha ne kíséreljen meg ejtőernyős ugrást, sem filmfelvevő géppel, sem anélkül.

Fiziológiai szempontból nézve, a fej valószínűleg a legrosszabb hely a filmfelvevő gép felfogására, mégis nyilvánvaló okok miatt ez a legraktikusabb. Az emberi fej tömege 3,5–4 kg és a törzshöz a rendkívül gyenge nyaki résznél csatlakozik. A nyílási terhelés fellépésekor a fej folytatni igyekszik lefelé való mozgását mindaddig, amíg a belobbanó kupola „megállásra” nem kényszeríti. Ekkor a nyak előre, vagy hátra kényszerül nyúlni és az erőhatás zömét a nyakcsigolyák veszik fel az izmok és inak segítségével. 88,5 kg tömegű ejtőernyőssel végzett kísérlet szerint légcéllás ejtőernyőknél 3,1 g, míg kerek tartalékejtőernyőknél 7,9 g gyorsulás lép fel a kritikus sebességnél nyitva az ejtőernyőt. Más szavakkal, ekkor a 3,5 kg tömegű bólogatónk légcéllás kupola nyílásánál kb. 10 kg-t, körkupolás tartalékejtőernyőnél pedig kb. 25 kg/ot „nyom”. Nem csoda tehát, hogy a nyaksérülések nemcsak a légi-operátorokra korlátozódnak...

És itt lép be a filmfelvevő gép. Egy 35 mm-es kamera-sisak kombináció tömeg 2,5 kilogrammtól kezdődően – 35/16 mm-es kombinációt is figyelembe véve – akár 10 kg is lehet. Könnyű elképzelni, milyen igénybevételt jelent a nyak számára ilyenkor még a plusz teher.

Némelyeknél a nyak ismételt erős igénybevétele beszorult idegekkel, vagy a csigolyák közötti diszkuszkárosodásával jár. E diszkusz károsodások néha meszesedéssel és a szomszédos csigolyák összeforrásával járnak. Vannak azonban, akik – úgy látszik – minden probléma nélkül ugorhatnak filmfelvevő-gép plusz terhével, és miért?

AZ ÁTLAGOS FILMEZŐ UGRÓ

A kérdőívek tartalmából – habár, mit is ér ez? – az átlagos légi-operatőr 33 éves, 175 cm magas, 71,5 tömegű és legalább 10,6 éve ejtőernyőzik, s ezen idő alatt legalább 1288 ugrást hajtott végre, amiből 390 ugrás filmezéses volt.

A fentiekből kiderül, hogy a légifilmzés lényegében férfias elfoglaltság (remélem a feministák nem sértődnek meg a szóhasználat miatt), de ez egyszerűen a férfiak-nők sportbeli arányából is származik.

Leginkább azonban a sérülések érdekeltek, amelyek igen különbözőek. Négyen a válaszolók közül egybeforrt nyakcsigolyával – olyannal, ami filmfelvevővel való ugrásból ered – küszködnek. Négy másik a nyakuk merevségéről panaszkodott és a fejmozgás korlátozottságáról. Négyen a légioperatőrök közül az ujjai érzéketlenségére panaszkodtak és egy közülük még mindig érzékeli – két év után is – az ujjai érzéketlenségét. Közülük nyolcan viseltek már nyak-merevítést, egyiküket pedig egy robbanásszerű nyitás eszméletlenné sokkolta. Egy másik, varratokat „szerzett” az arcán, mert a lazán illeszkedő sisak egy keresőt beszorított a bőrébe. Egy másik, három napra elvesztette a hangját, mert kritikus sebességen bekövetkező nyitás alkalmával a nyakizmai olyan erősen meghúzódtak. Ketten panaszkodnak karjaik és vállaik csökkent mozgásképeségére – amit a nyaki idegek beszorulásának tulajdonítanak.

Lényegében, mindegyik tapasztalt fájó nyakat, meghúzódtott nyakizmokat, s sokan közülük azt mondja, rendszeresen kitartó fájdalom gyötri őket.

Ezeket olvasva, az első gondolatom az volt, hogy vajon, van-e olyan testalkat, amely könnyebben szenved el nyaksérülést, melyik hajlamos erre inkább: a zömök, vagy a karcsú test? Ennek érdekében megvizsgáltam az USA Egészségügyi Minisztérium által kiadott testmagasság és tömegarány táblázatot és ezt három testtípus osztályra osztottam fel. Ezek az Ectomorph, Mesomorph és Endomorph osztályok.

ECTO, MESO ÉS AZ ENDO

Ectomorphnak (ecto) azokat nevezzük, akik testmagasságukhoz képest vékonyak, hosszú, vékony izmokkal rendelkeznek. Mesomorph (meso) jócskán átlagos tömegűek, csont és izomszerkezetük is átlagos. Az ötven válasz közül 36-an illettek a meso kategóriába, tizen az ecto-ba és négyen az endomorph (endo) kategóriába, amely utóbbi kategóriába tartozók magasságukhoz viszonyítva nehezek, nagy izmaik és csontjaik vannak.

Ha tisztán statisztikai szempontból nézzük, akkor a fenti adatok azt jelzik, az endo-k inkább hajlamosak a nyaksérülésre, mivel négy közül egy – azaz 25 % – jár orvoshoz nyak-problémák miatt. Azonban itt is az a helyzet, hogy a négy darabból álló minta túl kevés ahhoz, hogy következtetéseket vonjunk le belőle.

Ösztönösen úgy érzem, hogy az ecto-k a legérzékenyebbek az ilyen sérülésre, majd a sorrend a meso és endo lehet. Az ecto és meso testalkatokkal kapcsolatos statisztika igazolni látszik ezt. De ténynek kimondani, kissé elhamarkodott dolog lenne.

A filmfelvevőnek a sisakon elfoglalt helye nyilvánvalóan fontos tényező, mert meghatározza a fej új súlypontját. Ha az így megváltoztatott fej-súlypont a törzshöz a lehető legközelebb kerül, segít abban, hogy a nyílási terhelés nagyrésze átadódjon a hátnak.

A kérdőívben a filmfelvevő felfogási helyét három különböző lehetőségként vettem számításba:

- sisak eleje,
- sisak teteje és
- sisak oldala.

Előrelátható volt, hogy a kapott válaszok szerint a leggyakoribb a sisak elejére szerelt kamera, mivel a légi operatőrök legtöbbször 35 mm-es gépet használ. Persze, ez a gép felfogható a sisak tetején, vagy oldalán is, ám általában az első-felfogást kedvelik.

Most pedig, felül kell vizsgálnom a súlypont süllyesztésére vonatkozó korábbi megállapításaimat. Ha csak a fizika törvényeit alkalmazzuk a nyílási terhelésre, akkor a sisaktetőn lévő gép okoz a legnagyobb valószínűséggel sérülést, mert ekkor van a súlypont a legtávolabb a törzstől.

Ebben a sorban tovább a sisak elején lévő gép következik, s a legbiztonságosabbnak az oldalt viselt kamera mondható, hiszen a fej súlypontja ekkor kerül a legközelebb a törzshöz. Ám amikor a fiziológiai alapismereteket kombináljuk a fizikával – megváltozik a kép.

A fejnek az a forgási mozgékonyasága, ami a filmfelvevő felfogására alkalmassá teszi, a biztonsági sorrendet is megváltoztatja. Úgy a felső, mint az első felfogás esetén a nyak – normális körülmények között – előre kényszerül hajlani a nyílási terhelés következtében, ám a nyak az elfordítás mellett képes a fejet oldalra is hajtani. A nyak előrehajlása elég rossz dolog a fenti három felfogási mód bármelyikével is, de csak az oldalt felfogott kamera ad nyomatékot az oldalra forduláshoz.

Mivel a sisakon felül szerelt gép van a legtávolabb az ugró törzstől, a nyílási terhelés hatása itt a leghangsúlyozottabb!!

Az arccal lefelé való nyitási testhelyzetben a nyílási folyamat során, mind a három kameraelhelyezés ki van téve bizonyos tehetetlenségi erők hatásának, amely az állat a mellkas felé kényszeríti, mivel a sisaktetőn lévő gép egyben a legtávolabb is van a törzstől (a nyak forgáspontjától) – ebben az esetben a nyílási terhelés hatása nagyobb hangsúlyt kap.

Azonban valószínűleg, az oldalon viselt készülék jelenti a legnagyobb veszélyt, mert a nyílási terhelésnél a fej előrehajlását rögtön követi a nyaknak, a készülékkel ellentétes irányba való elcsavarása, amikor a készülék igyekszik alacsony súlyponti helyzetet elfoglalni.

Amikor először vizsgáltam meg a statisztikai adatokat, a felfogási helyzettel kapcsolatban, meg voltam győződve arról, hogy az oldalt viselt készülékek gazdái szinte keresik a bajt. Döntő többsége (kb. 82 %) azoknak, akik oldalt viselik a kamerát, szenvedett el egyszer, vagy többször elég súlyos nyak-sérülést ahhoz, hogy orvost keressen fel vele.

Amikor éppen elkezdtem a vállamat veregetni, eszembe jutott valami. Ahogyan az álló fényképezőgép legjobb helye elől a sisakon van, úgy a 16 mm-es filmfelvevőt leginkább oldalra szerelik. Ha 35 mm-es és 16 mm-es filmfelvevők tömege azonos volna, akkor minden bizonnyal azt állíthatnánk, hogy az oldalt viselők vannak leginkább kitéve a sérüléseknek. Ám a tömegek nem egyenlőek. Feltéve, hogy fényképezőgép csak néhány éves, akkor a 16 mm-es gép minden bizonnyal nehezebb, s ennél nehezebb a 35 mm-es. Tehát, az aránytalanul nagy száma azoknak, akik oldalt viselt géppel nyaksérülést szenvedtek, egyáltalán nem váratlan – ha figyelembe vesszük az alkalmazott berendezés nagyobb tömegét.

Kamera (fényképezőgép és filmfelvevő) felfogási helye.	Kamerával kapcsolatos sérülést jelentők aránya a felfogási hely szerint
sisak oldalán	82 %
sisak tetején	60 %
sisak elején	45 %

Noha a fenti táblázat szerint a felvételekkel kapcsolatos nyaksérülések a legnagyobb arányban az oldalra szerelt készüléknél jelentkeznek, a készülék tömege lehet még nagyon jelentős tényező ebben. Amint várható, a sisaktetőn lévő készülékekkel kapcsolatos sérülések aránya jelentősen vezet a sisak elejére szerelt készülékekhez viszonyítva.

Igen szorosan kapcsolódik a készüléknek a sisakon elfoglalt helyéhez a nyitási testhelyzet is. Most már érthető, milyen fizikai hatások érik a nyakat a nyílási terhelés idején, ezért megfelelő intézkedéseket kell tenni ezen erők hatásának csökkentésére. Ahogyan könnyebb egy botot a lábon feszítve eltörni, ugyanúgy a nyak jobban elbírja az összenyomódást, mint a hajlítást. Azok közül, akik nyitottak már ejtőernyőt teljes sebességű elcsúsztatás közben és az elkövetkező néhány héten át három oktávval magasabb hangon társalogtak, azok tudják már, hogy van jobb pozíció is az ejtőernyő nyitásához. Azt nem tudom megmondani, van-e valaki, aki rendszeresen elcsúszás közben nyit, de heten a légifényképészek közül azt válaszolták, hogy rendszeresen nyitnak úgy, hogy a fejük lefelé van, könnyű csúszásban mozognak. Ezek közül három panaszkodott nyaksérülésekre és négynek közülük eddig nem volt ilyen panaszra oka (még).

Az ötlet, hogy enyhe csúszásban nyissunk ejtőernyőt, onnan, abból a kívánságból ered, hogy távol kívánják tartani a kamerát a nyíló ejtőernyőtől – amennyire csak lehet, hogy elkerüljék az elakadás veszélyét. Noha az elakadás veszélye és lehetősége mindig fennáll, de úgy vélem, ez minimalizálható, ha rendbetesszük a kamerát és felfogószerkezetét, csökkentjük a konstrukcióval (burkolattal) az elakadás veszélyét, s ha képesek vagyunk az egész kamera-sisak összeállítást baj esetén ledobni.

A fennmaradó többi légi operatőrök csaknem egyenlő arányban oszlanak meg a lapos stabil és ülőhelyzetű nyitás között. Megtanulva, hogy a nyak könnyebben viseli el az összenyomást, ami ülőhelyzetű nyitáshoz lép fel, mint a hajlítást (lapos testhelyzetnél), úgy gondoltam, kevesebb nyaksérülést találunk tehát azok között, akik ülő helyzetben nyitnak. Meglepő, de azok, akik fejüket magasra emelve nyitnak, gyakrabban szenvednek el nyaksérülést, mint a laposan nyitók.

Úgy gondolom azonban, hogy ez a különbség, illetve eltérés némileg magyarázható azzal a tényvel, hogy a nehezebb felszereléssel ugró operatőrök (mondjuk, 5 kg készüléktömeg felett) inkább nyitnak ülő helyzetben, mint laposan. Éppen úgy, mint a felfogási hely esetében, itt is úgy érzem, a sérülések gyakorisága inkább a tömegtől függ, mintsem a testhelyzettől. Ha a tömegek azonosak úgy vélem, lényegesen kevesebb nyaksérüléssel találkozhatunk ülő helyzetű nyitáshoz.

A sisak tömege nagyon is reális része annak a rántásnak, ami a nyakunkat éri a nyitás alkalmával, de felvételnél nem értékelhető a rászert berendezés nélkül.

Azon is elgondolkodtam, hogy egyik, vagy mindkét kéznek a sisakra való helyezése segíthetne a nyak meghajlásának csökkentésében. A válaszolók közül ezt egy harmada soha meg nem próbálta, s volt aki azt állította, hogy ez a legjobb dolog, amit csinált, mióta megtanult kenyeret szelni – mások viszont azt állították, értéktelen módszer.

A tapasztaltabb légi-operatőrök közül az egyik ennek a módszernek tulajdonítja nyaksérülését, egy másik azt állította, hogy berepedt egyik bordája, amikor a nyílási terhelés a könyökét a mellkasához vágta. Hát ezek után, ezzel kapcsolatban, higgyünk amit akarunk.

A kupolatípusok kérdésében is megoszlottak a vélemények. Légi fényképezőink végigpróbálták a T-10-es típustól a Para Comanderen át, a nagyfelületű légcéllás ejtőernyőig mindent. Gyakorlatilag minden, valaha gyártott ejtőernyőtípus kipróbálásra került a szabadeső fényképészek által, de ezek többsége visszatért a Strato-Starhoz. Logikusnak látszik, hogy az a kupola, amely „kóvályog” egy darabig és nem siet belobbanni, jobban elviselhető a nyak számára, mint azok, amelyek robbanásszerűen lobbannak be.

Noha, ez logikusnak látszik, a felméréssel mégsem tudom bizonyítani. Az ötven értékelt légi-operatőr összesen 18 féle ejtőernyőtípust használ és egyikről sem mondható el, hogy nagyobb mértékben okoz sérülést a másiknál.

A válaszokból azt is megállapítottam, hogy a nyaksérülések száma úgy gyakoriságát, mint súlyosságát illetően fokozódott, amint a fényképész ezzel kapcsolatos tapasztalata nőtt. Olyan sokféle tényező járulhat ehhez, hogy csak néhányat említek meg, ami az eszembe jut:

- 1) az a lehetőség, hogy nyaksérülés következzen be a tapasztalat bővülésével, már csak a nagy számok törvénye alapján is valószínűvé válik, hiszen sokkal több alkalom adódik arra, hogy valami ne stimmeljen,
- 2) a fényképezéshez használt felszerelések egyre inkább veszítenek tömegükből és az évek múlásával tömörebbekké válnak. Minél tapasztaltabb a fényképész, annál biztosabb, hogy használta a korábbi évek nehezebb készülékeit,
- 3) a tapasztalat gyarapodásával az operatőrök gyakran lépnek előre a fényképezőgéptől a 16 mm-es filmfelvevő felé – ennek megfelelően állnak át a nagyobb tömegű felszerelés viselésére.

Ezen szabályok alól is vannak – természetesen – kivételek. Ketten a legtapsztaltabb filmezők közül, soha nem szenvedett el nyaksérülést. A statisztika azonban kimutatta, hogy a kevésbé tapasztaltaknál következik be kevesebb és kevésbé súlyos sérülés – és a sérülések gyakorisága és súlyossága a tapasztalattal arányosan nő.

Az utolsó feltett kérdés az volt, hogy ki, milyen ejtőernyővel ugrik, belsőzsákos, vagy anélküli rendszerrel. Az 50 megkérdezett közül csak 6 fő használ belsőzsák nélkül hajtogatott ejtőernyőt – én magam mindig belsőzsákkal ugrottam, így személyesen nem tudom megmondani, mennyire megbízható az anélkül való hajtogatás.

Láttam azonban egyik ugró belsőzsák nélkül hajtogatott ejtőernyőjét lassított filmfelvételen nyílni, s azt láttam, hogy a zsinórok a „saját fejük után” mennek és mindent elkövetnek, hogy félig körbetekeredjenek a stabilizátorlapokon és nyílásrendeltnességet okozzanak.

Há csak rá gondolok ezekre az önálló gondolkodású zsinórokra, végig borsózik a hátam, hiszen ezek a zsinórok igen könnyen fel tudnak kúszni az operatőr hátán, könnyen beleakadnak a kamerába, ez engem halálra ijesztene. Éppen ezért, akárki javasolja a belsőzsák nélküli hajtogatást – én nagyon határozottan nemet mondok erre.

KÖVETKEZTETÉSEK

Mostanra már a legtöbb kedves olvasó nyilván azon töri a fejét, hova is akarok kilyukadni? Az eddigi következtetések gyakran ellentmondásosak és nem mindent átfogóak. Más következtetések határozott dolgot mutatnak, ám a vizsgálati anyag túl kevés ahhoz, hogy tényeket lehessen rögzíteni.

Bizonyos tényezők – mint például a készülék helyzete a fejen, ennek tömege – olyannyira világosan összefüggenek, hogy ezeket csak együtt lehet értékelni. Továbbá a számtalan változó közül, amelyek lehetségesek, csak néhányat tudtam megemlíteni. Mégis, ha kombinálom a kérdőívekre adott válaszokat az emberi fizikum ismeretével és egy kis gondolkodással, úgy gondolom, eljuthatunk néhány alapelvhez, amelyek a további vizsgálatok során is megállhatják a helyüket.

Ezek közül egy sem igazán új, de a vizsgálat legalább igazolni igyekszik azokat a gondolatokat, amelyek régóta foglalkoztatják az eszünket. Ilyenek:

- a nyaksérülések gyakorisága és súlyossága növekszik az ugrók tapasztalatának gyarapodásával és a viselt készülék tömegének növekedésével együtt,
- a sisakon elöl viselt készülék okoz – valószínűleg – legkevesebb sérülést, míg az oldalt viselt készülék a legveszélyesebb,
- az ülő testhelyzet valószínűleg a legkevésbé veszélyes nyitási pozíció a nyaksérülés szempontjából, míg a kisebb csúszás közbeni nyitás gyakrabban vezet a nyak problémáihoz,
- a magas és vékony fényképészek valószínűbben szenvednek be nyaksérülést, mint az alacsony, zömök testalkatúak.

Ezekon kívül figyelembe kell vennünk a nyakcsigolya sérülés jellemző tüneteit is. Ha tehát, a következő tünetek közül bármelyik is jelentkezik, el kell menni egy jó hírű ortopédsebészhez és készíttetni kell egy sorozat röntgenfelvételt. A röntgenfelvételre költött néhány dollár éppen olyan jó beruházásnak bizonyulhat, mint a tartalékejtőernyőre költött.

Ilyen tünetek:

- állandó, illetve rendszeresen visszatérő fájdalom a nyakban,
- a nyak- és hátizmok merevsége;
- a nyak mozgékonyságának csökkenése,
- krónikus olyan fejfájások, amelyek a nyakban kezdődnek és kiterjednek a fej más részeire is,
- égő érzés, amely a nyak oldalán kezdődik és kiterjed a karokra is,
- csikorgó-recsegő érzés a nyak bizonyos irányba való fordításakor,
- nehéz nyelés.

Ezen munkám célja nem a leendő légifényképészek elijesztése volt, hanem tanácsot, útmutatást kívánok nyújtani nekik és felhívni a figyelmet az ilyen ugrások bizonyos veszélyeire.

Mindenesetre nincsenek igaz, mindenható szabályok. Az egyik fényképész lehet magas, vékony, használhat ugrása közben 16 mm-es filmfelvételt, lehet akár 2000 ugrása is ezzel nyithat ejtőernyőt maximális csúszás közben – mégsem szenved el nyaksérülést. Egy másik ugró, két ugrás után, kis műanyag boxgéppel pedig beszerezhet egész életére szóló (érezhető) sérülést.

Mint minden más dologgal kapcsolatban a sportunkban is igaz: Mindenki a maga pénzét költi, saját esélyeit kockáztatja.

Fordította: Szuszékos János

L. Jaffe: VAD ÉS ŐRÜLT EJTŐERNYŐZÉS...

(Parachutist 1983. július)

Jöjjen össze négy, vagy nyolc ember, gyakoroljuk el a földön öt, vagy hat alakzatot, szálljunk gépbe, ugorjunk ki, csináljuk meg a lehető legtöbb alakzatot, hajtogassunk és négy, vagy nyolc emberrel gyakoroljuk el.

Ehhez hasonlóan folyik le egy tipikus hétfvégénk az ugróterületen. Ám nincs szükség arra, hogy ilyen legyen az életünk, amikor ezenkívül még sok igen vad, és bolondos ugrás is létezik.

CSÖVEZÉS

Ezt az ugrásfajtát csőnek, vagy csövezésnek nevezhetjük, mert tulajdonképpen egy szakadatlan forgást foglal magában, amely hasonló a selyemhernyó gubójának megszövéséhez, magában a repülőgépben kezdve – amikor kigördülünk az ajtón. Így olyan örült, vad karneváli menetben lehet részünk, aminél vadabbat zuhanás közben még soha nem tapasztalhattunk.

Az ilyen négyszemélyes „cső” megcsinálása a következőképpen megy végbe: Egy ugró a hátán fekszik, úgy, hogy a lábait kilógatja az ajtón. A másik három ugró arccal az ajtó felé sorakozik, mindegyikük szétterpeszti a lábát és a fekvő ugró fölé áll. Az elől lévő ugró lenyúl, megfogja a fekvő ugró térdeit, külső oldalról, szorosan, a következő kettő pedig az előttük lévők combhevederét fogja meg. Végül pedig a padlón fekvő is felnyúl, megfogja a leghátsó ember combhevederét. Ezután a kiugrás könnyű. Amikor megvan a fogás, a hátul álló számol és lök. Az ajtóban lévőknek csak egyszerűen ki kell gördülniök – mindenkinek csak egy választása van: követni az előtte lévőket. Ahogy így kigördülünk az ajtón, a „cső” fogogni kezd az óriáskerékhez hasonlóan. Ezt az előreforgást a magasság függvényében végezhetjük.

Néhány óvatos szó ezekről az ugrásokról:

- Először is, elegendő magasságunk legyen, amikor elkezdünk gyorsan pörögni,
- Másodszor, a kioldókat és a leoldófogantyúkat jól biztosítsuk, rakjuk el, amikor felsorakozunk. Hasonlóan a többi szoros gépelhagyáshoz, itt is a lebegő kioldók túl korai nyitáshoz vezethetnek. Végezetül, vannak módszerek arra is, hogyan fejlesszük a módszert, ha megfelelő repülőgéppel rendelkezünk: ha elég széles az ajtó, két, vagy három egymás melletti négyszemélyes cső is kialakítható, ha belső emberek könyökkel összekapcsolódnak a fogásvétel előtt.

ZÁSZLÓELFOGÁS

Ez az ugrásfajta igényel némi előkészületet, de bármilyen gépből végrehajtható. Először is vágjunk fel néhány öreg, rossz lepedőt 60–90 cm hosszú és 5–7 cm széles csíkokra, s kössünk mindegyik csík egyik végére 2–3 csomót. Ekkor fogjunk meg egy visszarántó gumit, kapcsoljuk rá a lábunkra, a cipőnk-nél és ez alá a gumi alá a textilcsík csomós végét húzzuk alá. A textilcsíkok egyrészt biztosan legyenek a helyükön, másrészt könnyen kihúzhatók legyenek a gumi alól szabadesés közben – ami tulajdonképpen a játék lényege.

A szabályok egyszerűek – az az ugró, vagy csapat nyeri meg a versenyt, amelyik a legtöbb ilyen csíkkal a kezében, vagy a lábán ér földet. Az ugrást kezdjük egy csillag felépítésével. Ezután, előre meghatározott jelre teljesen szét kell válni, majd megkezdeni a szalagok elkapását – közben szemmel tartani, ránk kik próbálnak „lecsapni”. A ruhákat úgy kell megválasztani, hogy a zuhanási sebességek azonosak legyenek, mert a gyorsabban zuhanók hátrányba kerülnek azokkal szemben, akik ha kell, le tudnak „merülni” a zászlóért. Az összekapcsolódott repülést nem kell erőltetni, de arra nagyon kell vigyázni, hogy amikor az ugrók megpróbálják elragadni a zászlókat, ne ütközzenek össze, ne bírkózzanak egymással. Ha csapatban játszunk, különböző színű zászlókat használjunk, nehogy véletlenül csapattársaink zászlóját vegyük el. Mindig legyünk tudatában a magasságunknak!

LÁBKAPCSOLÁSOK

Ez kétség kívül kemény dolog. Lényege, hogy két, vagy több ember lábbal kapcsolódik össze, a szokásos kezes kapcsolódás helyett. Arranézve különböző ötletek hangzottak már el, mi a legjobb módja a láb-kapcsolásnak. Ime, ezek közül egy: a fogó feladata hason, stabilan zuhanni, a lehető legjobban terpesztett lábbal. Mihelyt érzi, hogy a repülő (megközelítő) lábai hozzá érnek, amilyen hamar csak tudja, vágja össze a bokáját és kulcsolja össze.

A repülő úgy végezze a megközelítést, mint más esetben, ha hátrál, azonban a térdeit zárja össze és kb. 90°-os szögben hajlítsa be. Pontosan kell érkeznie a repülőnek és uralkodnia magán, időt kell hagyni a fogónak arra, hogy a lábait össze tudja zárni. Amikor a lábkulcsolás létrejött, mindketten igyekezzenek a szintjüket megtartani, vagy egymáshoz, vagy az alakzathoz képest.

Lábkulcsolást alkalmazhatunk egy nagyobb alakzat alapjaként, de felépíthetünk egy többszemélyes kör-bázist is, amelynek minden repülője így kapcsolódott. Egy igazán nagy kihívást jelent lábkapcsolódásos alakzathoz így csatlakozni!

A MÁSIK MONDJA...

A másik mondja... az alakzatváltás új formája lehet, az érdekesség benne a rejtély. Itt a földi gyakorlással eltöltött sok idő és az emlékezetbe vésés helyett – amit mindenki ismer gépbeszálláskor – újdonsággal találkozunk. Az alapelv az, hogy összeszokott ugrócsoportok egymást utánozzák zuhanás közben. Például, két négyes csoport ugrik ki a gépből, először egy bi-pólust építenek, majd amikor a második csoport is felépíti a bi-pólust, utána közvetlenül egy újabb alakzatot állít elő. Az első csoport ekkor utánozza a másodikat, majd ő is egy újabb alakzatot állít elő, és így tovább...

Vagy például, egy 9 személyes csoport ugrik ki, amely aztán feloszlik három háromfős csoportra. A kijelölt csoport létrehozza az alakzatot, vár, míg a másik kettő követi, stb.

A sikeres ugrások kulcsa az, hogy mindenki kiválaszt valakit, akit követ. Más szóval, ha az általunk kiválasztott személy egy bi-pólusba megy, a mi feladatunk is egy bi-pólus elkapása. Eközben csoporttársaink másokra figyelnek és ők is teszik a magukét. Ezeknél az ugrásoknál ne számítsunk sok alakzat létrehozására, nagy koncentrációra van szükség, s a következő alakzat létrehozásához sok idő kell. Ám kitűnő lehetőség ez az ugrásfajta a tudatosság és a gondolkodás gyakorlására szabadesés közben. Ez nagyon értékes lecke, mert nagyon kevés ejtőernyős végzi ténylegesen el azt, amit a földön begyakorolt. Úgy tűnik, minden ugrásnál vannak pillanatok, amikor az ugrók azt mondják magukban, hogy „várjunk csak egy percet, ezt nem is így csináltuk a földön...” Másrészt, bizonyos mértékig mindenki azért szereti az ejtőernyőzést, mert az mindig valami más...

Végezzünk tehát ilyen vad, és örült ugrásokat, s ha ezek nem mennek, akkor találjunk ki újabbakat, vagy ha úgy tetszik, akkor keressünk négy, vagy nyolc embert, gyakoroljuk el a földön öt, vagy hat alakzatot, szálljunk a gépbe, ugorjunk ki, csináljuk meg a legtöbb alakzatot, hajtogassunk és...

Fordította: Szuszékos János

Korzsényjanc, Kosztrub: KOZMIKUS ESZKÖZÖK SZEMÉLYZETEINEK MENTŐ ESZKÖZEI (OPP. 1979. 6.)

A kozmikus repülés bármely szakaszában fennáll a baleseti szituáció létrejöttének a valószínűsége – mint erről a gyakorlat is tanúskodik – kezdve a startra való felkészüléstől, egészen a sikeres földetérésig. Ezért aztán a légi- és kozmikus rendszerek tervezésénél figyelembe veszik a biztonsághoz szükséges intézkedéseket, s kidolgozzák a személyzetek mentőeszközeit is.

A mentőeszközök használatának fő okai lehetnek:

- az életfontosságú (fő-) rendszerek meghibásodása,
- a személyzet hibás ténykedése,
- a személyzet megbetegedése,
- a külső környezet hatása.

A használt eszközök és a baleseti helyzetek jellemzőitől függően a kozmonauták mentése a következő módokon mehet végbe:

- a további repülés megszakítása és a kozmikus eszköz visszatérése a földre,
- a kozmikus jármű autonóm elhagyása a személyzet által speciális eszközök segítségével,
- mentőeszközök feljuttatása más, állandó állomásról, vagy a földről,
- a személyzet evakuálása kozmikus-mentőeszközökkel.

Az elmondottak alapján tehát a mentőeszközök és mentőrendszerek feloszthatók: start-, fedélzeti-, földről felbocsátott-, mentőjárművel szállított és orbitális mentőeszközre (rendszerre).

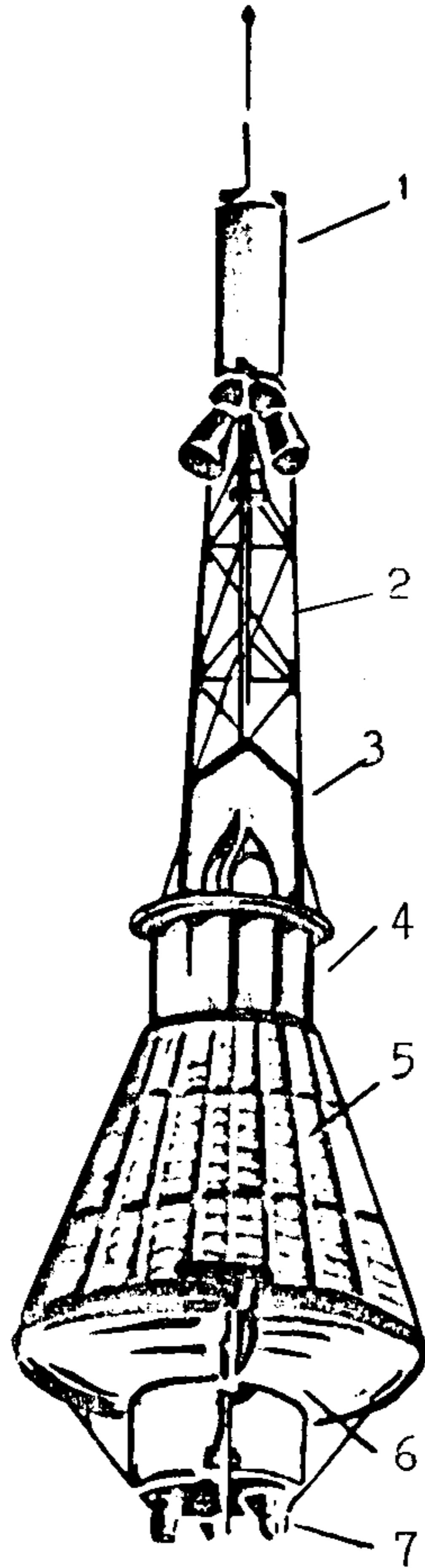
A fedélzeti-, valamint a földről feljuttatott mentőeszközök a következők lehetnek: olyanok, amelyek a fedélzeten képesek az életfeltételeket (túlélést) biztosítani, valamint olyanok, amelyek a kozmikus állomás elhagyására szolgálnak.

Ezen eszközök egyik fajtája alkalmas a személyzet tagjainak földrejuttatására, míg másik fajtája azt biztosítja, hogy az űrjárművön kívül — esetleg kis mozgással — elérhető legyen az orbitális mentőállomás.

Napjainkig viszonylag kevés típusú mentőeszközt hoztak létre, s még kisebb az ember által vezérelt űrjárműveken a gyakorlatban is alkalmazott mentőeszközök száma.

A MERCURY űrhajó

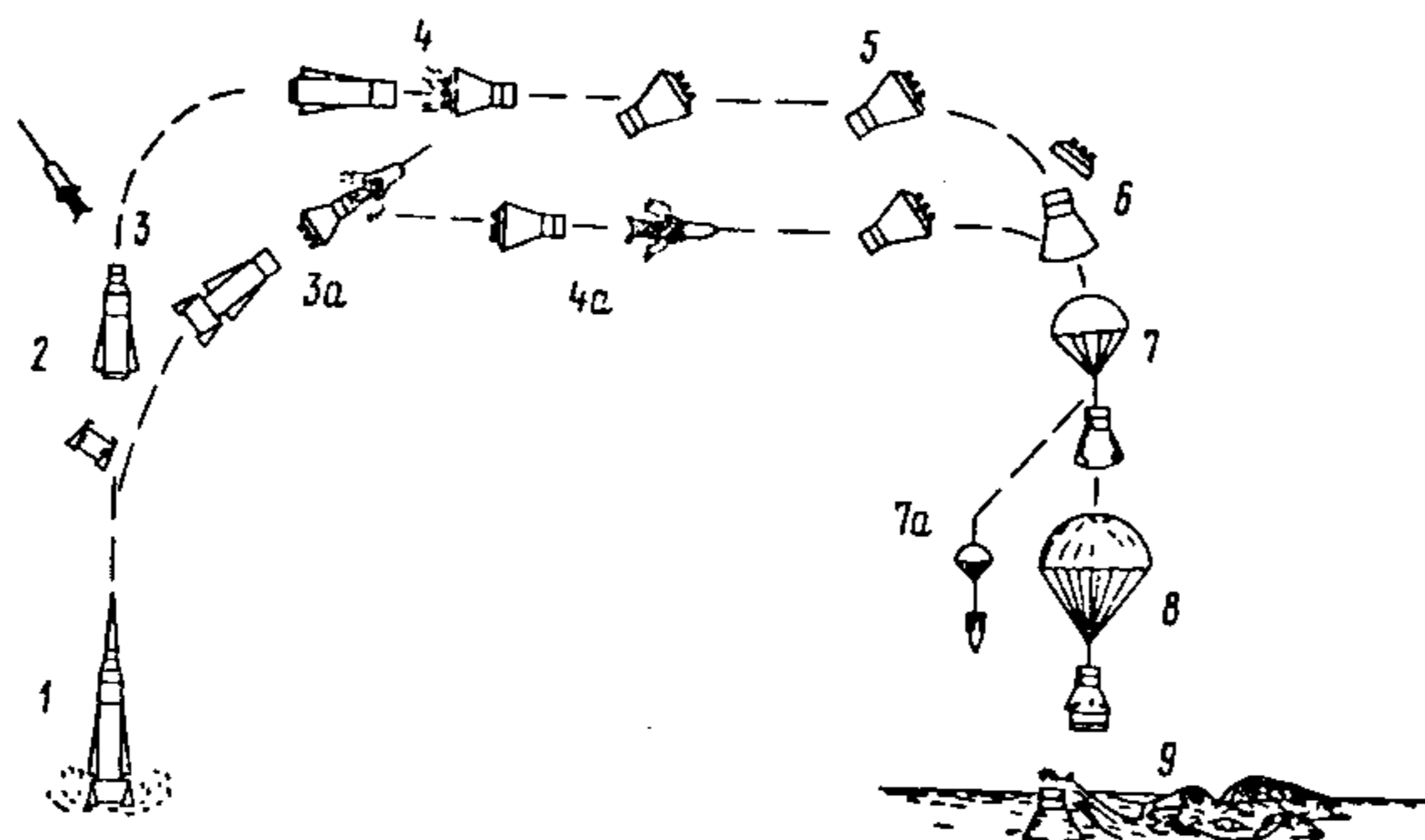
Mivel a baleseti szituáció bekövetkezhet startállásban is, amikor a kozmonauta már a kabinban van és a hordozórakéták hajtóművei még nincsenek begyújtva, ezért ebben az esetben a mentési művelet a kiszolgáló (mozgó) torony segítségével történik, mely torony magassága 36 m. Ez a torony teherautóra van felépítve, a magassága leeresztett állapotban 4,6 m.



1. ábra

A MERCURY űrhajó sémája. 1—baleseti hajtómű, 2—állvány, 3—antennaburkolat a fékernyő rekeszével, 4—a fő és tartalékejtőernyő rekesze, 5—az űrhajó felső része, 6—hővédő bevonat, 7—fékező hajtómű.

Ha a baleseti szituáció a rakétahajtóművek működése közben alakul ki, akkor a baleseti mentőrendszer (BMR) lép működésbe. A BMR 4,26 m magas állványból áll, amit az űrhajón rögzítenek – le-robbantható csavarokkal – s az űrhajó biztonságos távolságra való eltávolítására szolgál. A BMR gyorsítórakétájának működése után a gyorsítórakéta az állvánnyal együtt leválik, s a kabin a benne lévő személyzettel együtt ejtőernyővel ereszkedik le.



2. ábra

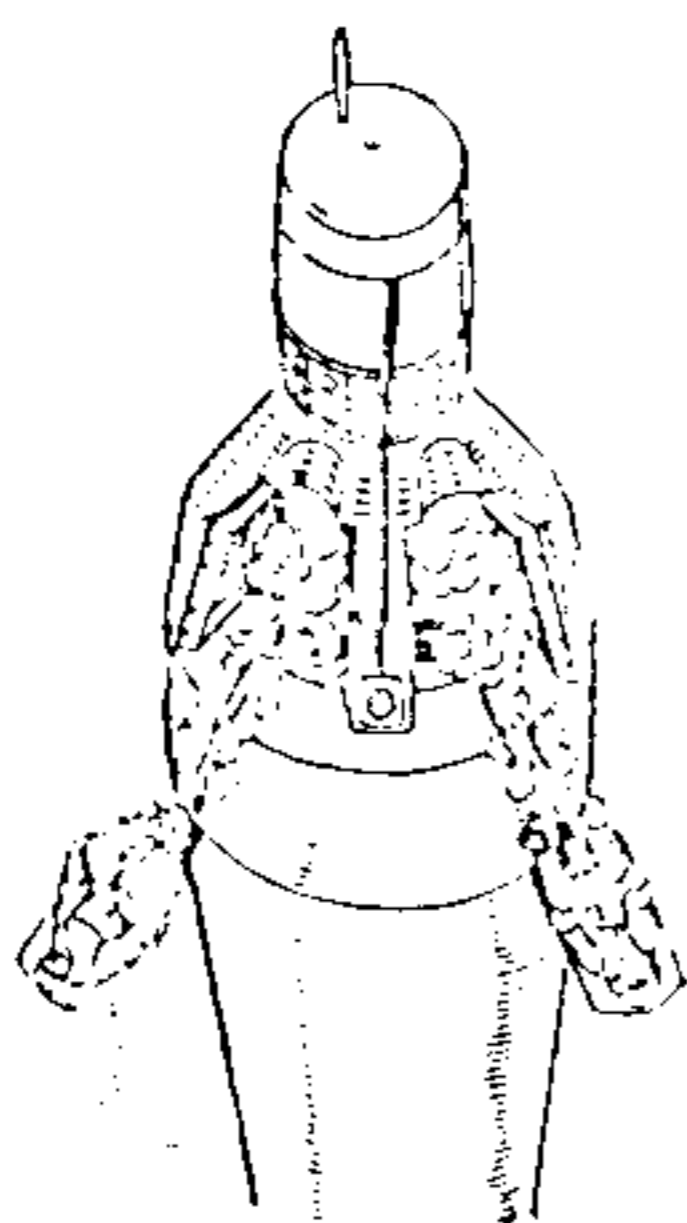
A MERCURY űrhajó baleseti mentőrendszerének működése.

1—starthelyzet, 2—startfokozat leválása, 3—az állvány leválása a rajta lévő baleseti hajtóművel együtt, 4—az űrhajó leválása a hordozórakétáról, 5—fékezőhajtómű bekapcsolása, 6—a hajtómű leválása, 7—súly-lyedés stabilizátorejtőernyővel, 8—főernyő nyílása és a leszállóballon felfúvódása, 9—vizetérés és a főernyő leválasztása.

3a—az űrhajó leválasztása a hordozórakétáról a BMR segítségével baleseti szituációban, 4a—az állvány leválása, 7a—jelzőbomba ledobása.

A földetérési terhelés csökkentése céljából egy felfújódó leszállóballont használnak. Ugyanezt a célt szolgálja a speciális ülés is, amit a kozmonauta testének megfelelően alakítanak ki fémből, üvegszövetből és puha borítással ellátva. A bekötőrendszer, amely a kozmonautát rögzíti, váll, mell, öv, térd és boka hevederből áll.

A leszállás után elválik a kabintól az ejtőernyő, ezzel előzik meg a kabin szél által való elsodródását, s közben a kabin felső részén bekapcsolódik egy fény- és rádiójelző, amelyek megkönnyítik a leszállási hely meghatározását, a követő-mentő hajók gyors megérkezését.

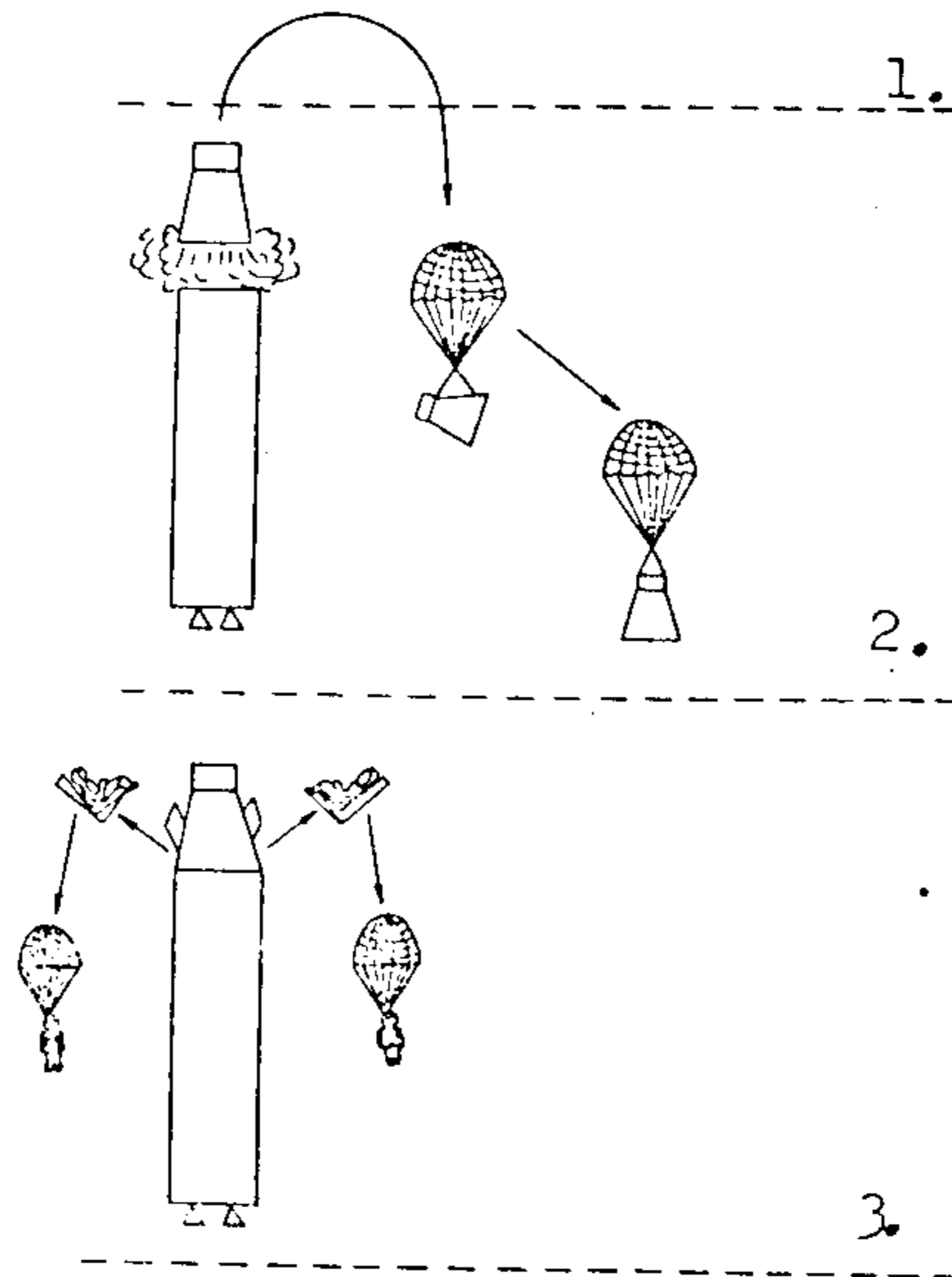


3. ábra

A Gemini űrhajó katapultüléseinek elhelyezése.

A GEMINI ŪRHAJÓ

Az űrhajó elhagyása a startnál és 20–23 km magasság alatt katapultüléssel történt. Ezért a MERCURY állványa és gyorsító rakétája itt hiányzik. A két katapultülés egymás mellett van 24° -os szögben, ami lehetővé teszi a személyzet egyidejű katapultálását.



4. ábra

A GEMINI űrhajó személyzetének mentése. a) 23 400 m magasság, b) 4500 m magasság, c) tengerszint.

Starthelyzetben lévő pozícióban történő katapultálás esetén a speciális kilövőmechanizmus a kozmonautákat az üléssel együtt kb. 150 méter magasságba és 300 méter távolságra veti ki. Az a magasság elég a főajtóernyőkupola belobbanásához és a biztonságos földetéréshez.

Azt a viszonylag kis oldaltávolságot, amelyre eltávolítják a katapultüléseket, biztonságosnak tekintik megfelelő időben történő katapultálásnál – mivel idejekorán tudják jelezni a TITAN-II hordozórakéta esetleges robbanását.

A starthelyzeti kabinelhagyás sikeres kimenetele a jelzőrendszer megbízhatóságán alapul. Az időben történő riasztás lehetőségét viszont a hordozórakéta üzemanyagának specifikus sajátossága biztosítja, melynek trotilgeyenértéke nem haladja meg a 2 %-ot.

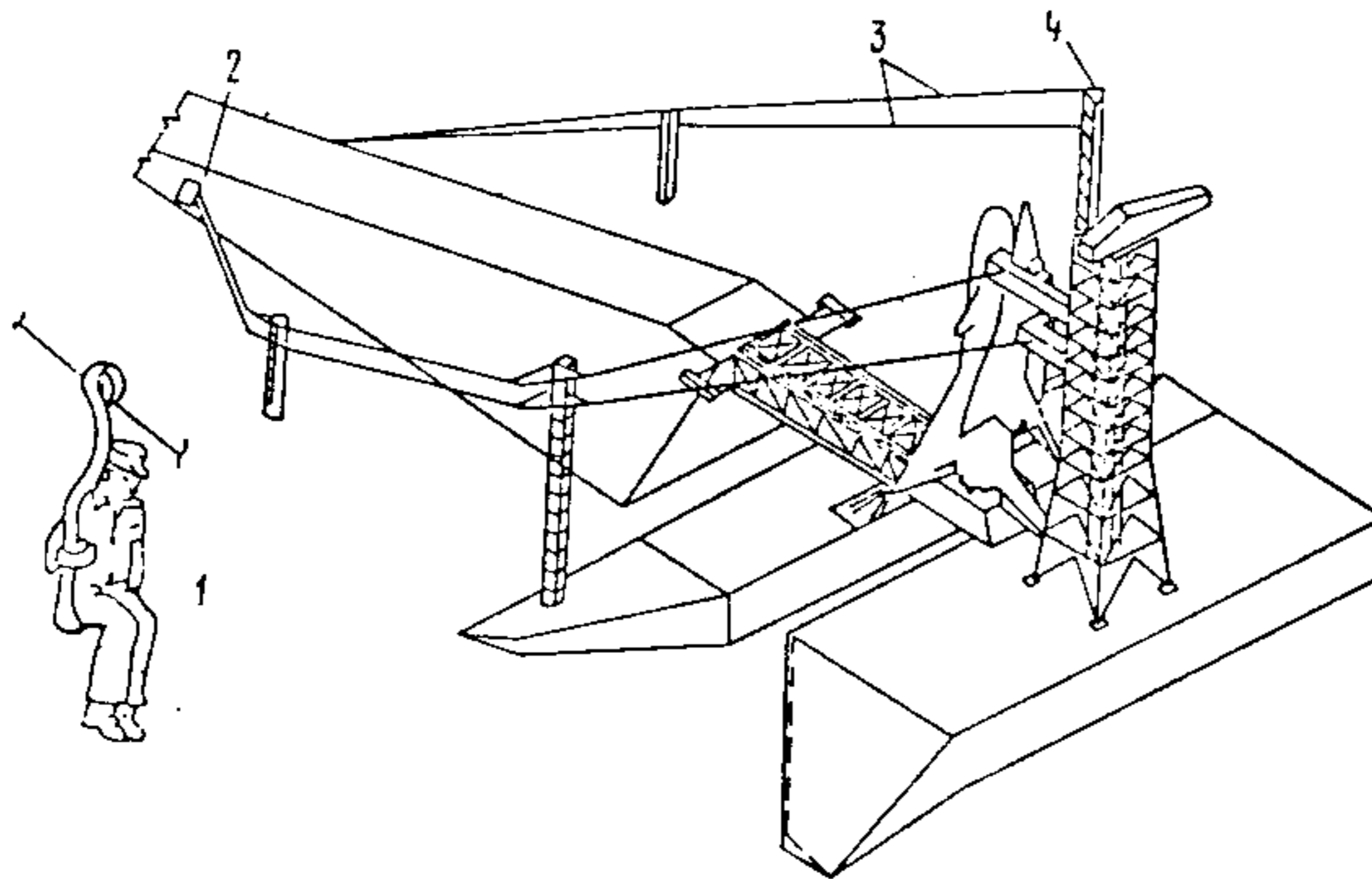
A személyzet katapultálása nyílt ülésben a felszállás kezdetén, a sűrű légkörben biztonságos, mivel az űrjármű nem ér el olyan sebességet, amelynek torlónyomása kibíratatlan lenne az ember számára. A legnagyobb dinamikus nyomás, amely tipikus a kozmikus járműveket szállító hordozórakétánál, kb. 39,24 kPa (4000 kg/m^2) – ami 800–900 km/ó indikált sebességnek felel meg. A korlátot viszont a magasság jelenti, valamint az ereszkedési és fékezési nehézségek, amelyek kinetikus felmelegedési és stabilitási problémákkal járnak. Nagy magasságban bekövetkező balesetknél mentőrendszerként magát az űrjárművet használják, a fékezőhajtóműveket kikapcsolásuk után leválasztják és megkezdődik

az űrhajóval együtt történő süllyedés. Kis magasságra érve, szükség esetén végre lehet hajtani az ülések katapultálását is.

Az APOLLÓ űrhajó

Startpozícióban, gyorsan kialakuló baleseti szituációban, hordozórakéta előkészítési szakaszában az űrhajó személyzetének az evakuációja drótkötélpályán függő székek segítségével történik. Úgy számolják, hogy lehetséges a személyzet eltávolítása a baleset helyétől 600 méter távolságra 20 másodperc alatt. A kozmonauták lejuttatása közvetlenül az ügyeletes páncélozott szállítójárműhöz történik, melynek felső része ezüstözött, hogy visszaverje az infravörös sugarakat.

A személyzet mentése a startról, beindított rakétahajtóművek esetén és az orbitális pályára való emelkedés közben, a MERCURY űrhajónál alkalmazott BMR-hez hasonlóan történik – amely rendszer bonyolultságában és méreteiben különbözik csak. A BMR hajtóművei választják le a fülkét a hordozórakétáról és 1500 m magasságba emelik. Az állvány leválása után lép működésbe az ejtőernyő rendszer, amely fékezést és a személyzeti kabin 7,5 m/s-os merülését biztosítja három ejtőernyőkupola alatt



5. ábra

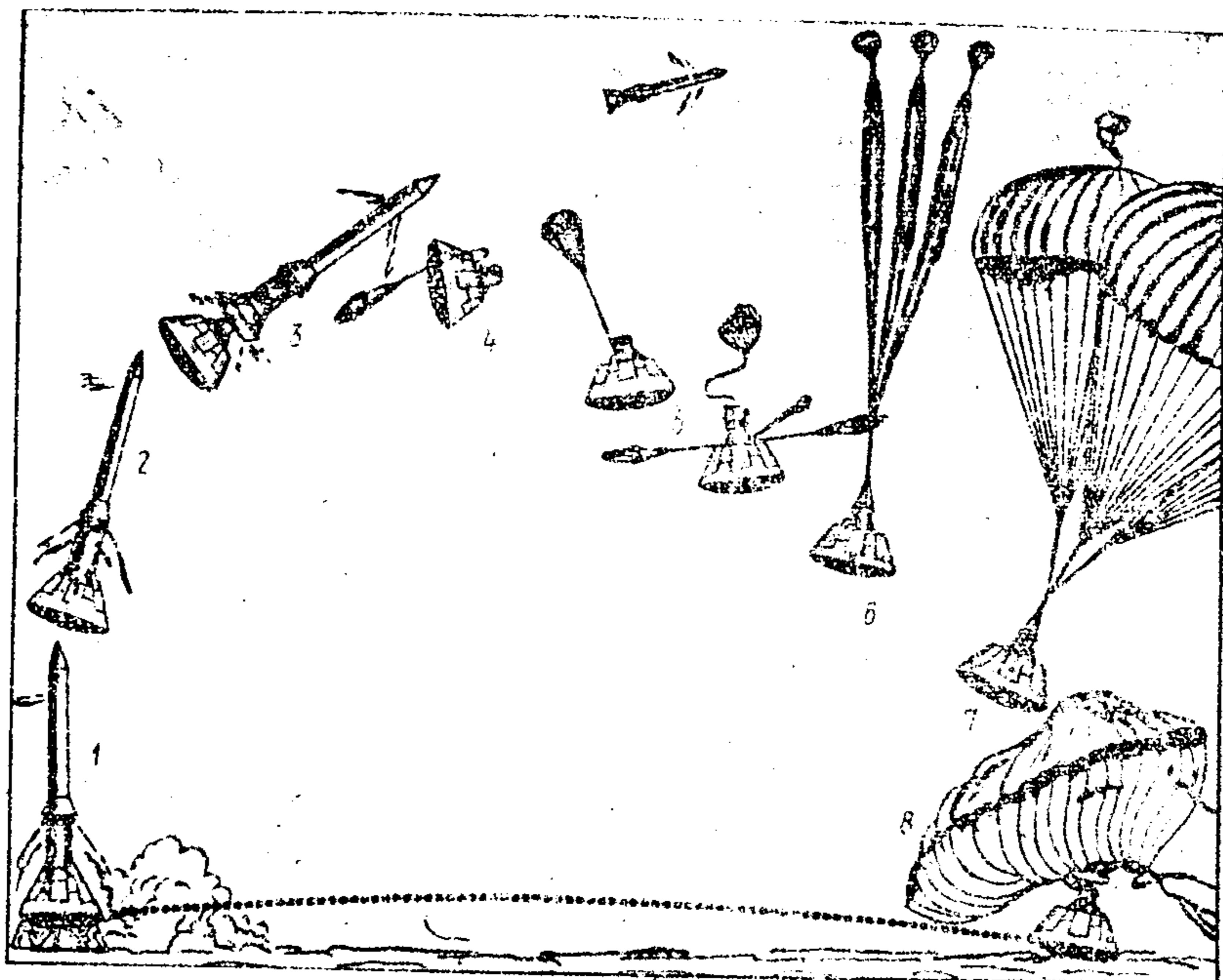
Az APOLLÓ személyzetének mentőrendszere startpozícióban. 1—sodronyra függesztett ülés, 2—biztonsági zóna, 3—vezetősodronyok, 4—kiszolgáló torony.

Az orbitális pályáról és nagy magasságból történő leszállásoknál baleset esetén a kézivezérlésű stabilizáló hajtóműveket veszik számításba. Ezek segítségével fordítják a leszállóegységet a hővédő pajzzsal előre, a repülés irányába.

A SKYLAB orbitális állomás

A SKYLAB ténylegesen 6 évig működött, s úgy számoltak, 10 évig funkcionálhat a kozmikus térben. Ez idő alatt a különböző berendezések olyan mértékben hibásodhatnak meg, hogy szükségessé vált számításba venni a repülés gyors megszakítását.

Az állomás elhagyásának alapvető eszköze az APOLLÓ űrhajó, amely az állomásra szállítja a személyzetet. Amennyiben azonban lehetetlen az űrhajó mentésre való felhasználása, a személyzet kénytelen megvárni a földről érkező mentőűrhajót, amely egy e célra átalakított (ülésekkel kiegészített) APOLLÓ. A számítások szerint egy mentési eljárás 10–50 napig is eltarthat, a szállítórakéta és a mentőűrhajó előkészítettségétől függően. Ez alatt az idő alatt a személyzetnek az épen maradt részben kell tartózkodnia.



6. ábra

Az APOLLÓ űrhajó mentési sémája. 1—mentőrakéta bekapcsolása, 2—leáll a mentőrakéta működése 1200 m magasságban, 3—elválik a mentőállvány 1500 m magasságban, 4—a fékejtőernyő kinyílik 1430 m magasságban, 5—leválik a fékernyő, belobban a kihúzóéjtőernyő 1250 m magasságban, 6—kihúzódnak a főéjtőernyő kupolák, 7—süllyedés három kupolából álló rendszerrel, 8—földetérés.

A gyors segítségnyújtás lehetőségét korlátozza az előző felszállásnál megsérült starthely helyreállításának ideje (22 nap), az új űrhajó átszerelése öt emberre (két mentő és három mentendő). Ezenkívül a hordozórakéta és az űrhajó startraszállítása is egy hetet igényel. A legkedvezőbb körülmények között a mentőűrhajót csupán 10 nappal a vészjel vétele után lehet felküldeni.

Gyakorlatilag emberrel történő űrrepüléseknél nem volt még szükség mentőrendszer alkalmazására a startnál és a pályáraállítás kezdeti szakaszán. Azonban, következtek be baleseti szituációk orbitális pályán, melyek miatt a repüléseket meg kellett szakítani. Ám ezekben az esetekben mentésre maga az űrjármű és berendezései szolgáltak.

Igy 1966-ban, a GEMINI-8-nak az AGENA rakétával való összekapcsolódása után az egész rendszer nagy sebességgel kezdett el forogni, az egyik stabilizálórakéta hibája miatt. A rakétatest leválasztása után fokozódott az űrhajó forgása és az a veszély fenyegetett, hogy a forgás további fokozódása meghaladja az űrhajó orientációs hajtóműveinek kompenzációs határait. Ezért aztán, gyors, ballisztikus leszállást hajtottak végre.

Még bonyolultabb szituációja volt az APOLLÓ-13 személyzetének, a Hold felé vezető pályán való repülés közben. 288 000 kilométerre a Földtől az űrhajó főegységének energiarendszere meghibásodott. Ezért, valamint az egység lehülése miatt a kozmonauták a hold-kabinba mentek át, amit ideiglenesen, mint munka- és hálóhelyiséget használtak. A hold-kabin hajtóműegysége segítségével álltak az űrhajósok a Földre vezető pályára. A földi irányítóközpont iránymutatásai alapján a személyzet végrehajtotta a főegység akkumulátorainak feltöltését a holdkabin energiarendszeréből és így a főegységgel térhettek vissza.

A légkörbe lépés előtt választották le a hold-kabint és 87 órával a baleset bekövetkezte után szálltak le sikeresen.

MENTŐESZKÖZÖK ÉS RENDSZEREK TERVEI

A kozmikus járművek személyzeteinek mentőrendszereit és mentőeszközeit három nagy csoportra oszthatjuk:

- a kozmikus jármű elhagyására szolgálók,
- a személyzet túlélését biztosítók a kozmikus jármű fedélzetén, vagy azon kívül,
- mentő kozmikus járművek, amelyek a Földre, vagy más űrállomásra juttatják el a menekülőket.

A baleseti elhagyás eszközei közé tartoznak azok a felszerelések és berendezések, amelyek lehetővé teszik a személyzet számára a kozmikus jármű, vagy űrállomás elhagyását és a Földre való visszatérést. A túlélést biztosító eszközökhöz tartoznak: szkafander, hermetikus burkolatok, hermetikus egységek, amelyek minden olyan szükséges dologgal fel vannak szerelve, amelyek biztosítják a személyzet túlélését a hiba elhárításáig, vagy a segítség megérkezéséig – a közeli űrállomásról, vagy a Földről.

A kozmonauták rövididejű védelmét biztosítja a káros környezettel szemben az autonóm rendszerrel bíró szigetelő szkafander. Az űrállomás-egységben bekövetkező tűz, vagy munkavégzés közben, a nyitott kozmoszban, becsapódó meteorit miatt a szkafandert többrétegűre készítik. A külső borítás szálanyagból készült, üvegszál erősítéssel és lángoló itatással, valamint teflon bevonattal. Az ilyen anyag még tiszta oxigénben sem ég.

Kidolgozásra került nem merevített szkafander a szállítóűrhajók részére, melyek külső és belső részből állanak, hermetikusan záródnak speciális zárok segítségével. Az ilyen szkafander feltöltéséhez szükséges idő – segítség nélkül – kb. 5 perc.

A perspektivikus űrrepülőgépen, melynek személyzete 4 főből áll, mentőeszközként két szkafandert, túlélő csomagot és két, egyéni, műanyagból készült, felfújható burkolatot használnak. A burkolat átmérője – felfújott állapotban – 86,4 cm, s benne baleseti készlet és hírközlőeszköz van. A burkolat nyílását villámzárral csukják be, s a burkolat kihelyezése a világűrbe, a mentőeszközhöz a távvezérelt manipulátor, vagy a személyzet azon tagjai segítségével történik, akik szkafanderben vannak.

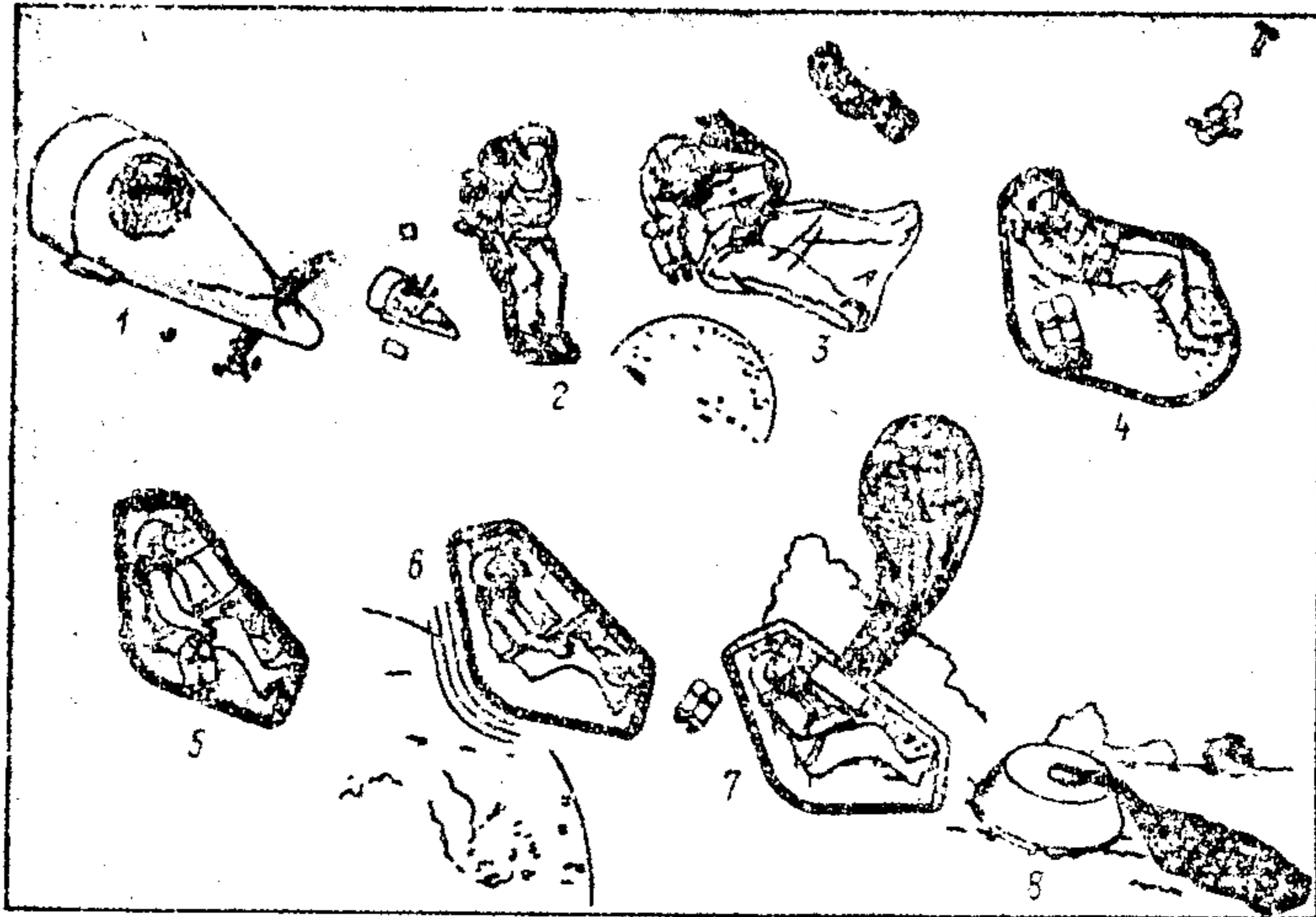
Kidolgozásra került egy személyi, felfújható kupola, melybe bebújhat a kozmonauta és megvárhatja a mentőűrhajót. Ilyen lenne egy 1,8 m átmérőjű, többrétegű anyagból készült és a tömege 11,3 kg – összehajtogatott állapotban pedig az űrjármű kabinjában van. A burkolathoz sűrített oxigén palack – amely a légzést és a felfújódó merevítés kitöltését biztosítja – tartozik. A feltöltés után a burkolat szférikus formát vesz fel.

Olyan veszélyes szituáció létrejöttekor esetére, amely a személyzet azonnali visszatérését követeli meg a Földre, kétféle típusú baleseti felszerelést terveztek: puha, felfújható konstrukciójú és merevet. A felfújható konstrukció előnye abban rejlik, hogy összehajtogatott állapotban kis helyet foglal el, s tömege is kisebb.

A MOOSE (Man Orbital Operations Safety Equipment) mentőrendszer olyan egység, amely biztosítja a veszélytelenséget az űrben, s magában foglalja a felfújható, műanyagból készült, burkolatot, habképző anyagot, oxigéntartalékot két órára, 441,5 Ns hajtóerejű reaktív berendezést és az ejtőernyőt. Ennek a rendszernek a teljes tömege 146 kg. Használatához a kozmonauta felölti a szkafandert és a mentőeszközzel együtt elhagyja az űrjárművet. Miután az űrben elhelyezkedett a mentőrendszer kupolájában, a kozmonauta felfújja azt és kiereszti a ballonjából a gyorsan megszilárduló habképző anyagot, amely kitölti a szkafander és a kupola közötti teret. Ezáltal a burkolat megfelelő formájú kapszulává válik, létrejön a szükséges merevsége, valamint a védelem a kinetikus felmelegedéssel szemben.

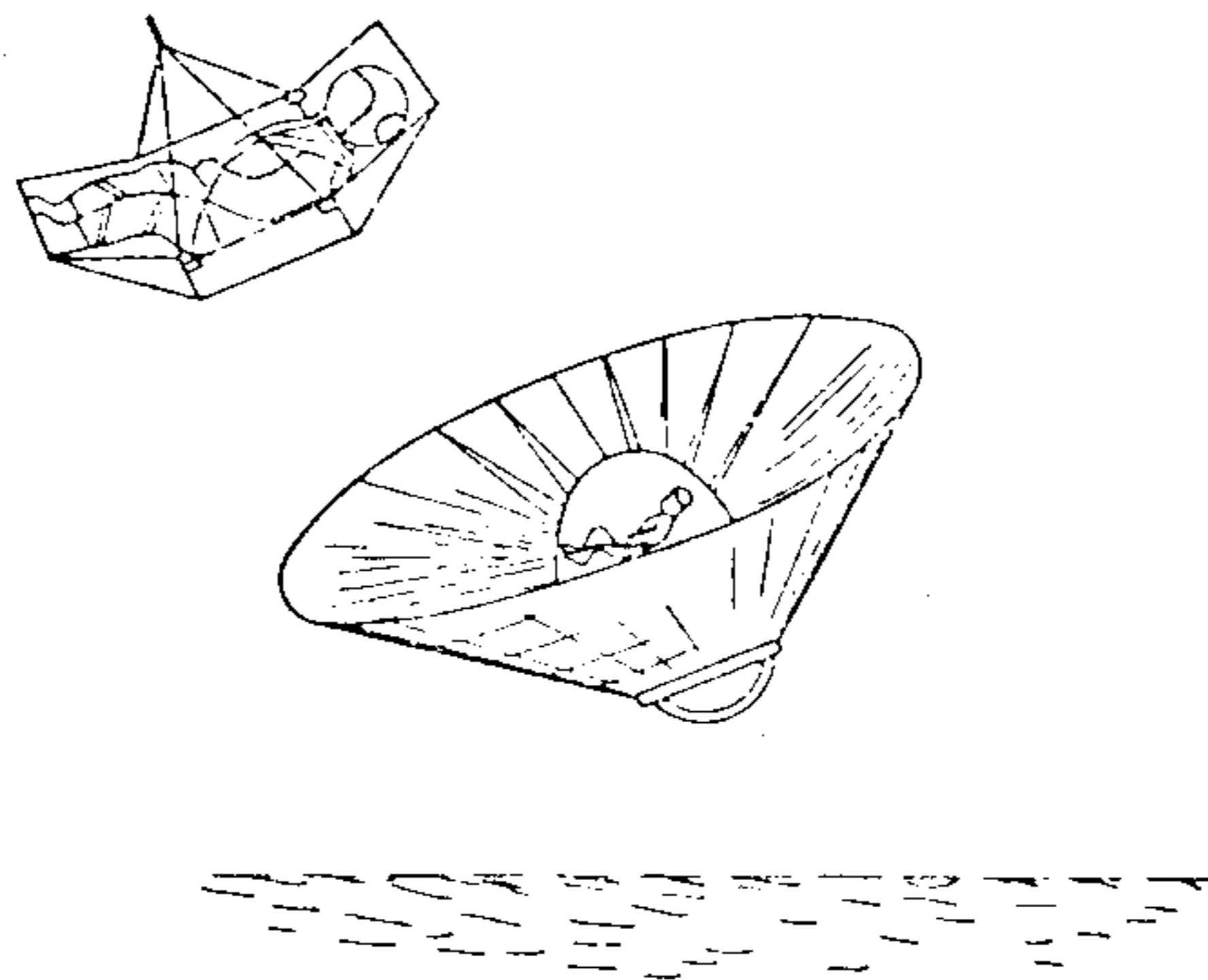
A reaktív berendezés segítségével történik meg az orbitális pályáról a légkörbe való átment vezérlése, s 10 km magasságban nyílik ki az ejtőernyő, amely 9 m/s sebességű földetérést biztosít.

A GEMINI űrhajó elhagyására kifejlesztett felfújható konstrukció, amely a PARACONE elnevezést kapta, összehajtogatott állapotban van a kozmonauta ülésében.



6. ábra

A MOOSE mentőrendszerrel történő leszállás. 1—az űrjármű sérülése meteorit miatt, 2—a kozmonauta elhagyja az űrjárművet, 3—a burkolat felöltése, 4—a burkolat feltöltése habképzővel, 5—a burkolat felvette a megfelelő formát, 6—behatolás az atmoszférába, 7—az ejtőernyő nyitása, 8—földetérés.



7. ábra

A PARACONE mentőeszköz működése és a kozmonauta elhelyezkedése az ülésben.

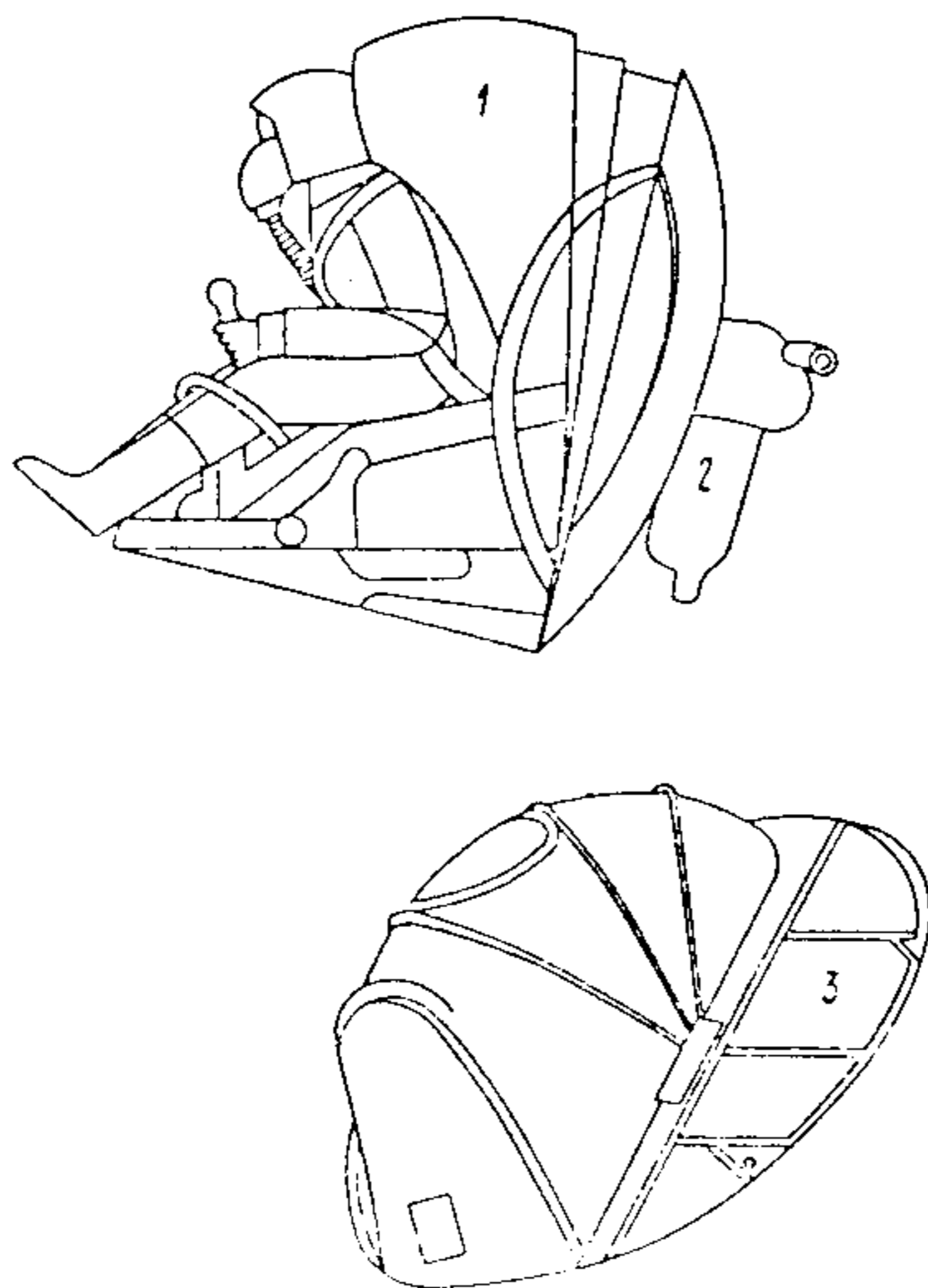
Az űrhajó elhagyása előtt a szkafanderben lévő kozmonauta rögzíti magát az ülésben a hevederek segítségével és elválasztja az ülést az űrhajótól. A hordozható baleseti tartalékot három órára számították ki, amely idő elegendő a földre való visszatéréshez, az előkészítő műveleteket is beleértve (ez utóbbi időszükséglete mindössze egy óra). Az űrhajótól való biztonságos távolságra való eltávolodás után a kozmonauta a Földhöz viszonyítva stabilizálja az ülést a kormányfúvókák segítségével, majd a megfelelő pillanatban bekapcsolja a fékező hajtóműveket, hogy elhagyja az orbitális pályát. A hajtómű (fékezés) működési időtartama mindössze 70 másodperc, ami a sűrű atmoszférába való süllyedést kb. 7,8 km/s sebességgel biztosítja.

A fékezőhajtómű működésének befejezése után leválik, s megkezdődik a berendezés gázzal való feltöltődése, ezáltal kialakul a kúpos-szférikus forma, amely ernyőre emlékeztet. A felfújódó test nyílásával felfelé néz és három oldalról veszi körül a kozmonautát. Szabadon az az oldal marad, amely ellentétes a mozgás irányával. A teljesen kinyílt PARACONE 7,6 m átmérőjű, s a magassága kb. 3 m. A cső alakú merevítőkből a gáz nyomását automatikusan tartják fenn, ez biztosítja a megfelelő merevséget. A kozmonauta a székével együtt egy felfújódó párnán fölött van, az orr-rész és az ülés közötti rész az amortizátor földetéréskor.

A szerkezet alakja biztosítja a megfelelő aerodinamikai tulajdonságokat a légkörben való süllyedéskor. A külső felületen a hőmérséklet eléri a 800 °C értéket és a túlterhelés nagysága fékezéskor a 11 egységet. A szerkezet teljes tömege a szkafanderben lévő emberrel együtt kb. 180 kg. A szkafander feltöltési idejének csökkentése céljából felvetődött annak, az üléssel egyesített konstrukciós lehetősége is.

A PARACONE szerkezettel elvégezték az aerodinamikai próbákat, valamint stabilitási és terhelési vizsgálatokat – daruról és 300 méter magasságban repülő helikopterről ledova. A modell túlterhelése 8,5 m/s-os földetérésnél 27–30 egység volt, 0,1 másodperces hatásidővel.

Megjelent információ a B–58 típusú repülőgép modernizált katapult kapszulájának átdolgozásáról abból a célból, hogy felhasználják űrjárműnél baleseti elhagyásra – a repülés bármely szakaszában.



8. ábra

A B–58-as repülőgép korszerűsített kapszulája. 1—bezáródó lemezek, 2—meghajtó egység, 3—hőpajzs.

Ez a mentőrendszer az EGRESS (Emergency Global Rescue Escape and Survival System) jelzést kapta. A merev kapszulán kívül, amit hőálló lemezek borítanak, a rendszerhez tartozik még a hőpajzs, a stabilizációs rendszer, a baleseti tartalék és a meghajtó berendezés. A teljes kapszula 204 kg tömegű. A bekötőrendszer öv- és vállhevederekből áll. Egyebekben az ülés analóg kivitelű, mint a B-58 típusú repülőgép pilótaülése, a magassága szabályozható. A kapszula hermetikussága a lemezek automatikus bezáródása után, nem teszi feltétlenül szükségessé a szkafander alkalmazását. A katapultáló fogantyú meghúzása után megy végbe a kozmikus jármű tetejének a ledobása, majd 0,3 másodperc múlva lép működésbe a kilövő mechanizmus, amely a kapszulának 15 m/s-os sebességet biztosít, miközben a túlterhelés legfeljebb 13 egység.

A kapszula kézi orientációja után kapcsolódik be a fékező hajtómű. A légkörbe való belépés előtt leválik a kapszuláról a fékezőhajtómű és a mozgás a hőpajzssal előre történik. A fékezési túlterhelés elérheti a 22 egységet, s a 15,2 m átmérőjű ejtőernyőkupolával a földetérési sebesség 7,5 m/s. A földetérési ütközés energiaelnyelését négy amortizátor végzi, amelyek egyben a hővédő pajzs rögzítési pontjai is.

— rövidített fordítás —

G.M. Kalinyin: A SPACE SHUTTLE TÖBBSZÖRÖS FELHASZNÁLÁSÚ ŪRREPÜLŐGÉP KISÉRLETI REPÜLÉSEINÉL AZ ŪRHAJÓSOK ÉS A FÖLDI KISZOLGÁLÓ SZEMÉLYZET BIZTONSÁGÁNAK BIZTOSÍTÁSA

(PBP. 1983. No. 6. — rövidített fordítás)

A Space Shuttle többszörös felhasználású ūrrepülőgép hajózószemélyzetének biztonságának biztosítására négy kísérleti orbitális repülés során vizsgálták a személyzet baleseti gépelhagyási eszközeit és módjait starthelyzetben, orbitális pályára álláskor 24 km magasságig és a leszállás után. A katapultrendszer, ami az ūrrepülőgép személyzetének gépelhagyását biztosítani hivatott repülés közben, csak az első változatnál, az OV-102 COLUMBIA-nál lett csak számításba véve. Az ötödik orbitális repülés után leszerelésre került a katapultrendszer. Erre ezért került sor, mert az adott rendszer alkalmazását szerfölött ritkán kellene igénybe venni és nemkívánatos a használata sem a kevésbé biztonságos volta miatt — habár sikeresek voltak az összes próbák.

Kényszerelhagyás a startig

Startállásban, a rakétaindítás megkezdéséig az ūrrepülőgép bejáratí nyílásán — az ūrrepülőgép bal oldalán lévő nyíláson — át a személyzet baleseti szituációban elhagyhatja a kabint, átmehet a kiszolgáló toronyra, onnan liften bocsátkozhat le. Ha a baleseti szituáció veszélyessé válik, akkor a személyzet a toronyról leereszkehdhet egy kifeszített lejtős drótkötélpályán csúszó gondolában, amelynek alsó pontja 365 méterre van a starthelytől. Ilyen menekülés céljára hat darab kétszemélyes gondola áll rendelkezésre, két ūrhajós és hat földi technikus részére, akik a startkészültség előtti 30 percig tartózkodnak a kiszolgálótoronyon.

A repülések előtti gyakorlások megmutatták, hogy a személyzet részére két perc szükséges a bekötőhevederektől való megszabaduláshoz, a kabin elhagyásához a kijáraton át, a 23 méter hosszú összekötő hídon való átfutáshoz, a gondolába való beszálláshoz és a gondola rögzítésének kioldásához — a lefeléindulás megkezdéséhez.

A mentőgondola az emberekkel a sodronyon 24,5 m/s-os sebességgel csúszik lefelé az alsó végén lévő elfogó hálóig — amely két oszlopon van a földalatti óvóhely előtt kifeszítve. A gondola megállása után az utasok vagy az óvóhelyen maradnak, vagy védett szállítójárművön egy még biztonságosabb helyre távoznak.

A hajózószemélyzetnek a kiszolgáló toronyra való felmenetele után, a start végrehajtásáig két, a Légierőhöz tartozó mentőhelikopter van készenléti szolgálatban, hogy szükség esetén gyorsan el tudják juttatni kórházba a hajózó-, vagy startszemélyzet esetleg megsérült tagjait.

Az űrrepülőgép elhagyása repülés közben

A gépelhagyás a start után, az orbitális pályára álláskor a személyzet katapultülésével történhet. Ehhez a rendszerhez tartozik a katapultülések bekötőhevederzete, maga a katapultülés és az ejtőernyőrendszer. A kísérleti repüléseknél a hajózószemélyzet felöltött szabványos magassági ruhában (USA Légierő S-1030A típusjelzésű ruhája), amit kiegészített a túlterhelésvédelem és az egészségügyi ellenőrzés eszközei. Ezek a ruhák biztosítani képesek a kozmonauták biztonságát 24 km magasságig, a repülés $M=2,7$ sebességéig.

A katapultülés bekötőhevederzete magába foglalja a csattal ellátott vállhevedereket, övhevedert és a lábrögzítőket. A vállhevederek meghúzását rugós dob végzi, amely inerciális rögzítőmechanizmussal rendelkezik. Egy kar segítségével, ami az ülés baloldalán van, a kozmonauta ki tudja kapcsolni a rugós dobot, szabályozni a heveder húzását. Az inerciós rögzítőmechanizmus 2–3 g túlterhelésnél automatikusan rögzít és hirtelen meghúzza a vállhevedereket. A rendszerhez tartozó, gáznyomást létrehozó löportöltet a katapultálás pillanatában kezd működni, forgásra készíti a vállheveder meghúzó dobot – biztosítja a katapultálást végző kozmonauta testének fixációját, a megfelelő katapultálási testhelyzetbe. A lábrögzítő sodronyok – amelyek bokatájban csatlakoznak a lábhoz – a katapultálásig nem korlátozzák a kozmonauta lábának szabad mozgását, amely a kormánypedálok működéséhez szükséges. A katapultálás pillanatában a löportöltet által keltett gáznyomás végzi a lábrögzítők meghúzását – a láb behúzását a megfelelő helyzetbe. A katapultálás pillanata után, az üléstől való elválásig az a gáznyomás, ami a töltetből ered, kinyitja a dob rögzítését – a vállhevederek lecsavarodnak a dobról – az övhevederek kikapcsolását és a lábrögzítők elvágását. A kozmonauta baleseti ülésleválasztása – a kabin katapultálás nélküli elhagyása esetén – speciális fogantyúval történik, ami az ülés baloldalán van.

A katapultülés kidobótöltettel rendelkezik, amely kiveti az ülést a kabinból – a kozmonautával együtt – és ezután szilárdhajtóanyagú gyorsítórakétával távolodik el az űrrepülőgéptől. A gyorsítórakéta egy másodpercig kb. 3 tonna (30705 N) tolóerőt fejt ki. A kivetéskor a katapultülés 15° -os szögben, hátrafelé, a függőleges tengelyhez képest, vezető sinen gördül fel. Ez az irányítósín a katapultülést el is fordítja, hogy megelőzzék több ülés összeütközését.

Az ülés kivetése azon a nyíláson keresztül történik, amelynek fedele a pilótakabin felső részén kirobbantható. A nyílás mérete: belül 0,864x1,32 méter, a külső borításon: 0,94x1,32 méter. A leváló panelek méhsejtszerkezetűek, s rájuk szerelt kisméretű tolórakéta segítségével távoznak el oldalra a katapultülés útjából.

A rendszerben fő- és tartalék katapultálási üzemmód van. A fő katapultálási üzemmódhoz a katapultülésben ülő személynek a lábai között elhelyezett „D” alakú fogantyút kell meghúzni. A fogantyú meghúzásakor végbemegy a kabinzáró panel automatikus lerobbantása, s mindkét katapultülés kilövése. A „D” fogantyú ekkor a kozmonauta kezének a rögzítésére is szolgál, testhez szorított helyzetében elkerülhető a karok szétdobódása a légáramlás hatására, a katapultálás közben. A kozmonautának az üléstől való leválásakor leválasztódik a „D” fogantyú is.

A tartalék katapultálási üzemmód indításához „T” alakú fogantyúkat kell meghúzni a vezérlőpulton és a katapultülés bal oldalán, ahol védőborítás alatt van. A katapultrendszer akaratlan működtetésének megakadályozása céljából a földi helyzetben biztosítócsapot használnak, amelynek két állása van: „földi” és „légi”. Földi helyzetben ez a csap az indítótöltet akaratlan működésekor a keletkező gázokat elvezeti, meggátolja az ülés kidobását, a további katapultálási folyamat végbemenetelét. A start előtt a csapot repülési helyzetbe állítják, így működőképessé válik a katapultrendszer.

Ejtőernyőrendszer. Mindegyik katapultüléshez saját ejtőernyőrendszer tartozik, amely egy darab 1,98 m átmérőjű fékező szalagejtőernyőből, 1,02 méter átmérőjű kihúzó- és 10,6 m átmérőjű (kb. 88 m²) főejtőernyőből áll. Az ejtőernyőrendszer működtetése kétféle módon történhet. 4,5 km magasság fölötti katapultáláskor a fékernyő biztosítja az ülés stabilizálását és gyors süllyesztését 4500 m magasságig, itt végbemegy a katapultülés leválasztása a pilótáról, a nyitó- és főejtőernyő működtetése.

4,5 km magasság alatti katapultálás esetén a fékernyő intenzív fékezés mellett biztosítja az ülés olyan helyzetét, amely megkívánt a nyitó- és főernyő működéséhez. A nyitóejtőernyő 1,6 másodperccel a katapultülés puskaportöltetének beindulása után, egy kilövőágyú segítségével lép ilyenkor működésbe – 0,2 másodperccel az ülésleválasztás után.

Ha az ejtőernyők automatikus működtetése nem indul be, a kozmonauta használhatja a kézi-módszert is: a bal vállán lévő kézikieloldófogantyú meghúzásakor végbemegy az ejtőernyőrendszer elválása a kidobóágyútól. A főejtőernyő nyílásakor kapcsolódik be a keresést megkönnyítő irányjeladó rádiókészülék.

AZ RL–12/2 TÍPUSÚ EJTŐERNYŐ ÉRTÉKELÉSE

Az RL–12/2 típusú ejtőernyő egy példánya típusvizsgálatára az MHSZ által és a légügyi hatóság által megbízott ejtőernyőbeugrók segítségével került sor.

A.) Az MHSZ által megbízott beugrók tapasztalatai, észrevételei:

Az RL–12/2 típusú ejtőernyővel Tóth János és Orossz János ejtőernyőbeugrók 40 ugrást hajtottak végre a KM által kiadott „beugrási terv” szerint.

1.) Ejtőernyő hajtogatása, ellenőrzése:

Az ejtőernyő hajtogatását az RL–10 típusú ejtőernyőre meghatározott ellenőrzési pontok szerint végeztük. Kivéve a tok belső borítólapjának lezárását, ahol az RL–12/2 eltér az RL–10-től. Véleményünk szerint mindkét belső borítólap megoldás biztonságos, a célnak megfelelő.

2.) Nyílási tulajdonságok:

Az „ugrástervben” előírtak szerint 0–25 s késleltetésekkel végrehajtott ugrások során nyílási rendellenesség nem következett be.

Az ejtőernyő nyílásának úthossza 80–150 méter (magasságvesztésben értendő).

A nyílás közbeni és utáni tulajdonságok megegyeznek a többi légcéllás késleltetőzsinóros ejtőernyővel (Pl.: RL–10, PO).

3.) Ereszkedési, manőverezési tulajdonságok:

Az ereszkedési paraméterek megegyeznek a típusleírásban foglaltakkal.

Mért adatok (az ugró súlya 85 kg):

$v_{\text{sülly}}$:	– teljes siklásban	4 m/s
	– 50 %-os fékezésakor	3,2 m/s
	– a két első heveder teljes lehúzásakor:	7 m/s

$v_{\text{vízsz}}$: – 8–10 m/s, megegyezik az RL–10-el (egymás melletti repülésekkor mérve).

360°-os forduló: 4–6 s irányítózsinórokkal, valamint első és hátsó hevederekkel végrehajtva. Magasságvesztés a fordulók végrehajtása közben 80–60 méter.

Fékezhetősége: $v_{\text{vízsz}}=0$ m/s esetében is a kupola stabil, közben $v_{\text{sülly}}=5,5$ m/s.

Átesésből finom kormánymozdulattal kivehető a kupola előrelendülése nélkül. Hirtelen felengedett kormányzsinórok esetében a kupola előre ugrik. Az ezt követő 50 %-os fékezéssel a további lengés megállítható. Magasságvesztés e művelet közben 60 méter.

Különleges tulajdonsága, hogy a két első heveder lehúzásával végrehajtott süllyesztés esetén a kupola lépcsőző mozgást végez, igyekszik visszaállni az eredeti állásszögbe.

4.) Javaslatok, megállapítások:

A gyári kezelési utasítás, általunk az RL–10-re kiadott módosításokkal az üzemeltetésre megfelel.

Fokozott figyelmet kell fordítani a leoldózár gégecsöveinek, a tok lezáró zsinórfülecseinek és hevederzet dugasz-zárak állapotára. (A végrehajtott ugrások során a dugasz-zárakon állapotváltozást, kopást nem tapasztaltunk.)

A leoldózár egyszerűen kezelhető, elveiben megegyezik a PO–12 típusú ejtőernyő leoldózáraival. Földön felszerelve 4–4 leoldást hajtottunk végre bal, ill. jobb kézzel. A leoldás minden esetben eredményes volt. Az egységesítés érdekében kiképzéskor javasoljuk a leoldást bal kézzel taníttatni.

A kupola és a zsinórzat anyaga látszatra szilárdabb, mint az RL–10-é. Javasolt élettartam minimálisan az RL–10-el megegyező.

Budapest, 1983. július 1.

Oross János és Tóth János

B.) A légügyi hatóság által megbízott beugró tapasztalatai és javaslatai

Négy ugrás során az alábbiakat tapasztaltam:

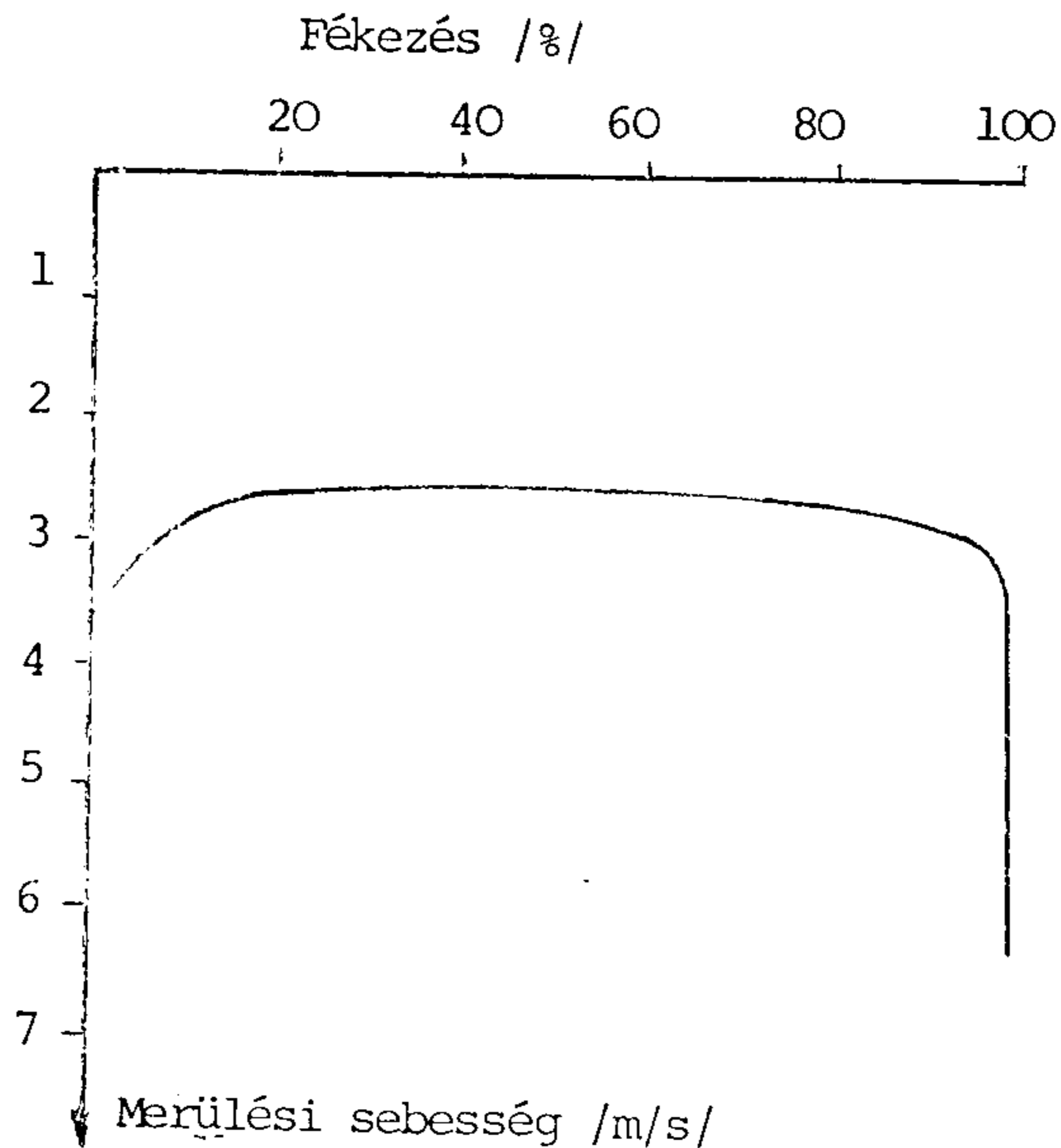
- mért merülés 500 m-en fék nélkül: 3,57 m/s (tömegem tartalékejével: 80 kg).
- egy RL–10-essel együtt repülve, ahhoz viszonyítva, az alábbiakat tapasztaltam:
 - 20 %-os fékezésig a merülési sebesség feltűnően csökken, majd alig változik az átesés határáig,
 - fékezési határfoka igen gyenge, egészen az átesésig, amelyet az RL–10-hez hasonlóan rövid ideig a kupola nyugtalankodása előz meg,
 - kormányzsinórokkal irányítva az ejtőernyő nem tud megnyugodni, oldalt billeg, szinte három dimenzióban mozog (lehet, hogy nem az én súlyomhoz volt beállítva és az is lehet, hogy az időjárás termikes volt),
 - hátsó hevederekkel irányítva az ejtőernyő megnyugszik, vonalvezetése jó, süllyedése stabil, vízszintes sebessége fokozatosan csökkenthető,
 - amikor az ejtőernyő szabadon repül, a csatornák felső éle betörik, ez nem jelenti a kupola összeroskadásának kezdetét. Ez abból adódik, hogy a törőrészek előtti rész az AN–2-es repgép orrsegédszárnyához hasonlóan nagyobb vízszintes sebességnél be akar csukódni,
 - már 10 %-os fékezésnél az „orrsegédszárnyak” kifeszülnek, érezhetően megnő a felhajtóerő,
 - az első hevederek meghúzására az ejtőernyő feltűnően idegesen válaszol, a csatornák felső éle betörik,
 - az első hevedereket mélyebbre húzva a belépőél be-be csap a kupola alá, azt az érzést keltve, hogy ki akar fordulni,
 - a siklózöveget megbecsülve, csak kevéssel mondható jobbnak az RL–10-nél, ebből adódóan időegység alatt kevesebbet megy előre, mint az RL–10.

Véleményem szerint az ejtőernyő sok új tulajdonságot mutat fel, de úgy tűnik, még nem teljesen kiforrott. Az állásszög jobb megválasztása, zsinórbeállítás, esetleg a szabás csekély változtatása sokat javíthatna az ejtőernyőn.

Érdemes volna egy pilóta ülőernyő fölé felvett RL–12-essel (ezenkívül még tartalékejtőernyővel) a tartós átesés, valamint az első hevederek erős lehúzásának állapotát vizsgálni. Ha a kupola valamelyik helyzetből nem tudna újratelítődni, ki lehetne próbálni a leoldást (mindezt emelt magasságon).

Budapest, 1983. augusztus 27.

Szedes Ferenc
eje. beugró



A merülés grafikonja kormányzinórokkal történő fékezés esetén.

C.) A légügyi hatásról tett külön észrevételek:

- 1.) „Az RL–12 típusú ejtőernyő mintapéldányán a nem megfelelő helyen lévő leoldófogantyút (Szerk, megj.: a jobb oldalon, a főkörheveder belső oldalán volt, a felszerelt tartalékernyő alatt, a tartalékernyőrögzés takarásában.) az MHSZ Ejtőernyőjavító műhelye áthelyezte, csak így vált lehetővé a jobb hozzáférhetőség biztosítása.”
- 2.) (44 ugrás után) „ a következő gyártási-konstruktív és üzemeltetési problémákat észleltük:
 - hiányzik a felső borítólap visszarántó gumijának helye, ami biztosítókészülék használata esetén elengedhetetlen,
 - a leoldózár záróhurka foszlott, kopott – ez biztonsági szempontból megengedhetetlen,
 - a tok záróhurka foszlott, kopott (Szerk.megj.: ez helyettesíti a zárókupot),
 - a belső felső borítólap rögzítése gyenge, felszakadt,
 - a leoldózár működtető kiegészítő szalagfogantyú nagysebességű merülés közben lobog, nem használható (nehéz megtalálni, megfogni kesztyűben),
 - az ejtőernyőn lévő hevedercsatok a leggyengébb konstrukciós sorozatból valók.”

AZ EJTŐERNYŐS TÁJÉKOZTATÓ 1983. ÉVI TARTALOMJEGYZÉKE

Rendkívüli események, értékelésük.

Baleseti jelentések	1/12, 2/1, 4/1, 5/1, 6/1
Az USPA férfi tagjai többet ugranak és kevesebbet sérülnek	1/16
Az 1981. évi haláloskimenetelű ejtőernyős balesetek az Egyesült Államokban – egy fájdalmas tanulság	2/3
Az 1982. évre való visszatekintés – 1971 óta a legjobb.	6/2

Vészhelyzetek, vészhelyzetoktatás

Távol maradni az ütközési pályától	4/7
Nem szándékos vezetérések	5/5
A leoldás „lélektana”	5/6
Alapvető biztonság és túlélés a kupolaformaugrásban	5/10

Katapultálás, baleseti gépelhagyás

Az 1981. évi katapultálások az USA Légierőnél	1/24
Fejlemények a Martin-Baker cégnél	4/29
Mentőejtőernyő tervezése, vizsgálata és minősítése a sportrepülés részére	5/18
Ejtőernyők a planéta felett	5/24
Az APOLLÓ űrhajó ejtőernyőrendszerének megbízhatósági kérdései	5/28
Kozmikus eszközök személyzetének mentőeszközei	6/13
A Space Shuttle többszörös felhasználású űrrepülőgép kísérleti repüléseinek az űrhajósok és a földi kiszolgáló személyzet biztonságának biztosítása	6/22

Egészségügy, ergonómia, pszichológia

A stress – avagy hogyan küzdjük le	1/16
Időtorzulások	1/20
Az ejtőernyősugrás jó idegeket kíván	3/1
Ejtőernyőzés kamerával – avagy fájdalom a nyakban	6/5

Főejtőernyők

PARA–WING tippek	3/26
Szaltó PARA–COMMANDER-rel	3/33

Siklórepülő mentés, ejtőernyő

Az ejtőernyő így nem lesz bizonytalan	2/23
Új ejtőernyőrendszer a siklórepülőeszközökön	2/24

Kiképzés, felkészítés

A felgyorsított szabadesési kiképzési program	1/8
A MARANA-módszer	1/8
Szaltó PARA–COMMANDER-rel	3/33
A célbaugrás gyakorlásának formái	4/14
A „banán” földetérési technika	5/15

Siklóejtőernyő

A MARANA-módszer	2/10
A XVI Világbajnokság ejtőernyői	2/16
Az 5 cellás siklóejtőernyők új tendenciájának előretörése	2/18
A PARA-SLED	4/27
Az RL-12/2 típusú ejtőernyő értékelése	6/24

Szabadesés, stílusugrás, formaugrás

Formaugrás – relatív szél	3/7
8 fős formaugró alakzatváltó gyakorlatok	3/11
Mindennek a teteje...	4/3
Könnyebbé tett formaugrás	4/10
Vad és örült ejtőernyőzés	6/11

Kupolaformaugrás

Kupolaformaugrás haladóknak	2/12
Alapvető biztonság és túlélés a kupolaformaugrásban	5/10

Általános, elméleti kérdések

Gyors ejtőernyőbelobbantási rendszer kis nyitási magasságokhoz	2/25
A rések hatása az ejtőernyő tulajdonságaira	3/15
Ejtőernyőtechnológia „nyomás” alatt	3/20
Tervezés leereszkedésre – ejtőernyőtechnológia	4/21

Egyéb cikkek

Stagnáló eredmények ellen (II. rész)	1/1
Az USPA biztonsági rendszere – mindenki közös ügye	1/5
Reklám az ejtőernyős sportban	1/10
A túlélés stratégiája – avagy használjuk a fejünket!	2/7
A bekötőkötél végének megtekintése az USA-ban és Kanadában	2/9
Tervezett dereguláció, amely növelheti az ejtőernyős ugrások költségét és veszélyét	4/16

Kiadja: a KM–LRI Repüléstudományi és Tájékoztató Központ
F.szerk.: Kastély Sándor
F.k.: Domokos Ádám

KM–LRI Sokszorosító 83150 Budapest–Ferihegy
F.v.: Török Alajos